



INTRODUÇÃO À GEOMETRIA ATRAVÉS DO GEOGEBRA

Anelise Vilma Wendt – anewendt@hotmail.com – Polo Faxinal do Soturno

Orientador: Prof. Me. Sergio Dias Assumpção – sergioda@ig.com.br– PMSS

Resumo:

Neste artigo, relatamos o uso do software Geogebra, na abordagem dos conceitos iniciais da geometria plana, no sexto ano do ensino fundamental. Realizamos quatro encontros com os alunos, nos quais eles tiveram contato com conceitos básicos da geometria, através da manipulação de material concreto e também o uso do software. Durante os encontros, percebeu-se o grande interesse que o software despertou nos alunos, tanto na realização das construções propostas, quanto nas suas próprias criações. Além de relatar a experiência, espera-se que as questões levantadas no trabalho possam incitar investigações, não somente sobre as aprendizagens dos alunos em ambientes que utilizam tecnologia na sala de aula, mas, também, pesquisas sobre as implicações didáticas que essas práticas possam causar.

Palavras-chave: Geometria, geogebra e polígonos.

Introdução

A Matemática é vista como um “bicho de sete cabeças”, uma vez que a sociedade incorporou a ideia de que esta é uma ciência “para poucos”, e apenas estes poucos a entendem e conseguem interpretá-la de forma fácil e sucinta. Na tentativa de mudar essa visão, é necessário inserir novas ferramentas como o uso, por exemplo, do computador nas salas de aula.

As novas tecnologias estão cada vez mais presentes no cenário contemporâneo e, esta revolução tecnológica, acontece também na escola. Por isso, professores e alunos, necessitam engajar-se no processo de investigação dos recursos computacionais, a fim de construir seus próprios conhecimentos e acompanhar este acelerado crescimento dos métodos de ensino e de aprendizagem.

O *software geogebra*, objeto do nosso estudo, é composto por várias ferramentas que permitem a construção de figuras geométricas, das mais simples às mais complexas, composto por uma interface atraente e didático. Com o uso do geogebra no ensino de Matemática, além dos incentivos à criatividade e descoberta, diversos conceitos podem ser explorados, mostrando-se não somente a representação geométrica dos objetos, mas

trabalhando-se, ainda, com a parte algébrica e, ainda, com assuntos relacionados. Esse *software*, quando bem manipulado, favorece o desenvolvimento de diversas habilidades por parte dos alunos, permitindo que os mesmos construam, experimentem e conjecturem, Lorenzato (2006), utiliza um provérbio chinês para exemplificar este processo: “O aluno ouve e esquece, vê e se lembra, mas só compreende quando faz”. Assim sendo, estamos certos de que o geogebra consiste numa ferramenta motivadora e contribuinte no processo de argumentação e de dedução que a transmissão e/ou aquisição do conhecimento matemático exigem.

Segundo Hasche (2008), além de relatar a experiência, espera-se que as questões levantadas no trabalho possam incitar investigações não somente sobre as aprendizagens dos alunos em ambientes que utilizam tecnologia na sala de aula, mas, também, pesquisas sobre as implicações didáticas que essas práticas possam causar.

Mas, manipular diferentes situações matemáticas, tais como a geometria, em uma representação à sua frente não deve ter a intenção de “poupar” o desenvolvimento teórico para o aprendiz. Ao contrário, a intenção presente deve gerar situações que demandem revisar a teoria e criar motivação para novos desenvolvimentos teóricos, nas quais o aprendiz possa ser verdadeiramente confrontado com dificuldades intrínsecas da matéria. Nas últimas décadas, muitos estudos exploraram aplicações de tecnologias computacionais para o ensino de matemática. Podemos destacar uma observação no trabalho de Laudares & Lachini (2000):

“... o uso de tecnologia pode se constituir em uma importante alternativa para o modelo tradicional da aula de matemática. (p. 12)”

No entanto, os autores afirmam que isso não depende do fato de se usar computadores por si só; tal perspectiva só pode ser concretizada por meio do planejamento cuidadoso de atividades de laboratório, que estimulem a formação de uma postura investigativa, por parte dos alunos, e da preparação e motivação dos professores para conduzi-las.

D’Ambrósio (2002) afirma:

“... temos com o auxílio da informática e com o crescente ramo de programação, vários softwares que possuem o objetivo de aprender, ensinar e se trabalhar com a Matemática. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro”. (p.80)

Portanto, o professor deve buscar aprimorar-se constantemente e superar desafios na utilização de novas metodologias de ensino, inclusive para adaptar-se aos novos conhecimentos tecnológicos, em especial com os softwares matemáticos.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, pois, através deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente.

A geometria é, inicialmente, o conhecimento imediato da nossa relação com o espaço. Começa com a visão e caminha em direção ao pensamento, vai do que pode ser percebido para o que pode ser criado, e os problemas colocados por esse conhecimento nos levam à construção gradativa do saber geométrico. O estudo da geometria, por meio de construções, é desenvolvido a partir da resolução de problemas e com uso de vários instrumentos de operações. A construção de figuras geométricas requer a manipulação de materiais de desenho como régua, esquadro, compasso. É possível que essa manipulação subsidie a construção de conceitos da geometria, não de uma maneira axiomática, mas a partir de uma proposta que se inicie empiricamente - medindo, experimentando, analisando - até chegar ao raciocínio lógico dedutivo. É uma proposta que não implica na falta de rigor conceitual, mas que tem o pressuposto básico que o conhecimento é adquirido em uma elaboração e reelaboração constante dos conceitos.

O ensino de geometria contribui, também, para a formação do aluno favorecendo-o, como aponta Wheeler (1981):

“... um tipo particular de pensamento – buscando novas situações, sendo sensível aos seus impactos visuais e interrogando sobre eles”. Ela permite o desenvolvimento da “arte da especulação” traduzida na questão ‘o que aconteceria se...’, que expressa o estilo hipotético-dedutivo do pensamento geométrico. É neste sentido que a geometria é a investigação do espaço intelectual.” (p. 352)

Ao defender o ensino da geometria, Thom (1971) salienta outro aspecto:

“[...] a geometria é um intermediário natural e possivelmente insubstituível entre a língua e o formalismo matemático, no qual cada objeto é reduzido a um símbolo. (p. 698)”

Estes argumentos a favor do ensino da geometria, apresentados por educadores

matemáticos, não encerram, porém, a discussão sobre seu valor educacional. Oferecem, no entanto, indicações valiosas para futuras investigações e suscitam, além disso, questões relativas à escolha dos conteúdos e do tipo de trabalho mais convenientes ao desenvolvimento, no aluno, de determinadas capacidades, necessárias à sua formação integral.

Com base nessas reflexões, as atividades com o Geogebra foram planejadas visando subsidiar uma aprendizagem que permitisse ao estudante, à medida que os objetos fossem manipulados, o desenvolvimento de capacidades que caracterizam atos próprios do “fazer matemático” como experimentar, representar, analisar e formalizar as relações pertinentes ao assunto em estudo.

Desenvolvimento

O trabalho com software de geometria dinâmica modifica o ambiente da aula e potencializa a criação de conjecturas durante o ensino e aprendizagem. O envolvimento do pesquisador com o software geogebra constitui aspecto importante para sua escolha.

O geogebra apresenta-se como um software livre, criado por Markus Hohenwarter, que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo, considerado como uma ferramenta eficaz no trabalho geométrico de forma interativa, apresenta ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica e possui uma vantagem didática: é composto por duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: a janela geométrica e a janela algébrica. A janela de geometria é o local destinado aos objetos construídos. É possível modificar e colorir os objetos, alterar a espessura de linhas, medir ângulos, medir distâncias, exibir cálculos, etc. A janela de álgebra exibe a representação algébrica de todo objeto construído. O software apresenta também um campo de entrada de texto, reservado para escrever coordenadas, equações, comandos e funções de tal forma que, pressionado a tecla enter, os mesmos são exibidos na janela geométrica e algébrica. As características do geogebra potencializam a constituição de cenários para investigação, nos quais o aluno é capaz de experimentar situações em um processo dinâmico. Entende-se que as atividades e tarefas propostas na pesquisa constituem situações que possibilitam e estimulam a investigação e o questionamento, convidando o aluno a descobrir, formular questões, procurar respostas, levantar e verificar conjecturas. Espera-se que o desenvolvimento das atividades

possibilite aos alunos um despertar pela geometria. Que a interface do software e todas as suas ferramentas possam encorajar os alunos a desenvolver sua capacidade crítica e o professor possa reconhecer e aperfeiçoar a criação e formulação de situações de aprendizagem.

Concepções da proposta e perspectivas

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) o estudo dos conceitos geométricos constitui parte do currículo de Matemática no ensino fundamental e desenvolve um pensamento que permite ao aluno, compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive.

O estudo da geometria é um campo fértil para trabalhar com situações problema e um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.(PCN, p.51)

A geometria na forma como é habitualmente trabalhada, somente com o uso do livro didático, no qual trata somente dos conceitos, dificultando a visualização em situações cotidianas, principalmente dentro de uma sala de aula, faz, na maioria das vezes, o aluno não visualizar com clareza propriedades inerentes de certas construções, independente das dimensões que tenham. Por exemplo, como identificar uma reta paralela, um segmento ou uma semirreta. Logicamente que, mais do que visualizar, espera-se que o aluno convença-se, com argumentos consistentes, da validade de certas proposições. É fato, também, que demonstração em geometria não é um exercício trivial, pois depende muitas vezes do potencial intuitivo do aluno. E esse é um recurso que não é feito com o uso de lápis, papel e demais instrumentos convencionais de desenho. Além de exigir muita precisão ao manusear com algumas ferramentas, demandaria algum tempo.

A Geometria Dinâmica, ao contrário, propicia que com um simples arrastar de mouse, o aluno perceba a preservação, ou não, de certas propriedades e isso acabe por estimular a capacidade do aluno em conjecturar e estabelecer relações para então, a partir de uma etapa de identificação dos objetos, construir o processo dedutivo. Utilizar o Geogebra para realizar estas construções, facilita a visualização da situação,

além do convencimento por parte do aluno, com argumentos consistentes para justificar a validade de certas proposições, ou seja, ser mais natural.

A escolha do software, a concepção de conhecimento e a de aprendizagem assumida pelo professor compõem características importantes para o uso do computador em sala de aula.

A importância do uso da geometria

O trabalho com noções geométricas contribui para: a aprendizagem de números e medidas; a elaboração, organização e adequado preenchimento de tabelas; pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades, descobrir leis que regem sequências obtidas na prática, formular hipóteses, testar as mesmas e concluir. Além disso, as orientações didáticas atuais apontam para propostas de trabalho a partir da exploração de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas, artesanato, bem como de conteúdos ligados a mais de uma disciplina, permitindo ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, espera-se que o aluno, ao final do trabalho tenha desenvolvido as seguintes habilidades:

- Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas;
- Representação de figuras geométricas;
- Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.;
- Exploração de características de algumas figuras planas, como o formato: triangular, quadrangular, hexagonal ou outros;
- Domine o uso do software geogebra para montagem de figuras e identificação de algumas propriedades.

Proposta de trabalho

As atividades foram desenvolvidas com 17 alunos do sexto ano do ensino fundamental, de uma escola do município de Pinhal Grande, com duração de 4 períodos de 50 minutos cada. A escolha do tema, introdução à geometria, deveu-se à pouca

significância, retida pelos alunos, dos conceitos estudados nos anos iniciais. Esta constatação adveio das respostas obtidas ao serem instigados a responder perguntas simples: Como identificamos uma reta? e um ponto? O que é um segmento? Que formas e nomes podemos dar aos polígonos?

Com base nesta constatação, a proposta abordou estudos sobre conceitos geométricos em sala de aula, tais como: ponto, reta, segmento, semirreta, retas paralelas, polígonos.

Como elemento motivador para o estudo, foi trabalhado com os alunos, uma animação¹, sobre a lenda da criação do Tangram (figura 1).



Figura 1: lenda sobre o Tangram

Após a apresentação, foi proposto aos alunos que eles montassem uma figura com as peças do Tangram, com o objetivo de que eles observassem as diferentes formas geométricas e verificar sua capacidade de construir objetos a partir da manipulação das peças. Durante esta atividade foi observado que, uma das dificuldades foi conseguir encaixar uma peça com a outra quando solicitados a reproduzirem figuras. Através da análise de falas dos alunos, pode-se constatar este fato:

- As peças não se encaixam!
- Tem algumas peças faltando, não vou conseguir montar a figura com estas peças.
- Como tem dois quadrados representados aqui na montagem e eu tenho somente um?

¹ Disponível em <http://pt.slideshare.net/befortedacasa/tangram-animado> (acesso em 15/06/2015)

Através destes e mais questionamentos feitos pelos alunos e análises feitas sobre eles durante a montagem conclui-se que apesar das dificuldades os alunos concluíram, de forma satisfatória, proposta, que era de montar as figuras, encaixar uma peça na outra e transformar as peças do quebra cabeça em figuras geométricas. A figura 2 traz duas das montagens feitas pelos alunos.



Figura 2 - Manipulação do Tangram pelos alunos

Atividades com o geogebra

Os alunos foram levados a sala de aula digital onde foi possível disponibilizar um computador para cada aluno. Isso facilitou o trabalho, pois cada aluno pode fazer a sua própria atividade construindo, individualmente, a aprendizagem. Muitas vezes quando o trabalho é feito em grupo acaba criando uma dependência do colega que esta ao lado.

Num primeiro momento foram apresentadas as ferramentas básicas no geogebra, que permitem construir um segmento, polígonos, reta semirreta, além da construção e a identificação de pontos. Eles também exploraram várias outras ferramentas que exploram de forma aleatória. Neste primeiro momento a atividade não seguiu um roteiro, objetivando a familiarização com o software, pois foi o primeiro contato que tiveram com o geogebra. Logo após conhecerem as ferramentas, foi proposta uma atividade visando estudar os conceitos apresentados em sala de aula. Para esta atividade foi disponibilizada uma figura pronta no geogebra, conforme figura 3, em cada computador para que o aluno pudesse manipular a imagem.

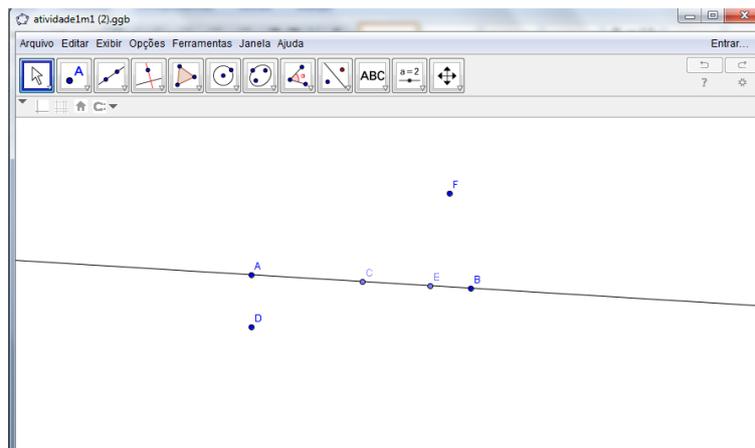


Figura 3 - Atividade 1

O objetivo desta atividade era de que, através da análise da figura os alunos conseguissem responder as questões da Atividade 1 (ANEXO 1). As questões 1 a 2 solicitavam somente a visualização da figura, não necessitando da manipulação da mesma, os alunos não tiveram nenhuma dificuldade em responde-las.

Nas questões seguintes, o objetivo era que, os alunos, manipulassem a figura e tirassem conclusões através de observações que eles fizessem. Durante a realização da atividade, foram observados os seguintes comentários:

- Posso marcar mais pontos?
- Mas eu posso sempre marcar mais um, então a resposta é infinitos pontos.

Conforme análise das respostas dadas a cada questão e dos questionamentos feito pelos alunos durante a realização destas atividades, foi constatado que os objetivos foram alcançados, pois todas as questões foram respondidas de maneira correta. Os alunos conseguiram compreender, facilmente, conceitos que na sala de aula costumam gerar dúvidas. Através destas atividades eles mesmos puderam criar pontos e retas e montar seus próprios conceitos através da análise e criação de figuras. Como na atividade 1 as respostas foram satisfatórias e indicaram a apropriação dos conceitos, a figura 4 reproduz as respostas de um dos alunos:

Analise o arquivo do Geogebra

Movimente os pontos que estão na figura e responda as seguintes questões:

1- Quais são os pontos que pertencem a reta?

A-C-E-B

2- Quais pontos não pertencem a reta?

F e D

3- É possível marcar mais pontos sobre a reta?

Sim, é possível

4- Existem pontos na reta entre os pontos A e B?

Sim, C e E

5- Quantos pontos posso colocar a mais sobre a reta?

Infinitos pontos

6- Quantos pontos a mais posso colocar fora da reta?

Vários pontos

7- Escreva como vocês relacionam: quantidade de pontos - reta.

Em uma reta posso colocar vários pontos

Figura 4 - Respostas de um dos alunos

Na atividade 2 (ANEXO 2), o uso do geogebra auxiliou os alunos a responder aos questionamentos, pois ao realizarem as construções solicitadas na atividade eles tiveram que relacionar conceitos geométricos. Nas questões 1 e 2 o objetivo era marcar os pontos e traçar uma reta. Durante estas atividades surgiram às seguintes perguntas pelos alunos:

- Como eu coloco estes pontos na tela, retos ou espalhados?
- Se eu traçar a reta ela vai passar pelos outros pontos também?
- A reta muda de sentido?

A todos os questionamentos feitos por eles, solicitei que cada um fizesse de forma livre, para que eles mesmos tirassem suas conclusões, que dependendo do modo que fosse colocado o ponto mudaria suas respostas. Apesar de ser a primeira construção dos alunos, não houve muitas dificuldades ou dúvidas na realização da tarefa.

A questão 3 perguntava quantas retas poderia passar pelo ponto A e C, a construção desta reta no geogebra facilitou a resposta dos alunos. A atividade 4 e 5, perguntava se os pontos A, B e C pertenciam a mesma reta, nesta atividade tivemos dois casos, um deles já citado na questão 1 e 2, gerou a dúvida sobre a localização dos pontos na tela: alinhados ou desalinhados. Ocorreram diferentes respostas, de acordo com o posicionamento de cada ponto. Para aqueles que marcaram os pontos alinhados eles tiveram dúvida se os pontos pertenciam à mesma reta, neste momento eu solicitei para que eles movimentassem o ponto A, pois ao movimentar o ponto A, a reta movimentou-se e o ponto B não se manteve sobre a reta, após isso os alunos conseguiram responder a questão. A figura 5 apresenta um momento de manipulação realizado por um dos alunos.

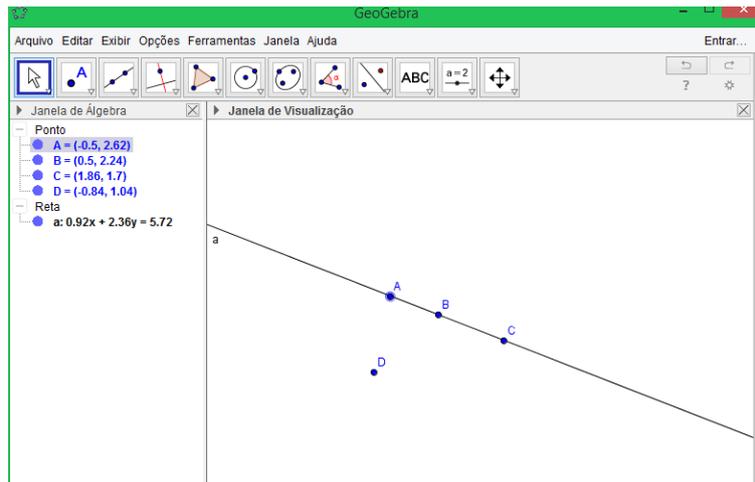


Figura 5- Demonstração da atividade 4 e 5

Observando as respostas e o propósito das perguntas, conclui-se que os alunos tiveram um bom entendimento sobre pontos e retas, eles conseguiram analisar a construção feita com diferentes possibilidades de resposta.

Para a questão 6, o objetivo era de que eles observassem que por dois pontos sempre passa uma reta independentemente da posição que eles estiverem. Nesta atividade solicitei que eles traçassem retas, com isso eles conseguiram analisar a construção e responder a pergunta feita. Nas questões 7 e 8, os alunos realizaram análise das construções anteriores, principalmente na questão dos pontos estarem ou não alinhados, com isso conseguiram associar a ideia de que uma reta passa por três pontos se eles estiverem alinhados. Na questão 9, solicitei que marcassem um ponto e, sobre eles, comesçassem a traçar retas. Isto levo-os a concluir que poderiam ser feitas quantas retas quisessem, construindo o conceito de que, por um ponto, passam infinitas retas. Para a questão 10 e 11, auxiliei-os a utilizar as ferramentas retas perpendiculares e retas paralelas, após a construção cada aluno fez uma análise para a turma sobre o desenho construído. A seguir a figura 6 está representa a construção realizada durante da atividade 2.

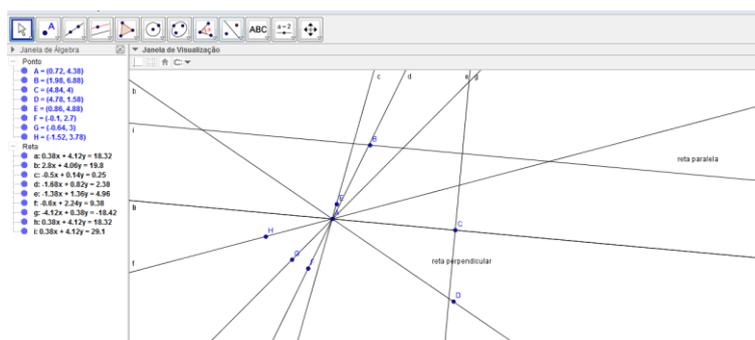


Figura 6– Solução de aluno para a atividade 2

Após a atividade realizada no laboratório digital, efetuei alguns questionamentos aos alunos, como por exemplo, se o uso geogebra auxiliou no ensino da geometria. Obtive as seguintes respostas:

- Sim, porque facilita para fazer os desenhos.
- Sim, porque no geogebra aprendemos vários tipos de pontos e retas.
- Sim porque podemos ver e desenhar as retas e fazer um acesso entre os pontos.

Assim, concluo que a pratica de ensino através do geogebra foi satisfatória, pois, além de eles realizarem as montagens de suas próprias figuras, também foram instigados à construção de seus próprios conceitos. Muitas vezes, quando o trabalho é restrito em sala de aula, o aluno não consegue ver além do que está escrito no quadro ou no caderno. Portanto além de estarem estudando geometria eles está usando a imaginação para realizar as atividades. A seguir a relação de algumas respostas feitas pelos alunos.

Resposta 1 atividade 2- “Que troca de lugar a reta e os pontos”.

Resposta 2 atividade 9- “Somente três retas”

Resposta 3 atividade 8- “Quando os pontos estiverem retos”

Nas respostas acima podemos constatar as diferentes análises feitas pelos alunos, dando destaque à questão 9, onde pergunta quantas retas podemos traçar por um ponto percebe-se quanto o aluno vai além, ou seja, a percepção de que poderia ser traçado mais retas passando por um ponto.

A atividade 3 propôs a montagem dos trabalhos, feitos com as peças do Tangram, no geogebra com utilização da ferramenta polígonos. O objetivo desta atividade era a utilização de outras ferramentas do software, complementando os estudos sobre polígonos.

A montagem do Tangram, no geogebra, apresentou as mesmas dúvidas verificadas em sala de aula quanto ao encaixe de cada uma das peças. A vantagem, no uso do software, é a possibilidade de fazer e desfazer as figuras quantas vezes fossem necessário.

Apesar de terem conseguido montar a figura, ao serem questionados, sobre qual foi a melhor atividade, montar no computador ou no caderno, as opiniões divergiram conforme pode-se notar nas falas dos alunos, transcritas a seguir:

- Foi melhor no caderno, é mais fácil, porque sabemos onde colocar as peças e o lugar certo.
- Foi melhor no caderno porque era só montar e encaixar e estava pronto.
- No caderno porque, no geogebra é mais difícil acertar os tamanhos
- Nos dois, no caderno usamos a parte da arte e no geogebra usamos a informática.
- No geogebra porque às vezes dava errado e isso faz com que a gente aprenda as figuras.

Durante a realização das atividades e, analisando os comentários feitos pelos alunos, pude constatar a grande facilidade que alguns deles têm em trabalhar com recursos computacionais. Isto ficou nítido na montagem das figuras, onde eles conseguem buscar recursos para melhorar seu trabalho. Para alguns, no entanto foi observada uma dificuldade enorme em trabalhar, principalmente com a motricidade, na montagem das figuras, pois têm acesso restrito ao uso do computador, usando-o somente na escola.

As figuras 10 e 11 reproduzem as soluções para os desafios propostos seguir algumas montagens feitas pelos alunos.

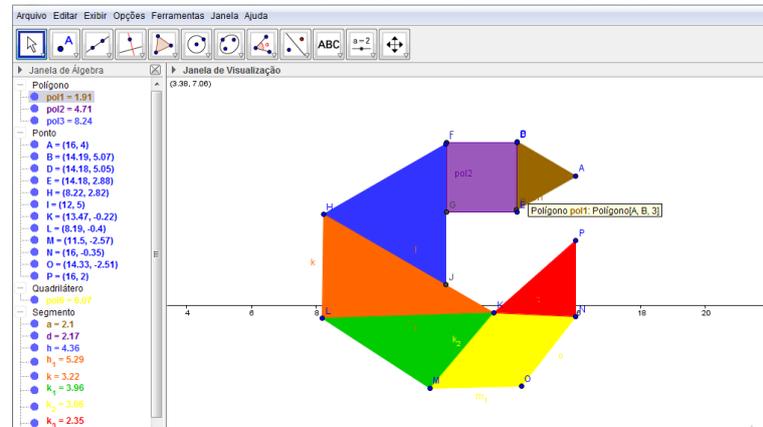


Figura 10- Montagem 1 atividade 3

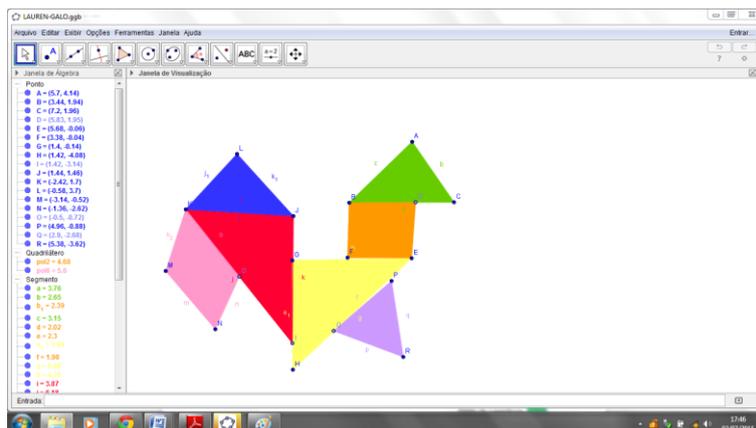


Figura 11- Montagem 2 atividade 3

O objetivo da última atividade era de que os alunos identificarem através da familiaridade com as peças do Tangram, o nome de alguns polígonos quanto ao número de lados. Para tanto foi utilizada uma tabela como a reproduzida abaixo, a atividade foi realizada de forma satisfatória por todos os alunos.

POLIGONO	NÚMERO DE LADOS	NOMENCLATURA
A		
B		
C		

Tabela 1: Atividade sobre polígonos

Para completar o trabalho foi pedido para que cada aluno comentasse o que mais chamou a atenção no software e qual a sua opinião sobre o geogebra, se auxiliou, ou não, no ensino da geometria. Reproduzo algumas das respostas obtidas:

- “Sim, porque brincando que se aprende”.
- “Sim, porque o programa é muito prático”.
- “Sim, porque é mais fácil ter as retas certas, e temos os pontos certos”.

Os comentários dos alunos deixam claro que, para a maioria, as atividades, realizadas com o auxílio do geogebra, tornam-se mais significativas. Outros, no entanto já sentiram maiores dificuldade, em especial na montagem da figura do Tangram, relatam ser mais fácil no caderno, pois as peças já estão prontas, não sendo necessário construí-las.

Partindo destes comentários, concluo que o trabalho, destas atividades, utilizando o geogebra, trouxe um aprendizado de maior significância para os alunos,

pois, além de manipular suas próprias construções, eles conseguiram assimilar alguns dos postulados básicos da geometria euclidiana, objetivo principal da proposta.

Considerações Finais

A realização desse trabalho permitiu uma compreensão dos conceitos básicos da geometria. A utilização do software promove uma aprendizagem mais significativa, estimulando a motivação e a concentração do aluno, envolvendo-o na realização de aulas mais dinâmicas.

O trabalho consistiu em apresentar a utilização das novas tecnologias, e suas ferramentas, como uma das alternativas para diminuir as dificuldades de aprendizado do aluno. Durante este trabalho procurou-se analisar o desenvolvimento dos alunos ao trabalhar com o software geogebra no estudo de conceitos iniciais da geometria.

Através disto, concluímos que o uso da tecnologia contribui na construção de um ser novo, adaptado às ferramentas e aos recursos tecnológicos, ampliando seus conhecimentos interagindo com o mundo virtual. O uso do computador no cotidiano dos alunos é um meio de absorver e extrair a informação ali contida, dessa forma o estudo toma corpo e torna-se consistente e aproveitável.

Durante todo o desenvolvimento da proposta pedagógica, fez-se necessário um bom planejamento das ações, para que o trabalho se tornasse bem sucedido. No processo da avaliação da aprendizagem dos alunos em relação ao uso do geogebra, podemos observar um maior interesse dos alunos sobre o estudo de conceitos matemáticos, como também a significativa aprendizagem deles.

O único aspecto que me trouxe uma certa insatisfação, foi o comodismo de certos alunos, ou até mesmo as dificuldades que eles possuem em trabalhar com estas novas tecnologias. Porém esta prática também traz a reflexão de que nos profissionais da educação devemos ser cada vez mais, nos tornar pesquisadores de novas formas de ensino, principalmente na área tecnológica de ensino, para darmos cada vez mais suporte aos alunos, quanto ao uso das tecnologias que estão ao seu dispor.

Referências Bibliográficas

Laudares, J. & Lachini, J. (2000). O uso do computador no ensino de matemática na graduação. In: *23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*, volume eletrônico, 2000.

THOM, R. "Modern" Mathematics an educational and philosophic error? **American Scientist** (59): 695-699; nov/dec 1971.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação matemática: da teoria à prática. 9ª ed. Campinas: Papirus, 2002.

HASCHE, F. Tópicos de Matemática do Ensino Médio utilizando o software GeoGebra. Disponível em <http://www.limc.ufrj.br/htem4/papers/53.pdf>. Acesso em 22/06/2015

WHEELER, D. Imagem e pensamento geométrico. CIEAEM - **Comtes Rendus de 1a 33e Rencontre Internationale**, p.351-353, Pallanza, 1981.

BRASIL, parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em 24/06/2015.

LENDA, sobre Tangram. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/befortedacasa/tangram-animado>, acessado dia 15/06/2015

LORENZATO, S. *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

ANEXO 1

Atividade 1

Analise o arquivo do Geogebra

Movimente os pontos que estão na figura e responda às seguintes questões:

1. Quais são os pontos que pertencem à reta?
2. Quais pontos não pertencem à reta?
3. É possível marcar mais pontos sobre a reta?
4. Existem pontos na reta entre os pontos A e B?
5. Quantos pontos posso colocar a mais sobre a reta?
6. Quantos pontos a mais posso colocar fora da reta?
7. Escreva como vocês relacionam: quantidade de pontos - reta.

ANEXO 2

Atividade 2

1. Desenhe uma reta que passe pelo ponto A e pelo ponto D, movimente os pontos A e D e observe o que acontece.
2. Quantas retas consigo, desenhar passando pelo ponto A e pelo ponto C?
3. Os pontos A, B e C pertencem à mesma reta?
4. Os pontos A, C e D pertencem à mesma reta?
5. Sempre podemos desenhar uma reta passando por dois pontos?
6. Sempre podemos desenhar uma reta passando por três pontos?
7. Quando uma reta pode ser desenhada passando por três pontos? Como devem estar posicionados três pontos para que a reta passe por eles?
8. Quantas retas vocês conseguem desenhar passando pelo ponto C?
9. Quantas retas que passam por C são paralelas à reta a?
10. Quantas retas que passam por C são perpendiculares à reta a?
11. Construa um ponto D e uma reta que passa por ele e que seja paralela à reta inicial da figura. Movimente o ponto D e observe o que acontece.

ANEXO 3

Atividade 3

Construa no geogebra com a ferramenta polígonos a figura do Tangram, conforme modelo do caderno.