

**Ano 4, Vol. IV, Número 2, jul- dez, 2020, p. 68-85.**

## **ENSINANDO GEOMETRIA PLANA COM O SOFTWARE GEOGEBRA**

Tatiana Silva dos Santos

Alessandra Querino da Silva

Luciano Antonio de Oliveira

**Resumo:** Este trabalho foi desenvolvido como uma das ações do subprojeto de Licenciatura em Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), com o objetivo de verificar a possibilidade de ensino-aprendizagem de geometria plana com o uso do software GeoGebra. Para fazer essa verificação foram aplicadas atividades na sala de aula e na sala de tecnologia de uma escola parceira do PIBID/UFGD em Dourados/MS. Constatou-se que a utilização do software no desenvolvimento da atividade proposta promoveu um ambiente de ensino-aprendizagem mais interativo, tornando os alunos mais participativos na construção do seu conhecimento.

**Palavras-chave:** PIBID, Geometria, Ensino e aprendizagem, GeoGebra.

## **TEACHING FLAT GEOMETRY WITH GEOGEBRA SOFTWARE**

**Abstract:** This work was developed as one of the actions of the Mathematics subproject of the Institutional Program of Initiation to Teaching Scholarship (PIBID) of the Federal University of Grande Dourados (UFGD), with the objective of verifying the possibility of teaching and learning of flat geometry using the GeoGebra software. To do this verification, activities were applied in the classroom and in the technology room of a school partner of PIBID/UFGD in Dourados/MS. It was found that the use of software in the development of the proposed activity promoted a more interactive teaching-learning environment, making students more participative in the construction of their knowledge.

**Keywords:** PIBID, Geometry, Teaching and learning, GeoGebra.

## **1. Introdução**

O processo de ensino-aprendizagem da matemática vem sendo intensamente discutido na literatura. Habilidades como organização de ideias, raciocínio lógico, criatividade e capacidade de trabalhar em grupo, que são apontadas como essenciais em uma sociedade cada vez mais influenciada pelas modernas tecnologias da informação e comunicação, devem ser contempladas na sala de aula. Neste sentido, a busca por novas metodologias centradas na contextualização do ensino e na interdisciplinaridade ganha cada vez mais espaço e importância no contexto educacional.

Dentre as diversas possibilidades que podem ser utilizadas pelos professores de matemática se encontram os aparatos informáticos. Entretanto, ao considerar esta ferramenta pedagógica é preciso ter em mente que a integração de novas tecnologias ao contexto da sala de aula sinaliza também novos rumos para as relações educacionais, colocando professores e estudantes diante de grandes desafios como, por exemplo, construir sentido para as informações e considerar criticamente as possibilidades que surgem nesta nova realidade. A leitura de informações neste ambiente tecnológico e a construção de um espaço crítico no que se refere a apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como ressaltado por Ricoy e Couto (2009), constituem em si mesmo um novo paradigma de ensino-aprendizagem.

Laboratórios de tecnologia (ou de informática) são uma realidade no contexto de nossas escolas, mas para assegurar a integração da informática ao ensino de Matemática é necessário compreender como esta ferramenta afeta o funcionamento do sistema didático já que, as modificações nas características do meio e nos processos de gestão da classe, introduzidas pelo ambiente informático, representam um papel importante para esta integração. A entrada de ferramentas informáticas nos sistemas educativos cria problemas, aos quais os docentes podem não estar habituados, como a não transparência do meio e o fato de que em um ambiente informático a mediação aluno/saber não passa só pelo professor (ARTIGUE, 1994).

Nessa perspectiva, esse trabalho buscou utilizar os recursos do software GeoGebra para desenvolver uma atividade de ensino abordando tópicos de geometria do ensino

básico com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Dourados-MS. Os objetivos desta abordagem foram: compreender como a utilização de um software de geometria dinâmica afeta o ambiente de ensino, quais as principais dificuldades que surgem ao se aplicar atividades com softwares educativos e ainda quais as contribuições da utilização desta ferramenta para o ensino da geometria.

## **2. Informática no ensino de matemática**

Atualmente as mídias informáticas como softwares, planilhas de cálculo, jogos educacionais, simuladores e internet, fazem parte de muitos setores sociais e tem modificado as formas de se transmitir e armazenar informações, bem como produzir conhecimento. Desde o surgimento dos primeiros computadores (1940 e 1950) e dos primeiros programas e softwares (1950 e 1960), já se começou a pensar nas contribuições, possibilidades e desafios que estes recursos trariam se aplicados aos processos de ensino e aprendizagem. Como esses recursos estão cada vez mais presentes no contexto escolar, a escola se vê diante da necessidade de redefinir o seu papel diante da sociedade. Este é um desafio colocado não somente à escola, mas para a sociedade como um todo.

A importância que o computador vem assumindo no processo educacional é constatada por Valente (1993) ao afirmar que:

Os computadores estão propiciando uma verdadeira revolução no processo ensino-aprendizagem. Uma razão mais óbvia advém dos diferentes tipos de abordagens de ensino que podem ser realizados através do computador, devido aos inúmeros programas desenvolvidos para auxiliar o processo ensino-aprendizagem. Entretanto a maior contribuição do computador como meio educacional advém do fato do seu uso ter provocado o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados (VALENTE, 1993, p. 10).

Dessa maneira, a utilização do computador também pode influenciar o ensino de matemática, pois com ele a matemática pode ser ensinada de maneira mais dinâmica e interessante para os alunos. Como as gerações recentes estão cada vez mais adeptas a tecnologia, cabe ao profissional da educação utilizar essa ferramenta a seu favor. De acordo com D'Ambrosio (1999),

A modernização da matemática nas escolas tornou-se uma preocupação em todos os países, sobretudo em vista da entrada na era da alta tecnologia. Os trabalhadores e a população em geral, e sem dúvida técnicos e cientistas, necessitam de uma matemática mais moderna. Novas posturas, novos métodos de ensino e até mesmo novos conteúdos se fazem necessários (D'AMBROSIO, 1999, p. 05).

Nesse contexto, a incorporação das tecnologias de informação e comunicação ao processo de ensino representa um novo paradigma que é capaz de reestruturar o método tradicional de ensino. A introdução destas ferramentas muda a concepção da sala de aula, ou seja, coloca em cheque a “concepção bancária da educação” (FREIRE, 1987), marcada pela atitude passiva do estudante no processo de educação e abre novos horizontes para o ensino da matemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais também enfatizam a importância dos recursos tecnológicos para a educação, visando a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem citando que a informática na educação “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender” (BRASIL, 1998, p. 147). Todavia, qualquer recurso didático constitui-se em apenas um dos componentes do processo de aprendizagem, como ressaltado por Mercado (2002):

Precisamos estar conscientes de que não é somente a introdução da tecnologia, dos computadores, que trará mudanças na aprendizagem dos alunos. Os computadores, a internet e os softwares são ferramentas ricas em possibilidades que contribuem para a melhoria do nível de aprendizagem, desde que haja uma reformulação no currículo, que se criem novas metodologias, se repense qual o significado da aprendizagem (MERCADO, 2002, p.163).

Neste sentido, o desenvolvimento de metodologias para a utilização de computadores, como demais recursos informáticos, é essencial. Os recursos e possibilidades destas ferramentas devem ser concebidos como uma metodologia nas escolas de forma com que os alunos fiquem mais independentes na construção do seu conhecimento: indo para sala de informática, para conhecer algo novo e diferente, que desperte o seu interesse. Assim, a escola tem que redefinir seu papel diante da sociedade que está cada vez mais tecnológica.

### 3. Mediação pedagógica

A utilização de novas metodologias, tais como ferramentas informáticas, requer uma nova postura em sala de aula, tanto de estudantes como do professor. O papel do professor passa a ser a de um orientador, e não apenas um repassador de conteúdos. Ele deve proporcionar um ambiente de aprendizagem em que o aluno seja convidado a construir seu próprio conhecimento.

A introdução de computadores implica em mudanças e que ocorrem alterações tanto no relacionamento professor-aluno, quanto nos objetivos e métodos de ensino e no processo de transformação. Cabe ao professor buscar saber qual é o seu papel, de forma crítica e participativa, perante essa rápida evolução tecnológica (SILVA, 2001, p.13).

Neste contexto, mediação pedagógica liga-se a atitude e ao comportamento do professor que se coloca como interlocutor, como incentivador ou como motivador do aluno para o seu aprendizado. Sendo assim, é necessário redefinir o papel do professor, no sentido de construir um sistema professor-aluno tendo como objetivo a aprendizagem. Essa concepção é enfatizada por Perez e Castillo (1999):

Quando a proposta educacional é centrada na aprendizagem (auto-aprendizagem e interaprendizagem) e não no ensino, o protagonista do processo se desloca do docente para o educando, e abre-se caminho para que o ato educativo seja entendido como construção de conhecimento, intercâmbio de experiências e criação de novas formas. Esse novo protagonista, por meio do fazer educativo, se apropria da história e da cultura (PEREZ, CASTILLO, 1999, p. 43).

Assim, para se ter uma aprendizagem significativa na sala de aula é necessário que tanto o professor quanto os alunos se coloquem em constante processo de aprender a aprender. Cury (2001) ressalta que estudantes, independente do nível de ensino, podem ser influenciados pelas crenças, opiniões e postura de seus professores. Isso mostra a

necessidade de serem promovidas, pelos professores, atividades que privilegiam o uso das tecnologias na sala de aula, visando provocar mudanças na postura dos alunos e na sua própria postura. Mas é importante entender que nenhuma das inovações tecnológicas substitui o trabalho docente.

#### ***4. O uso de softwares no ensino de geometria***

A Geometria é parte importante dos currículos da Matemática da Educação Básica, pois permite o desenvolvimento de capacidades como compreensão, espírito de investigação, representação e resolução de problemas, habilidades citadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006). Também sobre a importância da Geometria, Lorenzato (1995) ressalta a função essencial que esta representa na formação dos indivíduos, pois possibilita uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática. Apesar destes benefícios, a geometria continua sendo pouco estudada em escolas de educação básica.

Dentre as várias opções tecnológicas existentes para trabalhar tópicos de geometria no contexto do ensino fundamental e médio encontram-se os softwares de geometria dinâmica, que segundo Gravina (1996):

São ferramentas de construção: desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõe o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento (GRAVINA, 1996, p. 6).

Os softwares de Geometria Dinâmica possibilitam a realização de investigações sobre propriedades geométricas de diversas figuras, que os estudantes dificilmente poderiam observar utilizando apenas o quadro e o giz. Silva e Penteadó (2009, p.4) entendem por softwares de Geometria Dinâmica aqueles que permitem construir e manipular objetos geométricos na tela do computador. Assim, figuras podem ser transformadas em tempo real, o que favorece a compreensão de suas propriedades geométricas. Além disso, o uso de um software pode motivar os alunos a vislumbrarem novas possibilidades na resolução de situações problemas.

Para usufruir dos benefícios e flexibilidades dessa ferramenta pedagógica é imperativo que o professor esteja bem preparado, conhecendo as potencialidades do software a ser utilizado. Só assim poderá exercer um papel conciliador entre a tecnologia e a aprendizagem e garantir o desenvolvimento de atividades de ensino bem sucedidas com este recurso.

Neste ponto, a exploração de softwares no ensino deve ser pensada de forma sistemática e atividades na sala de informática devem ser incluídas na rotina docente. A integração dessas ferramentas ao currículo é visto como sendo um aspecto essencial e sua correta utilização perpassa por conhecimentos prévios de seus estudantes. Bonilla (1995) enfatiza essas ideias ao ressaltar que o computador fornece ao estudante um ambiente para raciocinar, elaborar conceitos e derivar novas descobertas.

## **5. Desenvolvimento da atividade de ensino proposta**

A atividade de ensino proposta foi desenvolvida com estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Dourados-MS, parceira do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Foram dois encontros: um na sala de aula e outro na sala de tecnologia da escola.

*RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar.* ISSN 2594-8806

Os assuntos abordados referiram-se a conteúdos de geometria plana presentes no currículo do ensino básico que frequentemente impõem dificuldades aos alunos.

Na primeira etapa realizou-se um diagnóstico a respeito dos conhecimentos dos estudantes sobre tópicos básicos de geometria: ângulos opostos pelos vértices, paralelogramo e suas propriedades, conceitos e propriedades dos triângulos (soma dos ângulos internos, entre outros). Para isso, eles foram convidados a responder um questionário envolvendo assuntos que seriam trabalhados futuramente. A ideia foi tomar conhecimento de como eles compreendem as propriedades geométricas das figuras e qual significado colocam nestes assuntos, ou seja, se observavam alguma ligação destes com o seu dia a dia.

As informações obtidas foram utilizadas para nortear as ações e estabelecer objetivos para a atividade de ensino. Nessa etapa, constatou-se que a maioria dos alunos possuía dificuldades referentes aos conceitos e propriedades básicas dos conteúdos que iriam ser trabalhados. A atividade foi planejada para ser desenvolvida em quatro momentos:

1. Apresentação do software GeoGebra, suas características e suas ferramentas;
2. Trabalhar alguns conceitos da geometria plana que os alunos já tinham visto sobre reta, segmento, ângulos, interseção, quadriláteros e polígonos;
3. Convidar os alunos a fazerem as construções que desejassem no GeoGebra. Dessa forma, eles poderiam se familiarizar mais com o software e com suas ferramentas;
4. Resolução de atividades solicitadas com o auxílio do software.

Neste esquema, o primeiro momento representa um papel fundamental, pois é preciso que os estudantes entendam bem como funcionam os comandos do software, para que isto não seja um problema a mais durante a realização da atividade. Assim, a familiarização com o software e o aprendizado quanto ao seu funcionamento, deve-se dar o mais rápido possível, ou seja, o aluno deve adaptar-se a uma situação matemática e não a situações que problematize um conhecimento técnico do software que a priori deveria ser de seu conhecimento.

### **5.1. Atividade na sala de informática**

Agora será relatada a atividade envolvendo o uso do software GeoGebra na sala de tecnologia da escola. Foram seguidos os momentos descritos anteriormente e cada aluno utilizou um computador.

Durante a atividade procuramos orientá-los sempre que necessário, mas deixando que eles mesmos fizessem suas próprias descobertas. No primeiro momento foi possível perceber as qualidades do software GeoGebra, que sua interface facilitou a interação com o usuário e seus comandos são simples, não oferecendo maiores dificuldades aos alunos.

No segundo momento abordamos conceitos referentes a geometria plana. Apresentamos conceitos sobre retas: retas paralelas, retas perpendiculares, interseção, ângulos e segmentos de retas. Com o auxílio do software eles puderam manipular as retas e verificar de forma dinâmica como a interseção pode se dar sob diferentes ângulos. Foram contempladas também diversas figuras geométricas. Nesta fase, foi possível trabalhar diversos conceitos e esclarecer dúvidas, com atenção especial para os polígonos. O objetivo foi abordar definições com o auxílio do software deformando as figuras até que elas perdessem algumas propriedades e não se enquadrassem mais nas definições. Foi salientado ainda que o quadrado é um caso particular de um retângulo e os dois (quadrado e retângulo) são casos particulares de paralelogramos e também que são casos especiais de quadriláteros.

Além de quadriláteros foram abordados também conceitos e propriedades referentes a triângulos e outros polígonos. Nessa oportunidade, os alunos criaram diferentes triângulos, em função dos ângulos e do comprimento dos lados de forma dinâmica, com ajuda dos recursos do software. Destacamos os triângulos retângulos e também a propriedade de que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a  $180^\circ$ .

Esta etapa foi muito proveitosa, já que a maioria dos alunos parecia desconhecer muitas das definições e propriedades ressaltadas, fato que também ficou evidente na

análise do questionário aplicado na fase de diagnóstico. Após estes trabalhos demos início ao terceiro momento. Nesta etapa, os alunos foram convidados a explorar as ferramentas do GeoGebra, construindo o que quisessem. A intenção foi promover maior interação dos estudantes, além de maior familiarização com o software. Foi possível perceber grande interesse por parte deles, que além de construírem suas figuras, compartilhavam suas descobertas e discutiam sobre suas construções.

Em uma das construções, uma das alunas disse que tinha construído um triângulo retângulo. Perguntamos se de fato o triângulo construído era retângulo e ela não soube responder. Utilizando uma ferramenta do software e medindo o ângulo que estava afirmando ser reto (ter  $90^\circ$ ), ela percebeu que o mesmo tinha  $87,76^\circ$  e não  $90^\circ$ . Então foi orientada a construir um triângulo retângulo, como na Figura 1, mostrando que para obter um ângulo reto, deveria primeiramente construir uma reta perpendicular a uma reta dada, depois era só ocultá-la na construção.

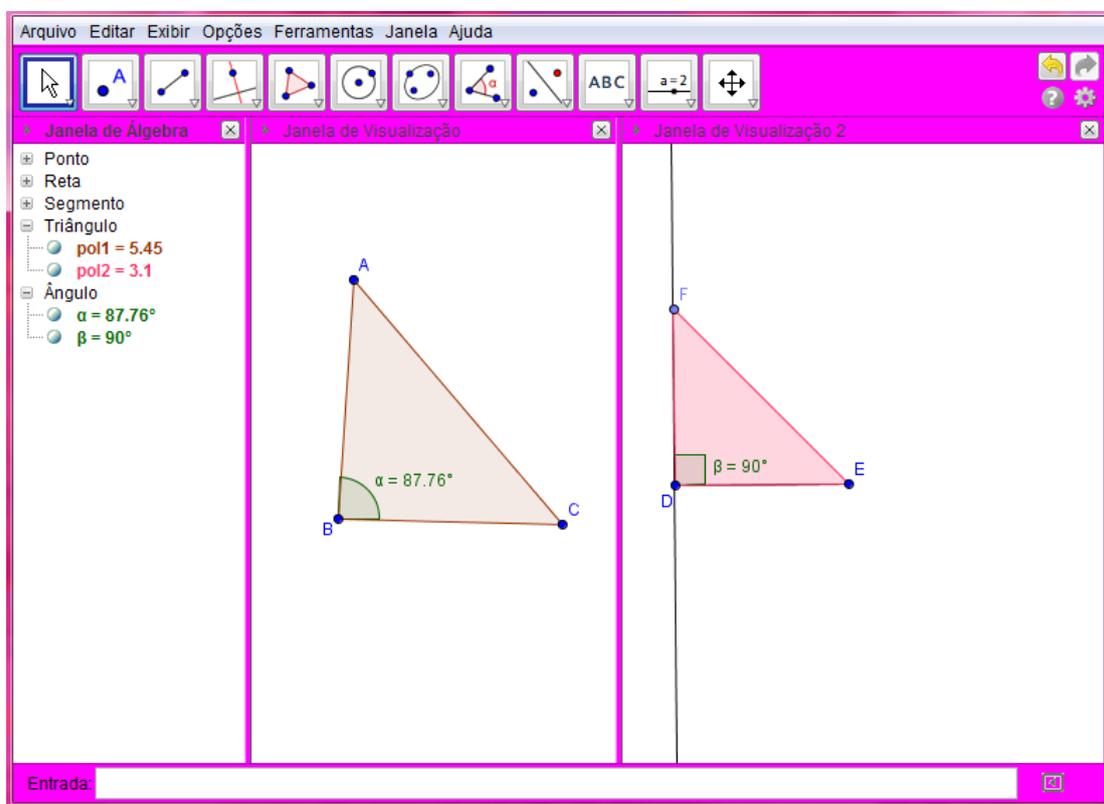


FIGURA 1 Triângulo construído por uma aluna

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. ISSN 2594-8806

É preciso ressaltar que ao propor esta construção o objetivo não foi utilizar técnicas rigorosas de desenho geométrico e sim abordar propriedades das figuras de uma maneira mais dinâmica e interativa com o auxílio do software.

Outro aluno conseguiu desenhar uma parábola sozinho, como apresentado na Figura 2. Aproveitamos essa oportunidade para enfatizar que o GeoGebra não é útil apenas para construir figuras geométricas, mas também pode ser utilizado para construir gráficos de funções e analisar suas propriedades, como por exemplo, pontos de máximos, pontos de mínimos e raízes de funções e ainda realizar vários outros cálculos.

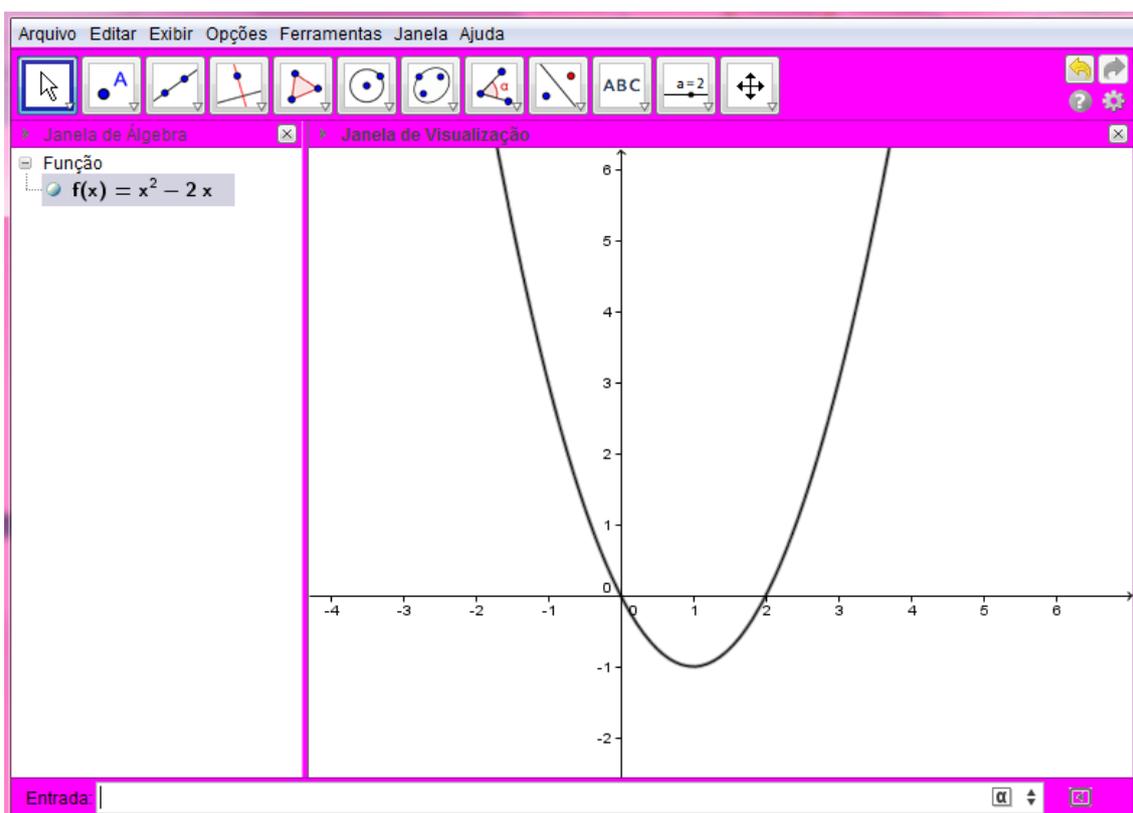


FIGURA 2 Parábola construída pelo aluno

Dando sequência ao planejamento, iniciamos o quarto momento da atividade. Primeiramente foi solicitado que construíssem um paralelogramo, mas não poderia ser um retângulo e nem um quadrado. Já havíamos trabalhado conceito de paralelogramos na

primeira etapa, mas os estudantes tiveram dificuldades em fazer essa construção. A maioria tentou construir usando diretamente a ferramenta para a construção de um polígono, mas ao movimentar a figura, os alunos percebiam que ela perdia suas propriedades geométricas, deixando de ser um paralelogramo e passando a ser apenas um quadrilátero, ou seja, os lados opostos deixavam de ser paralelos.

Só depois de algum tempo perceberam que para a construção ficar correta, o paralelogramo deveria ser construído de acordo com sua definição e teriam que utilizar retas paralelas para conseguir desenhá-lo. Após o término da construção, mediram os ângulos e os lados da figura. Foram orientados a escolher e movimentar um dos vértices e observar o que acontecia com as medidas dos lados e dos ângulos. Todos perceberam que os lados e os ângulos opostos do paralelogramo eram congruentes. A Figura 3 é um exemplo de paralelogramo em que estão bem definidas as medidas dos lados e dos ângulos da figura.

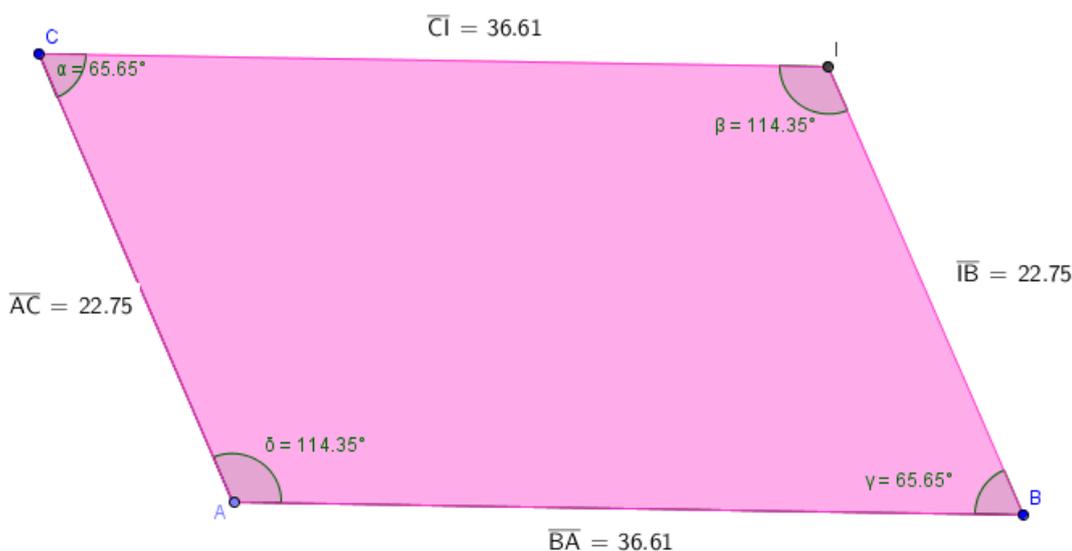


FIGURA 3 paralelogramo construído por um dos estudantes

Posteriormente foram convidados a construir duas retas concorrentes e medir os ângulos internos formados por elas e ainda que movimentassem uma das retas observando o que acontecia com as medidas de todos os ângulos. Nesse momento, todos puderam observar, de forma empírica, que os ângulos opostos pelos vértices se mantinham congruentes. Esse fato pode ser constatado na Figura 4, construída por um dos estudantes, que alterou as cores das medidas dos ângulos, deixando da mesma cor as que são congruentes.

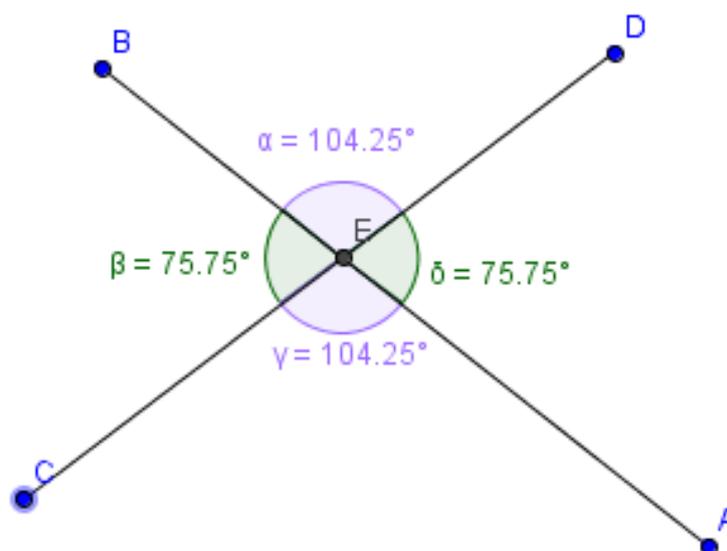


FIGURA 4 Ângulos opostos pelo vértice construído por um estudante

A última atividade foi a demonstração da soma dos ângulos internos de um triângulo. Nessa etapa foi possível observar a empolgação por parte dos alunos em fazer a construção; primeiramente eles construíram três ângulos separadamente e somaram suas medidas. Foi solicitado ainda que construíssem, na mesma janela de visualização, um triângulo, medindo seus ângulos internos e depois somando suas medidas.

Finalizadas as construções, foram orientados a movimentar um dos ângulos separadamente e a observar o que aconteceria com a soma. Feito isso, solicitamos que movimentassem um dos vértices do triângulo e novamente verificassem o comportamento da soma. Eles ficaram admirados ao constatar que mesmo mudando as medidas dos ângulos internos do triângulo a soma permanecia  $180^\circ$  e que a soma dos três ângulos construídos separadamente se alterava quando as medidas dos ângulos mudavam. A Figura 5 exemplifica a construção feita por um dos alunos.

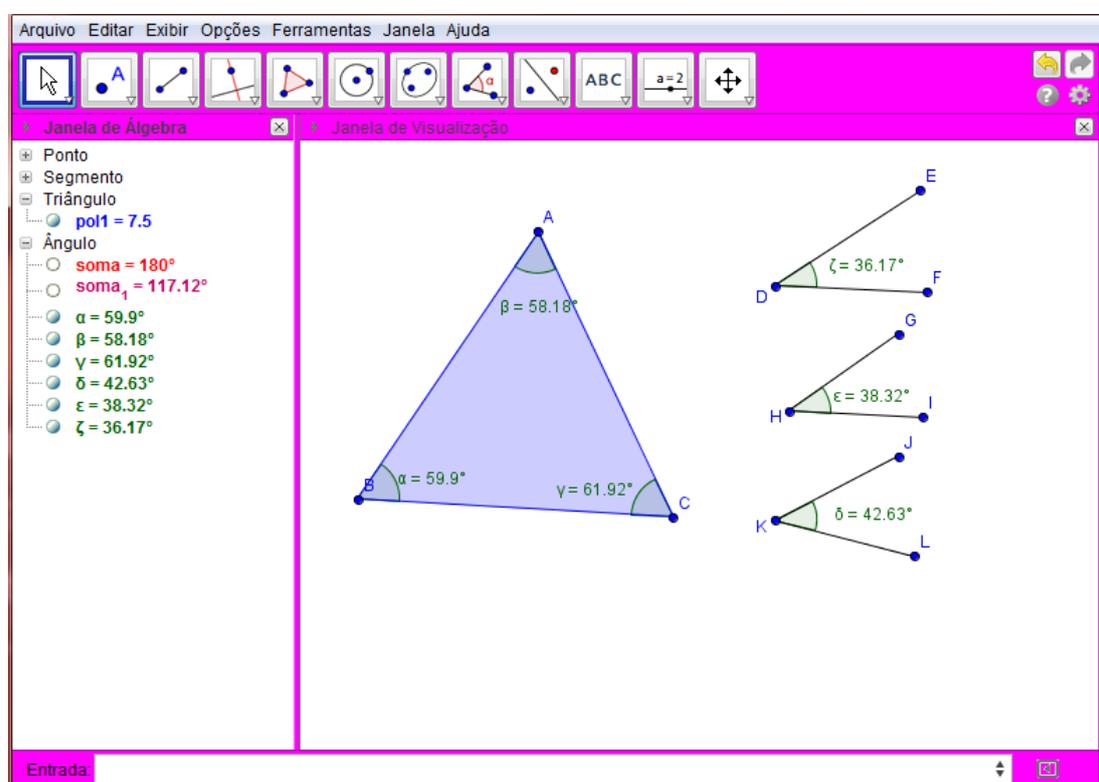


FIGURA 5 Soma dos ângulos internos de um triângulo

De forma geral, percebemos uma ampla participação de toda classe na atividade desenvolvida. Dúvidas surgiam a cada etapa e eram trabalhadas de forma construtiva com o auxílio do próprio software, que se tornou o ambiente efetivo para o processo de aprendizagem. Observamos também que as ferramentas de geometria dinâmica do GeoGebra facilitaram expressivamente o entendimento de conceitos e definições,

*RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar.* ISSN 2594-8806

diferentemente da perspectiva tradicional, em que prevalece uma concepção pontual e estática de caráter essencialmente local, o trabalho com o software contemplou uma visão dinâmica e global como bem observado, por exemplo, em Artigue (1994). A Figura 6 ilustra o desenvolvimento da atividade na sala de tecnologia da escola.



FIGURA 6 Registro do desenvolvimento da atividade na sala de tecnologia da escola

A avaliação da aprendizagem foi realizada pela observação direta da participação e desempenho dos estudantes nas tarefas propostas, bem como por meio de perguntas feitas a eles durante o desenvolvimento da atividade. Tais perguntas tiveram como objetivo convidar os estudantes a pensar e a indagar, ou seja, o objetivo não foi apenas conferir se suas respostas estavam corretas ou não. Foi possível constatar que o trabalho com o software GeoGebra pode proporcionar um ensino mais significativo e prazeroso fazendo com que os estudantes participassem ativamente do processo de aprendizagem.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A possibilidade de ensino com o uso do software GeoGebra no desenvolvimento da atividade proposta promoveu um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico e isso facilitou o entendimento do conteúdo, devido as várias possibilidades de visualizações e experimentações que o software permite. Desta forma, a inserção das novas tecnologias em sala de aula pode trazer contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, os softwares educativos apresentam inúmeras capacidades funcionais, que poderão ser reconhecidas e aproveitadas por professores e alunos para obter resultados eficientes no processo de ensino e aprendizagem. A utilização de softwares neste processo pode ser um caminho para despertar o interesse e fazer do aluno o sujeito do seu próprio conhecimento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

### Referências

- ARTIGUE, M. Ferramenta informática, ensino de matemática e formação dos professores. *Em aberto*, ano 14, n. 62, p. 3-22, 1994.
- BONILLA, M.H.S. Concepções do Uso do Computador na Educação. *Espaços da Escola*, n. 18, 1995.
- BRASIL. MEC. SEMTEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, 1998.
- BRASIL. MEC. SEB. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias, volume 2. Brasília, 2006.

*RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar.* ISSN 2594-8806

CURY, H. N. *Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada.* Porto Alegre: EdiPUCRS, 2001.

D'AMBROSIO, U. Uma análise nos parâmetros curriculares em matemática. *Educação Matemática em Revista*, ano 6, n° 7, p. 5-10, 1999.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GRAVINA, M. A. *Geometria dinâmica uma nova abordagem para o aprendizado da geometria.* IN: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p.1-13, Belo Horizonte, 1996.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? *Educação Matemática em Revista*, Florianópolis, SBEM 4, p. 3-13, 1995.

MERCADO, L. P. *Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática.* Maceió: Eufal, 2002.

PEREZ, F.; CASTILLO, D. P. *La mediación pedagógica.* Buenos Aires: Ciccus, 1999.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. V. S. As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, 14, p. 145-156, 2009.

SILVA, G. H.G.; PENTEADO, M.G. *O trabalho com Geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa.* In: I simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia-SINTEC. Ponta Grossa: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, v.1, 2009.

SILVA, R. V. A. da. *Educação a distância em ambientes de aprendizagem matemática auxiliada pela realidade virtual.* 2001. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2001.

VALENTE, J. A. *Diferentes usos do computador na educação.* Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.

Recebido: 17/7/2020.

Aceito: 20/7/2020.

## **Autores**

### **Tatiana Silva dos Santos**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

E-mail: t.atinhasilva@hotmail.com

### **Alessandra Querino da Silva**

Doutora e Mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Licenciada em Matemática e Bacharel em Estatística pela Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP).

Docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

E-mail: alessandrasilva@ufgd.edu.br

### **Luciano Antonio de Oliveira**

Doutorando e Mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária pela UFLA. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

E-mail: lucianoantonio@ufgd.edu.br