O ESTUDO DA TRIGONOMETRIA COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Henrique Treml (PROVIC/UEPG), Fabiane de Oliveira (Orientadora), e-mail: fabiane1910@yahoo.com.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Matemática e Estatística.

Área: 7.08.04.00-1 Ensino-Aprendizagem, Subárea: 7.08.04.03-6 Tecnologia Educacional.

Palavras-chave: *Software* GeoGebra, Ensino de Matemática, Trigonometria, Tecnologias de Informação e Comunicação.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo o estudo de trigonometria através do *software* GeoGebra. Durante a realização do projeto de iniciação científica, foram efetuadas diversas atividades, dentre elas estão: leitura e análise de artigos e dissertações; análise de livros didáticos; estudo do GeoGebra, elaboração de atividades envolvendo conteúdos de trigonometria. Por fim realizou-se uma prática utilizando o *software* GeoGebra como ferramenta para o ensino de trigonometria. Durante e após a aula os alunos mostraram-se interessados, desenvolveram as atividades propostas com eficiência e gostariam de trabalhar novamente de forma diferenciada.

Introdução

A trigonometria é basicamente a análise das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo, havendo infinitas situações que podem ser trabalhadas para dar significado ao que está sendo aprendido. O estudo da trigonometria possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e intuitivo.

É necessário buscar diferentes alternativas para explorar este conteúdo, deixando-o mais chamativo e atraente. Um meio de expor a trigonometria em sala é através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que no cenário atual da educação participa do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Ponte (2000), as TIC podem influenciar o ensino da Matemática, pois valoriza a exploração, investigação, produção de projetos e amplia a linguagem gráfica e suas representações.

> As novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão de trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos. (PERRENOUD, 2000, p. 139)

As TIC oferecem diversas possibilidades ao professor para trabalhar a trigonometria em sala de aula, uma delas está o uso dos *softwares, que* devem levar em consideração o conteúdo que está sendo trabalhado, os objetivos a serem

atingidos e se é viável sua utilização. Desta maneira é possível obter uma aprendizagem significativa através da exploração do *software*.

Dentre os diversos *softwares* utilizados na educação, um deles é o GeoGebra, que por ser gratuito e por possibilitar o trabalho de diferentes conteúdos de diferentes maneiras, se destaca entre os professores de Matemática. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo o estudo da trigonometria utilizando o *software* GeoGebra.

Materiais e Métodos

Inicialmente foi realizada a análise de alguns livros didáticos contidos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2017. Todos apresentaram alguma forma de exploração de *software* computacional no conteúdo de trigonometria.

Também investigou-se algumas dissertações que estudaram o *software* GeoGebra no ensino de trigonometria. Dentre elas estão a de Lopes (2010), Júnior (2013), e Dantas (2013). Elas apresentam uma base para o estudo da trigonometria através do *software* GeoGebra.

Para este trabalho foi utilizado o *software* GeoGebra 6. Após o estudo do tema com a utilização de recursos computacionais, foi elaborado o plano de aula. Foi feita uma breve introdução ao seno, cosseno e tangente de um ângulo no triângulo retângulo, pois os alunos ainda não haviam visto estas definições.

A aula foi realizada no laboratório de informática do colégio X num período de 50 minutos. Estavam presentes 18 alunos e a professora regente da turma. Também estava presente um colega de iniciação científica que auxiliou nas dúvidas de alguns alunos. Desta forma a aula tornou-se mais produtiva, possibilitando trabalhar com todo o conteúdo planejado. As dúvidas pontuais eram esclarecidas no instante que surgiam.

É importante destacar que a versão do programa GeoGebra dos computadores do colégio era o 4, a versão atual é o GeoGebra 6, a qual foi utilizada para o plano de aula. Desta forma, alguns recursos não foram explorados na aula.

Resultados e Discussão

No primeiro momento foi feita a construção de um triângulo retângulo, explicando cada passo para a produção. Desta forma todos os alunos conseguiram realizar a construção como ilustra a Fig. 1.

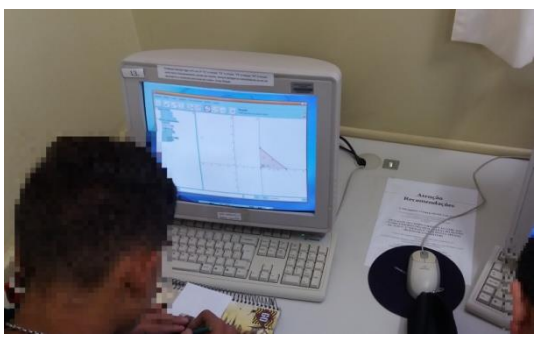


Figura 1 – Aluno construindo a triângulo retângulo.
Fonte – O autor.

Na sequência, foi aberto um arquivo pronto para que os alunos visualizassem no projetor multimídia a construção de outros triângulos retângulos com algumas relações existentes entre eles, como por exemplo, a proporção.

Neste momento foi comentado que as relações trigonométricas seno, cosseno e tangente estão relacionadas com um dos ângulos agudos do triângulo retângulo e seus lados.

Após este instante, foram propostas duas atividades que envolviam o teorema de Pitágoras: a proporção entre os triângulos retângulos e o seno de um ângulo. Os alunos deveriam fazer a construção em uma folha separada, visto que as proporções no GeoGebra 4 não eram possíveis pela falta de ferramentas. Em seguida a resolução também foi feita no GeoGebra 6 para que os alunos visualizassem no projetor multimídia.

Na primeira atividade foram considerados dois triângulos, um com catetos 9 e 12 e outro com catetos 3 e 4. Os alunos deveriam encontrar a hipotenusa.

Uma aluna ao descobrir a hipotenusa da primeira atividade já sabia qual seria a hipotenusa do segundo triângulo. Ela percebeu que o primeiro triângulo possuía as medidas dos catetos e da hipotenusa três vezes maior, assim sabia qual seria o valor da hipotenusa. Nota-se que compreendeu bem a relação de proporcionalidade entre os triângulos retângulos. A resposta também foi mostrada no projetor multimídia, no qual apenas pela construção já era possível saber a resposta.

Os alunos ficaram bem interessados ao perceber que movendo um dos lados do triângulo retângulo no *software* GeoGebra 6, a medida da hipotenusa já era descoberta, proporcionando dinamicidade maior no exercício.

A segunda atividade foi realizada em conjunto com os alunos, dando suas ideias na análise do problema. Atribuindo o valor do seno solicitado no problema conseguiram chegar à solução. Esta solução também foi apresentada no *software* GeoGebra 6 através do projetor multimídia e, mais uma vez os alunos ficaram bem interessados na criação e manipulação de figuras geométricas, observando suas propriedades.

No final da aula foi entregue um questionário para os alunos responderem sobre a aula. Todos responderam que gostaram de trabalhar trigonometria utilizando um *software*, e citaram algumas vantagens por terem trabalhado no laboratório de informática, tais como: ser menos cansativa, ser mais prática para compreender desenho de figuras com maior precisão, mais fácil, interessante e rápida para compreensão. A Fig. 2 apresenta um dos questionários respondidos pelos alunos.

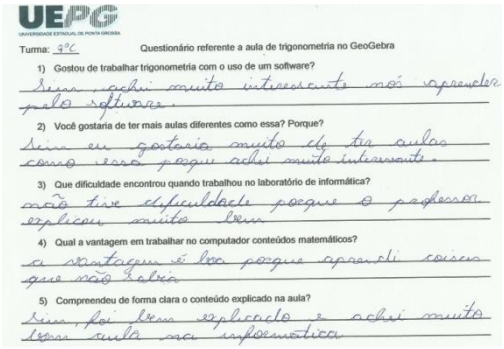

UEPG
Turma: 9°C
Questionário referente a aula de trigonometria no GeoGebra
1) Gostou de trabalhar trigonometria com o uso de um software?
Sim, achei muito interessante pois aprendeu pelo software.
2) Você gostaria de ter mais aulas diferentes como essa? Porque?
Sim eu gostaria muito de ter aulas como essa porque achei muito interessante.
3) Que dificuldade encontrou quando trabalhou no laboratório de informática?
não tive dificuldade porque o professor explicou muito bem
4) Qual a vantagem em trabalhar no computador conteúdos matemáticos?
a vantagem é boa porque aprendi coisas que não sabia
5) Compreendeu de forma clara o conteúdo explicado na aula?
Sim, foi bem explicado e achei muito boa aula na informática

Figura 2 – Questionário respondido pelos alunos.
Fonte – O autor.

Conclusões

Neste trabalho foi apresentado o conteúdo de trigonometria de forma diferenciada, através do *software* GeoGebra. Tanto os alunos que nunca tiveram contato com este *software,* como os que já tiveram contato, gostaram muito de trabalhar desta maneira. Foi estimulado o interesse na aula e os alunos puderam compreender as propriedades através da geometria dinâmica, que é a base do GeoGebra.

Observa-se que esta maneira de ensinar um conteúdo matemático possibilita uma exploração diferenciada, podendo otimizar a aprendizagem do aluno.

Agradecimentos

Agradeço a UEPG e a professora orientadora Fabiane de Oliveira pela oportunidade de participar da Iniciação Científica.

Referências

DANTAS, A. S. **O uso do GeoGebra no ensino de Trigonometria:** uma experiência com alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte**.** Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Ceará, Mosoró, RN. 2013.

JÚNIOR, J. S. B. **Uso do GeoGebra no ensino de Trigonometria**. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

LOPES, M. M. **Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de trigonometria usando software geogebra**. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Capítulo 8. Utilizar novas tecnologias. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PONTE, J. P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores:** que desafios? Revista Ibero-Americana de Educación, 2000, n.24. p.63-90.