

A Utilização do Software GeoGebra como Mediador do Ensino de Trigonometria No CPMG Tomás Martins da Cunha em 2016.

Raiza Mirelle Santana dos Reis¹ (IC)* raizamirelle@hotmail.com, Osmair Carlos dos Santos² (PG) osmaircarlosr@gmail.com

¹ Universidade Estadual de Goiás Câmpus Porangatu, ² Universidade Federal de Goiás Câmpus Samambaia.

Resumo: A educação atual está mergulhada em um formalismo, onde o objetivo maior é cumprir currículos engessados, o que faz com que educandos fiquem desmotivados e sem interesse pelas disciplinas, pois não veem aplicações práticas de conteúdos teóricos. A inserção do software Geogebra permite que os conteúdos, em especial a trigonometria, sejam trabalhados com aplicações o que faz com que os alunos se sentem motivados e desenvolvem habilidades como criticidade, criatividade e etc. Assim, o objetivo da presente pesquisa é realizar um estudo amplo sobre o processo de ensino e aprendizagem de trigonometria na educação básica mediado pelo uso do software GeoGebra, além de verificar a possibilidade de se trabalhar interdisciplinarmente. Para o desenvolvimento deste trabalho, optou-se pela revisão de literatura embasada em conceitos de referências, aliada à pesquisa de campo a fim de verificar “*in loco*” como é desenvolvido o processo de ensino-aprendizagem de trigonometria e como a inserção do software Geogebra pode afetar esse processo.

Palavras-chave: Pesquisa. Estudo. Ensino. GeoGebra. Trigonometria. Aprendizagem.

Introdução

A presente pesquisa pretende discorrer sobre algumas aplicações da trigonometria estudada por meio do software GeoGebra. Tendo em vista o uso deste recurso tecnológico na educação, se almeja contribuir com a desmistificação da dificuldade do conteúdo, e sanar possíveis dificuldades existentes em relação ao ensino e aprendizagem de trigonometria. A pesquisa tem como foco os alunos da primeira série do Colégio da Polícia Militar de Goiás. Para contempla a temática, utiliza-se de estudos de OLIVEIRA (2006), GOMES (2015), PEDROSO (2012).

O trabalho busca estabelecer a motivação para aprender trigonometria por meio da utilização do software GeoGebra, estimular a formação de um base teórico-prática sólida dos conceitos de trigonometria, necessários aos cursos das áreas de ciências exatas, motivar a busca pela inovação tecnológica, por meio de softwares

educacionais e contribuir para a formação de cidadãos críticos, autônomos e conscientes.

O interesse na pesquisa é oriundo da questão que o ensino tradicional tem o foco em conteúdos cristalizados em um currículo referência, é isso causa um distanciamento entre o que é ensinado e a realidade dos fenômenos naturais nos quais os alunos estão inseridos. Também é categórico o número de discentes que exibem a incapacidade de elencar aplicações práticas para os conteúdos de trigonometria visto no ensino básico. No tangenciar dos questionamentos expostos anteriormente, utilizar-se-á do software GeoGebra como ferramenta de apoio ao ensino de trigonometria, pois o assunto possibilita a motivação e a assimilação de conteúdos teóricos visto pelos educandos, além de possibilitar a exploração de novas ideias e trilhar caminhos para solucionar problemas. Diante de um ensino massivo, sem motivação e tampouco aplicações concretas, se faz necessário a investigação do tema proposto. Assim, propõe-se, então, a pesquisa do seguinte problema: Será que a inserção do software GeoGebra na educação básica pode criar um ambiente de aplicações concretas de conteúdos de trigonometria, que contribuirá para assimilar de forma agradáveis conteúdos e motivar os educandos?

Material e Métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa, utiliza-se como métodos e ferramentas fundamentais a sua aplicação o *Software* Geogebra, os 18 computadores componente do laboratório de informática do Colégio, notebooks, datashow, tutoriais e até mesmo o dispositivo de celular, para complementar o ensino de trigonometria, é sugerido o próprio *site* do Geogebra no qual os professores, acadêmicos e até os próprios alunos podem ter acesso livremente pelo endereço <https://www.geogebra.org/>.

Resultados e Discussão

Neste trabalho, será abordando o desenvolvimento de parte do Estágio e do Programa Próprio de Bolsas da UEG, na modalidade de Pró-Licenciatura, que foi realizado no Colégio da Polícia Militar de Goiás Thomas Martins da Cunha, situado na cidade de Porangatu-GO..

A realização da intervenção se dará em nove meses de modo que um mês será dedicado ao estudo referente ao software GeoGebra e o restante se fará aplicações

com o software Geogebra para compreensão e resolução de problemas trigonométricos, com os alunos do Colégio. Tal conteúdo foi escolhido devido dificuldades encontradas (ou percebidas) durante a realização do estágio supervisionado II, em relação ao ensino e aprendizagem de trigonometria, fato que já é estudado e pesquisado a alguns anos, de acordo com Oliveira (2006, p. 11)

Em aproximadamente 18 anos de trabalho com turmas de oitava série e do Ensino Médio, observamos a dificuldade apresentada pelos alunos durante aulas de trigonometria, ou quando são abordados problemas a ela relacionados, ou mesmo problemas da física que usam algum conceito trigonométrico básico. (OLIVEIRA, 2006, p. 11)

Percebe-se que realmente há uma certa dificuldade para a compreensão da trigonometria, com isso foi realizada uma análise referente a existência dessa dificuldade por parte dos alunos e professores do CPMG Tomás Martins da Cunha.

Embasado em alguns estudos foi possível concluir que essa dificuldade em trigonometria existe tanto por parte dos alunos quanto dos professores em aprender e ensinar o conteúdo de trigonometria em sala. Segundo (GOMES, 2015, apud BRITO E MOREY, 2004, p.31), em uma de suas pesquisas realizadas com cinquenta professores do Rio Grande do Norte, eles constataram que essas dificuldades estão interligadas a formação dos professores, bem como o método de se aprender e ensinar a trigonometria.

[...] tais dificuldades estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80 caracterizada, entre outros É aspectos, pelo descaso para com a geometria e a trigonometria, pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos – quando esses eram estudados –, e pela memorização de procedimentos sem a compreensão deles. (BRITO E MOREY, 2004, p. 31)

De acordo com os **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**, acessando o link (PCN+), a trigonometria é um conteúdo de fundamental importância para o cálculo de medidas inacessíveis, para isto se deve apresentá-la na resolução de problemas e se possível analisar seus gráficos e períodos. Atentando ao estudo das funções seno, cosseno e tangente. Fatos que são responsáveis pelo avanço tecnológico.

Apesar de sua importância, tradicionalmente a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, investindo-se muito tempo no cálculo algébrico das 122 identidades e equações em detrimento dos aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. O que deve ser assegurado são as aplicações da trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis e para construir modelos que correspondem a fenômenos

periódicos. Dessa forma, o estudo deve se ater às funções seno, cosseno e tangente com ênfase ao seu estudo na primeira volta do círculo trigonométrico e à perspectiva histórica das aplicações das relações trigonométricas. Outro aspecto importante do estudo deste tema é o fato desse conhecimento ter sido responsável pelo avanço tecnológico em diferentes épocas, como é o caso do período das navegações ou, atualmente, na agrimensura, o que permite aos alunos perceberem o conhecimento matemático como forma de resolver problemas que os homens se propuseram e continuam se propondo. ((BRASIL, PCN+2012, p.121-122). Grifo dos autores.)

Os PCNs, Propõe que seja trabalhado a trigonometria no triângulo retângulo, na 1ª série do Ensino Médio (E.M), nessas premissas foi trabalhado as razões trigonométricas no triangulo retângulo e as funções seno, cosseno e tangente na 2ª série. Porém, é comum encontramos uma diversidade de plano de ação, referente à diferentes instituições. As quais nem sempre se trabalha com essa especificidade, que os PCNs exigem.

Como a pesquisa foi realizada no Colégio Militar (CPMG) da cidade de Porangatu, cujo Plano de Ação apresenta a trigonometria do 1º Ano do E.M, que de acordo com o Currículo Referência, deveria ser aplicada ao 2ª Ano, no colégio é ministrada para os 1º A/B. Como exemplo, pode citar as funções seno, cosseno e tangente na circunferência, além do gráfico, domínio e imagem das respectivas funções.

Portanto, tendo o estudo direcionado e observando as *orientações curriculares para o ensino médio*, vale destacar, que ao realizar o estudo das funções trigonométricas, recomenda-se que o professor antes de abordar as funções seno, cosseno e tangente, possa aplicar e priorizar as relações métricas no triângulo retângulo bem como as leis do seno e cosseno, as quais são considerados instrumentos essenciais a serem atingido pelos alunos no ensino médio. O documento ainda sugere que se possa ressaltar a importância da semelhança de triângulos para as razões trigonométricas, como sugerido nos PCNs.

[...] As funções trigonométricas devem ser entendidas como extensões das razões trigonométricas então definidas para ângulos com medida entre 0° e 180° . Os alunos devem ter a oportunidade de traçar gráficos referentes às funções trigonométricas, aqui se entendendo que, quando se escreve $f(x) = \text{seno}(x)$, usualmente a variável x corresponde à medida de arco de círculo tomada em radianos. As funções trigonométricas seno e co-seno também devem ser associadas aos fenômenos que apresentam comportamento periódico. O estudo das demais funções trigonométricas pode e deve ser colocado em segundo plano. (BRASÍLIA, 2006, v.2, p.74).

O ensino e aprendizagem da trigonometria com uso das novas tecnologias da informação [tics], de acordo com Gatti (1992, apud Rosana Giaretta Sguerra Miskulin, 1999) a escola como ferramenta fundamental para a sociedade, deve se adequar a era da informação, para que nem a educação, os professores e até mesmo os alunos fiquem presos a uma ensino tradicional. Pois se a sociedade cresce, a educação também deve progredir.

Está na hora da escola assumir seu papel na sociedade atual. As inovações que temos presenciado têm deixado a educação para trás e também, os educadores, para trás. Estamos convivendo com uma geração de jovens que estão adquirindo novas habilidades e formas de pensar diante de um vídeo game, por exemplo, os quais, na escola, assistem ao professor demonstrar, de forma clássica, um teorema. Tal fato nos leva a pensar na necessidade urgente de abrir essas novas formas do saber humano, de gerar e de disseminar o conhecimento na formação do professor, quer seja na sua formação básica no curso de magistério, quer seja na sua formação continuada, isso se não quisermos ficar estagnados no século 18. (GATTI, 1992, p.157)

Principalmente com relação ao uso do recurso computacional em sala, que tende a crescer cada vez mais, em específico trabalharemos com o software Geogebra, que é um software educacional livre, o qual já vem instalado nos computadores da rede Estadual de Educação e muitas vezes não é de conhecimento de os professores de matemática, além de não verem aplicações desse software na área de trigonometria.

Ao mesmo tempo é importante salientar que o professor terá um recurso a mais para constituir seu plano de aula, podendo este, ser aplicado aos seus alunos, de forma agradável e dinâmica, para o entendimento e a resolução de questões sem a necessidade de se utilizar a lousa branca, ou o quadro negro. Também vale ressaltar que para que esse processo se desenvolva é necessário ao professor um certo conhecimento do software Geogebra.

O próprio *site* do Geogebra disponibiliza livremente no endereço <https://www.geogebra.org/>, tutoriais para auxiliar no ensino. Estes geralmente demonstram passo a passo como manusear o software e compreender a disciplina. No entanto sugerimos que o professor estude e faça o seu levantamento de como aplicar a ferramenta para a determinada disciplina ou conteúdo. Salientando que é interessante o acadêmico ou professor estudar o aplicativo, pois demonstrará em sala mais confiança e domínio de conteúdo além de estar preparado para sanar um leque de dúvidas, bem como aprender ainda mais com seus alunos.

Nessa perspectiva, um fator de imensa importância para o desenvolvimento da pesquisa foi a Pró-Licenciatura (da UEG), sem ela não teria tempo para o planejamento e desenvolvimento das aplicações práticas referentes ao presente trabalho. De acordo com a Resolução CsU n.015/2013 (2013, p.2), na 68ª Plenária do Conselho Universitário – CsU – da Universidade Estadual de Goiás – UEG, do CAPÍTULO I, inscrita no “Art. 3º A Bolsa Pró-Licenciatura constitui-se em atividade optativa, complementar ao Estágio Supervisionado, dentro dos cursos de Licenciatura da UEG.”

Através da Bolsa Pró- Licenciatura, a qual tem por intuito a contemplação de discentes que estejam matriculados regularmente, em Cursos de Licenciatura da UEG. A bolsa possui como estratégia a melhoria do processo de aprendizagem, caracterizando-se como instrumento de qualificação do Estágio Supervisionado, a qual deverá ser orientada e acompanhada pelo professor orientador do Estágio.

Dentre suas finalidades de acordo a Resolução CsU n.015/2013 (2013, p.2) do

Art. 2º A concessão da Bolsa Pró-Licenciatura se dará como estratégia institucional para a melhoria dos processos de gestão e de ensino-aprendizagem dos Cursos de Licenciatura da UEG, assim como será instrumento de qualificação do Estágio Supervisionado da Instituição.

O que se faz, no Edital 004/2016/CCB pode destacar, que a bolsa visa no parágrafo 2, inciso na disposição 2.4:

- I- Estimular o desempenho das potencialidades dos discentes, em especial, no que se refere à formação de docentes para a Educação Básica, contribuindo na elevação da qualidade de sua práxis.
- II- [...]
- III- Fortalecer os cursos de Licenciatura, bem como o estágio supervisionado, e conscientizar os discentes quanto a relevância social da docência.
- IV- Promover a articulação entre a UEG e à Educação Básica.
- V- [...]
- VI- Estimular a participação de estudantes da licenciatura em projetos de Pesquisa, articulando com a educação básica.

Onde se vê claramente, o compromisso e a preocupação da Universidade em qualificar o Estágio Supervisionado, no primeiro mês foi desenvolvido um estudo na escola-campo, relacionado ao plano de ação de matemática do colégio juntamente com o professor regente da escola-campo e a coordenadora pedagógica do colégio para a seleção do material e a matéria com a qual se iria fazer a intervenção. Após os estudos, estes foram repassados ao professor orientador do estágio supervisionado e também foi informado ao presidente do comitê local de acompanhamento de bolsas da UEG, sobre a questão do Comitê de Ética da UEG,

pois havia a necessidade dessa aprovação para a coleta de dados, e validar a pesquisa.

No segundo mês além dos estudos das atividades propostas foi elaborado o termo de consentimento livre e esclarecido para os pais e responsáveis legais dos alunos do colégio, este, porém aguarda respaldo do Comitê de Ética da UEG.

Do terceiro mês em diante metodologicamente, até o momento foi executado a apresentação do software Geogebra em lousa, com algumas micro aulas referentes ao manuseio do aplicativo, a princípio no laboratório de informática, através do uso dos dezoito computadores. Onde fica em média de um a dois, ou até mesmo três aluno por PC.

Foi apresentado aos alunos, as relações trigonométricas no triângulo retângulo, através de aplicações da trigonometria na Astronomia, Topografia, Construção Civil, Teodolito, Música, Medicina e na Física. Com a utilização do software Geogebra que pode possibilitar uma nova reflexão e entendimento para a resolução de questões práticas da trigonometria, através do Geogebra por meio do uso das razões trigonométricas no triângulo retângulo, referente ao seno, cosseno e a tangente. Onde foi notório o interesse e a cumplicidade dos alunos em buscar o auxílio dos colegas, para a resolução das questões propostas, o que torna as aulas produtivas, agradáveis e dinâmicas.

A disciplina de trigonometria, muitas vezes é apresentada de forma arcaica, ou melhor dizendo apenas com resolução de questões e geralmente tudo isso é apresentado aos alunos somente em sala, através da lousa branca ou quadro negro. A proposta é seguir o que foi proposto desde 1999 no Brasil, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em relação a trigonometria, onde se constata que:

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações [...] (BRASIL, 1999, p.257).

Existe orientações para desenvolver habilidades e competências através da trigonometria, com o estudo voltado a “aplicações” com menos ênfase no excesso de cálculos. Para isso, é importante que possamos levar os alunos a compreender a trigonometria, e não necessariamente decora-la.

[...] a presença da tecnologia nos permitem afirmar que aprender Matemática deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que

a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemática e de um saber pensar matemático (BRASIL, 1998, p.252)

Pensando em superar mais essa dificuldade, e as que já foram apresentadas, retorna-se a questão da necessidade do uso das tecnologias em sala de aula. Método que já é estudado e defendido por muitos pesquisadores dentre eles pode destacar Ponte (2000), que ressalta a importância da TIC na educação, principalmente em relação ao ensino de disciplinas específicas, como é o caso da matemática, onde pode-se explorar através da linguagem gráfica, a investigação e modelagem.

O que motiva o presente trabalho é a possibilidade desde estudo poder algum dia, vir suprir a carência que existe em relação ao ensino e aprendizagem de trigonometria. Onde embasados em estudos qualitativos, propõe-se aliar este ensino ao uso das novas tecnologias em especial a inserção do software Geogebra para o ensino de trigonometria.

A escolha desde software, leva a concordar com Lévy (1996), segundo ele a informática, propõe um pensar qualitativamente diferente. Além de permitir as construções trigonométricas é possível movimenta-las. O que possibilita um pensar diferente em relação ao conteúdo trabalhado ou apresentado em sala somente através da lousa, quadro negro, ou do livro.

O Geogebra é um software de matemática dinâmica livre, com um excelente sistema de geometria interativa. Em que pode-se trabalhar com a construção e manipulação de pontos, linhas, retas, vetores, segmentos, cônicas, polígonos e funções. O interessante é que além de imagem precisas, todas elas são manipuladas dinamicamente, dentro de seus respectivos valores, logo tanto o professor, quanto o aluno pode desenvolver uma aprendizagem que talvez seja mais significativa do que apenas a lousa ou o quadro branco, para traçar determinadas ilustrações ou gráficos.

Será apresentada as atividades executadas na pesquisa que foram elaboradas e aplicadas no Colégio da Polícia Militar de Goiás CPMG – Tomas Martins da Cunha, na cidade de Porangatu – GO. Com Base no Pano de Ensino: 2013 da Policia Militar Do Estado de Goiás CPMG- Hugo de Carvalho Ramos, adotado pela escola-campo de pesquisa em que foi possível desenvolver determinadas construções no Geogebra com os alunos, tais construções são

condizentes com as aplicações da trigonometria, com intuito de aproximar o conteúdo de trigonometria das aplicações reais existentes em nosso dia-a-dia.

O Geogebra, é um excelente recurso educacional que pode proporcionar o desenvolvimento do conhecimento, Ao concordar com (Araújo e Nóbrega, 2010), tem-se que: “Para que haja aprendizagem efetiva com este recurso, é necessário a elaboração de situações de uso.” Pensando nessa perspectiva e no estudo realizado, levando em conta que o professor deve ir ao laboratório de informática ensinar matemática e não somente a manusear o Geogebra.

Veio-se então, a proposta de com base nos conhecimentos prévios que os alunos possuíam em relação ao uso do Geogebra, explorar o conteúdo de razões trigonométricas, e relações métricas. Com intuito de favorecer aos mesmos a reflexão em prol da construção de seu próprio conhecimento referente a realidade e o ensino de trigonometria. Podendo este, ser explorado não apenas em sala de aula através do quadro negro e giz, ou mesmo na lousa branca, mas enfim através de um software educativo.

Com base nessas premissas, será apresentado algumas aplicações da trigonometria realizada pelos alunos da escola-campo, juntamente com a pesquisadora, em relação a Astronomia, Topografia, Construção Civil, rampa, Teodolito, e na medicina. Fato que já foi comprovado por Pedroso, ao se referir que a trigonometria.

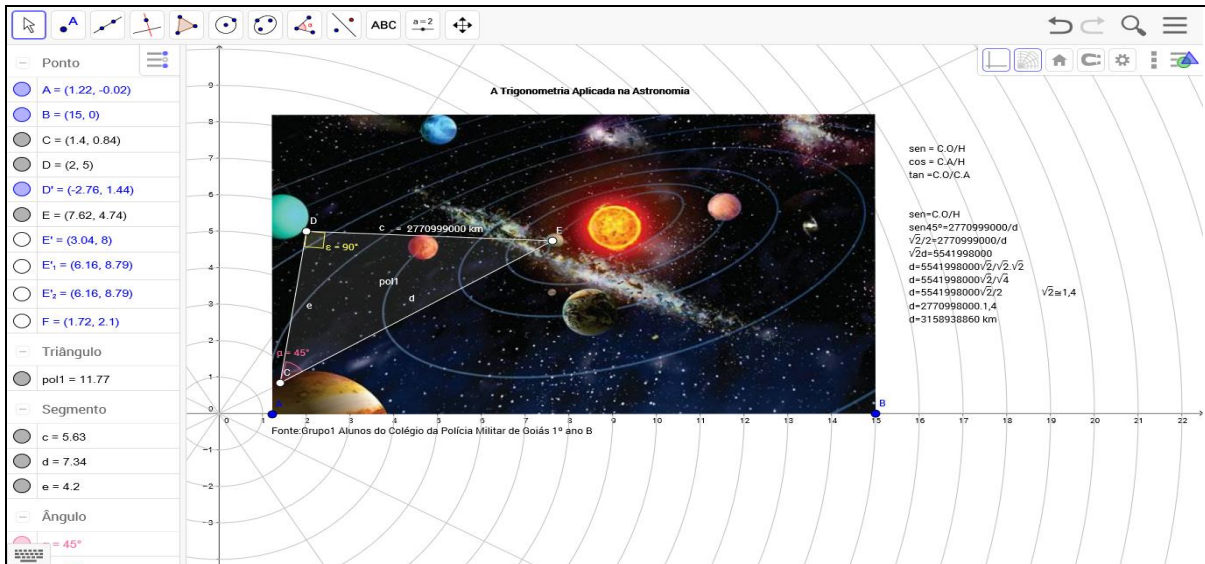
Também é importante quanto às suas aplicações. Entre as mais antigas, está o cálculo de distâncias inacessíveis, como alturas de prédios, de montanhas, de satélites e de aviões, larguras de rios e comprimentos de pontes. Na Física, algumas aplicações estão no cálculo do trabalho de uma força atuante no deslocamento de um corpo e no estudo de fenômenos ondulatórios. Na Medicina, o estudo da respiração humana, que é um fenômeno cíclico, pode ser feito através da modelagem com funções trigonométricas, assim como o estudo da pressão sanguínea e do ciclo menstrual. Pode-se citar ainda outros fenômenos cíclicos que podem ser estudados através de funções trigonométricas, como a oscilação periódica das marés e a variação das temperaturas anuais em determinada região. (PEDROSO, 2012, p.15)

Tendo em vista o abordado, será apresentado as construções realizadas pelos alunos e a pesquisadora a seguir, referente ao conteúdo de trigonometria estudado. Como tópico central falar-se-á sobre semelhança de triângulos, em que as atividades apresentadas, foram elaboradas tendo como base o Conteúdo de Geometria Plana, do Currículo Referência de Matemática, da 1ª Série do Ensino Médio em que estaremos abordando os seguintes tópicos, através do uso do

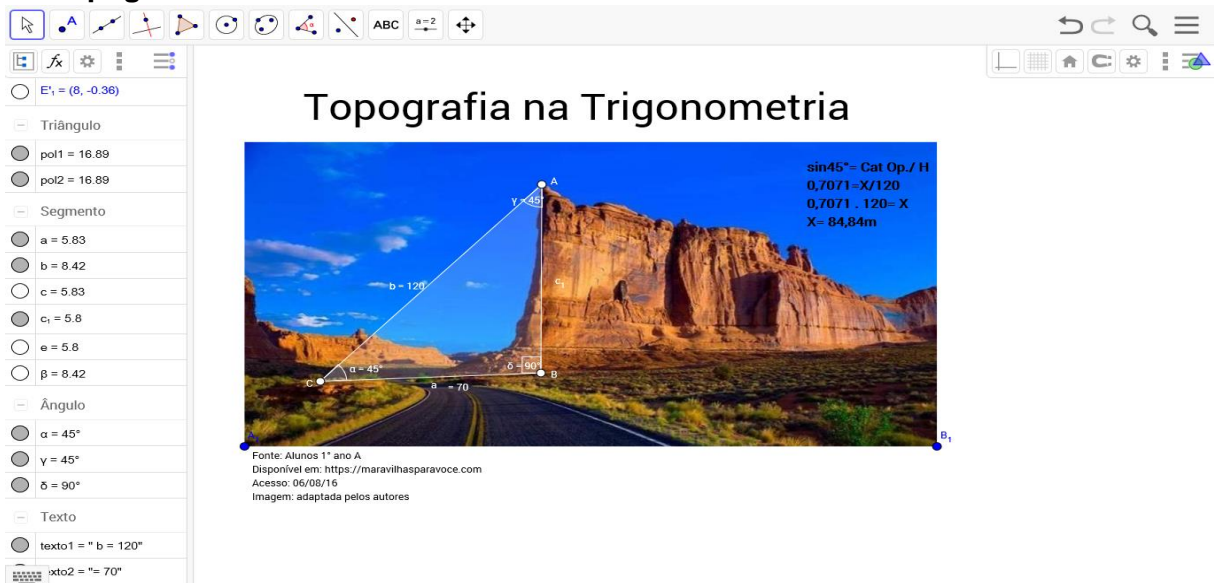
software Geogebra para melhor compreensão e reflexão, para a formação do conhecimento, dentro das seguintes expectativas: Utilizar semelhança de triângulos para estabelecer as relações métricas; Deduzir as relações métricas no triângulo e aplica-las; Aplicar o teorema de Pitágoras e o Teorema de Tales na resolução de problemas; Resolver problemas relacionados a triângulos; Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas.

Objetivando através destas construções aproximar a trigonometria da realidade dos educandos, em busca da construção de um pensamento crítico e reflexivo diante das possíveis aplicações da trigonometria, como exemplificado a seguir:

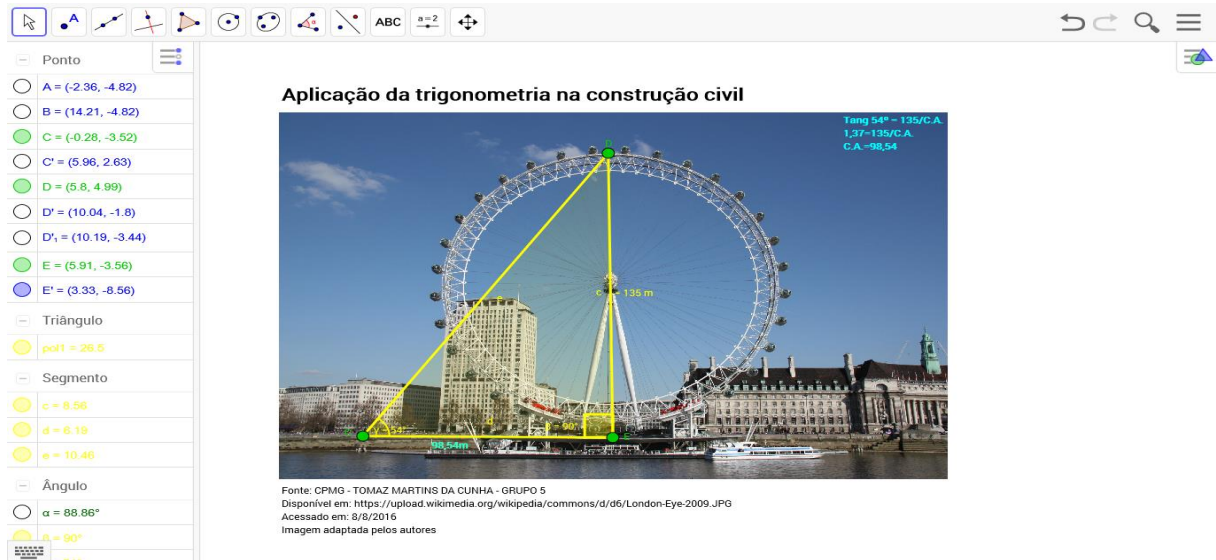
1ª Na Astronomia-



2ª Topografia-



3ª Construção Civil-



Considerações Finais

Com base no desenvolvido na pesquisa, foi possível concluir que o ensino e aprendizagem de trigonometria, realmente é caracterizado por algumas dificuldades, bem como toda a matéria que não é bem ministrada ou fixada. No entanto através do estudo, das pesquisas, as observações, reflexão, formação do pensamento, aplicação de possíveis hipóteses, coleta de dados, análise dos resultados, comparação, formulação da tese. Foi possível através dos resultados obtidos comprovar a eficiência do uso do software Geogebra para o ensino de trigonometria.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Estadual de Goiás, enquanto instituição pesquisadora a incentivar seus graduandos a pesquisa. A Coordenadoria Centra de Bolsas da UEG, a qual a quatro anos a bolsista é vinculada, bem como a Pró Reitoria de Graduação e Ensino da qual tenho um enorme prazer em fazer parte, a que nos proporcionou a execução desta pesquisa, a qual se resulta em um trabalho monográfico, Orientado pelos Professor Esp: Haroldo Granjeiro da Silva Santos e o Mestre: Charles Lourenço de Bastos. Agradeço de todo coração a parceria e fidelidade do Professor Mestrando e Tutor desta Bolsa Professor Osmair Carlos do Santos. A professora Presidente do comitê Local de Acompanhamento de Bolsas Genilda Batista Lima, e a Parceria

Referências

OLIVEIRA, Francisco. **Dificuldades No Processo Ensino Aprendizagem de Trigonometria por Meio de Atividades**. 2006. 74 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte. Acessada dia 14/07/2016. Disponível em: http://www.ppgecnm.ccet.ufrn.br/publicacoes/publicacao_62.pdf

Resolução CsU n.015/2013 - **Bolsa Pró-Licenciatura**, disponível em: http://www.cdn.ueg.br/arquivos/ccb/conteudoN/1453/resolucao_csu_n._015-2013.pdf. Acessado em 14/07/2016.

_____. Edital 004/2016/CCB – Bolsa Pró-Licenciatura, disponível em: http://www.cdn2.ueg.br/prometheus/central_bolsas/24708/Edital_004-2016.pdf. Acessado em 14/07/2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática** 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996. (Trad. Carlos Irineu da Costa).