

O uso do GeoGebra para construir um círculo trigonométrico

Adriano Martins Pereira¹, Lisandro B. Machado²

¹Acadêmico em Licenciatura em Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul – (IFRS) – Osório, RS – Brazil

²Docente na Licenciatura em Matemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – (IFRS) – Osório, RS - Brazil

2019003931@aluno.osorio.ifrs.edu.br

lisandro.machado@osorio.ifrs.edu.br

Abstract. *This paper reports on an experience of a mathematics workshop conducted at a public high school as part of an extension project. The project aimed to apply the teaching trends in mathematics discussed in the Mathematics Teaching Laboratory classes at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS), Osório campus. The workshop used technology as an educational tool, specifically the GeoGebra software, which combines geometry, algebra, and calculus resources in an interactive environment. We worked on constructing a trigonometric circle in GeoGebra.*

Resumo. *Este trabalho relata uma experiência de uma oficina de matemática realizada em uma escola de Ensino Médio na rede pública, como parte de um projeto de extensão. O objetivo do projeto era aplicar as tendências de ensino em matemática discutidas nas aulas de Laboratório de Ensino de Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) campus Osório. A oficina utilizou a tecnologia como uma ferramenta educacional, especificamente o software GeoGebra, que combina recursos de geometria, álgebra e cálculo em um ambiente interativo e assim trabalhamos em uma construção de um círculo trigonométrico no GeoGebra.*

1. Introdução

Neste artigo, será compartilhado reflexões, referente a um relato sobre uma oficina de matemática que foi desenvolvida em uma escola de Ensino Médio da rede pública. É um relato de experiência desenvolvido a partir de um projeto de extensão onde o objetivo foi realizar uma oficina de matemática em uma escola de Ensino Médio, e através desta atividade utilizar tendências de ensino em matemática que foram discutidas nas aulas de Laboratório de Ensino de Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) *campus* Osório. Além disso, a proposta buscou proporcionar uma experiência aos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática as práticas e reflexões pedagógicas, de como é estar em uma sala de aula.

O projeto foi desenvolvido utilizando a tendência de tecnologia na Educação Matemática, usando o software GeoGebra. A escolha pelo GeoGebra foi a sua funcionabilidade e também por ser um poderoso e versátil software matemático que combina recursos de geometria, álgebra e cálculo em um único ambiente interativo. Assim foi utilizado para a construção de um círculo trigonométrico, sendo delimitado um tempo de duas horas para aplicação da oficina.

2. Referencial Teórico

A atividade foi proposta no decorrer da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática II e foi desenvolvida no próprio laboratório de matemática da instituição, por ser este um ambiente que disponibiliza alternativas para auxiliar um professor no planejamento de suas aulas. É neste espaço que podemos discutir e refletir sobre o ensino de matemática, as tendências em Educação Matemática, e sobre como abordar ideias de pesquisas e discutir formas de aprender e ensinar matemática.

Neste sentido, Machado e Pospichil (2021, pg. 10) destacam que:

[...] a busca sobre formas de criar possibilidades didáticas, como as tendências em Educação Matemática, tem se constituído em uma incansável tarefa atribuída a professores e pesquisadores da área. Sendo o Laboratório de Ensino de Matemática um espaço que tem sido considerado extremamente importante para fomentar este tipo de discussão, oferecendo recursos para que estudantes e docentes experimentem outras formas de aprender e ensinar Matemática.

O aprender matemática ficou conhecido popularmente como algo de “outro mundo” e para Masola (2019) ao abordar as dificuldades em relação a aprendizagem em matemática afirma que:

Aprendizagem, principalmente quando tratamos do que diz respeito aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática; dentre eles destaca-se: falta de motivação dos alunos para aprender; desinteresse pela maioria dos conteúdos ministrados; a ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos; e dificuldades em associar conteúdos matemáticos aos estudos de outras disciplinas e às necessidades do cotidiano (MASOLA, 2019).

E assim um grande desafio para o professor de matemática é encontrar maneiras de ensinar e chamar a atenção dos alunos durante as aulas, buscar relações com o cotidiano dos estudantes, e assim desmistificar que a matemática é algo de “outro mundo”, e a partir disso as tecnologias digitais tornam-se uma parceira dentro da sala de aula, e uma das grandes aliadas da matemática. Com relação às tecnologias digitais, neste caso os softwares de matemática dinâmica, que se optou pela escolha do GeoGebra que se

justifica por ser atualmente um dos mais completos de acordo com (MELO e FIREMAN, 2016). E através do site oficial do GeoGebra, (<https://www.geogebra.org/about>), percebemos que este é um software de matemática dinâmica destinado a todos os níveis de ensino.

Neide e Quartieri (2016) colocam alguns fatores que podem ser apresentados como justificativas para utilizar a tecnologia nas salas de aula, como o uso de computadores, tablets e celulares. Segundo os autores, a preocupação não é mais o porquê utilizar, uma vez que há a necessidade de utilização dessas tecnologias, mas de como utilizar esses recursos tecnológicos nos processos de ensino (NEIDE; QUARTIERI, 2016).

E o uso inteligente da tecnologia está vinculado à maneira de como será realizada a atividade, porém não basta somente adicionar alguma tecnologia em sua aula, e pensar que está fugindo do tradicional, neste entendimento, Dullius e Quartieri (2015) ressaltam que nem sempre o uso de computador está relacionado a uma prática dinâmica:

Havendo casos em que a tecnologia não passa de um acessório numa prática pedagógica tradicional. As mudanças proporcionadas por esses recursos representam um desafio a ser incorporado no cotidiano da escola, levando em conta que a prática docente pouco mudou ao longo do tempo, diferentemente dos alunos (DULLIUS; QUARTIERI, 2015, p. 5).

Lopes (2013) afirma que o uso do software GeoGebra permite que os alunos façam exercícios cognitivos de construção do conhecimento, o que significa que eles precisam buscar novos conteúdos e estratégias para adicionar o que já sabem sobre as questões.

O que difere numa atividade com o recurso do software é a possibilidade de movimentação dos objetos e, a partir desses movimentos, o aluno investigar o que acontece com a sua construção, levantando hipóteses como: a construção permanece com as mesmas características? Um simples movimento muda todas as características originais? Entre várias hipóteses que são possíveis levantar diante das próprias tomadas de decisão, percebendo assim as suas regularidades (LOPES, 2013).

E a escolha do círculo trigonométrico está relacionado ao fato de que a turma selecionada para a oficina está estudando este tema, e que de acordo com (RODRIGUES e SALERNO, 2015), trabalhar trigonometria utilizando software GeoGebra, acaba possibilitando uma aprendizagem mais significativa e tornando a visualização da parte geométrica em conjunto com a álgebra em algo mais simplificado para os alunos.

E assim foi desenvolvida a oficina sobre círculo trigonométrico utilizando o software GeoGebra, para uma turma do Ensino Médio, buscando dar uma dinâmica para a aula utilizando os computadores disponibilizados pela própria escola.

3. Metodologia

A oficina tem seu início durante a disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática II, do Curso Superior em Licenciatura em Matemática, no IFRS – Campus Osório, com professor da disciplina propondo o projeto para ser realizado durante o semestre.

No primeiro momento, foi realizada uma visita na escola no intuito de conversar com algum professor de matemática, e propor uma atividade em alguma turma e assim começar a pensar em quais conteúdos poderia ser estruturada a oficina. E assim foi decidido o conteúdo do Círculo Trigonométrico para a realização da atividade.

Depois do conteúdo já escolhido, foi feita uma observação de duas horas aula na turma que seria realizada a atividade, nesta observação pode-se notar que a turma era tranquila e dedicada com as atividades que o professor titular trabalhou durante a aula.

E então ficou o questionamento de como iríamos abordar o conteúdo destinado para a atividade. Através das aulas de laboratório de matemática analisamos qual seria a melhor forma de ser trabalhado e assim ficou decidido a utilização da tendência de tecnologia e com a utilização do software GeoGebra. A partir disso, foi solicitado a realização de um plano de aula sobre círculo trigonométrico utilizando a tendência de tecnologia, de maneira que, ao longo de um mês, ficaríamos detalhando o plano de aula.

Já com o plano de aula pronto, foi enviado para o professor titular da turma que seria realizada a oficina para a sua avaliação e para indicar modificações, e assim foi realizado, sendo que o feedback dele foi de que estava tudo certo.

A oficina se iniciou com uma conversa e apresentação do software GeoGebra. Logo após os estudantes foram conduzidos a abrir o GeoGebra Classic, e com o software já em funcionamento, o primeiro movimento no GeoGebra foi a criação de uma conta no software para conseguir salvar o arquivo no final e ter acesso ao que foi construído no decorrer da aula.

Com as contas criadas, introduzimos os recursos que seriam desenvolvidos no software GeoGebra, e começamos um breve tutorial guiado com os alunos, e assim criamos um círculo com alguns ângulos (0° , 90° , 180° , 270° e 360°) para logo após fazer a conversão de graus para radianos, utilizando a regra de três para realização desta conversão.

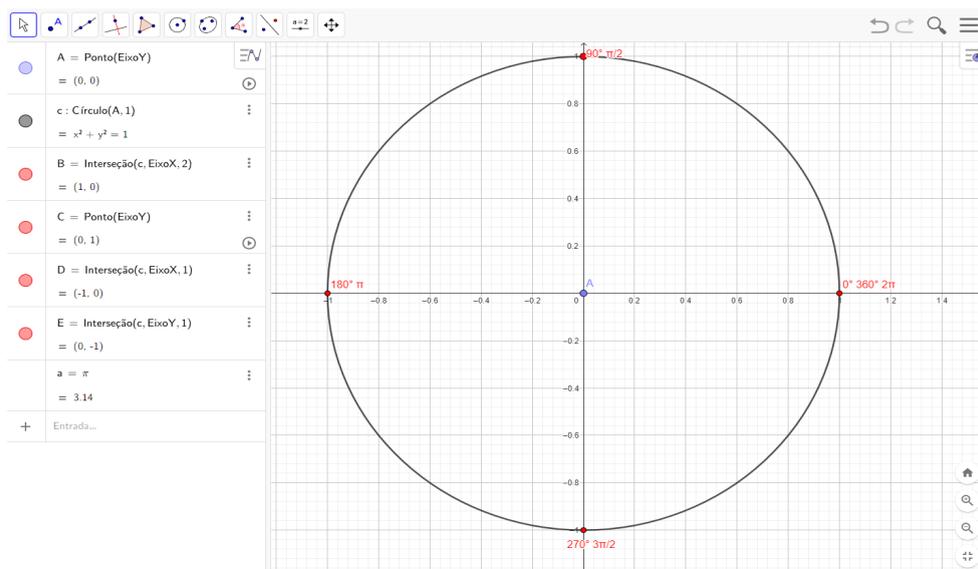


Figura 1. Construção dos ângulos/radianos

Com a conversão concluída, seguiu-se com a construção de um ângulo móvel no círculo, e utilizando as ferramentas do software GeoGebra, possibilitou-se obter outros ângulos além dos já construídos.

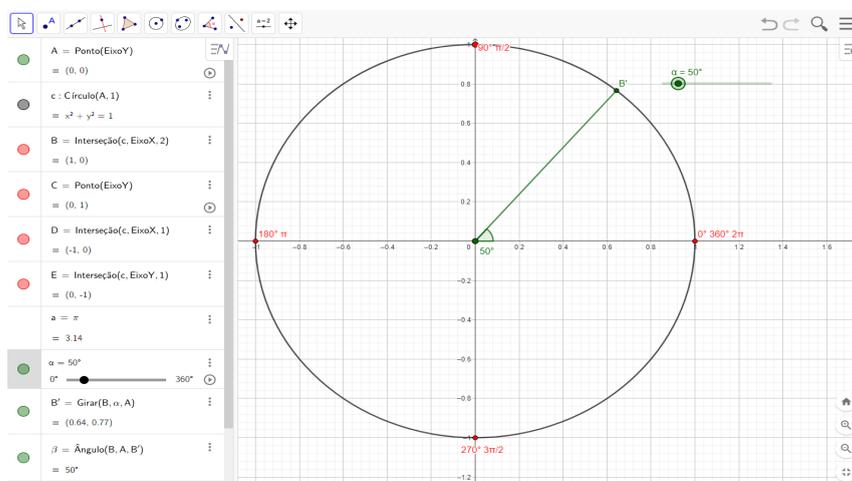


Figura 2. Construção de um ângulo móvel

Com a construção do ângulo móvel concluída, partimos para os eixos do Seno e Cosseno, e assim construímos o nosso círculo.

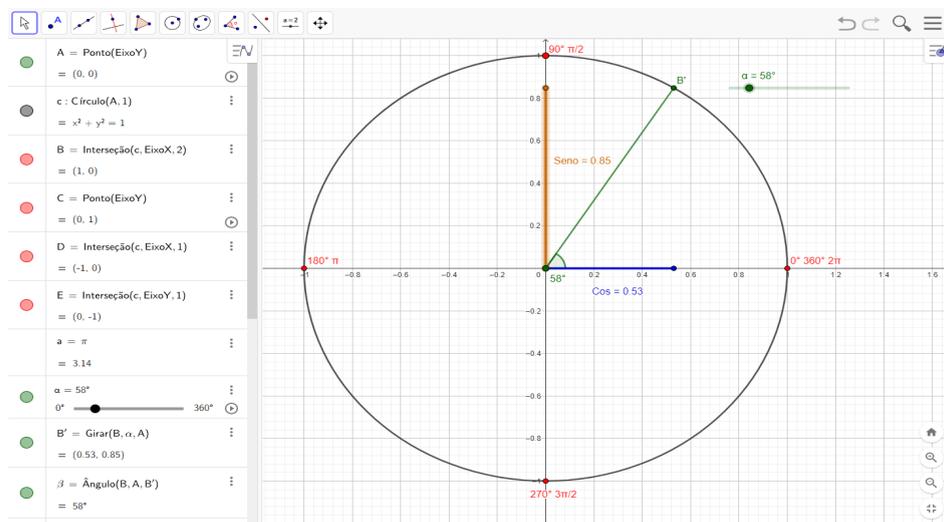


Figura 3. Construção dos eixos Seno e Cosseno

Com o ciclo trigonométrico dinâmico construído, realizamos a análise dos quadrantes, verificando os sinais que o Seno e Cosseno têm em cada quadrante.

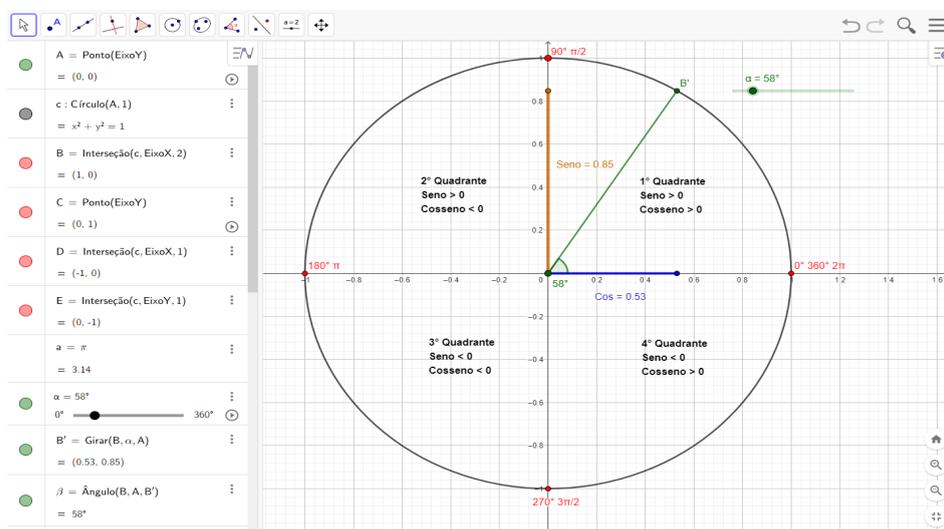


Figura 4. Análise dos quadrantes referente aos eixos do Seno e Cosseno

Logo após, foi entregue uma lista de exercícios, onde os alunos puderam utilizar o círculo construído para auxiliar a responder a atividade. A atividade consiste em utilizar o ângulo móvel e analisar os valores obtidos, para assim calcular os valores das

expressões colocadas. Após a atividade e correção, foi lembrado a tabela dos ângulos notáveis (30° , 45° e 60°) para que assim, seja realizada a construção desses ângulos no nosso círculo.

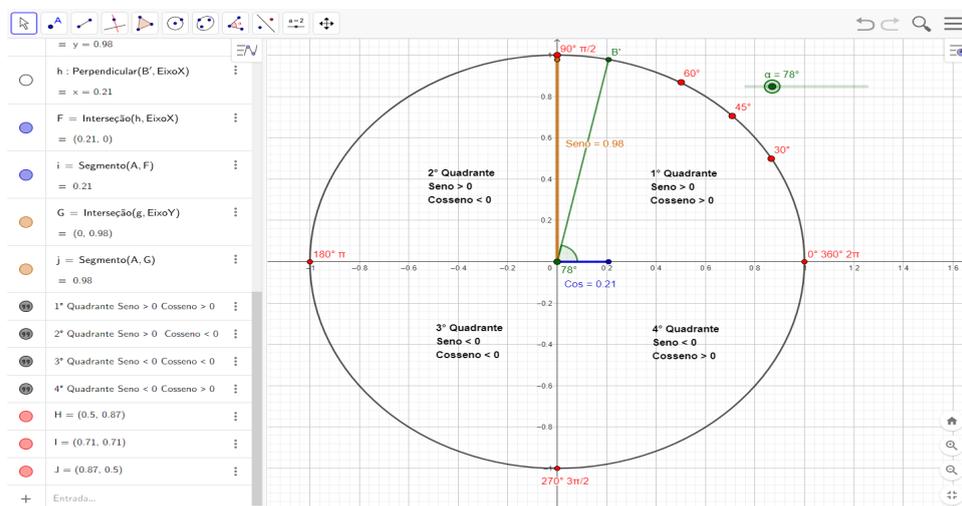


Figura 5. Construção dos ângulos notáveis no círculo

E a partir dos ângulos notáveis, realizamos a redução ao primeiro quadrante e assim finalizando o nosso círculo trigonométrico.

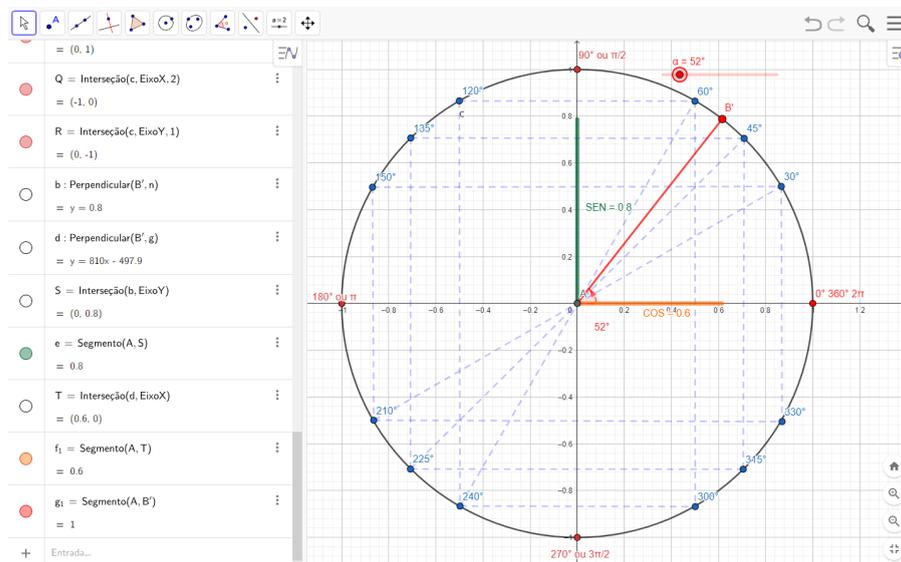


Figura 6. Círculo trigonométrico completo

E para encerrar a atividade foi colocado uma lista de questionamentos sobre a aula para os estudantes pudessem dar um feedback sobre a atividade. Os questionamentos foram esses:

- 1) É a primeira vez que utilizou o software GeoGebra?
- 2) Para você, o software GeoGebra ajudou a compreender a circunferência trigonométrica? Justifique.
- 3) Gostaria de ter mais aulas utilizando o GeoGebra como ferramenta de ensino?
- 4) Deixe uma crítica construtiva sobre como foi a aula.

E o professor titular também respondeu um questionário sobre a aula.

- 1) Se o professor conseguiu deixar o ambiente controlado/organizado?
- 2) Como foi a interação do professor com os alunos durante a aula?
- 3) O professor conseguiu manter o interesse e a participação dos alunos durante a aula?
- 4) Como o professor abordou o conteúdo da aula? Houve algum aspecto criativo ou inovador?
- 5) Houve algum feedback dos alunos em relação à aula ministrada pelo professor?
- 6) Com base na observação da aula do professor, quais são os pontos fortes que você identifica nele como futuro professor?

E assim foi finalizado o projeto com os alunos do Ensino Médio, a atividade foi realizada com 12 alunos e com o professor titular observando dentro da sala de aula.

4. Resultados e Discussão

A partir desta oficina, foi possível perceber que a utilização da tecnologia para a construção do círculo trigonométrico, possibilitou uma aprendizagem mais significativa e viabilizou trabalhar o tema da oficina.

Na primeira questão, quando foi perguntado, se era a primeira vez utilizando o software GeoGebra em uma aula de matemática, 50% dos estudantes apontaram que já tinham

utilizado em anos anteriores. No segundo questionamento, se esta ferramenta ajudou a compreender o círculo trigonométrico com a utilização do software GeoGebra, aproximadamente 83% da turma colocou que sim, principalmente para uma visualização do círculo trigonométrico, e assim facilitando nos exercícios. Foi perguntado também se eles queriam utilizar novamente o software para futuras aulas, e em torno de 92% indicaram que seria a favor de utilizar novamente o GeoGebra.

Com relação às respostas do questionário destinado ao professor titular, destacamos o seu relato referente a participação do acadêmico no desenvolvimento da oficina.

Segundo ele:

Para o desenvolvimento da aula, o discente utilizou a metodologia de TICs, apresentando os conceitos da aula no software de geometria dinâmica Geogebra. Em diversos momentos o discente apresentou conceitos de forma expositiva e dialogada em detrimento da utilização das TICs, o que em minhas análises foi importante, uma vez que foi necessário para o melhor entendimento dos alunos.

Figura 7. Resposta do questionário do professor titular

É um ponto negativo observado, foi a falta de tempo para atividade, que era de duas horas aula. Esse tempo mostrou ser insuficiente para executar tudo que estava planejado, logo para uma futura aula utilizando o software GeoGebra a questão tempo será reavaliada.

5. Conclusão

A oficina utilizando o software GeoGebra foi uma experiência efetiva para alunos e professores. Ao explorar os conceitos do círculo trigonométrico, os alunos puderam obter uma compreensão mais profunda dos fundamentos da trigonometria e suas aplicações. O uso da tecnologia (neste caso o GeoGebra) proporcionou um ambiente de aprendizagem mais interativo, estimulante e desafiador. Os alunos puderam experimentar, manipular e visualizar conceitos de trigonometria, auxiliando no seu desenvolvimento. Observe, no entanto, que esta oficina mesmo não abrangendo todos os usos possíveis da tecnologia na educação matemática, possibilitou novas abordagens, um novo recurso que pode ser explorado com o objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficaz.

6. Referência

BECHER, E. L.; MACHADO, L.B. (orgs). Laboratório de Matemática: Compartilhando prática na formação de professores. Pragmatha: São Paulo, 2021.

BORRI, L. B. O uso do software geogebra como recurso didático no ensino de funções trigonométricas. Instituto federal de educação, ciência e tecnologia de São Paulo, 2022.

DE MELO, E. V.; FIREMAN, E. C. Ensino e aprendizagem de funções trigonométricas por meio do software Geogebra aliado à Modelagem Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 12–30, 2016. DOI: 10.26843/rencima.v7i5.1182. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1182>. Acesso em: 20 jun. 2023.

Geogebra. **Geogebra: Matemática online gratuita**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/classic?lang=pt>. Acesso em: Junho, 2023.

LOPES, Maria Maroni. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 631-644, 2013.

NEIDE, I. G.; QUARTIERI, M. T. Recursos Tecnológicos nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática e da física. In: DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha (Org.). Aproximando a Matemática e a Física por meio de recursos tecnológicos: Ensino Médio. Lajeado: Ed. Da Univates, 2016. p. 9-14. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325975821_Recursos_tecnologicos_nos_p_rocessos_de_ensino_e_de_aprendizagem_da_matematica_e_da_fisica. Acesso: 20 de junho 2023.

RODRIGUES, Valtemir Freire. Uso do software geogebra no ensino da trigonometria do ensino médio. 2017.