



APLICATIVO CÍRCULO UNITÁRIO TRIGONOMÉTRICO: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO TÉCNICO

Dayane Trindade de Sousa¹
Antônia Lília Soares Pereira², Fábio Soares Pereira³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins/ dayanytrin@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins/ antonia.pereira@ifto.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/ fabio.pereira@ifac.edu.br

Resumo:

Esta investigação busca compreender como o uso do aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico pode contribuir com o ensino-aprendizagem de um conteúdo matemático, a Trigonometria. A pesquisa foi realizada com base em uma experiência didática no programa de graduação denominado “Residência Pedagógica”, no qual, foi desenvolvido o projeto de ensino “Aprendendo Matemática com o Aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico”, proposto por uma professora em formação inicial e uma professora formadora. A ação didática ocorreu no ensino remoto, entre os dias 15 e 30 de março de 2021, com estudantes de cursos técnicos, integrados ao Ensino Médio do IFTO, a partir de um estudo de caso, com uso do referido aplicativo. Esta pesquisa, de cunho qualitativo, ancorou-se nas orientações da Base Nacional Comum Curricular e em um aporte teórico que reflete sobre tecnologias educacionais. A partir da análise dos dados obtidos, os resultados do uso do aplicativo foram considerados positivos, satisfatórios, no que se refere à aprendizagem da Trigonometria.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Trigonometria. Tecnologias Educacionais.

INTRODUÇÃO

Conhecer a Trigonometria é fundamental para compreender o conhecimento sobre a Matemática em suas múltiplas dimensões, no entanto, esse conhecimento tradicionalmente é considerado, em muitos contextos, difícil de ser compreendido. Essa dificuldade acontece principalmente pela maneira como professores abordam essa temática, especialmente no tratamento de elementos abstratos que constituem o ensino da Matemática, os quais comumente se distanciam de uma perspectiva que envolve a transversalidade e suas dimensões no contexto dos estudantes (KAMBER; TAKACI, 2018; FEIJÓ, 2018; SANTOS; HOMA, 2018; COSTA *et al.*, 2019).

O uso pedagógico da tecnologia digital, em particular de dispositivos móveis no ensino de Matemática, proporciona aos usuários um ambiente de interação por meio de aplicativos, jogos, vídeos, o que permite a emergência de novas formas de ensinar e aprender, mobilizando uma formação docente que permita ao professor repensar a sua prática, principalmente sobre uma (re)construção de dinâmicas pedagógicas por meio do Mobile

Learning¹ (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014; CAMILLO; MEDEIROS, 2017; PRABOWO *et al.*, 2018).

Borba e Lacerda (2015) abordam a questão do uso de aparelhos móveis como ferramenta alternativa de ensino-aprendizagem. Os autores destacam que esses aparelhos proporcionam agilidade no desenvolvimento de aulas, além de viabilizar e facilitar sua utilidade. Os aplicativos móveis (*apps*) possuem interfaces atrativas e são instrumentos importantes para aperfeiçoar a prática docente, especialmente no ensino de Trigonometria (CAMILLO; MEDEIROS, 2017; SANTOS; HOMA, 2018).

Para Santos e Homa (2018, p. 6), a utilização de *apps* favorece resultados significativos no ensino-aprendizagem de Trigonometria, pois esses aplicativos “possuem uma interface gráfica lúdica, com recursos auditivos próprios para o público e são jogos que contemplam o conteúdo didático referente a atividades de sala de aula”. Nessa perspectiva, os diversos *softwares* educativos destacam-se por estimular o estudante a realizar atividades de maneira eficiente e interativa, além de ser uma proposta de inovação para o ensino, possibilitar o compartilhamento do conteúdo de maneira diversificada e facilitar uma compreensão de conceitos de forma dinâmica, com a manipulação e visualização dessas ferramentas educacionais (PRABOWO *et al.*, 2018).

Na busca pela dinamicidade e diversificação quanto ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), para um melhor aproveitamento nas aulas de Matemática, a BNCC explica que essa abordagem educacional compreende

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

[...] Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional [...] (BRASIL, 2018, p. 266-267).

Nessa perspectiva, torna-se necessário olhar também para a formação de professores, na busca de (re)pensar o pensamento sobre o desenvolvimento computacional, uma vez que “divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado” (FREIRE, 1996, p. 36). Dessa maneira é fundamental refletir sobre uma

¹ O Mobile Learning ou m-learning pode ser definido como uma modalidade e-learning. Nessa modalidade, a aprendizagem ocorre por meio de dispositivos móveis.

formação docente para os tempos atuais, principalmente para que professores utilizem as TICs de maneira eficiente, como recurso didático para ensinar com qualidade (BORBA, PENTEADO, 2003).

É importante (re)pensar práticas educacionais em busca de permitir e facilitar o acesso ao uso de aplicativos móveis, principalmente para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica-educacional. Nessa dimensão, é fundamental pensar também em políticas de inclusão dessas tecnologias na educação, tendo em vista a importância para o acesso a uma educação gratuita e de qualidade, uma vez que, com possibilidade de acesso ao dispositivo móvel, “os alunos podem usá-lo para estudar não apenas na sala de aula, mas também em qualquer lugar e sempre que quiserem usar material didático multimídia interativo” (PRABOWO *et al.*, 2018, p. 9, tradução livre).

Nesse movimento, ao pensar sobre novas práticas educativas que permitem contribuir para um processo educativo de qualidade, foi construído um projeto de ensino intitulado “Aprendendo Matemática com o Aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico”, cujas ações didáticas foram direcionadas especialmente para o ensino-aprendizagem de estudantes no Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio.

Nesse sentido, esta investigação busca compreender como o aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico contribui para o ensino-aprendizagem de Matemática, a partir de uma experiência didática vivenciada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Palmas. A experiência didática, realizada por uma professora em formação inicial sob orientação de uma professora formadora, põe em destaque a importância da utilização de ferramentas didático-tecnológicas, com o uso de aplicativos digitais, para o ensino-aprendizagem sobre Trigonometria. Nessa conjuntura, essa experiência ressalta a importância da utilização de aplicativos móveis no ensino, como condição fundamental para o aperfeiçoamento de uma aprendizagem significativa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa. De acordo com Coutinho (2018, p. 7), “num estudo qualitativo, uma correta aplicação de métodos e técnicas de investigação (ferramentas metodológicas) não tem necessariamente de garantir a objetividade na busca do conhecimento”. Nessa dimensão, esta investigação constitui-se como um estudo de caso, que “estuda um fenômeno (o ‘caso’) em seu contexto real” (YIN, 2016, p.

59).

A dinâmica apresentada nesta investigação procedeu-se a partir de uma atividade em um programa de graduação denominado “Residência Pedagógica”, no qual, foi desenvolvido o projeto de ensino “Aprendendo Matemática com o Aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico”, entre os dias 15 e 30 de março de 2021, realizado de maneira conjunta por uma professora formadora de Matemática e uma aluna em formação inicial. A proposta pedagógica teve como objetivo mobilizar estudantes das turmas de 2º ano do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio nos cursos de Administração, Eletrotécnica, Informática e Mecatrônica, a compreender conceitos de Circunferência Trigonométrica (Conceitos Básicos da Trigonometria) por meio do uso do aplicativo móvel Círculo Unitário Trigonométrico, durante as aulas de Matemática, ministradas de forma remota. As aulas foram organizadas conforme o cronograma de atividades do projeto, apresentado na Figura 1:

Figura 1 – Cronograma das atividades realizadas durante a execução do projeto

01	15 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• Apresenta-se os conceitos básicos abordados na Circunferência Trigonométrica;• Construção dos conceitos de arcos e ângulos;• Ressignificação do aprendizado por meio da interação do conteúdo desenvolvido e do aplicativo digital (Círculo Unitário Trigonométrico).
02	16 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• Demonstração da conversão de graus para pi radianos e de pi radianos para graus;• Definições e aplicações dos conceitos de secante, cossecante e cotangente.• <i>Feedback</i> do conteúdo utilizando o aplicativo (Círculo Unitário Trigonométrico) para a visualização dinâmica do conteúdo.
03	22 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• Demonstração dos valores notáveis do seno, cosseno e tangente, dos ângulos notáveis por meio do aplicativo.• Apresentação do ciclo trigonométrico, a resolução e a organização dos outros ângulos dos quadrantes subsequentes para reduzir os ângulos ao 1º quadrante, utilizando o aplicativo para o estudo.• Explicação dos valores notáveis da tangente.
04	23 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• Definição de arcos côngruos e da primeira determinação positiva e realizar a análise dos resultados por meio do aplicativo.• Jogo didático: Kahoot, para avaliar a aprendizagem dos estudantes de forma lúdica.
05	29 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• O aplicativo (Círculo Unitário Trigonométrico) é utilizado para explicar as relações trigonométricas, facilitando uma melhor visualização do ciclo trigonométrico como ferramenta auxiliar na resolução de atividades.• Atividade de avaliação da aprendizagem no <i>Google Forms</i>.
06	30 DE MARÇO AULA SÍNCRONA/ASSÍNCRONA	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver os conceitos de razão e relação das funções, tangente, secante, cossecante e cotangente, suas fórmulas e aplicações utilizando o aplicativo para compreender essas relações.• Relatos de experiência dos estudantes sobre a experiência com o <i>software</i>.

Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2021.

As atividades do projeto foram elaboradas de acordo com as orientações curriculares (BRASIL, 2018), particularmente acerca das competências e habilidades para aprendizagem sobre Circunferência Trigonométrica, por meio da utilização de Tecnologias Digitais, especificamente do aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico. A atividade envolveu 80 estudantes dos cursos técnicos apresentados. Em decorrência do atual cenário de pandemia da

Covid-19, as aulas foram ministradas de forma remota, com encontros síncronos e atividades assíncronas. As aulas foram gravadas pela professora do componente curricular de Matemática e por uma aluna do 4º período da graduação em Matemática do IFTO e foram disponibilizadas, de forma *on-line*, via *YouTube* e *Google Drive*, para os estudantes. Os encontros síncronos foram realizados na plataforma digital *Google Meet*, em dia e horário marcados. Atividades de avaliação e um questionário foram construídos a partir das ações realizadas no projeto. As avaliações destacaram questões diversificadas no *Google Forms* e no jogo didático *Kahoot!*, postadas no mural do *Google Classroom* – ambiente virtual de aprendizagem utilizado para manter um *feedback* das turmas com a professora. O questionário apresentou três questões objetivas, que estabeleciam relações com o aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico e apresentavam imagens da interface gráfica do *software* para análise e interpretação dos estudantes em cada questão.

O projeto de ensino sustentou-se na transversalidade de conteúdos sobre Circunferência Trigonométrica e do aplicativo digital, buscando construir uma dinâmica diversificada de conceitos sobre Trigonometria. De forma construtiva, a atividade consistiu na apresentação dos conteúdos, buscando promover o desenvolvimento de uma reflexão crítica nos estudantes acerca das definições e exemplificações apresentadas, bem como sobre o contexto da resolução de questões com o aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico.

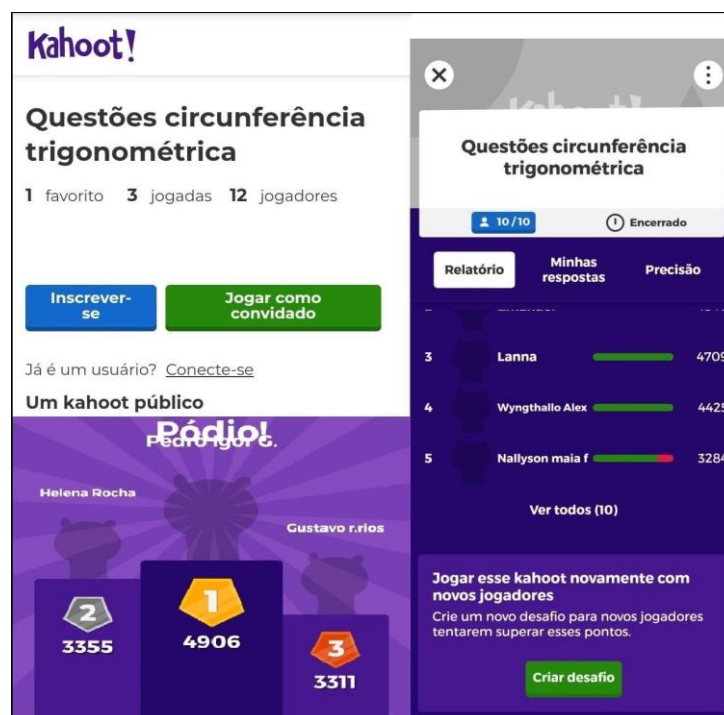
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abordagem dos conteúdos sobre circunferência trigonométrica, por meio da utilização do aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico, promoveu discussões e análises sobre a aplicação e a projeção apresentada pelo *software*. Oliveira e Amaral (2020, p. 48) afirmam que utilizar essa “ferramenta de ensino é um caminho a ser explorado pelo professor para contemplar as várias fases do desenvolvimento cognitivo do aluno”. Os diálogos sobre a importância de ferramentas tecnológicas e os motivos pelos quais utilizamos o *software* para a construção dos conhecimentos foram bastante significativos, principalmente pelos resultados das atividades realizadas durante a execução do projeto.

Para a avaliação da aprendizagem quanto ao conteúdo sobre Circunferência Trigonométrica, foi proposto aos estudantes o jogo *Kahoot!*, que Carneiro (2020, p. 33) define nestes termos: “O *Kahoot!* é uma plataforma *on-line*, que trabalha com questionários de múltipla escolha, que podem ser criados diretamente pelo professor, ou podem ser reutilizados

de outras criações”. Na dinâmica pedagógica, foi direcionado um jogo para cada 10 participantes voluntários em cada turma dos Cursos Técnicos; no total, foram quatro jogos. O uso desse recurso didático como uma atividade lúdica envolveu vários estudantes interessados em brincar e em competir para deixar o seu nome no pódio. Na Figura 2, são apresentadas algumas imagens e o resultado de um dos jogos *Kahoot!* proposto, com a pontuação dos participantes:

Figura 2 – Jogo didático e interativo *Kahoot!*



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021).

Os estudantes, durante as aulas, relataram que apresentam dificuldades nesse conteúdo porque é muito abstrato e acreditam que um dos motivos é a falta de visualização e compreensão da aplicação desses conceitos no cotidiano (SANTOS; HOMA, 2018; COSTA *et al.*, 2019). Dessa forma, o *software* educacional foi utilizado com a finalidade de esclarecer possíveis dúvidas. Com isso, percebeu-se que o uso dessa ferramenta didática contribui consideravelmente para a facilidade de compreensão do estudo da circunferência trigonométrica, pois permite a observação das representações gráficas do Ciclo trigonométrico, a conversão de graus e radianos, tabelas dos ângulos notáveis, a 1ª determinação positiva dos ângulos, os sentidos horário e anti-horário e a resignificação dos sinais dos ângulos, conforme o sentido convencional.

A seguir, apresentamos a representação da interface do aplicativo na Figura 3:

Figura 3 – Interface do aplicativo Círculo Unitário Trigonométrico



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2021).

Com relação à quantidade de estudantes que responderam à atividade proposta, houve grande participação: dos 80 discentes matriculados, 74 responderam à atividade, ou seja, 92,5%, enquanto apenas 6 estudantes não resolveram a atividade, isto é, 7,5% dos estudantes não responderam à atividade proposta.

Quanto à atividade proposta, foram organizadas três questões. A primeira questão avaliou os estudantes quanto à capacidade da localização dos ângulos nos quadrantes da Circunferência Trigonométrica, identificação dos sinais do seno, cosseno e da tangente de cada quadrante, redução dos ângulos ao 1º quadrante. Aproximadamente 78% dos alunos apresentaram resultados positivos e 22% deles erraram a questão.

A segunda questão trata da verificação de aprendizagem no que concerne à interpretação e à compreensão dos elementos que aparecem na interface gráfica do aplicativo, como a área do triângulo e as medidas dos ângulos internos do triângulo. O aproveitamento foi de 74%, ou seja, houve uma maior quantidade de acertos, enquanto 26% dos estudantes não expressaram as suas respostas conforme solicitado pelo exercício.

A terceira questão traz uma abordagem de avaliação das competências e habilidades do aluno quanto ao entendimento e à representação dos valores da secante, cossecante e cotangente de um ângulo, ou seja, que esses conceitos envolvem o significado dos valores inversos do cosseno, seno e da tangente respectivamente, bem como a capacidade de desenvolver o cálculo dessas razões trigonométricas. Nessa questão, obtivemos 80% das respostas corretas e 20% incorretas.

A partir da análise do gráfico, podemos perceber que realmente houve aprendizagem, visto que ocorreu um maior percentual de acertos do que de erros, isso significa que houve um aproveitamento de 77,33% dos estudantes na resolução da atividade. Portanto, os dados apontam que tal avaliação demonstrou resultados favoráveis quanto à aprendizagem.

As aulas ministradas com o auxílio do *software* educacional trouxeram inúmeras contribuições para a aprendizagem, as quais foram reconhecidas pelos estudantes, o que se pode perceber por meio de comentários dos alunos postados nos grupos das turmas dos 2º anos nas salas de *Whatsapp*:

- Aluno 1: “Consegui entender melhor a circunferência trigonométrica e a relação entre seus quadrantes. Não só reforcei alguns conceitos básicos, como também aprendi novos conceitos, como secante, cossecante e cotangente, podendo vê-los na prática, por meio do aplicativo, por ser dinâmico e facilitar a compreensão do conteúdo”.
- Aluno 2: “O aplicativo é muito prático e me ajudou a lembrar de alguns conceitos do conteúdo já vistos antes, e trazendo também de fácil entendimento outros conceitos, como a posição dos ângulos e seus quadrantes, além de secante, cossecante e cotangente”.
- Aluno 3: “Eu tinha um pouco de dificuldade para entender os conceitos de circunferência trigonométrica, mas o aplicativo auxiliou bastante no entendimento. Também me ajudou a entender melhor sobre secante, cossecante e cotangente”.

Quanto à aprendizagem, os Alunos 1 e 2 fazem referência aos quadrantes, relatam que aprenderam sobre “a relação entre seus quadrantes” e a “posição dos seus quadrantes”, ou seja, os alunos compreenderam a representação dos quadrantes, como definida por Dante (2016, p. 30): “os eixos x e y dividem a circunferência trigonométrica em quatro partes congruentes chamadas quadrantes, numeradas de 1 a 4 e contadas a partir de A, no sentido

positivo”.

Os três alunos afirmam ter aprendido por meio da prática que o *software* permite sobre os conceitos de secante, cossecante e cotangente, pois o aplicativo demonstra, em sua interface, os valores numéricos correspondentes, além de mostrar graficamente as posições das retas, por isso esse recurso didático contribuiu para a interpretação e a construção de significado desses conceitos.

Com a utilização do *software* educacional, os estudantes puderam compreender, de forma crítica, a análise e a performance dos arcos trigonométricos. Acerca desse assunto, Boguea e outros (2020, p. 126) afirmam que esses instrumentos didáticos proporcionam “recursos visuais que ajudam na abstração dos problemas geométricos”. Enquanto a professora e a acadêmica discutiam as equações e os conceitos que correspondiam aos elementos que pertenciam àquele contexto, como seno, cosseno, tangente, cotangente, secante, cossecante, assim como a área do triângulo formado, o comprimento do arco, o arco denotado em graus e radianos, a representação dos ângulos estava relacionada aos valores demonstrados.

De acordo com os resultados apresentados, verifica-se que o uso das novas ferramentas educacionais tecnológicas possibilita um maior desempenho estudantil. Conforme Boguea e outros (2020, p. 126), os *softwares* educacionais são “ótimas ferramentas para sanar dúvidas dos alunos além de dinamizar as práticas docentes” e “oferecem grande auxílio em estudos individuais com o objetivo de otimizar a compreensão dos princípios matemáticos”, principalmente pelo fato da Matemática ser um componente curricular tão temido pela maioria dos estudantes. Desse modo, nós, professores, podemos mediar, de forma mais adequada, todo o processo educacional por meio de instrumentos interativos que envolvem a ludicidade aliada ao ensino e à aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o cumprimento das atividades do projeto, houve indagações por parte da docente a si mesma, como: “Será que os meus alunos estão aprendendo?”, “Mas de que forma eles aprendem mesmo?”. Após a verificação dos resultados, observando-se o engajamento dos estudantes quanto à participação nas aulas e nas atividades, constata-se que o rendimento foi satisfatório, uma vez que a construção do conhecimento foi realizada conjuntamente. Portanto, o *software* educacional Círculo Unitário Trigonométrico pode ser recomendado como uma

metodologia de ensino auxiliar, a depender do contexto educacional em que será utilizado, principalmente por constituir-se como uma ferramenta tecnológica de aprendizagem móvel.

Como trabalhos futuros, considera-se de fundamental importância para a educação matemática a capacitação ou formação continuada dos professores quanto ao uso das novas tecnologias digitais de informação e comunicação, para que possam proporcionar aos estudantes aulas com recursos didáticos diferenciados e atrativos. Logo, a mudança de atitude na prática pedagógica pode, além de trazer inovação para o ensino, contribuir muito e de maneira positiva para a aprendizagem dos nossos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

BOGEA, M. F. S.; BOGEA, D. T. R.; MORAIS, M. C.; ROCHA, V. M. Calculando digitalmente: uma análise de alguns aplicativos de cálculos e suas funcionalidades. **Cadernos da Fucamp**, v. 19, n. 38, p. 120-127, 2020. Disponível em:

<http://fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2102/1317>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BORBA, M. C.; LACERDA, H. D. G. Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno. *In*: FÓRUM DO GT 06 DA SBEM, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2014, Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; FÓRUM DE DISCUSSÃO: PARÂMETROS BALIZADORES DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2015, São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

CAMILLO, C. M.; MEDEIROS, L. M. Aplicativos Educacionais Livres para M-Learning e sua Integração com o Ensino da Matemática. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 6, n. 20, p. 1-9, out. 2017. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/612>. Acesso em: 5 mar. 2021.

CARNEIRO, J. **O uso do Kahoot! e do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em Matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática

em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

COSTA, B. P.; PEQUENO, P. I. E.; PEREIRA, C. S. Dificuldades de aprendizagem da trigonometria. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize, 2019. p. 1-12. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59909>. Acesso em: 28 fev. 2021.

COUTINHO, C. P. A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. **Educação Unisinos**, v. 12, n. 1, p. 5-15. jan.-abr., 2018. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/5291>. Acesso em: 28 fev. 2021.

DANTE, L. R. **Matemática: contexto e aplicações – ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

FEIJÓ, R. S. A. A. Dificuldades e obstáculos no aprendizado de trigonometria: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal / Brasília. 2018. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KAMBER, D.; TAKACI, D. On problematic aspects in learning trigonometry. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 49, n. 2, p. 161-175, 2018. DOI: 10.1080 / 0020739X.2017.1357846. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0020739X.2017.1357846>. Acesso em: 8 mar. 2021.

OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. O uso de aplicativos no ensino da matemática: o que pensam os alunos do ensino fundamental anos finais. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 10, n. 2, p. 40-50, ago. 2020. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/3118/pdf-3118>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PRABOWO, A.; ANGGORO, R. P.; ADIYANTO, R.; RAHAMAWATI, U. Interactive Multimedia-based Teaching Material for Trigonometry. **Journal of Physics: Conf. Series** 1097, p. 1-8, fev. 2018. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1097/1/012138/pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SANTOS, J. S.; HOMA, A. I. R. Tecnologias digitais para o ensino de trigonometria: uma proposta desenvolvida com oficinas para professores e licenciandos de matemática. ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6.; ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2018, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2018. p. 1-10. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327060304_TECNOLOGIAS_DIGITAIS_PARA_O_ENSINO_DE_TRIGONOMETRIA_UMA_PROPOSTA_DESENVOLVIDA_COM_OFICINAS_PARA_PROFESSORES_E_LICENCIANDOS_DE_MATEMATICA. Acesso em: 20 mar. 2021.

XVII Semana de Licenciatura
VIII Seminário da Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática

A Importância da Educação e da Ciência em Tempos de Crise

21 a 23 de junho de 2021

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.