

# **UNINCOR**

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE

**Produto Educacional**

**E-BOOK: MATEMATICA NO DIA A DIA - TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO  
RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA DO FUTEBOL.**

**Rosileia Silva Bernardes Tobias  
Jesus Alexandre Tavares Monteiro**

**TRÊS CORAÇÕES – MG**

**2023**



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO, PLANEJAMENTO E ENSINO**

**Rosileia Silva Bernardes Tobias**

**Produto Educacional**

**E-BOOK : MATEMATICA NO DIA A DIA - TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO  
RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA DO FUTEBOL**

Produto Técnico/Tecnológico apresentado ao Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor), como parte das exigências do programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino, para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Formação de Professores e Ação Docente

Orientador: Prof. Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro

**TRÊS CORAÇÕES - MG**

**2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR

Tobias, Rosileia Silva Bernardes

T629m Matemática no dia a dia: trigonometria no triângulo retângulo por meio da cultura do futebol. / Rosileia Silva Bernardes Tobias. Três Corações, 2023.  
30 p. f. : il. color.

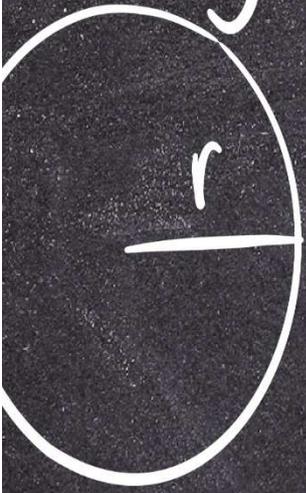
Orientador: Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro  
Produto Técnico/Tecnológico do Mestrado em Gestão, Planejamento e Ensino.  
Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR.

1. Trigonometria. 2. Etnomatemática. 3. Ensino híbrido. I. Jesus Alexandre Tavares Monteiro. II. Centro Universitário Vale do Rio Verde – Unincor. III. Título.

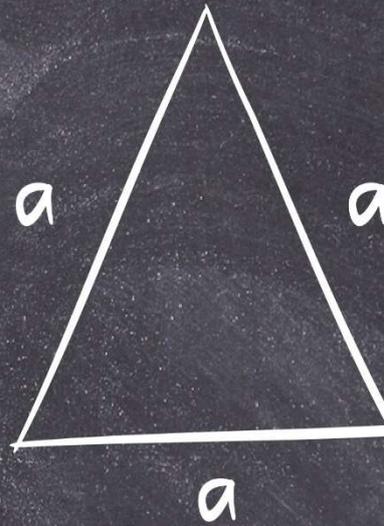
CDU: 514.116

EBOOK: MESTRADO PROFISSIONAL GESTÃO,  
PLANEJAMENTO E ENSINO

$$y = mx + b$$



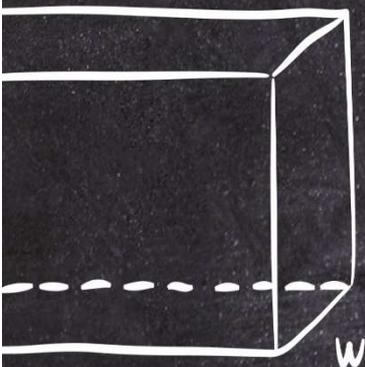
$$C = 2\pi r$$



# MATE *dia da* MÁTICA

$$A = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO  
RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA  
DO FUTEBOL



$$V = Lwh$$



$$a = \frac{V_f}{\dots}$$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS  
JESUS ALEXANDRE TAVARES MONTEIRO

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Métodos de ensino.	17
Figura 2	Perguntas remotas	18
Figura 3	Imagem de polígonos	19
Figura 4	Imagem gol e volume	20
Figura 5	Teodolito caseiro	21
Figura 6	Medição altura trave	22
Figura 7	Medição ângulo chão trave	23
Figura 8	Print da tela em jogo	24
Figura 9	Intervenção na imagem de triangulação para calculo	25
Figura 10	Intervenção de imagem para medida de angulo	25
Figura 11	Medição altura bandeirinha	27
Figura 12	Debate sala de aula	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
SIMAVE	Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Básica
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
THC	Teoria Histórico-Cultural

Prezados(as) Professores (as),

Neste E-book você encontrará informações acerca de uma sequência didática de ensino e sobre a trigonometria do triângulo retângulo e como estas poderão ser utilizadas por vocês, professores(as) de Matemática, para abordar os conteúdos deste importante disciplina de modo significativo para os seus alunos.

Desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino do Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor), Campus Três Corações, poderá também ser utilizado para subsidiar o desenvolvimento de planos de intervenção pedagógica que busquem a consolidação das habilidades da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Essa pesquisa que foi realizada na linha de pesquisa formação de professores, dentro do projeto de pesquisa “Ação Docente e Inclusão Social: Práticas e Reflexões mediadas pelas Artes” .

Este material tem o foco na Trigonometria, sendo este considerado um conteúdo matemático muito importante, por professores e estudiosos. Seu estudo possibilita que o aluno consiga aprofundar conceitos de geometria, entre outros. Pode-se encontrar nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a ênfase do estudo de Trigonometria, em que é evidenciado seu potencial no que tange ao desenvolvimento de habilidades e competências.

Desta forma, esperamos que este E-book possa contribuir para o enriquecimento de sua prática como docente.

## **APRESENTAÇÃO DOS AUTORES**

### **ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS**

Possui graduação em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal de Juiz de Fora, possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Boa Esperança, especialização em Ensino de Matemática pelo Centro Universitário de Formiga. Tem interesse em áreas da Educação, como Práticas Escolares, Didática, Currículo e Ensino de Matemática.

### **JESUS ALEXANDRE TAVARES MONTEIRO**

Pós-doutorando em Educação na FAE-UFMG (atual) em conhecimento e inclusão social na Linha de Pesquisa Psicologia, Psicanálise e Educação(2023),Doutor em Psicologia , com estudo sobre músicas brasileira, trabalho e psicologia Histórico-cultural, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2017-2020); mestre em Psicologia, com pesquisa sobre educação social e População em situação de rua, na mesma universidade (2009-2011) e graduado como Psicólogo pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2002), com ênfase em educação. Atualmente, exerce o cargo de docente no Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino - Área de pesquisa : Formação de professores e ação docente do Centro Universitário Vale do Rio Verde (UNINCOR).

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 O ENSINO DA MATEMATICA COMO PROBLEMA E O OBJETIVO DO EBOOK 14</b>	
<b>3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA, UM CAMINHO PARA A TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO .....</b>	<b>15</b>
<b>4 SEQUENCIA DIDATICA .....</b>	<b>17</b>
4.1 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	17
4.2 ATIVIDADE 1 – PERGUNTAS REMOTAS – CONVERSA INICIAL .....	18
4.3 ATIVIDADE 2 – NA BUSCA DE IMAGENS E FORMAS .....	19
4.4 ATIVIDADE 3 – MEDINDO O VOLUME DA AREA DO GOL .....	21
4.5 ATIVIDADE 4 – CONSTRUÇÃO TEODOLITO CASEIRO .....	22
4.6 ATIVIDADE 5 – MEDIR A TRAVE .....	23
4.7 ATIVIDADE 6 - GAMIFICAÇÃO HIBRIDISMO E TRIGONOMETRIA .....	25
4.8 ATIVIDADE 7 - DE VOLTA AS PERGUNTAS E RESPOSTAS .....	27
<b>5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo de Grandezas e Medidas, no ambiente escolar, é um dos eixos composto pela grade curricular no componente de Matemática propostos pelo conjunto orgânico de normativas sobre aprendizagem, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ele tem como objetivo levar o aluno a conhecer e a ampliar suas habilidades sobre como calcular comprimentos, áreas, alturas de diversos objetos. Tais habilidades, se adquiridos de forma significativa, contribui para que o aluno construa sua compreensão sobre a importância desse eixo bem como suas aplicabilidades no seu cotidiano. A BNCC descreve a importância deste conteúdo como relação cotidiana e interlocução com outras áreas: “Ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 275). Compondo esse eixo, encontra-se o descritor Trigonometria no Triângulo Retângulo, que é uma relação métrica composta de conceitos envolvendo o estudo de ângulos que auxiliam nos cálculos dessas grandezas.

A Trigonometria é considerado um conteúdo matemático marcante para o desenvolvimento do conhecimento humano. Seu estudo possibilita que o aluno consiga aprofundar conceitos de geometria, entre outros. Pode-se encontrar nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a ênfase do estudo de Trigonometria, em que é evidenciado seu potencial no que tange ao desenvolvimento de habilidades e competências, conforme segue:

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)

Justifica se fazer um estudo sobre o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo porque segundo o SIMAVE as dificuldades de entendimento sobre a temática são uma realidade no Ensino Médio em uma escola pública estadual da cidade de Varginha. É possível confirmar essa informação com as evidências demonstradas nos resultados de avaliações externas aplicadas regularmente pelo SIMAVE. O resultado obtido nesta avaliação, nos anos de 2017 a 2019, para essa escola mostrou-se não satisfatório, tanto para os docentes como para toda a equipe

pedagógica com relação ao referido tema. Por esses resultados se torna possível monitorar o desempenho dos estudantes das escolas públicas de Minas Gerais e propor as necessárias intervenções.

Além dos sistemas de avaliações externas, que monitoram o desempenho dos estudantes, também é possível inferir esse diagnóstico através das vivências no professorado. Os saberes adquiridos em sua trajetória de trabalho permitem ao docente analisar as queixas dos alunos e perceber suas dificuldades com relação ao referido tema. Em decorrência às análises e percepções, é possível que o professor correlacione seus processos de ensino- aprendizagem atualmente utilizados com teorias que a eles podem ser atrelados. Com as observações, poderá o educador adquirir possibilidades de modificar seus processos, métodos e teorias por outras capazes de minimizar os problemas apresentados.

Um dos propósitos dessa pesquisa é abordar metodologias que possam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de Matemática e analisar as possíveis adaptações que podem ser feitas dentro das metodologias tradicionais, levando em conta as exigências dessa sociedade modernizada e conectada na contemporaneidade. Frequentemente é possível se defrontar com situações que refletem a ausência de práticas que possam contribuir e facilitar o aprendizado do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo. O trinômio quadro-giz-professor, mesmo que obsoleto, ainda se perpetua nas salas de aula de forma acentuada. É nesse sentido que o tema abordado nesse trabalho buscou alternativas que possam facilitar a construção e a assimilação dessa temática.

Um professor que atua somente como transmissor de conteúdo, desconsiderando a realidade e a bagagem de conhecimento que os alunos trazem consigo, dificilmente colaborará com uma formação significativa. Por outro lado, quando no processo de ensino-aprendizagem se permite a integração de um conteúdo com outras áreas de conhecimento ocorre uma mudança qualitativa no aprendizado e, segundo Moran (2015), uma visão inovadora na sua metodologia é estabelecida.

## 2 O ENSINO DA MATEMÁTICA COMO PROBLEMA E O OBJETIVO DO EBOOK

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2018, p. 265).

Segundo Cunha *et al.* (2015), a Matemática é uma disciplina que requer muita seriedade e dinamismo, por ser considerada de difícil entendimento por parte de muitos alunos. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi verificar se haveria maior consolidação da habilidade Trigonometria no Triângulo Retângulo quando o seu processo de ensino-aprendizagem ocorresse por meio de uma prática pedagógica elaborado através da junção das abordagens da Etnomatemática e do ensino híbrido aos alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Varginha, Minas Gerais. Para isso se faz como questão instigadora analisar como o jogo de futebol, esporte culturalmente praticado pelos alunos, apresentam os conceitos de Trigonometria e como esses conceitos podem ser apreendidos com o auxílio de algumas metodologias presentes no ensino híbrido.

Frente ao relato que acima foi apresentado, e sabendo que o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo ainda tem sido ensinado pelo método tradicional, faz-se necessário a execução dessa pesquisa cujo título é: “Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do futebol.”. Acredita-se que esse estudo possa auxiliar os docentes do segundo ano do Ensino Médio a construir seus conhecimentos de forma a dar sentido e real esclarecimento ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, viabilizando reconhecer a utilidade e a importância desse conteúdo, como sugere a BNCC.

A intenção deste ebook visa explicitar etapas para construção de uma sequência didática, com base nas oficinas realizadas no trabalho de campo da dissertação, acima referida. O intuito é engajar o aluno e docente no processo de construção do conhecimento através da tônica esportiva.

### 3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA, UM CAMINHO PARA A TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Atentando se a necessidade de rever os métodos de ensino do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo e aderindo à proposta de uma escola com a cara dos alunos onde possam ser protagonistas do seu aprendizado, o produto desse trabalho tem como finalidade propor aos estudantes do segundo ano do Ensino Médio o entendimento e a aplicabilidade desses conteúdos de maneira a perceberem o quão a Matemática está presente no seu dia a dia. De acordo com a BNCC:

Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, conforme anteriormente anunciado. Nesse contexto, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (BRASIL, 2018, p. 86).

Sabe se que o conhecimento matemático tem grande aplicação na sociedade contemporânea, e auxilia na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. Por isso, ele é necessário para todos os alunos da Educação Básica (BNCC, 2018). Por isso, foi pensado o produto técnico tecnológico como uma apresentação em sequência. Segundo Peretti e Tonin (2013):

A sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor alcance a aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano (PERETTI; TONIN, 2013, p. 6).

Com relação às várias vantagens desse instrumento metodológico, pode-se citar: a viabilidade de trabalhar várias metodologias de forma integrada; experimentação de abordagens de ensino para um conteúdo específico. Também possibilita uma avaliação mais concisa do processo de ensino-aprendizagem, através da observação dos avanços, retrocessos, facilidades e dificuldades encontradas ao longo do processo. Para a elaboração de uma sequência didática é necessário:

[...] efetuar um levantamento prévio dos conhecimentos dos alunos e, a partir desses, planejar uma variedade de aulas com desafios e/ou problemas diferenciados, jogos, análise e reflexão. Aos poucos, faz-se necessário

aumentar a complexidade dos desafios e orientações permitindo um aprofundamento do tema proposto” (PERETTI; TONIN, 2013, p. 6)

Para que a elaboração dessa sequência didática contemple os quesitos mencionados pelos autores, as aulas serão planejadas dentro das propostas das abordagens da Etnomatemática e do ensino híbrido que possuem como finalidade engajar os alunos no processo de ensino- aprendizagem tornando os capazes de construir seus conhecimentos favorecendo a sua formação e os tornando capazes de solucionar problemas e promover a melhoria da qualidade de vida da sociedade por meio de um aprendizado significativo como sugere a BNCC.

Sendo o produto técnico tecnológico com apresentação em sequência, o objetivo desta é apresentar uma proposta de aulas diferenciadas que possam promover a aprendizagem com relação ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, do componente de Matemática. Esta sequência didática que constitui se de seis atividades, estará disponibilizada em um *site* acessível para consulta de estudantes e profissionais da educação, sendo de acesso gratuito. Para disponibilizar o *site*, foi criado o domínio: <http://sites.google.com/view/rosileiasilvabernardestobias/in%C3%ADcio?authuser=0>.

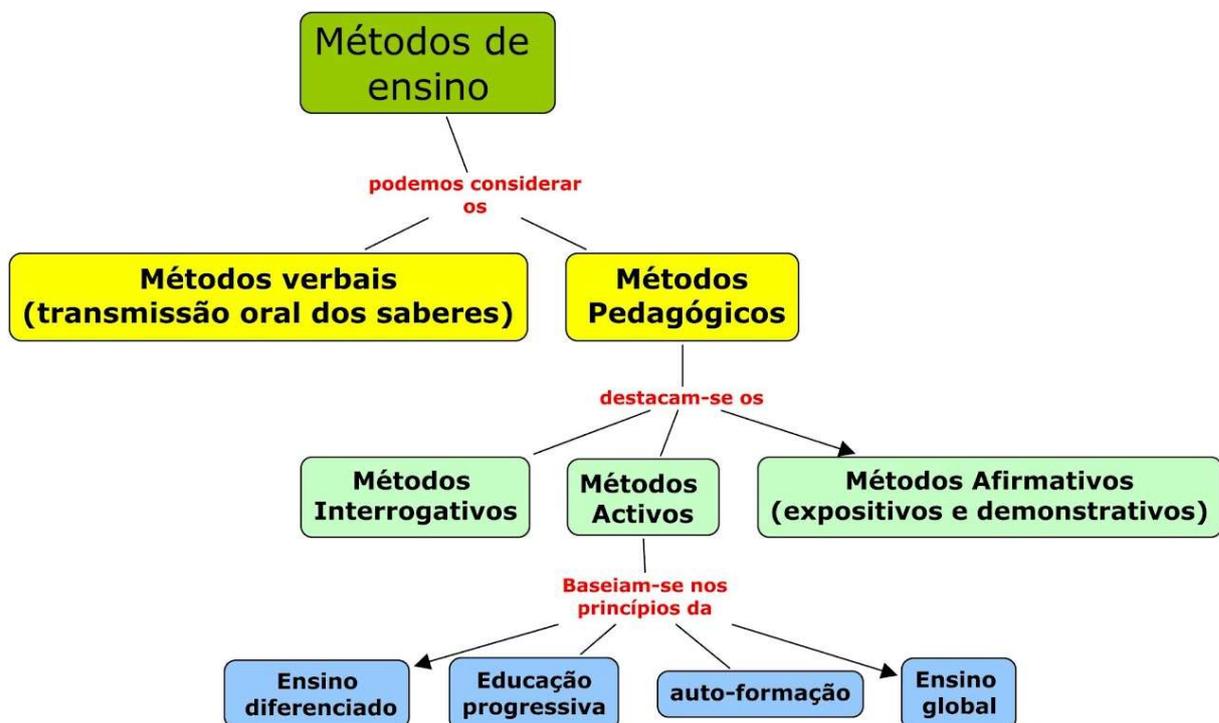
## 4 SEQUENCIA DIDATICA

### 4.1 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Modalidade de ensino e ano de escolaridade: 2º ano do Ensino Médio;
- Número de alunos: 50 alunos;
- Número de aulas da sequência didática: 5 aulas;
- Eixo Temático: Trigonometria no Triângulo Retângulo;
- Temas: Etnomatemática e ensino híbrido

Objetivo Geral: Trabalhar com as situações cotidianas em um contexto específico como sugere a Etnomatemática e a utilização de metodologias sugeridas pelo ensino híbrido.

Figura 1 -Métodos de ensino.



Fonte\*Blog Cidadania & Cultura Fernando Nogueira da Costa. Professor Titular do IE-UNICAMP.: ....

\*: disponível em: <https://fernandonogueiracosta.wordpress.com/2015/09/25/metodos-de-ensino-e-de-aprendizagem-uma-analise-historica-e-educacional-do-trabalho-didatico/>

## 4.2 ATIVIDADE 1 – PERGUNTAS REMOTAS – CONVERSA INICIAL

Figura 2: Perguntas remotas



Fonte†: depositofotos.com

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo.

**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de reconhecer a aplicação da Trigonometria no Triângulo Retângulo.

**Duração:** 1 aula (50 minutos).

**Recursos necessários:** Internet.

**Metodologia:** Primeiramente enviar aos alunos por *e-mail* um questionário semiestruturados confeccionado no Google Formulário. Esse questionário diagnóstico com caráter de ensino híbrido que dá ênfase às Tics, Tem como objetivo conhecer os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o triângulo retângulo e suas aplicabilidades.

**Avaliação:** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante a aula, bem como através da realização dos questionários respondidos.

**Sugestões de perguntas para o formulário:**

1-) Qual a sua opinião sobre a disciplina de matemática?

2-) Vocês possuem dificuldades quando estuda matemática?

Sim ( ) Não ( ). Quais?

3-) Qual a sua sugestão para que o ensino de matemática possa promover o aprendizado?

4-) O que é um triângulo retângulo?

5-) Como se chama os lados de um triângulo retângulo?

6-) Qual a parte da matemática que estuda os triângulos?

7-) Você sabe alguma aplicabilidade do triângulo retângulo?

---

† Disponível em: <https://ru.depositphotos.com/stock-photos/google-D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%8B.html> Acesso em: 15/01/2023

### 4.3 ATIVIDADE 2 – NA BUSCA DE IMAGENS E FORMAS

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo

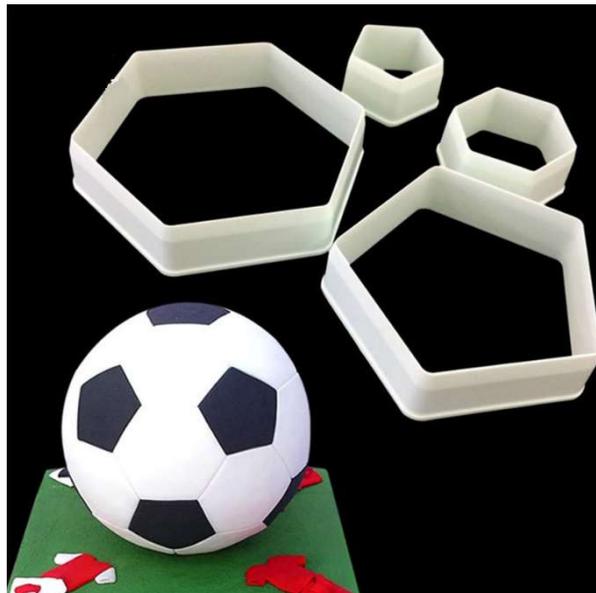
**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente.

**Duração:** 1 aula (50 minutos).

**Recursos necessários:** Data show e projetor multimídia, computadores e internet Wi-fi.

**Metodologia:** Inicialmente o professor poderá apresentar em *slides* ou *vídeos* imagens de Triângulos Retângulo sua definição e seus elementos. Em seguida exemplificar com objetos do cotidiano que tenham a forma desse polígono. Logo explicar que o triângulo retângulo auxilia no cálculo de comprimentos inacessíveis e mostrar os desenhos.

Figura 03 – Imagem de polígonos



Fonte<sup>‡</sup>: Site Instituto federal Catarinense – Campus Fideira

Após inserir a figura, o professor poderá propor reflexões ao fazer alguns questionamentos, como por exemplo: O que vocês sugerem para o cálculo da altura desse prédio? A figura é um triângulo retângulo? Por quê? Ao final da aula, como atividade extraclasse o professor enviará por *e-mail* ou por aplicativos de mensagem

<sup>‡</sup>Disponível em: <http://videira.ifc.edu.br/blog/2018/06/21/alunos-confeccionam-bolas-de-futebol-em-disciplina-de-geometria-espacial/> Acesso em: 17 fev. 2

um material para leitura e pesquisa com intuito de trabalhar na próxima aula a metodologia sala de aula invertida, continuando assim, o enfoque no ensino híbrido e permitir que eles busquem conhecimentos em suas residências. Essas leituras poderão ser feitas também na biblioteca ou no laboratório de informática da escola devido aos alunos desprovidos de internet.

**Avaliação:** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante a aula.

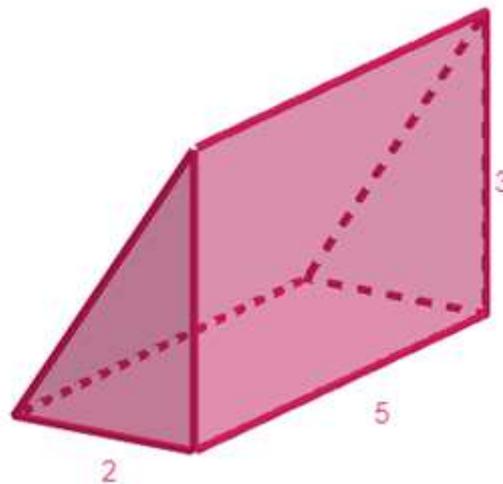
#### 4.4 ATIVIDADE 3 – MEDINDO O VOLUME DA AREA DO GOL

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo

**Objetivo:** Desenvolver a habilidade de compreender os processos de demonstração das fórmulas de área e volume do prisma. **Duração:** 1 aula (45 minutos).

**Recursos necessários:** internet ou textos impressos.

Figura 04 – Imagem gol e volume



Fonte<sup>§</sup>: Site curso enem gratuito

**Metodologia:** Analisar e debater o material recebido utilizando da metodologia sala de aula invertida. Uma vez concluído o debate e feitas as devidas considerações, o professor deverá separar os alunos em grupos de cinco componentes para a execução das próximas atividades.

**Avaliação** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante a aula, como também através da realização dos exercícios extraclasse.

---

<sup>§</sup> Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcursoenemgratuito.com.br%2Fprisma%2F&psig=AOvVaw09\\_hPINixHt0pOu42MICmS&ust=1681067101037000&source=images&cd=vfe&ved=0CAQQjB1qFwoTCKC6uo39mv4CFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcursoenemgratuito.com.br%2Fprisma%2F&psig=AOvVaw09_hPINixHt0pOu42MICmS&ust=1681067101037000&source=images&cd=vfe&ved=0CAQQjB1qFwoTCKC6uo39mv4CFQAAAAAdAAAAABAE) Acesso em: 15/02/2023

#### 4.5 ATIVIDADE 4 – CONSTRUÇÃO TEODOLITO CASEIRO

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo.

**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de construção de teodolito caseiro.

**Duração:** 1 aula (50 minutos).

**Recursos necessários:** Professor de Matemática de apoio, fita crepe, barbante, canudos reforçados, transferidor, borrachas.

**Metodologia:** Oficina de construção de teodolito caseiro

Figura 05 - Teodolito caseiro



Fonte\*\*: Blog matemática do felix

**Avaliação:** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante a oficina.

---

\*\* Disponível em: <<https://4.bp.blogspot.com/-W0DK7YvO1XU/V3roD4ifanI/AAAAAAAAAEDY/EZmYeJwKsx05-mCxSrDlxol9c7dIPWVfQCLcB/s1600/figura%2B2.png>>. Acesso em: 20 fev. 2023

#### 4.6 ATIVIDADE 5 – MEDIR A TRAVE

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo.

**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de construção de teodolito caseiro,

**Duração:** 1 aula (45 minutos).

**Recursos necessários:** Professor de Matemática de apoio, celulares com internet, fita métrica, calculadora, caderno, lápis e borracha.

Figura 06 – Medição altura trave



Fontes: fotos pessoais

**Metodologia:** Professor e alunos deverão se dirigirem ao ginásio poliesportivo e pátio da escola. Assim alguns grupos ficarão no pátio com o professor de apoio e outros grupo seguirão com o professor titular para o ginásio poliesportivo. Os alunos do pátio deverão descobrir a altura do mastro da escola com o auxílio de um teodolito feito manualmente por eles. E os alunos do ginásio irão realizar às medições dos comprimentos das traves do gol e de sua distância até o jogador, levando em consideração as regras do jogo de futebol. Logo os grupos farão a troca. Quem estava nas quadras se dirige para o pátio e os grupos do pátio irão para o ginásio de modo que todos participem das duas atividades. Com as medições os alunos enxergarão que estão trabalhando com o triângulo retângulo e que é através deste, descobrir se há a altura do mastro e o ângulo necessário que fará com que o jogador faça o gol.

Figura 07 – Medição ângulo chão trave



Fontes: fotos pessoais

**Avaliação:** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante as medições, do trabalho em colaborativo em grupo como também através da realização ao encontrar os comprimentos propostos.

## 4.7 ATIVIDADE 6 - GAMIFICAÇÃO HIBRIDISMO E TRIGONOMETRIA

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo

**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente.

**Duração:** 1 aula (50 minutos).

**Recursos necessários:** Data show e projetor multimídia, computadores e internet Wi-fi.

**Metodologia:** De forma geral a atividade consiste jogar de forma habitual o game, mas com a normativa de printar (ou colar as telas) em um determinado momentos da partida uma cena relativa a execução de cálculos sobre a trigonometria do triângulo retângulo, como exemplificado na figura abaixo

Ressalta-se que para printar deve-se usar o botão ou tecla “Print Screen” (PrtScn) para capturar a tela inteira. A captura de tela não será salva como um arquivo, mas será copiada para a área de transferência. Você precisará abrir uma ferramenta de edição para ajustar a captura e salvá-la por lá.

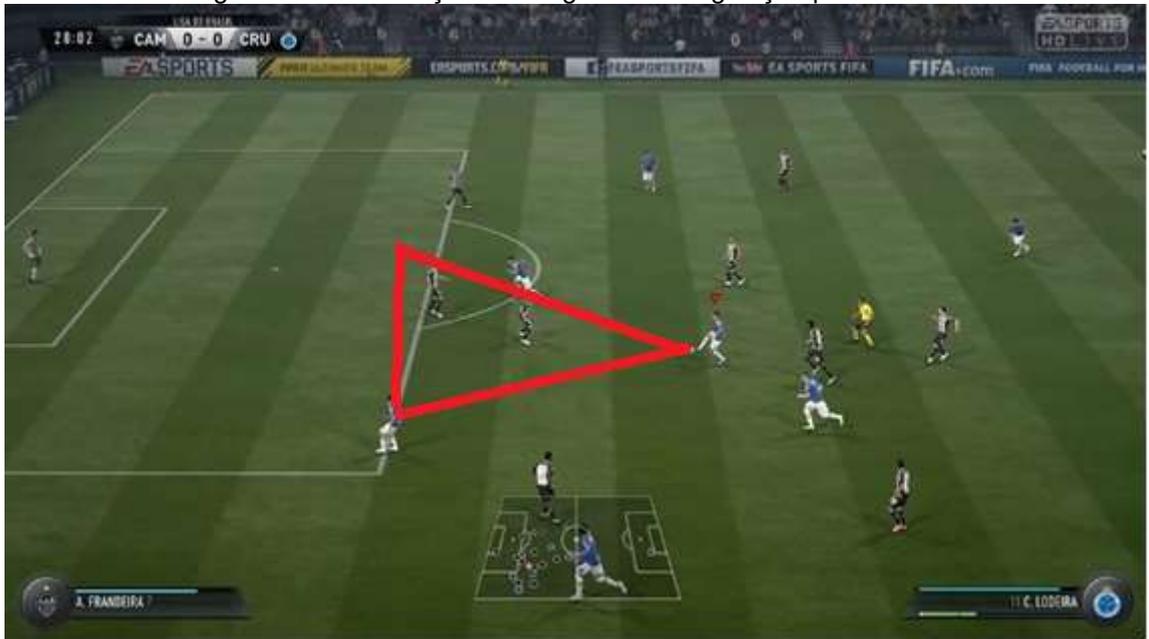
Figura 08 – Print da tela em jogo



Fontes: fotos pessoais

Após o termino da partida a dupla deve calcular dentro da imagem possíveis formas de ação trigonométrica. E somente retornam à atividade após a apresentação dos cálculos.

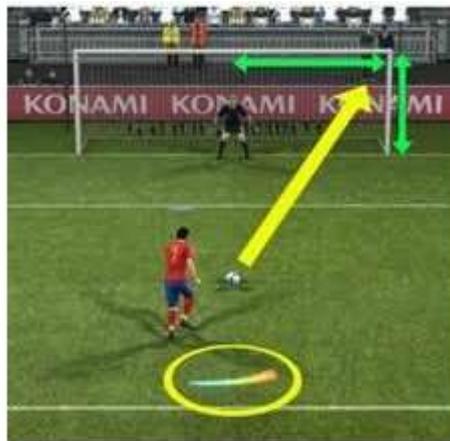
Figura 09 – Intervenção na imagem de triangulação para calculo



Fontes: fotos pessoais

O exemplo abaixo relata uma possibilidade de intervenção com os alunos. Com base na imagem retirada de uma das partidas de futebol virtual , o jogador fará uma cobrança de pênalti conforme indicado na figura abaixo:

Figura 10 – Intervenção de imagem para medida de angulo



Fontes: fotos pessoais

Sabendo que a altura da trave é de 2,5 metros, calcule a medida do ângulo que a bola deverá percorrer para que aumente as chances de conquistar o gol.

#### 4.8 ATIVIDADE 7 - DE VOLTA AS PERGUNTAS E RESPOSTAS

**Conteúdo:** Trigonometria no Triângulo Retângulo

**Objetivos:** Desenvolver a habilidade de resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente.

**Duração:** 1 aula (50 minutos).

**Recursos necessários:** Data show e projetor multimídia, computadores e internet Wi-fi.

**Metodologia:** Para finalizar será aplicado um Formulário o qual os alunos serão indagados sobre a percepção de cada um em aprender Trigonometria no Triângulo Retângulo através do Futebol e das medições da altura da quadra, ou a altura de uma simples bandeirinha.

Figura 11 – Medição altura bandeirinha



Fontes<sup>††</sup>: Site dicaseducaçãofísica

**Avaliação:** A avaliação se dará através da observação, pelo docente, da interação e participação dos alunos durante a aula, bem como através da realização dos questionários respondidos.

Figura 12 – Debate sala de aula



Fonte<sup>††</sup>: Site todos pela educação

---

<sup>††</sup> Disponível em: <https://www.dicaseducacaofisica.info/campo-de-futebol-oficial> Acesso EM : 10/01/2023.

<sup>††</sup> Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/11/19-11-21-thumb-equidade.jpg> Acesso em : 11/01/2023

**Sugestões de perguntas para o formulário:**

- 1-) Qual a sua opinião sobre aprender matemática fora da sala de aula?
- 2-) Depois da experiência de aprendizagem nas quadras da escola diga o que é um Triângulo Retângulo?
- 3-) A experiência de aprendizagem nas quadras da escola te ajudou a entender a aplicabilidade do Triângulo Retângulo? Qual?
- 4-) Após a experiência de aprendizagem nas quadras da escola você sabe dizer qual a aplicabilidade de Trigonometria no Triângulo Retângulo?
- 5-) A experiência de aprendizagem nas quadras da escola te ajudou a entender a aplicabilidade do Triângulo Retângulo? Qual?

## 5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Organizar e escolher as atividades didática é de suma importância para a concretização da aprendizagem dos estudantes. A mediação que o professor realiza entre o conhecimento e o aluno com a utilização de teorias de aprendizagem e abordagens pedagógicas foram os assuntos dessa pesquisa e cabe agora explicar as reflexões alcançadas.

De acordo com a análise feita no decorrer dessa sequência didática, elaborada dentro dos pressupostos da Etnomatemática e ensino híbrido, constata-se que ambas favoreceram no aprendizado no conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo. A interação que o trabalho em grupo promoveu entre os estudantes, proporcionou compartilhamento de conhecimentos, utilização da bagagem de conhecimento que cada aluno trazia consigo. A cultura futebolística trouxe assimilação das especificidades de um triângulo retângulo e suas aplicações pois tiveram a oportunidade de enxergar que no esporte comumente praticado no seu dia a dia está presente o conteúdo de Matemática proposto.

Conclui-se que o aprendizado pôde ser alcançado porque a prática pedagógica continha uma estratégia adequada que pôde trabalhar o conceito de internalização levando os alunos a desenvolver a sua zona de desenvolvimento proximal, segundo a Teoria Histórico-cultural. Para isso, primeiramente utilizamos a zona de desenvolvimento potencial deles quando os alunos responderam os questionários e conseguiram fazer as medições com auxílio do professor. Ao internalizarem os ensinamentos que foram mediados pelo pesquisador os alunos conseguiram assimilar as informações e responder a situação problema que eles foram propostos, assim, a zona de desenvolvimento proximal tornou-se zona de desenvolvimento real, de acordo com Rego(1995).

O professor sendo o mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, deve promover caminhos diversificados capazes de tornar o aluno um agente participativo e responsável pela construção do seu próprio conhecimento. O aluno não aprende somente quando está na escola por isso deve utilizar de exemplos que conciliem com o seu cotidiano. Se o aprendizado não está sendo alcançado pelo que é proposto pelo método tradicional, então é preciso ir além pois em várias circunstâncias é possível vivenciar o processo de internalização.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

Disponível em: <<http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 18 de dez. 2022.

CUNHA, A. de L. da *et al.* O professor de Matemática do Ensino Médio e as tecnologias de informação e comunicação nas escolas públicas estaduais de Goiás. **RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, v.1, n. 4, p. 1-15, 2015.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG, 2015. p. 15-33.

PERETTI L.; TONIN, G. M. D. C. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai**, v. 17, n. 8, p. 1-15, jan./jun. 2013.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

**ANEXO 1: FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO**

IES: Centro Universitário Vale do Rio Verde (Unincor)  
 Discente: ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS  
 Título da Dissertação/Tese: ): TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA DO FUTEBOL  
 Título do Produto Técnico/Tecnológico: Ebook – ): MATEMATICA NO DIA A DIA - TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA DO FUTEBOL  
<https://online.fliphtml5.com/pidto/yhvz/>  
 Orientador: Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro  
 Coorientador (se houver): \_\_\_\_\_

**FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PTT)**

Critério 1- Ter URL própria <https://online.fliphtml5.com/pidto/yhvz/>

DIMENSÕES AVALIADAS		CRITÉRIOS DO QUALIS EDU	NOTAS POSSÍVEIS	NOTA MÁXIMA	NOTA FINAL DO PTT
<b>Complexidade</b> - compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do Produto Educacional. *Mais de um item pode ser marcado.	(s) O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação ou tese. (s) A metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE. (n) Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e teórico-metodológicos empregados na respectiva dissertação ou tese. (n) Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.	<b>DESENVOLVIMENTO</b> 1: baixa complexidade (apenas 1 item marcado pela banca de defesa); 2 pontos: média complexidade (apenas 2 itens marcados pela banca de defesa); 3 pontos: alta complexidade (3 ou mais itens marcados pela banca de defesa)	1, 2 ou 3	3	____6____
		<b>VALIDAÇÃO</b> 0 pontos: não validado; 1 ponto: validado por comitê ad hoc; 2 pontos: validado por órgão de fomento; 4 pontos: validado por banca de dissertação/tese;	0, 1, 2 ou 4	4	

<p><b>Registro:</b> O produto possui registro para acesso público?</p>	<p>( x ) sim ( ) não</p>	<p><b>REGISTRO</b> 0 pontos: sem registro; 2 pontos: com registro em sistema de informações em âmbito nacional ou internacional. Exemplos: Creative Commons, ISBN, ISSN, ANCINE, Registro de software, Registro de Domínio, Certificado de Registro Autoral, Registro ou Averbação na Biblioteca Nacional, registros de patentes e marcas submetidos ao INPI, outros.</p>	<p>0 ou 2</p>	<p>2</p>	<p>___2___</p>
<p><b>Impacto</b> – considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&amp;I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou contratada.</p>	<p>( ) Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente. ( x ) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no Sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>	<p><b>UTILIZAÇÃO/APLICAÇÃO NO SISTEMA</b> (educação/ saúde/cultura/ CT&amp;I) 0 pontos: quando não utilizado (protótipo, por exemplo); 3 pontos: com aplicação no sistema local, municipal, estadual, nacional ou internacional.</p>	<p>0 ou 3</p>	<p>3</p>	<p>___0___</p>
<p><b>Aplicabilidade</b> – relaciona-se ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que o PTT possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p>	<p>( s ) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa. ( s ) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa, exigível para o doutorado. ( s ) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade face à possibilidade de acesso e descrição.</p>	<p><b>APLICABILIDADE</b> 1 ponto: aplicável; 3 pontos: aplicável e aplicado; 5 pontos: aplicável, aplicado e replicável</p>	<p>1, 3 ou 5</p>	<p>5</p>	<p>___5___</p>

<p><b>Acesso</b> – relaciona-se à forma de acesso do PTT.</p>	<p>( ) PE sem acesso. ( ) PE com acesso via rede fechada. (x) PE com acesso público e gratuito. (x) PE com acesso público e gratuito pela página do Programa. (x) PE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ACESSO</b></p> <p>0 pontos: sem acesso; 1 ponto: acesso via rede fechada; 3 pontos: acesso por Portal nacional ou internacional, Youtube, Vimeo e outros com acesso público e gratuito; 4 pontos: acesso pela página do programa com acesso público e gratuito; 6 pontos: acesso em repositório institucional, nacional ou internacional, com acesso público e gratuito (ex. Educapes)</p>	<p style="text-align: center;">0, 1, 3, 4 ou 6</p>	<p style="text-align: center;">6</p>	<p style="text-align: center;">6</p>
<p><b>Aderência</b> – compreende-se como a origem do PTT apresenta origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do PPG em avaliação.</p>	<p>( ) Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG stricto sensu ao qual está filiado. ( ) Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG stricto sensu ao qual está filiado.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ADERÊNCIA</b></p> <p>0 pontos = sem aderência às linhas e projetos de pesquisa do programa stricto sensu; 2 pontos = com aderência às linhas e projetos de pesquisa do programa stricto sensu</p>	<p style="text-align: center;">0 ou 2</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">__2__</p>
<p><b>Inovação</b> – considera-se que o PTT é/foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.</p>	<p>( ) PE de alto teor inovador ( )desenvolvimento com base em conhecimento inédito). ( ) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos). (x) PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento(s) existente(s)).</p>	<p style="text-align: center;"><b>INOVAÇÃO</b></p> <p>1 ponto: baixo teor inovador; 3 pontos: médio teor inovador; 5 pontos: alto teor inovador</p>	<p style="text-align: center;">1, 3 ou 5</p>	<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">__1__</p>

Pontuação total do PTT (0-30 pontos) \_\_23\_\_

**Extratos e tabela de conversão**

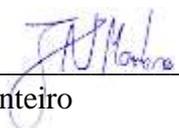
Edu1	200	27 – 30	Avaliação de PTT – Edu __Edu2__
Edu2	120	23 – 26	
Edu3	80	15 - 22	

Edu4	40	5 – 14	
Edu5	10	1 – 4	
EduNC	----	-----	

Breve relato sobre a abrangência e/ou a replicabilidade do PE)

---

**Assinatura dos membros da banca:**

Presidente da banca: 

Jesus Alexandre Tavares Monteiro

Membros internos: 

Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça

Membro externos: 

Prof. Dr. Emerson Bastos Lomasso

Data da defesa: 28/03/2023

## FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO EDUCACIONAL

### IDENTIFICAÇÃO DO PTT

#### Dados básicos

Nome do(a) Mestrando(a): Rosileia Silva Bernardes Tobias

Título do Produto Técnico/Tecnológico (PTT): MATEMATICA NO DIA A DIA - TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO POR MEIO DA CULTURA DO FUTEBOL

Título da Dissertação: : Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do futebol.

Data da banca: 28/03/2023

Possui autorização do Comitê de ética (CEP)? ( x ) Sim ( ) Não

#### Público destinado

- ( x ) Professores da educação básica
- ( x ) Estudantes do ensino fundamental
- ( x ) Estudantes do ensino médio
- ( ) Gestores escolares
- ( ) Gestores municipais de educação

#### Tipo de produto educacional

- ( x ) Sequência didática
- ( ) Material didático
- ( ) Vídeos
- ( x ) Páginas na internet
- ( ) Jogos pedagógicos digitais
- ( ) Processos de gestão escolar
- ( ) Processos de gestão de pessoas nas escolas
- ( ) Projetos de gestão para a escola e/ou para escola/comunidade
- ( x ) Outros - Descrever:

Ebook \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Possui URL?

( x ) Sim ( ) Não

Se sim, qual:

<https://online.fliphtml5.com/pidto/yhvz/>

Vincula-se à temática da dissertação?

( x ) Sim ( ) Não

Vincula-se ao projeto de pesquisa e à linha de pesquisa?

Sim  Não

### Elementos constitutivos do PTT

- a. Possui sumário?  Sim  Não
- b. Possui orientações ao professor?  Sim  Não
- c. Possui orientações ao estudante?  Sim  Não
- d. Possui objetivos/finalidades claros?  Sim  Não
- e. Possui metodologia específica do PTT?  Sim  Não
- f. Possui referências?  Sim  Não
- g. Possui layout adequado à solução do problema da dissertação?  Sim  Não
- h. Possui ilustrações adequadas?  Sim  Não

### Aplicação do PTT

- a. Foi aplicado?  Sim  Não

Se sim, onde? Na escola municipal em Ipatinga \_\_\_\_\_

- b. Pode ser aplicado em outros contextos de ensino?  Sim  Não

- c. O produto foi aplicado em que condição?

Em uma disciplina desenvolvida pelo professor.

- d. A aplicação do produto envolveu:

- Alunos do ensino fundamental
- Alunos do ensino médio
- Professores do ensino básico
- Professores do ensino superior
- (...) Diretores de escola
- (...) Coordenadores pedagógicos
- (...) Outros membros da comunidade escolar
- (...) Gestão escolar municipal

### MEMBROS DA BANCA

Presidente:

Jesus Alexandre Tavares Monteiro\_(UNINCOR)

Membro 01 Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça\_(UNINCOR)

Membro 02: Prof. Dr. Emerson Bastos Lomasso\_(UEMG)

O produto educacional foi considerado:

- ( ) Aprovado  
(x) Aprovado com modificações  
( ) Reprovado

**Nota atribuída pela banca ao PTT\*:** 23

**Classificação do PTT no Qualis Edu** Edu 2

\*Atribuição da nota, vide ficha em anexo neste mesmo documento

Três Corações, 28 de março de 2023

Presidente da banca: J. A. Monteiro  
Jesus Alexandre Tavares Monteiro

Bovasso  
Prof. Dr. Emerson Bastos Lomasso (UEMG)

Alexandre Tourino Mendonça  
Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça (UNINCOR)



**UNINCOR**

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE