UNINCOR
CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE

ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS

Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do Futebol

TRÊS CORAÇÕES – MG
2023

ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS

Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do Futebol

Dissertação apresentada 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
T629e Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do Futebol. / Rosileia Silva Bernardes Tobias. Três Corações, 2023.
85 p. f. : il. color.

Orientador: Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro
Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Vale do Rio Verde – UNINCOR. Mestrado profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

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

Ficha catalográfica elaborada sob a responsabilidade de Márcia Rosa Portes Braga - CRB 6/1997

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO, PLANEJAMENTO E ENSINO.

Aos vinte e oito dias do mês de março de dois mil e vinte e três, reuniram-se, remotamente, a Comissão Julgadora, constituída pelos professores doutores: Jesus Alexandre Tavares Monteiro (UNINCOR), Emerson Bastos Lomasso (UEMG), e Alexandre Tourino Mendonça (UNINCOR), para examinar o candidato Rosileia Silva Bernardes Tobias na defesa de sua dissertação intitulada: **Etnomatemática e Ensino Hibrido: A junção de Abordagens Para Efetivação do Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo**. O Presidente da Comissão, Prof. Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro, iniciou os trabalhos às _14hs_______, solicitando à candidata que apresentasse, resumidamente, os principais pontos do seu trabalho. Concluída a exposição, os examinadores arguiram alternadamente o candidato sobre diversos aspectos da pesquisa e da dissertação. Após a arguição, que terminou às __15h42min___________, a Comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do candidato, tendo chegado ao seguinte resultado: Prof. Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro (____Aprovado_________), Prof. Dr. Emerson Bastos Lomasso (_________Aprovado_______________) e Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça (________Aprovado_______________). Em vista deste resultado, a candidata Rosileia Silva Bernardes Tobias foi considerada ________APROVADA________________, fazendo jus ao título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino.

Três Corações, 28 de março de 2023.

Novo título (sugerido pela banca):
Ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo por meio da cultura do futebol.

____

____

Prof. Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro

Prof. Dr. Emerson Bastos Lomasso

Prof. Dr. Alexandre Tourino Mendonça

Prof. Dr. Antônio dos Santos Silva (Suplente interno)

Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pires (Suplente externo)

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao bom Deus, o qual tudo permite desde que nossos projetos de vida estejam de acordo com a sua vontade.

E estando este projeto enraizado em seus preceitos, enviou anjos em formas de amigos, marido e filhos, os quais, todos à sua maneira, e com toda paciência, incentivaram-me nos momentos de medo e desânimo, conduzindo-me quando forças me faltavam.

Ao meu orientador Jesus Alexandre Tavares Monteiro e todos os professores do Centro Universitário Vale do Rio Verde (UninCor), que transmitiram seus conhecimentos de forma plena e eficaz, possibilitando minha chegada até aqui.

A todos ofereço essa vitória!

Foi assim que a escola me ajudou: forçando-me a pensar ao contrário dos meus pensamentos.

Rubem Alves

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Medições e cálculos dos comprimentos das traves do gol..... 44
Figura 2 - Etapas da Análise de Conteúdo..... 45
Figura 3 - Opinião dos estudantes sobre a disciplina Matemática..... 46
Figura 4 - Categorização da opinião dos estudantes sobre a disciplina Matemática 47
Figura 5 - Dificuldades em relação ao estudo de Matemática..... 48
Figura 6 - Sugestões dos alunos quanto ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática..... 48
Figura 7 - O que é um Triângulo Retângulo..... 49
Figura 8 – Nome dos lados de um Triângulo Retângulo..... 50
Figura 9 - Parte da Matemática que estuda os Triângulos..... 50
Figura 10 - Aplicabilidade do Triângulo Retângulo..... 51
Figura 11 - Questão discursiva diagnóstica..... 52
Figura 12 - Questão discursiva..... 52
Figura 13 - Relatório de grupo..... 54
Figura 14 - A aprendizagem da Matemática fora da sala de aula..... 55
Figura 15 – Experiência de aprendizagem sobre o Triângulo Retângulo nas quadras da escola..... 55
Figura 16 - Sobre o entendimento da aplicabilidade Trigonometria no Triângulo Retângulo..... 56
Figura 17 - Sobre a aplicabilidade Trigonometria no Triângulo Retângulo..... 56
Figura 18 - Questão discursiva..... 57
Figura 19 - Comparação – antes e após a intervenção..... 57
Figura 20 – Imagem de um Triângulos Retângulo..... 61
Imagem 1– Jogo de Futebol..... 36
Imagem 2– Jogo de Futebol e Trigonometria..... 37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ISGEm	Grupo de Estudo Internacional sobre Etnomatemática
MMM	Movimento da Matemática Moderna
OEA	Organização de Estados Americanos
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

RESUMO

A Trigonometria no Triângulo Retângulo é um dos conteúdos de Matemática que visa a calcular comprimentos utilizando os ângulos e os lados de um triângulo retângulo. Conforme os resultados de 2017 a 2019 apresentados pelo Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Básica (SIMAVE), os alunos demonstraram pouca assimilação dessa temática e não conseguiram entender sua importância tampouco enxergaram alguma aplicabilidade em seu cotidiano. Com o propósito de utilizar um método de ensino que vai além da utilização do livro didático, proposto em sala de aula, esse estudo objetiva, a princípio, pesquisar uma prática metodológica voltada para a cultura futebolística capaz de proporcionar o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, segundo a Teoria Histórico-Cultural (THC) referente ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, para os alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual. Essa prática consta com os princípios da abordagem Etnomatemática instituída por Ubiratan D'Ambrosio, que ressalta a importância em se fazer associações entre os conteúdos matemáticos e a cultura ou cotidiano no qual o aluno está inserido e com o auxílio do ensino híbrido que possui como proposta primordial fazer com que o aluno seja inserido no processo de ensino-aprendizagem como agente principal do processo. Para a realização desta pesquisa, foi utilizado o método de pesquisa ação associada à pesquisa bibliográfica qualitativa da qual apresentará como fonte norteadora a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, que defende o interacionismo e a mediação do professor como sendo primordiais na construção do conhecimento no processo de ensino aprendizagem. Finaliza com a apresentação de um *e-book* que descreve a sequência didática da metodologia que fora elaborada pelo professor e a execução desta realizada com os alunos.

Palavras-chave: Trigonometria. Futebol. Etnomatemática. Ensino híbrido. Retângulo.

ABSTRACT

Trigonometry in the Right Triangle is one of the math contents that aims to calculate lengths using the angles and sides of a right triangle. According to the results from 2017 to 2019 presented by the Minas Gerais System of Evaluation and Equity of Basic Education (SIMAVE), which is the external evaluation system that aims to monitor the performance of students in public schools in Minas Gerais, students who do not assimilate this theme are unlikely to would be able to understand its importance and neither would they see any applicability in their daily lives. With the purpose of using a teaching method that goes beyond the use of the textbook, proposed in the classroom, this study aims, at first, to research a methodological practice focused on football culture capable of providing meaningful learning, referring to the content of Trigonometry in the Rectangle Triangle, for second-year high school students at a state public school. This practice is consistent with the principles of the Ethnomathematics approach instituted by Ubiratan D'Ambrosio, which teaches the importance of making associations between mathematical content and the culture or daily life in which the student is inserted and with the help of hybrid teaching, which has as its primordial proposal to make that the student is included in the teaching-learning process as the main agent of the process. In order to carry out this research, the action research method associated with bibliographical research was used, which will present Vygotsky's historical-cultural perspective as a guiding source, which defends interactionism and teacher mediation as being primordial in the construction of knowledge in the teaching process learning. It ends with the presentation of an e-book that describes the didactic sequence of the methodology that was developed by the teacher and the execution of this carried out with the students.

Keywords*: Trigonometry. Soccer. Ethnomathematics. Hybrid Teaching. Rectangle.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Trigonometria do Triângulo Retângulo	15
2.1.1	A BNCC e sua abordagem sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo	16
2.1.2	O SIMAVE frente ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.	17
2.2	História do ensino da Matemática	18
2.3	Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio	20
2.4	Etnomatemática	22
2.5	A Psicologia histórico-cultural de Vygotsky	25
2.5.1	A THC de Lev Semenovitch Vygotsky	27
2.5.2	A aprendizagem segundo a THC de Lev Semenovitch Vygotsky	28
2.6	Ensino híbrido	30
2.7	O ensino híbrido e a prática de jogos virtuais de futebol no processo ensino-aprendizagem de Trigonometria do Triângulo Retângulo	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	38
3.1	Planejamento da pesquisa	38
3.2	Percurso metodológico	39
3.3	Sujeitos da pesquisa	41
3.4	Etapas da pesquisa	43
3.5	Análise e interpretação dos dados	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1	Avaliação diagnóstica	45
4.2	Questão discursiva	48
4.3	Aplicação da Etnomatemática e o ensino híbrido	53
4.4	Percepção dos alunos	54
5	O PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA, UM CAMINHO PARA EFETIVAR A APRENDIZAGEM DO CONTEÙDO DE TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO	58
5.1	Sequência didática	59
5.1.1	Informações gerais sobre a sequência didática	59
6	CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DE ENTRADA	
	APÊNDICE 2 – EXERCÍCIO DE ENTRADA	
	APÊNDICE 3 – LEITURA SUGERIDA	
	APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO DE CONCLUSÃO DA PESQUISA	
	ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	
	ANEXO II – DOCUMENTO PLATAFORMA BRASIL	

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 discente 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 muito importante. 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 avalições 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.

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 elaborada por meio dos requisitos propostos pelas 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 apresentam os conceitos de Trigonometria através do jogo de futebol, esporte culturalmente praticado pelos alunos, relacionando os com a Etnomatemática 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: "Etnomatemática e ensino híbrido: a junção de abordagens para efetivação do ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo". Acredita-se que esse estudo possa auxiliar os discentes do segundo ano do Ensino Médio a construírem 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.

Ao proporcionar aos discentes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública uma prática pedagógica voltada para esses propósitos pretende-se engajar o aluno no processo de modo que possa construir o seu próprio conhecimento através de uma pesquisa ação educacional.

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" pela Centro Universitário Unincor 2021, e contou com a fundamentação teórica de uma pesquisa bibliográfica para entendimento do tema central. Também nessa pesquisa foi abordada a THC de Vygotsky, pois entendeu-se que se trata de subsídios que podem ser utilizados como forma de intervenção bem como podem auxiliar o educador na elaboração de metodologias capazes de proporcionar aos discentes de escola pública uma aprendizagem que proporcionem significados relevantes referente ao referido conteúdo em questão.

Esse estudo é composto de bibliografias que relatam de forma sucinta o percurso da Trigonometria no Triângulo Retângulo e suas aplicabilidades, e por uma pesquisa-ação voltada para conceitos da Etnomatemática e do ensino híbrido tendo como produto técnico tecnológico a elaboração de um *site* do qual será disponibilizado toda sequência didática utilizada na execução da atividade pedagógica.

O propósito 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.

É almejado, ao final desta pesquisa, elaborar um plano de ação para o ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo. A concretude deste projeto converge às necessidades dos alunos atuais juntamente com a postura do professor de educação básica frente a uma prática de ensino que possa propiciar engajamento e aprendizagem com relevância e assimilação do conteúdo abordado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Trigonometria do Triângulo Retângulo

A Trigonometria, segundo Marques (2008) é uma nomenclatura criada em 1595 pelo matemático alemão Bartholomaus Pitiscus (1561-1613). Sendo essa palavra derivada do grego, tem como significado *trigonon* (triângulo) e *metron* (medida). Sua função em Matemática é estudar as funções trigonométricas e se estabelecem os métodos de resolução de triângulos.

Para Souza e Pataro (2012), a Trigonometria no Triângulo Retângulo é o ramo da geometria que se encarrega de estudar quais os métodos cabíveis para o cálculo das medidas de comprimentos tomando como base a projeção e utilização dos ângulos e lados de um triângulo retângulo.

Dentre os vários conteúdos da ciência matemática, a Trigonometria se destaca. A palavra significa o estudo puro e simples das medidas dos lados, ângulos e outros elementos dos triângulos. Euclides de Alexandria, um dos matemáticos mais importantes de toda a história, escreveu a obra "Os Elementos". Nesta obra ele apresentou de forma aprofundada alguns conceitos trigonométricos como o estudo dos ângulos e suas relações através de formas geométricas.

Segundo Smith (1958), alguns documentos, de aproximadamente três mil anos, encontradas no Papiro de Rhind no Egito e em tábuas babilônicas, dão indícios de problemas envolvendo o desenvolvimento da Trigonometria. O conceito de ângulo e de como calcular sua medida é fundamental em diversas situações, principalmente nas razões trigonométricas em um Triângulo Retângulo. Há algumas evidências de tentativas de medidas de ângulos em datas muito remotas, pois chegaram até os dias atuais fragmentos de círculos que parecem ter feito parte de astrolábios primitivos, provavelmente usados com intuito de medições. Por isso, acredita-se que os cálculos trigonométricos devam ter iniciado com os antigos astrônomos babilônicos e egípcios, pois os povos babilônios tinham um grande interesse pela Astronomia, por questões que envolviam a religião, conexões com o calendário e pelas épocas do plantio.

No Oriente, no reinado de Chóu-pei Suan-King, na China, foi encontrada uma Trigonometria primitiva. Aproximadamente 1110 a.C., para medições de distâncias, comprimentos e profundidade, uma figura plana era utilizada para realizar essas medições, sendo esta figura o Triângulo Retângulo. No segundo milênio a.C., na escrita chinesa, encontra-se uma passagem que pode ser traduzida como: "O conhecimento vem da sombra, e a sombra vem do gnômon", trazendo indícios da Trigonometria plana primitiva (COSTA, 2003).

No Ocidente, o conhecimento dos egípcios foi, posteriormente, usado pelos gregos. Na Grécia, então, todos os conteúdos da Matemática tiveram um desenvolvimento significativo, incluindo o raciocínio lógico. Todos os aperfeiçoamentos realizados pela civilização grega levaram a ser conhecida como mentora para todas outras nações (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010).

2.1.1 A BNCC e sua abordagem sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo

> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL. 2018).

Assim pelo que estabelece a BNCC, percebe-se na sequência ao trabalho de adequação dos currículos regionais e das propostas pedagógicas das escolas públicas e particulares brasileiras, na Unidade Temática de Geometria, tem-se objeto de conhecimento as relações métricas no triângulo retângulo. A habilidade a ser desenvolvida aos alunos do 9° ano do Ensino Médio é recordar e demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos (BRASIL, 2018).

Para o Ensino Fundamental, a BNCC propõe para disciplina Matemática, enquanto componente curricular, a organização em cinco unidades temáticas correlacionadas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. No que diz respeito aos “objetivos gerais para Área de Matemática no Ensino Médio”, destacam-se alguns aspectos como: a importância em aplicar o conhecimento matemático; expressar e comunicar este saber; estabelecer relações com as outras áreas do conhecimento; desenvolver a autoconfiança ao lidar com a Matemática; usar criticamente a Matemática em diferentes práticas sociais e fenômenos naturais; recorrer às tecnologias digitais para descrever e representar matematicamente situações e fenômenos da realidade, em especial aqueles relacionados ao mundo do trabalho.

Para que o aluno consiga conectar o conteúdo de Trigonometria do Triângulo Retângulo ou qualquer outro conteúdo de Matemática com outros campos, para que ele se engaje no processo de ensino de modo a deixá-lo motivado e interessado, para que o professor perceba que as distintas necessidades dos discentes estão sendo atendidas, é necessário que as práticas pedagógicas e metodologias sejam diversificadas (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Sem essa diversificação se obtém uma defasagem desse conteúdo. Isso, é o que evidencia as avaliações externas.

Corroborando com essa ideia. Pinto (2017) nota no documento da BNCC uma ausência em relação aos aspectos teórico-metodológicos já consolidados no campo da Educação Matemática, mais especificamente, o que foi até aqui produzido no âmbito da Etnomatemática, da História da Matemática, da Modelagem Matemática e uso das Tecnologias. Desta forma, a Etnomatemática deverá ser referenciada neste trabalho.

2.1.2 O SIMAVE frente ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo

As avaliações externas são avaliações governamentais de políticas educacionais, aplicadas periodicamente nas escolas públicas e possuem como uma de suas diretrizes a melhoria da qualidade da educação. A educação mineira também passa por uma avaliação que visa demonstrar as habilidades e competências alcançadas pelos alunos após estarem finalizando uma etapa da educação básica. A avaliação externa, responsável por analisar e quantificar a aprendizagem adquiridas pelos estudantes, que foi levada em consideração neste trabalho, é o SIMAVE.

O resultado do SIMAVE, oferece subsídios a toda equipe pedagógica, para reflexão, discussão e o traço de estratégias, ações e projetos para melhoria contínua do desempenho dos alunos, buscando, assim, a elevação da qualidade do processo educacional. Ainda pelos resultados busca-se proposições para as práticas pedagógicas de modo a ampliar as habilidades dos estudantes e aumentar os índices em avaliações futuras.

Pelo SIMAVE pode ser comprovado que o índice de aprendizado em Matemática com relação ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo não tem alcançado os padrões esperados pelos professores e pelos órgãos educacionais.

Após analisar os resultados do SIMAVE de 2017, 2018 e 2019, houve a motivação para busca de alternativas metodológicas para abordagem do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo. Desta forma, este trabalho visa a avaliar as contribuições inerentes ao ensino da componente curricular Trigonometria no Triângulo Retângulo quando esta se desenvolve pelos preceitos da Etnomatemática e ensino híbrido.

2.2 História do ensino da Matemática

A Matemática é um componente curricular que está em constante construção. Sabe-se que “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. Para que o ensino desses conhecimentos seja eficaz, engajador e significativo, metodologias e práticas pedagógicas estão constantemente em análises e em transformações no decorrer do tempo.

De acordo com Roque (2012), as narrativas contam que os conceitos matemáticos se originam com os gregos na época de Tales de Mileto e Euclides no século III a.C. Logo esses conceitos foram preservados e traduzidos para os árabes no início da Idade Média. Posteriormente, chega na Itália pelas mãos de fugitivos vindos de Constantinopla entre os séculos XIII e XV.

Já a partir do século XVI tem-se a Matemática europeia que segundo autores advém como herança dos gregos, tendo vários percursos metodológicos e adquirindo a cada percurso, diferentes práticas chegando aos dias atuais.

Por meio de um breve histórico do ensino da Matemática, é possível perceber como as perspectivas pedagógicas para o ensino da matemática se modificaram com o passar dos tempos acompanhando as demandas de cada período. Segundo Fiorentini (1995), no final dos anos 50, era um ensino formalista clássico voltado para o modelo euclidiano, do qual havia excesso de sistematização de teoremas e reprodução do conhecimento matemático. Havia também o modelo platônico, com uma visão dogmática levando o professor a se tornar um transmissor de conteúdo, induzindo o aluno à plena memorização e a possuir uma identidade passiva de uma educação “bancária”. Com o passar do tempo, por volta dos anos 60 e 70, tem-se a pedagogia empírico ativista, onde o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser orientador na construção do conhecimento matemático, pelo método da observação, ação e manipulação de objetos.

Dando seguimento, tem-se o ensino formalista moderno que teria a Matemática não como uma formação do cidadão em si, mas a formação do especialista matemático, deixando de lado o caráter construtivista. O tecnicismo pedagógico é uma tendência que segundo Fiorentine (1995) teve presença marcante entre o final da década de 60 até o final da década de

70. Foi um período marcado pelo uso das tecnologias e tinha como finalidade desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, capacitando o aluno para a resolução de exercícios ou de problemas-padrão.

Já o ensino construtivista, nos anos 80, deu-se pelo ensino de Matemática de forma interativa e reflexiva voltados para a teoria de Piaget. Por meio de um programa denominado "Educação Matemática" dos quais seus pesquisadores e educadores matemáticos na perseverança dos seus estudos, se por fim, na década de 90, a instituição da "Etnomatemática", que pode ser definida como "a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os conteúdos de matemática nos diversos contextos culturais" (D'AMBROSIO, 1990, p. 14)

A educação matemática, conforme Fiorentini e Lorenzato (2007), teve sua implementação no início do século XX nas décadas de 1950 e 1960. Foi nesse período surgiram as elaborações de seus primeiros trabalhos. Ela emerge inspirada no movimento da escola novista desencadeado no Brasil na década de 1920. Nesse modelo de escola novista, acredita-se que o aluno tem possibilidades de adquirir sentimento de autorreflexão desencadeando a sua emancipação, defende que a Matemática a ser ensinada para o indivíduo deve levá-lo a adquirir a habilidade de saber se posicionar criticamente na sociedade e se possível transformá-la. Pautados em tendências que tenham como finalidade levar em conta as vivências e as culturas dos alunos, seus trabalhos consistem em elaborar manuais com orientações didático-pedagógico de forma a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Na educação matemática:

> O conhecimento matemático deixa de ser visto como um conhecimento pronto, acabado e isolado do mundo. Ao contrário, passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais. Por isso, o ponto de partida do processo ensino/aprendizagem seriam os problemas da realidade (FIORENTINI, 1995, p. 26)

Com base na área de conhecimento de educação matemática, como citado, percebe-se que a as tendências de ensino do conteúdo de Matemática passaram por várias adaptações. E todas com o mesmo foco: propor melhorias no processo de ensino aprendizagem em Matemática. É perceptível os avanços alcançados por cada uma acima citada. Nesse sentido, é importante que o educador matemático, mediado entre o conhecimento e o aluno, antes de planejar suas práticas pedagógicas ou até mesmo executar alguma que não seja sua, conheça abordagens que apontam alguns caminhos que levem a entender como pode se dar a construção do processo cognitivo; que mostram o que deve ser priorizado e o que preciso ser considerado no educando nesse processo. Surge, então, a Etnomatemática. A Etnomatemática é uma

abordagem que tem norteado os professores de Matemática, sendo por este motivo, um dos assuntos centrais desse trabalho.

2.3 Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio

O programa Etnomatemática foi criado pelo professor educador matemático Ubiratan D'Ambrosio. Segundo Borges, Duarte e Campos (2014), Ubiratan nasceu em 8 de dezembro de 1932 na capital paulista sendo filho dos descendentes de italianos Albertina Graciotti e Nicolau D'Ambrosio. Em 1940 a família de Ubiratan D'Ambrosio mudou se para a cidade de Barra funda para onde o pai fora transferido e onde continuou seu trabalho como professor. Na escola em que o pai lecionava, Ubiratan estudou cursando assim o ginásio e o Ensino Médio. Em 1950, Ubiratan ingressou no Curso de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. Em 1953 já possuía registro provisório para lecionar. Começou então seu magistério no Colégio de Visconde de Porto Seguro com um pouco de experiência possuía com aulas particulares que dava em casa. Com seu pai participava de encontros pedagógicos onde manifestava seus sonhos e suas ideias de uma educação matemática diferenciada. Nesse colégio procurou ensinar, no curso ginasial, uma matemática nova, mais experimental, em consonância com o que estava aprendendo na faculdade. Ao terminar a graduação, em 1956, iniciou seus trabalhos na Pontifícia Universidade Católica de Campinas onde tornou significativa a sua participação na educação matemática, sendo organizador do Curso de Matemática dessa Instituição. Nela, conquistou sua cadeira de professor de Análise Matemática no curso de Licenciatura do qual foram incluídas considerações sobre a importância da Psicologia da Aprendizagem, Psicologia da Criança e do Adolescente. Também fora convidado a ser professor da primeira turma da instituição que originou o Campus de Rio Claro da Unesp na engenharia, a antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Em 1957, Ubiratan juntamente com seu pai, foram convidados a ministrar um curso em Florianópolis, no estado de Santa Catarina, com duração de dois meses. Esse curso foi uma iniciativa dos governos de reconhecer a necessidade de uma reforma na educação Brasileira. Desde então deu mais ênfase em seus trabalhos com um olhar diferenciado no ensinar publicando também seus primeiros trabalhos.

No ano de 1958, Ubiratan casou-se com Maria José e foi lecionar na Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, em São Carlos/SP. Lá teve a oportunidade de

conviver com vários educadores matemáticos o que lhe possibilitou dar continuidade em seus estudos, iniciando seu doutorado em Matemática pura na respectiva instituição.

Em 1961 publica seu artigo A álgebra moderna e a escola secundária que relatava sua preocupação de estreitar a distância que existia entre os assuntos discutidos na academia e a escola básica. Sua insistência em uma educação onde priorize um ensino inovador para o conteúdo de Matemática levou o a intervir em palestras para o Movimento da Matemática Moderna (MMM) do qual e 1963 se torou representante do Brasil desse movimento nos Estados Unidos.

Em 1964, após conclusão do doutorado foi morar nos Estados Unidos com a esposa e seus dois filhos quando convidado a ser pesquisador associado na Universidade de Brown University, em Rhode Island, onde fez o Pós-Doutorado, seguindo na área de Matemática pura. Na Universidade se envolveu também no Departamento de História da Matemática e pôde dar continuidade em seus trabalhos no ensino secundário dentre outros.

Após um período estudando fora do Brasil, e com a falta que ele e sua família sentia dos familiares, retornou ao país a convite do médico Zeferino Vaz para ajudar a implantar o curso de Matemática da então recém-criada Unicamp. Foi diretor do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Unicamp de 1972 a 1980. Nos dois anos seguintes, morou novamente nos Estados Unidos onde foi chefe da Unidade de Melhoramento de Sistemas Educativos da Organização de Estados Americanos (OEA). Em 1982 retorna ao Brasil para ser Pró-Reitor de Desenvolvimento Universitário da Universidade de Campinas, cargo que exerceu até 1990. Contribuiu para o surgimento do mestrado em Educação Matemática no IGCE-Unesp.

Com todo percurso e vasta experiências de trabalho, Ubiratan criou no Brasil o Movimento de Etnomatemática, em meados de 1970. Com o alargamento desse Movimento em 1985, foi oficializado o Grupo de Estudo Internacional sobre Etnomatemática (ISGEm). Segundo o Programa Etnomatemática:

> [...] não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento. Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [de indivíduos e de grupos] (D'AMBROSIO, 2012, p. 342).

Ao escrever sobre o ensino da Matemática, D'Ambrosio aproximou seus pensamentos aos pensamentos do educador e filósofo Paulo Freire (1921-1997), e em especial no desenvolvimento do conceito da Etnomatemática. Criada com base em críticas sociais a respeito do ensino tradicional da Matemática e levando em consideração as práticas matemáticas em

seus diferentes contextos socioculturais, a Etnomatemática consegue dialogar com as teorias de Paulo Freire. Outra questão em destaque em seus trabalhos é a sua defesa com relação a cultura de paz. Com esse ponto de vista se torna membro do conselho da *Pugwash Conferences on Science and World Affairs*, uma organização internacional criada em 1957, durante a Guerra Fria, com princípios de desarmamento e a finalidade de reduzir a ameaças globais de conflitos nucleares. Para ele é importante que haja paz na educação e promovê-la é também responsabilidade do educador, em particular do educador matemático, Ubiratan D'Ambrosio (2001) relaciona a Matemática com a paz e chega a propor que a Etnomatemática seja também um caminho para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade que discrimina, nessa perspectiva é possível uma nova organização da sociedade.

Um dos mais respeitados pensadores do ensino da Matemática, reconhecido internacionalmente e referência para a formação de professores de ciências e de Matemática no país, Ubiratan D'Ambrósio era docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp, localizado no campus de Rio Claro, e professor emérito da Universidade Estadual de Campinas. Em 2001, em razão de suas contribuições nessa área, Ubiratan D'Ambrosio recebeu o Prêmio Kenneth O. May da Comissão Internacional de História da Matemática. Quatro anos mais tarde, em 2005, foi reconhecido por seus trabalhos no campo da educação matemática com a medalha Felix Klein, distinção da Comissão Internacional de Instrução Matemática. Ubiratan D'Ambrosio, aos 88 anos, morreu em uma manhã de quarta-feira, 12 de maio. Ele é autor de diversos livros, seguiu lecionando, orientando pós-graduandos e contribuindo com a educação matemática até as últimas semanas de vida.

2.4 Etnomatemática

O programa da Etnomatemática, foi desenvolvido no Brasil por Ubiratan D' Ambrosio em 1984 e se deu através da área de conhecimento das ciências sociais ou humanas denominada educação matemática. A Etnomatemática é uma tendência inserida no movimento educação matemática" em um contexto sócio etnocultural que varia de acordo com as necessidades educacionais. Nela, o método ensino aprendizagem consiste em ensinar os conteúdos de Matemática permeando os contextos da realidade que o aluno está inserido bem como aproveitar e enaltecer as práticas matemáticas desenvolvidas pelos diversos povos para resolverem problemas do cotidiano.

Ubiratan D’Ambrosio (1992) explicita como que a sociedade se organizou culturalmente e historicamente. Segundo ele, em todo momento, dia após dia, na construção das sociedades, as estratégias utilizadas para se organizarem são observar, comparar, organizar, classificar, medir, quantificar e inferir, tirar conclusões. Conclui que esses são os passos que deram início ao conhecimento matemático. Supõe dessa forma que esses são os passos que os alunos devem percorrer com os conteúdos que lhes forem apresentados. Complementa que isso será possível se esses conteúdos forem inseridos no seu cotidiano e na história desses estudantes. Se é pelo cotidiano que a sociedade se constrói e se modifica, também os alunos conseguem construir seus próprios conhecimentos utilizando de suas realidades.

De acordo com Ubiratan D’Ambrosio (2019) a Etnomatemática consiste em levar ao docente uma proposta ou até mesmo um olhar de que é construtivo propor aos alunos uma Matemática que esteja ao alcance de seus entendimentos. Ensinar a Matemática a partir de sua cultura, das realidades que eles vivenciam no seu cotidiano faz com que os discentes sintam interesse em aprender, o ensino se torna prazeroso e como consequência uma proporcionalidade maior na aquisição ao aprendizado. Ao instituir a Etnomatemática no Brasil, Ubiratan D’Ambrosio esclarece que esse termo vai além do que uma Matemática de etnia.

> Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Repetindo o que escrevi em inúmeros trabalhos, para compor a palavra etno+matema+tica, utilizei as raízes tica, matema e etno com a finalidade de enfatizar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos). Por razões óbvias, passei a utilizar a palavra etnomatemática. Repito que meu conceito de etnomatemática é muito diferente da palavra etno+matemática, utilizada por educadores multiculturais e antropólogas para se referir à matemática de outras etnias. Insisto em dizer que conceituo etno+matema+tica como uma teoria geral de conhecimento (D’AMBROSIO 2019, p. 5)

Ubiratan D’Ambrosio exemplifica as práticas pedagógicas utilizadas para ensinar conteúdos matemáticos para os quilombolas, para os indígenas e outras etnias, mas, acrescenta também em seus estudos, que é preciso uma prática metodológica para ensinar Matemática tomando como exemplo assuntos que fazem parte das vivências dos alunos. Utilizar as profissões, atividades ou esportes como intermédio para introduzir e aplicar os conceitos matemáticos, sem que utilizar postulados ou teorema. Essa perspectiva demonstra que, para o ensino dos conteúdos de Matemática sejam promissores e eficazes, eles devem ser embasados nas culturas e realidades do aprendiz. Dessa forma, a proporção do grau de entendimento será maior e assimilação dos conteúdos apresentados pelo educador farão sentido para os discentes. Uma vez que interligados no seu cotidiano e no seu contexto sociocultural, terão condições de

compreender como são importantes e indispensáveis. Serão então capazes de matematizar os conceitos como afirma Paulo Freire.

> Cada grupo cultural tem suas maneiras próprias de matematizar a realidade. No campo educacional não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. Todo o passado cultural do aluno deve ser respeitado, dando-lhe confiança em seu próprio conhecimento e dando-lhe também, uma certa dignidade cultural ao ver as suas origens sendo trabalhadas pelo professor. Isso irá estimular sua confiança, podendo ser um fator atenuante de atitudes negativas com relação à disciplina (BASSANEZI, 2002, p. 207).

Por pensar assim é que Ubiratan D'Ambrosio fundamenta também seus trabalhos na teoria histórico-cultural de Vygotsky. Segundo Ubiratan D'Ambrosio (1992, p. 9) em seu artigo "Reflexões sobre História, Filosofia e Matemática", publicado na revista Bolema, a Etnomatemática, é "o programa que encontra suas raízes nos vários enfoques mais abrangentes sobre a história das ciências [...] ao enfoque à cognição e cultura tem em L. Vigotsky um de seus primeiros e mais representativos defensores". D'Ambrosio acredita que pela cultura, pelo que o indivíduo constrói em suas experiências de vida devem ser interagidos e dialogados em sala de aula. E com os relatos dos alunos levá-los a perceber onde a Matemática se adequa. A partir desse diagnóstico o professor deve estabelecer estratégias de ensino que possam mediar o conhecimento e o aluno estabelecendo o desenvolvimento cognitivo do que está sendo dito e ensinado.

> A Psicologia Histórico–Cultural, ao tratar de temas como funções psíquicas, mediação, aprendizagem e desenvolvimento, conceitos espontâneos e científicos, tem fornecido ricos subsídios para estudos e investigação na área da educação, no que se refere à aprendizagem. Esses subsídios contribuem para que o professor, no contexto escolar, mediante atividade pedagógica e de um ensino estabelecido e intencional, realize um trabalho no que diz respeito às suas teorias, práticas e metodologias diferenciadas. A atividade pedagógica deve criar possibilidades e instrumentalizar o aluno para que ele conheça de forma crítica a realidade social e que este conhecimento promova sua aprendizagem (PIZZINI; TURECK, 2013, p. 4)

D'Ambrosio sugere uma Matemática modificada que possa ser intercalada em profissões como por exemplo uma costureira ou um pedreiro, ou numa atividade simples como soltar pipa. Porém chama a atenção que uma diverge da outra por se tratar de realidades diferenciadas. Nessa situação a interação se tonta imprescindível. Misturar as realidades sem as intermediações necessárias os ensinamentos se tornam inviável e não construtivo. O mesmo acontece numa sala de aula. Para ele, ensinar aos alunos com exemplos e linguagem que se distanciam das vivências deles se torna difícil a compreensão e construção do conhecimento.

O embasamento teórico crítico da educação é todo “linkado” a conceitos originados de aspectos psicológicos ou filosóficos sociais estabelecidos por pensadores e estudiosos muito importantes. Segundo D’Ambrosio (1992):

> Etnomatemática é um programa no sentido lakatosiano e propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega, de maneira natural e através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, à ação pedagógica (D’AMBROSIO, 1992, p. 9).

Como o autor enfatiza a cultura através dos pré-requisitos da THC ou interacionista do psiquismo como aporte para seus trabalhos, cabe então aprofundar um pouco mais sobre ela.

2.5 A Psicologia histórico-cultural de Vygotsky

A THC ou interacionista do psiquismo foi desenvolvida por Lev Semenovich Vygotsky. Segundo Rego (1995), ela é também denominada sociointeracionista e tem como fator fundamental a caracterização dos aspectos considerados tipicamente humanos do comportamento e a partir daí, elabora se hipóteses de como essas características chegam a se formar ao longo da história humana de como deverá se desenvolver durante a vida de um indivíduo.

Lev Semenovich Vygotsky era de origem russa e nasceu no dia 17 de novembro de 1896 em Orsha, uma pequena cidade provinciana, na Bielo-Rússia. Sua família, que possuía o poder econômico estável, era de origem judaica e havia nela um ambiente propiciador de intelectualidade. Seu pai possuía a profissão de bancário em uma companhia de seguros o que o fizera ser considerado uma pessoa culta. Já sua mãe, que teve sua formação como professora, dedicou também grande parte de sua vida na criação de seus filhos.

Vygotsky, como comumente fora chamado, cresceu e viveu por um longo período em Gomel, também na Bielo-Rússia, na companhia de seus pais e de seus sete irmãos. Até os 15 anos estudara em casa. Foi lhe propiciado muito estudo o que fizera adquirir gosto pela leitura. Adquiriu entendimento de várias línguas e era uma pessoa plenamente informada.

Aos 17 anos recebeu medalha de ouro pelo seu desempenho no colégio privado em que cursara o estudo secundário. De 1914 a 1917 estudou Direito e Literatura, na Universidade de Moscou. Nesse mesmo período participou também, na Universidade Popular de Shanyavskii, de cursos de História e Filosofia, porém, não recebeu nenhum título acadêmico por essas atividades.

Com 21 anos, em 1917, após a Revolução Russa, dá início à sua carreira. Nesse período dirigia o departamento de teatro, palestrava e lecionava em curso de Psicologia e escrevia literaturas voltadas para o desenvolvimento infantil, sendo seu percurso acadêmico marcado pela interdisciplinaridade que envolvia diversos assuntos como artes, literatura, linguística, antropologia, cultura, ciências sociais, psicologia, filosofia. Vygotsky, percebeu que sua atuação profissional, estava sempre voltado a intelectualidade do indivíduo (REGO,1995).

Seu envolvimento com o professorado, do qual via os anseios desses profissionais em proporcionar o desenvolvimento a crianças portadoras de diversas deficiências biológicas ou adquiridas na primeira guerra mundial, fez com que crescesse seu interesse em compreender o desenvolvimento psicológico do ser humano, e, particularmente, as anormalidades físicas e mentais. A partir deste interesse, Vygotsky cursou medicina e psicologia na faculdade de Medicina, primeiramente em Moscou e depois em Kharkov.

Em 1924, Vygotsky se casa com Roza Smekhova e com quem tivera duas filhas. Esse período foi um marco em sua vida pois se dedicou exclusivamente à psicologia. Participou do II Congresso de Psicologia em Leningrado. Este encontro era considerado um dos principais encontros dos cientistas ligados à psicologia na época.

No II Congresso de Psicologia em Leningrado, então com 28 anos, Vygotsky surpreendeu a todos devido à notável exposição de suas ideias revolucionárias sobre seus estudos relacionados ao comportamento consciente humano. Com isso Vygotsky foi convidado a trabalhar no Instituto de Psicologia de Moscou onde realizou seus mais notáveis trabalhos.

Aos 37 anos, faleceu em Moscou, em 11 de junho de 1934, vítima de tuberculose, doença contraída em 1920 da qual perdurou por 14 anos. Mesmo debilitado conseguiu realizar estudos como: o processo de desenvolvimento de pessoas deficientes; a demonstração da eficiência do método dialético do qual embasou suas pesquisas levando o a concluir que, com a utilização desse método, conseguiu identificar mudanças significativas no comportamento do indivíduo após alcançar seu desenvolvimento cognitivo e, do qual este é susceptível aos contextos sociais.

Com ênfase, Vygotsky priorizou pesquisar os processos de transformação do desenvolvimento humano ocorridas na sua dimensão histórico-social. Com o seu falecimento, Alexander Romanovich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1904-1979), dos quais foram alguns de seus discípulos, acompanhando-o e contribuindo em suas pesquisas, deram continuidade as pesquisas de Vygotsky inclusive a THC. A referida teoria é o argumento fundamental que norteará toda a discussões desse trabalho.

2.5.1 A THC de Lev Semenovitch Vygotsky

A teoria histórico-cultural (ou sócio-histórica) do psiquismo, da qual pode ser também denominada como abordagem sócio interacionista, fundamenta se na teoria marxista chamada de Materialismo Histórico e Dialético que estuda a correlação entre o homem, natureza e trabalho. Segundo Rego (1995), Kall Marx chama a de dialética porque estuda o desenvolvimento que emerge através da relação entre o homem e a natureza e tal relação é mediada pelo trabalho. Sendo assim o homem modifica a natureza e a obriga a servir-lhe, dominando-a. E aí está a diferença essencial entre o homem e os demais animais, diferença que, mais uma vez, resulta do trabalho. Para o autor, ao mesmo tempo em que o homem atua sobre a natureza e a transforma, sua transformação também está sendo realizada. Dentro dessa perspectiva Marx defende que é através do trabalho que o homem se aprimora e adquire também melhores condições de vida. Ressalta ainda que, seu aprimoramento e sua prosperidade estão condicionados aos seus anseios do momento histórico em que vive. Sendo assim, ao querer modificar a natureza com seu trabalho, nessa ação é indispensável um instrumento que seja capaz de ajudá-lo a concretizar as mudanças de que necessita. Esse instrumento varia de acordo com cada época (SILVA, GASPARIN, 2020).

Tendo como base os pressuposto de Karl Marx, em seus estudos sobre o Materialismo Histórico e Dialético que estuda a correlação entre o homem, natureza e trabalho, havendo esse último a necessidade da utilização de um instrumento, Vygotsky propõe uma teoria com os princípios da teoria marxista. Segundo o autor, é necessário a dialética homem, conhecimento e trabalho. Vygotsky em sua teoria histórico-cultural:

> Dedicou-se à análise de diversos temas relacionados a seu problema central, dentre eles, a crise da psicologia, as diferenças entre o psiquismo animal e humano, a gênese social das funções psicológicas superiores, as relações entre pensamento e linguagem, a questão da mediação simbólica, as relações entre desenvolvimento e aprendizagem e os processos de aprendizagem que ocorrem no contexto escolar e extraescolar, o problema das deficiências física e mental, o papel das diferentes culturas no desenvolvimento das funções psíquicas, a questão do brinquedo, a evolução da escrita na criança e a psicologia da arte (REGO, 1995, p. 37)

Nesse trabalho, tendo um dos objetivos elucidar o ensino da Trigonometria no Triângulo Retângulo e os caminhos que este deve seguir para promover o aprendizado, dentre os diversos temas relacionados à THC, serão apresentados os conceitos de mediação, de níveis de desenvolvimento e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

2.5.2 A aprendizagem segundo a THC de Lev Semenovitch Vygotsky

Ensino e aprendizagem é um binômio do qual está em constante análise no campo educacional. Constantemente o docente preocupa-se e anseia conseguir que seus alunos alcancem o aprendizado que é proposto em sala de aula, ou até mesmo fora dela. Nesse sentido é recorrente sempre as buscas pelas teorias de aprendizagem que perpassam pela educação das quais possam nortear o pesquisador educador a encontrar aprimoramento na sua docência. Uma das teorias que tem sido norteadora no processo de intervenção pedagógica do ensino na elaboração de práticas metodológicas é a teoria histórico-cultural.

As concepções vygotskyanas chamam a atenção dos educadores devido ao fato de poder ser vinculada à educação e em particular à escola. Vygotsky, em seus estudos, apresenta uma Psicologia generalista, interacionista, e, se valendo da intervenção pedagógica, explica como se dá o desenvolvimento e aprendizagem no indivíduo. Assim Pizzini e Tureck (2013, p. 2) afirmam que para Vygotsky, “a aprendizagem sempre inclui relações entre pessoas, assim o desenvolvimento é visto como um processo que provém da maturação do organismo permitindo a aprendizagem e logo o desenvolvimento”.

Enquanto no trabalho na teoria marxista utiliza se um instrumento material, na teoria vygotyskyana para relacionar o homem e o conhecimento são necessário instrumentos e signos. Pode ser entendido como as diversidades metodológicas que possam ser utilizadas para que o indivíduo adquira esse conhecimento, havendo assim a necessidade de que essas metodologias serem compatível com o momento em que se vive.

Com base na metáfora marxista e de como se procede a intervenção do homem no meio social, Vygotsky deu origem a seu conceito de mediação. Sendo Rego (1995), Vygotsky entende que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta e sim mediada por meios, que se constituem nas "ferramentas auxiliares" da atividade humana. Ressalta que o indivíduo aprende pela interação com o outro, através de instrumentos e signos que são utilizados na mediação. O mediador então se utiliza dos instrumentos culturais ou signos dos quais estes são capazes assimilação do que for proposto ao estudante”. Oliveira (2010) acrescenta ainda que:

> O processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para os desenvolvimentos das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo (OLIVEIRA, 2010, p. 33)

E ainda, em suas teorias, também concebe uma Psicologia generalista, interacionista, impreterivelmente se vale da intervenção pedagógica, e, explica como se procede o desenvolvimento e aprendizagem no indivíduo. Pela sociogênese tem-se que o ser humano se forma a partir do meio em que ele está inserido. O seu meio cultural tem fator primordial no seu desenvolvimento. Cada lugar e tempo tem seu um jeito especial e diversificado de ver e conceber as coisas. É onde o conceito de intervenção pedagógica deverá ser inserido. Como o meio favorece na formação do indivíduo. Cabe ao professor, proporcionar meios e modos adequados que propicie e beneficie esse desenvolvimento.

Segundo essa teoria, o indivíduo primeiramente vê o que está ao seu redor, leva o que viu e observou para dentro de si, absorve toda aquela cultura que o envolve, e, depois que tudo está interiorizado, ele é capaz de falar o que está em seu pensamento, ele opina e argumenta o que o levará a se desenvolver. Todo esse processo Vygotsky chama de internalização. Em sua tese defende o indivíduo primeiramente se aprende através da internalização e depois se desenvolve.

Para um enfoque maior, Vygotsky enfatiza que a fase do desenvolvimento e da aprendizagem passa por três níveis: A primeira é a fase da zona do desenvolvimento real, que são comportamentos que a criança tem condições de realizar sozinha. Segue regras em um mundo imaginário através da cultura que ela já assimilou. A segunda fase é a zona de desenvolvimento potencial que é aquele comportamento que para realizá-lo a criança precisa de auxílio de uma pessoa. Dentre essas duas fases se encontra a zona de desenvolvimento proximal. Nessa fase a criança que está em período de maturação, de acordo com Rego (1995, p. 37) "zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram e são elas que receberam a mediação necessária para seu amadurecimento". Portanto, é essencial que se tenha uma intervenção pedagógica adequada.

Vygotsky dedicou, dentre os seus variados estudos, nas chamadas funções psicológicas superiores. Teve como foco entender como se dá o funcionamento psicológico humano, tais como a capacidade de planejar, imaginar, memória voluntária, dentre outros. Estes processos mentais são consideras "superiores", porque referem-se a comportamentos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que tornam o indivíduo independente e com possibilidades de se relacionar com as características do momento presente. Segundo ele, estes processos não são inatos eles se originam nas relações entre indivíduos humanos e se desenvolvem ao longo do processo de internalização de formas culturais de comportamento. Diferem, portanto, dos processos psicológicos elementares tais como, reações automáticas, ações reflexas e associações simples, que são de origem biológica, e que essas se tornam

superiores quando houve aprendizado. Para ele, as funções elementares, devem ser trabalhadas adequadamente pelo professor da qual esse se torna mediador entre o aluno e o conhecimento.

A psicologia histórico-cultural apresenta um aspecto coletivo que ensina como organizar as funções psicológicas e a como produzir o conhecimento se valendo do meio externo e da apropriação individual interna proporcionadas pela mediação de ações, atitudes, conhecimentos já presentes na cultura. Por esse viés percebe-se que para tornar as funções elementares em funções superiores, transformar a zona de desenvolvimento potencial e zona de desenvolvimentos real não é tarefa fácil. Fica claro em termos de escola e aprendizagem, esses processos poderão ocorrer se houver uma mediação adequada que propicie ao estudante a internalização e então o desenvolvimento.

Desta forma, diante da proposta de Ubiratan D'Ambrosio de promover o aprendizado conciliando a Matemática com a cultura em que o discente está contido, que são os preceitos da Etnomatemática, quem poderá auxiliar o educador a mediar essa conciliação dos conhecimentos matemáticos (Trigonometria no Triângulo Retângulo) à cultura dos estudantes é o ensino híbrido.

2.6 Ensino híbrido

De acordo com Santos (2015) o ensino híbrido propõe desafios de acordo com as características da cultura e da realidade escolar dos estudantes, do qual, deve ser utilizada aquelas que vão ao encontro com os anseios dos discentes, tornando os protagonistas do processo de ensino aprendizagem.

Segundo Martins (2016), o ensino híbrido é uma abordagem que vem se intensificando e sendo discutido no campo pedagógico desde o ano de 2000. Sua finalidade é combinar diferentes teorias, metodologias e técnicas de ensino misturando os aspectos positivos das aulas presenciais e *on-line* no processo de ensino aprendizagem com a integração do uso tecnologias de informação e comunicação.

Atualmente, estando todos os ambientes inseridos na cultura da conexão, se faz necessária metodologias que condizem esta cultura que permeia o ambiente escolar e a visão de mundo do aluno, portanto não existe uma única forma para ensinar. Cabe então, ao educador fazer uma autoavaliação de como tem sido e procedido suas práticas pedagógicas.

O que se defende nessa mudança de postura é a reflexão de que o equilíbrio de abordagens didáticas deve ser considerado. Dessa forma a transmissão de conteúdos de maneira excessiva e o papel do professor como sendo o detentor do conhecimento e centro do processo,

como se vivencia muitas vezes no ambiente escolar, perde espaço para inserção de metodologias que permitem que o aluno participe e seja protagonista do seu aprendizado.

Com a modalidade de ensino híbrido o professor pode realizar a mediação entre o conhecimento e o estudante utilizando de estratégias de ensino aliadas a proposta online que proporciona momentos de personalização do ensino uma vez que cada aluno possui seu ritmo de aprendizagem. Essas estratégias também permitem que os alunos pratiquem a interação com os colegas possibilitando o compartilhamento entre culturas o que para Vygotsky é fundamental para o desenvolvimento.

Por mediação pedagógica entende-se o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, deva se apresentar com disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem. Pelo conceito de mediação que segundo Oliveira (2010, p. 26) “Mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a seu mediada por esse elemento,” faz com que se entenda que o professor deve agir ativamente de modo a colaborar para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.

É a forma de apresentar e mediar um conteúdo ou tema que auxilia o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e às suas vivências, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela.

Conforme explicita Leal (2016), é pela mediação dos conhecimentos científicos que os alunos possuem maior probabilidade de aumentar a consciência do mundo e da realidade em que vivem. Por conseguinte, professor é o mediador “transmitindo o conhecimento científico aos alunos” (BARBOSA; FACCI, 2018, p. 3). O ensino híbrido apresenta métodos que concretizam o acima citado.

Segundo Moran (2015), o ensino híbrido compõe se de algumas metodologias denominadas metodologias ativas que são consideradas como caminhos para avançar em um conhecimento mais profundado e que são classificadas como: Aprendizagem Baseada em Problemas onde a partir do problema, o aluno realiza pesquisas em busca de soluções adequadas. Aprendizagem Baseada em Projetos; esse tipo de ensino, tem como objetivo executar projetos educacionais. É a aprendizagem colaborativa, ou seja, em grupos.

Espaço, ensino e aprendizagem que segundo Santos (2015, p. 152) “basta que o professor repense o espaço da sala de aula como um dos espaços para a prática do ensino,

complementar a outros espaços da escola, como o laboratório de informática, a biblioteca, o pátio etc.” Aula invertida onde o professor estabelece um assunto e aluno pesquisa o conteúdo estabelecido e explica o que entendeu em apresentações na sala de aula. Esta metodologia constitui se de uma prática denominada ensino personalizado que tem como ênfase adequar às práticas pedagógicas a bagagem de conhecimento que cada aluno carrega consigo juntamente com seus anseios e ritmos de aprendizagem. Na personalização respeita se o ritmo e a forma de como cada aluno consegue aprender, para isso “é preciso que o professor reveja as propostas desenvolvidas em sala de aula, de forma a oportunizar ao aluno a efetiva participação na construção do conhecimento” (SCHNEIDER, 2015, p. 99).

Muitos outros métodos derivam se dessas metodologias que foram mencionados. O ensino híbrido que é uma mescla entre sala de aula e ambiente virtual, ou seja, professores e alunos se comunicam e realizam tarefas fora da sala da aula com o auxílio da internet. Essa mistura metodológica devidamente planejada condiciona ao alunado uma postura mais participativa e construtiva. O professor adequadamente consegue mediar os conteúdos abolindo sua identidade de transmissor de conhecimento que há tempos vem se perpetuando pela educação tradicional.

Acredita-se que dessa forma o aprendizado aconteça de forma expressiva. A mediação pedagógica com eficácia por meio de materiais e elementos relevantes coloca em evidência o papel de sujeito do aprendiz e o fortalece como ator de atividades que lhe permitirão aprender e conseguir atingir seus objetivos; , pois “qualquer pequena mudança no processo de ensino-aprendizagem provoca ondas de transformação” (SANTOS, 2015, p. 170).

Então será possível dizer que o aluno saiu transformado pela educação escolar e; portanto, o processo de ensino-aprendizagem de fato aconteceu. Isto tudo são premissas que norteiam o caminho seguido por este trabalho.

2.7 O ensino híbrido e a prática de jogos virtuais de futebol no processo ensino-aprendizagem de Trigonometria do Triângulo Retângulo

Enriquecidos com os ensinamentos adquiridos da teoria histórico-cultural ou interacionista do psiquismo Vygotsky da qual foi um dos aportes dos trabalhos Ubiratan D’Ambrosio, buscar-se-á descrever como foi imbuir o jogo de futebol dentro de algumas perspectivas da Etnomatemática e ensino híbrido no ensino do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

Pela Etnomatemática entende-se que no princípio das civilizações as pessoas e comunidades construíram culturalmente e historicamente o seu fazer matemático em seus problemas ou necessidades diárias, nas suas atividades cotidianas e profissões. Questões eram resolvidas através da Matemática com procedimentos de medição, comparação, quantificação, classificação, ordenação vivenciados na cultura que cada comunidade estava inserida. Pela abordagem do ensino híbrido tem-se que "é uma abordagem pedagógica inovadora que combina atividades presenciais com atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs)" (VALENTE, 2015, p. 21).

Por esse viés foi proposto uma revisão do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo após a pesquisadora aplicar um exercício e verificar que o resultado das habilidades alcançadas não foi satisfatório referente a essa temática. Segundo suas pesquisas o conteúdo fora ensinado pelo método tradicional. Propõe se então, numa metodologia que pudesse sanar as deficiências que restaram através de um trabalho em grupo utilizando como referência cultural o jogo de futebol.

Pelo viés da Etnomatemática, implica se que uma atividade como essa, oferece duas formas de aprendizagem. No trabalho em grupo está presente o interacionismo da teoria de Vygotsky. Pela interação os alunos estão compartilhando o conhecimento que cada um possui com relação ao futebol, Essa psicologia apresenta um aspecto coletivo da produção do conhecimento (externo) e sua apropriação individual (interna) que ocorrem pela mediação de ações, atitudes, conhecimentos já presentes na cultura deste sujeito e objetivados na sua organização psicológica (REGO, 1995).

No que tange ao jogo de futebol, esporte escolhido justamente porque condiz com a cultura e cotidiano dos alunos, é proporcionado a oportunidade de medir, ordenar, comparar organizar... Enfim, criar várias possibilidades de construção de conhecimento para o entendimento do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo. Enquanto em um exercício xerocado minimiza a possibilidade de imaginação, argumentação dentre outros, em uma atividade voltada para a realidade do aluno oportuniza os alunos explicarem o que estão fazendo, de se expressarem. Dessa forma haverá a construção do pensamento abstrato e enxergarão a Matemática no mundo, no seu mundo. Nessa pedagogia, mediada pelo professor quando propõe a utilização do jogo de futebol para fazer a mediação entre o conhecimento e os alunos, colabora e favorece o aprendizado.

Se tratando da abordagem do ensino híbrido, a atividade proposta em grupo para o ensino o conhecimento matemático Trigonometria no Triângulo Retângulo citado acima, pôde contar com a mediação professor mediador e pesquisador através do uso das tecnologias, da

aula invertida, do ensino personalizados e trabalho entre pares para auxiliar na inserção da cultura futebolística na atividade. Na aula invertida eles pesquisaram onde a Trigonometria no Triângulo Retângulo é utilizada e encontraram o futebol. Para o ensino personalizado, cada um pesquisou à sua maneira e de acordo com as seus conhecimentos e suas possibilidades; com as tecnologias ganhou se tempo nas atividades propostas pelos formulários *on-line.*

Nessa prática pedagógica, em ambas as abordagens, trabalhou se o conceito de internalização promovendo o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal dos alunos. Para isso, primeiramente utiliza-se a zona de desenvolvimento potencial deles quando os alunos responderam os questionários e conseguiram fazer as medições com auxílio do professor, porém ao internalizar os ensinamentos que foram mediados pelo pesquisador os alunos conseguiram assimilar as informações e responder a situação problema que eles foram propostos posteriormente, assim a zona desenvolvimento proximal tornou-se zona de desenvolvimento real. O mesmo ocorreu com as suas funções elementares desses alunos. Pela internalização essas se desenvolveram e se tornem funções superiores.

A tendência Etnomatemática como a abordagem do ensino híbrido além de suas respectivas particularidades, propõem de forma peculiar que, na prática pedagógica, o foco seja o discente. Percebe se que por esse viés, ambos convergem para a diversificação de metodologias de aprendizado com o propósito de ocorrer a efetivação do processo de ensino-aprendizagem. Enquanto a Etnomatemática argumenta que o favorecimento da cultura é importante, o ensino híbrido fornece metodologias condizentes capazes de se adequarem com a realidade dos estudantes e do compartilhamento de suas culturas. O ensino “personalizado” proposto por Schneider por exemplo é uma metodologia que permite a valorização cultural. Nessa proposta, um mesmo conteúdo pode ser passado em grupo de diferentes culturas assim, serão e aprendidos de forma diferente.

Para mudar o rumo da educação é preciso propor aos alunos metodologias inovadoras na prática de ensino. Entende por metodologias inovadoras, um conjunto de recursos podendo ser eles tecnológicos ou não. Segundo Moran (2015, p. 50): “Se queremos que os alunos sejam proativos, é preciso adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados com o apoio de materiais mais relevantes”.

As inúmeras mudanças transcorridas na sociedade como período moderno, pós-modernos, globalização, avanço tecnológico, pandemia exige que a educação se adeque de modo que possa conseguir preparar os alunos para as novas exigências que demanda essa

sociedade transformada, pois, a educação tradicional, somente com os subsídios que tem utilizado, já não possui condições para fornecer esse preparo.

Pode ser enriquecedor para a prática do professor de Matemática entender o que é a Etnomatemática e procurar aprimorar as suas aulas tendo como base o ensino híbrido. Pela Etnomatemática os conteúdos matemáticos passam a ter mais sentido e pelo ensino híbrido as chances de engajamento do aluno no processo de ensino aprendizagem pode ser maiores.

No Brasil, de acordo com Daolio (1997), o futebol está infundido nas tramas de nossa sociedade, faz parte de nossa cultura e história e sofre transformações de acordo com o meio e o contexto: "[...] o futebol constitui-se uma das principais manifestações brasileiras, constantemente atualizada e ressignificada pelos seus atores" (DAOLIO, 2005, p. 6). Desta forma, justifica-se o acréscimo expressivo, da prática dos jogos eletrônicos de futebol nas últimas décadas, de acordo com dados da CBFDV (2008b). Dentre os vários jogos eletrônicos o futebol tem um lugar diferenciado, devido a representatividade em nossa cultura ocidental, mais especificamente brasileira. Rodrigues (2011), reafirma a associação direta entre virtualidade e realidade ao pesquisar o futebol, como jogo virtual:

> Ressalto que tal manifestação do futebol virtual só existe porque existe o futebol nos estádios, na televisão, nas discussões de botequim, na pelada na rua, na rádio, nos campos de várzea, no sentimento nacionalista em época de Copa do Mundo, nos álbuns de figurinhas, nas manifestações das torcidas, enfim, na nossa cultura (RODRIGUES, 2011, p.19).

Por meio do mercado de entretenimento, os jogos eletrônicos eclodiram em nossa sociedade na década de 1970 e adaptaram a relação afetiva do esporte presente em várias sociedades com a virtualidade. A Tecnologia em evolução exponencial na nossa contemporaneidade propiciou. segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br, 2010), o acesso de aparelhos de jogos eletrônicos (os consoles), em 16% dos domicílios o que corresponde a mais de 30 milhões de residências. Assim, esta tecnologia pode também ser associada ao aprendizado educacional da matemática, em especifico o ensino do triangulo retângulo.

Desde o lançamento dessas tecnologias, os jogos virtuais têm evoluído em qualidade, como expressão gráfica de alta definição, reproduzindo similitude, empatia com a realidade e interação. Esses elementos permitem aos usuários experiências cada vez mais contemplativas e engajadas aos Jogos Virtuais. Existem tipos diferentes de jogos online de football, desde referente ao número de jogadores (jogos individuais, ou contra ou player) , a função exercida

pelo jogador (técnico ou jogador), ao formato de disputa (pênaltis, jogo completo e campeonatos); e ao modo (rede ou com o console x computador ou com o computador).

Neste trabalho, optamos pela escolha dos jogos online* de futebol gratuito, devido campo educacional de escolas públicas, implicando diretamente no acesso e na prática da atividade. Na prática educacional e nas oficinas os alunos remeteram a escolha do jogo intitulado FIFA†,da EASPORTS, pelo reconhecimento do jogo anterior ao espaço escolar e sua qualidade. O trabalho desenvolveu-se diante de partidas virtuais, com interrupções diante de imagens de cenas de gol, quase gol, passes em triangulações e batidas de faltas. A alta qualidade dos jogos produzem imagens que nos remetem a condições possíveis de calcular situações dentro da prática dos jogos relativas à temática do triangulo retângulo.

Imagem 1 – Jogo de Futebol

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

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

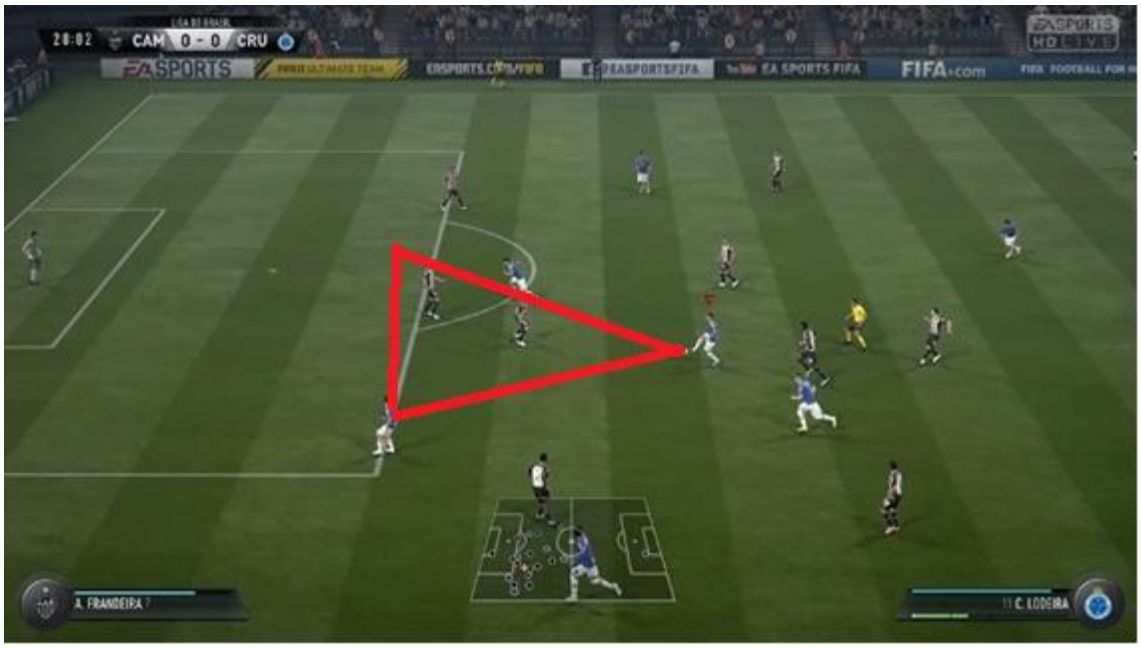
* O termo online será usado nesta pesquisa em relação a condição de estar conectado à rede mundial de computadores, à internet, e, expressando às vivências virtualizadas.

† Segundo o site FD Comunicação, especializado em assessoria de impressa sobre jogos virtuais, o jogo Fifa foi lançado nos anos 1990 e tinha como diferencia inicial o registro oficial da entidade de esportes FIFA (Fédération Internationale de Football Association). https://www.fdcomunicacao.com.br/fifa-a-historia-do-jogo-de-futebol-da-ea/#sobre Acesso: 10/01/2023

‡ Use 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.

relativa à execução de cálculos sobre a trigonometria do triangulo retângulo, como exemplificado na figura abaixo:

Imagem 2 – Jogo de Futebol e Trigonometria



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

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. O efeitos da aprendizagem, por meio dos jogos eletrônicos, na geração de crianças e adolescentes das últimas décadas, segundo Moita (2007) tem vantagens devido a interatividade e conectividade instantâneas: “As crianças adquirem um maior nível de aprendizagem, porque o conhecimento obtido nos games pode ser aplicado imediatamente [...] de uma maneira mais divertida e interativa”. (MOITA, 2007, p. 56).

Esta interação e aplicabilidade dos jogos virtuais potencializam o ensino hibrido devido ao engajamento cognitivo e afetivo e acrescenta-se a relação de pertencimento cultural do futebol.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Concebe-se a pesquisa como sendo “um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz respeito” (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 60). Barros e Lehfeld (1990) referem-se à pesquisa como inquisição, o procedimento sistemático e intensivo que objetiva a descoberta e interpretação de uma determinada realidade. Neste capítulo serão apresentados os materiais e os métodos percorridos para concretização dos objetivos desta pesquisa.

3.1 Planejamento da pesquisa

Conforme Gil (2002), uma pesquisa pode ser classificada por diferentes critérios, sendo estes: objetivos, natureza, abordagem, procedimentos. Quanto aos procedimentos, o presente trabalho possui caráter de pesquisa-ação.

Para Tripp (2005), a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos. A pesquisa-ação visa à mudança de atitudes, de práticas, de situações e de condições, em função de um projeto alvo. Exige uma participação coletiva na resolução dos problemas apontados. Efetivas soluções implicam mais do que pensar em soluções pontuais, pois requerem mediações teóricas, históricas, políticas, sociais e culturais a serem construídas coletivamente. Na modalidade de Pesquisa-ação é essencial compreender o problema e saber o porquê ele ocorre, após adquirida a compreensão é possível projetar mudanças que melhorem ou resolvam a situação.

A solução que se busca nesta pesquisa, é a efetiva aprendizagem dos alunos dos conceitos de Trigonometria no Triângulo Retângulo. Esta especificidade garante a natureza aplicada desta pesquisa. Note-se que a pesquisa aplicada tem por pretensão a geração de conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, ainda segundo Gil (2002).

Quanto à abordagem, classifica-se esta pesquisa como qualitativa. Conforme Alves-Mazzoti e Gewandsznajder (1998), a pesquisa qualitativa não aponta para representatividade

numérica, e sim para o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização. Em particular, para uma série do Ensino Médio.

A classificação desta pesquisa pelo critério de seus objetivos, a enquadra na pesquisa explicativa. Por Gil (2002), a objetividade explicativa se delineia pela preocupação na identificação de fatores que contribuem ou determinam a ocorrência de fenômenos, assim como a explicação do porquê das coisas através dos resultados expostos.

Trabalhos pesquisados com a mesma temática da Etnomatemática e ensino híbrido, convergiram na cronologia a seguir: Em linhas gerais, nesta pesquisa o pesquisador está implicado em uma situação problemática e recorre a um determinado grupo interessado pela questão para juntos, buscarem soluções, os quais irão se reunir para gerar ideias, hipóteses ou diretrizes para orientar a pesquisa e as interpretações. Em seguida ocorre o planejamento das ações: nessa segunda fase, diante das prioridades e dos objetivos estabelecidos na etapa anterior, o grupo de pesquisa pode realizar o planejamento das ações que irão empreender. Dando continuidade haverá a realização das atividades previstas: nessa etapa serão implementadas as atividades de intervenção planejadas. Ao final de cada atividade aplicada, pode-se reunir o grupo de pesquisa para avaliar, analisar (teoria e prática) e interpretar o andamento das ações e, se necessário, replanejar o processo. Para finalizar a pesquisa ação, a avaliação dos resultados obtidos será analisada: como foi apontado, a avaliação ocorrerá durante toda a pesquisa, embasada na relação teoria e prática, pois não há crítica possível sem a mediação da teoria. Contudo, ao final da intervenção, diante dos dados produzidos, é necessário que o grupo de pesquisa os analise e faça a avaliação final da operação, relacionando-a aos objetivos estabelecidos na primeira fase.

3.2 Percurso metodológico

De início foi realizada uma pesquisa para diagnosticar o grau de habilidade alcançada por parte dos alunos do segundo ano do Ensino Médio de escola pública estadual referente ao tema Trigonometria no Triângulo Retângulo. Estas informações foram coletadas através de resultados analisados de avaliações externas, denominadas SIMAVE e Proeb, realizadas em anos anteriores por alunos do terceiro ano do ensino médio e, portanto, já concluíram os estudos. Com a pesquisa pode-se perceber que em anos consecutivos esse conteúdo não obteve resultado satisfatório o que motivou a preparar os alunos do segundo ano para a realização de avaliações futuras.

Em sequência, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre os temas Etnomatemática, teoria de aprendizagem histórico-cultural, ensino híbrido. O estudo de busca de fontes de informação e aos procedimentos utilizados para a coleta de dados classifica se como uma pesquisa bibliográfica e de levantamento. Segundo Gil (1994, p.7 3) uma pesquisa bibliográfica "se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre um determinado assunto". Assim sendo, um processo de pesquisa bibliográfica qualitativa foi vinculado à pesquisa ação. Os critérios utilizados para busca dos temas foram a relevância de publicações e a convergência do assunto à temática do trabalho, pesquisando as palavras-chaves, etnomatemática, aprendizagem histórico-cultural, ensino híbrido. Filtros de data de publicação, anteriormente colocados para os últimos cinco anos foram descartados.

O entendimento adquirido através das bibliografias levantadas deu subsídios para a elaboração de uma nova prática de ensino, fazendo a confluência dos temas etnomatemática, aprendizagem histórico-cultural e ensino híbrido. Ao trazer para a unidade curricular Matemática, para o conteúdo Trigonometria do Triângulo Retângulo o tema futebol, faz-se o alinhamento à Etnomatemática, visto que esta tem por preceitos a vivência do aluno. O professor terá a função no processo de aprendizagem de mediador, corroborando com os preceitos da aprendizagem histórico-cultural. Já os preceitos do ensino híbrido se dão mediante ao do uso de Formulários e da metodologia ativa Sala de Aula Invertida. Criou-se uma sequência didática alinhada à pesquisa-ação aplicada pela pesquisadora e seus colaboradores (alunos). Quando os métodos didáticos são incorporados na prática pedagógica de ensino, de forma diversificada, possibilita a contemplação às distintas necessidades, fazendo emergir o interesse e a motivação dos estudantes de tal forma que se engajem no processo de ensino (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

A prática aplicada, mediada pela pesquisadora, foi realizada no ginásio poliesportivo da escola ocasionando a retirada dos alunos do ambiente físico sala de aula. Tal locomoção, teve a finalidade de desenvolver práticas de medições referente às situações ocasionadas durante uma partida de futebol. Mediu-se a altura da trave e a distância entre a trave e a marca do pênalti.

Para medição da altura da trave utilizou-se uma fita métrica de 1,5m. Para medição da distância do pé da trave até a marca do pênalti, a mesma fita métrica. Fixou-se um barbante na altura máxima da trave, e este foi levado até a marca do pênalti. Com isso, simulou-se o trajeto de uma bola. O objetivo de tal atividade é encontrar o ângulo no qual a bola deveria partir através do chute de um jogador de tal forma que pudesse acertar o "ângulo" do gol, ou ainda, o V do gol.

Procurou-se elaborar uma sequência de ensino a qual os alunos organizaram se em grupo, utilizando de situação-problema, partindo de um linguajar compatível com a que eles possuem. Dessa forma fizeram as relações necessárias pertinentes ao estudo proposto.

Seguindo os parâmetros da pesquisa ação, a adesão a metodologias diversificadas das quais possibilitam a concretização do processo de ensino-aprendizagem, precisam, dentre os muitos aspectos que envolve o ensino no ambiente escolar, estarem diretamente relacionada a temática que se almeja ensinar, aos objetivos que se propõe atingir, ao público-alvo, ao tempo e aos recursos disponíveis. Somente com um planejamento coerente é que se consegue realizar todos esses aspectos. Segundo Pereira e Putzke (1996), não é somente a utilização de equipamentos sofisticados que garantem êxito em uma atividade prática; um planejamento prévio bem definido e com os objetivos bem esclarecidos, é capaz também de colocar o aluno no centro da ação e viabilizar sua criatividade e a construção do seu conhecimento.

3.3 Sujeitos da pesquisa

"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).

A ação inicial da pesquisadora ao local da pesquisa aconteceu em meados do mês de novembro de 2021 através da visita à Escola Estadual Professora Aracy Miranda. Perante a apresentação do projeto de pesquisa ocorreu a autorização para a realização desta pelo diretor da escola Claudinei Sérgio Vicente. A autorização por escrito, se deu após a autorização do também Superintendente de Ensino da Regional de Varginha. Estas autorizações encontram-se no Anexo ao final dessa Dissertação.

Na visita inicial na escola, a pesquisadora apresentou o projeto a um dos professores responsáveis pela disciplina Matemática para o Ensino Médio. Este professor seria o colaborador na pesquisa por lecionar na série de escolaridade determinada pela pesquisadora. Em conversas, puderam traçar diretrizes sobre o conteúdo a ser trabalhado com os alunos do segundo ano do Ensino Médio. Nessa apresentação inicia se a primeira fase da pesquisa ação. Thiollent (1985) traz a seguinte definição para pesquisa-ação:

> Um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os

> pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985, p. 14)

Por uma análise exploratória e descritiva com abordagem qualitativa conseguiu-se diagnosticar que o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo é um conteúdo em que os alunos apresentam dificuldade de aprendizagem. Este diagnóstico foi possível ao vincular pesquisa documental e pesquisa bibliográfica para levantamento de dados utilizando os resultados mostrados nas tabelas que se encontram no capítulo Resultados e Discussão. Em fevereiro de 2022 a escola fora novamente visitada pela pesquisadora. Trabalhou- se no período matutino com duas turmas. Uma turma composta de 34 alunos e outra com 35, sendo estes alunos do segundo ano do Ensino Médio. Foi possível conhecer e conversar com os alunos dos quais participariam da pesquisa ação durante todo o período do projeto. A participação dos estudantes foi cuidadosamente acompanhada pela pesquisadora, o professor colaborador, direção da escola e pais.

Em março as visitas foram interrompidas devido ao ato de greve aderida pela instituição. Após o retorno pós-greve, junho de 2022, foram reiniciados os trabalhos, porém agora com autorização formal da superintendência de ensino de Varginha pelo superintendente João Paulo de Oliveira. Em julho de 2022 o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo foi dado pelo professor colaborador para as turmas a serem investigadas pelo método tradicional, ou seja, aula expositiva e livro didático contendo exercícios propostos. Não houve a participação da pesquisadora neste momento. O trabalho com o conteúdo durou três semanas. Neste momento, pelas diretrizes da Unincor, foi disponibilizado aos alunos participantes da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

Um teste diagnóstico foi aplicado aos alunos. Anteriormente, procurou-se, por meio de uma pesquisa bibliográfica, juntamente ao professor colaborador, alternativas didáticas para o processo de ensino-aprendizagem da Trigonometria do Triângulo Retângulo. Optou-se pela prática pedagógica com uma sequência didática ancorada dentro das perspectivas de conciliar a cultura e o cotidiano do aluno sugeridos pela Etnomatemática, tendo como auxílio uma metodologia que desse enfoque ao ensino híbrido. A execução da prática pedagógica foi considerada como produto técnico tecnológico e sua elaboração valeu-se dos conceitos incorporados do referencial teórico de modo que o experimento realizado com os alunos pudesse se voltar para o perfil resolução de problemas.

A ideia inicial para sequência didática seria utilizar como instrumento para medições no triângulo retângulo um teodolito artesanal, como uma atividade de oficina pedagógica que seria ministrado no dia 16 de outubro de 2022. Porém, após qualificação do projeto, chegou-se à

conclusão de que essa atividade não reforçaria a cultura ou cotidiano do aluno como propõe a Etnomatemática. Houve um redirecionamento das ações por todo grupo envolvido como sugere a pesquisa ação e um novo planejamento fora elaborado para dar início à sequência didática.

Em novembro de 2022, a pesquisadora passa a ser a regente das duas turmas na disciplina Matemática.

3.4 Etapas da pesquisa

Em novembro de 2022, fora feito o primeiro trabalho de investigação. Dando início, então à sequência didática, futuramente dada como produto técnico tecnológico, foi enviado aos alunos por *e-mail* um questionário semiestruturados confeccionado no Google Formulário. Segundo Pereira *et al.* (2018), a vantagem para utilização do questionário é alcançar o maior número de participantes e garantir o anonimato das respostas, sem influência de opiniões do entrevistador. Esse questionário diagnóstico com caráter de ensino híbrido dando ênfase as Tics, continha perguntas referentes ao seu conhecimento sobre Trigonometria do qual o objetivo é saber o quão de conhecimento prévio os alunos possuem com relação ao conteúdo em estudo.

Em seguida houve a aplicação de um exercício impresso do qual consistia no cálculo da altura de um prédio utilizando os conceitos de Trigonometria no Triângulo Retângulo. As respostas dos alunos vieram confirmar o diagnóstico que fora coletado na pesquisa bibliográfica. Dando continuidade os alunos receberam por *e-mail* e por aplicativos de mensagem um material para leitura e pesquisa com intuito de trabalhar a aula invertida continuando assim o enfoque no ensino híbrido.

Após análise e debate do material recebido os alunos foram separados em grupos de cinco componentes e se dirigiram ao ginásio poliesportivo onde foram submetidos às medições e cálculos dos comprimentos das traves do gol e de sua distância até o jogador, levando em consideração as regras do jogo de futebol (Figura 1).

Figura 1 - Medições e cálculos dos comprimentos das traves do gol

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

Com os resultados encontrados da altura da trave e da distância do pé da trave até a marca do pênalti, os alunos calcularam a tangente do ângulo, podendo perceber qual deveria ser a trajetória da bola.

Utilizou-se a calculadora do celular para o cálculo da tangente do ângulo. Com uma tabela já disponibilizada aos alunos, estes encontraram o ângulo envolvido.

A sequência didática foi finalizada com a confecção de relatórios por parte dos alunos com a descrição das etapas da pesquisa. Cada grupo deveria entregar um relatório contendo o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, conteúdos estes vistos no exercício impresso, e na prática vivência no ginásio. Por fim, houve a disponibilização de um Formulário o qual os alunos foram indagados sobre a percepção de cada um em aprender Trigonometria no Triângulo Retângulo através do futebol.

3.5 Análise e interpretação dos dados

Para a análise e interpretação dos dados obtidos referentes às respostas dos estudantes, três etapas se fizeram presente: Pré-Análise, Exploração do Material e Tratamentos dos Resultados, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Etapas da Análise de Conteúdo

Fonte: Bardin (2011)

Segundo Bardin (2011), estas etapas configuram ao método de análise de conteúdo. Este método objetiva analisar o que foi dito em meio a uma investigação construindo e apresentando concepções em torno de um objeto de estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados, interpretados e analisados os dados que buscam responder ao problema desta pesquisa que é a investigar se uma organização didática, baseada nos preceitos da teoria histórico-cultural, da Etnomatemática e nos moldes do ensino híbrido, favorece ao ensino-aprendizagem do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

4.1 Avaliação diagnóstica

Até novembro de 2022, os alunos do 2° ano do Ensino Médio, alvos da pesquisa, já haviam estudado o conteúdo Trigonometria no Triângulo Retângulo. Desta forma, a avaliação diagnóstica aplicada visava verificar se o modelo tradicional de ensino, favoreceu ao aprendizado deste conteúdo.

Com ferramentas do ensino híbrido, criou-se um formulário com sete questões discursivas, que versavam, de forma geral, sobre o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

Este formulário foi enviado para o *e-mail* institucional dos estudantes. A fim de obter maior alcance, após sete dias do envio ao *e-mail* institucional, este formulário foi enviado aos grupos de aplicativos de mensagem.

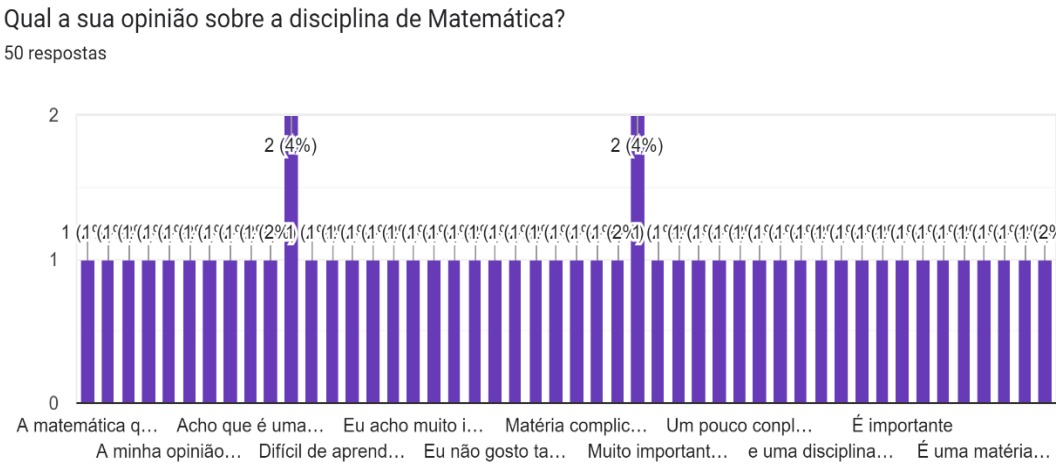
Os alunos respondentes, de um total de 50 alunos, estavam divididos em duas séries.

Utilizando o método de análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), as respostas dos estudantes foram categorizadas segundo:

- Concepção dos estudantes acerca Trigonometria no Triângulo Retângulo;
- Aplicabilidade conteúdo Trigonometria no Triângulo Retângulo em questões cotidianas;
- Impressões sobre a metodologia de ensino aplicada ao conteúdo Trigonometria no Triângulo Retângulo.

A primeira questão apresentada aos estudantes, de forma geral, perguntava: Qual sua opinião sobre a disciplina Matemática? As opiniões se deram segundo é mostrado no gráfico da Figura 3.

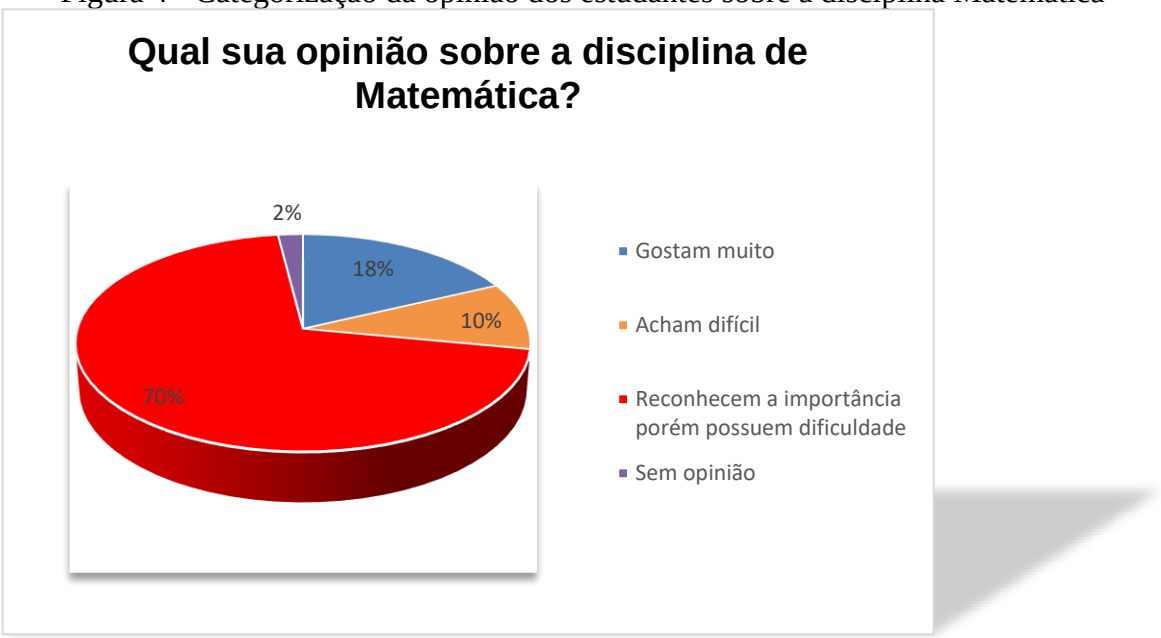
Figura 3 - Opinião dos estudantes sobre a disciplina Matemática



Fonte: a autora (2023)

As respostas dadas foram categorizadas, segundo a relevância. As categorias utilizadas são apresentadas na Figura 4.

Figura 4 - Categorização da opinião dos estudantes sobre a disciplina Matemática

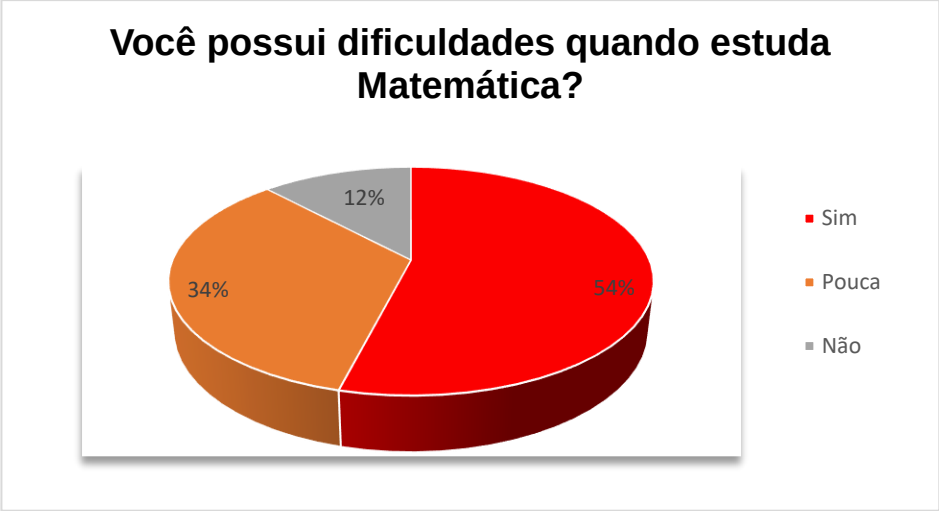


Fonte: a autora (2023)

Deste modo, 10% dos estudantes consideram a disciplina Matemática difícil, enquanto 70% reconhecem a importância, mesmo tendo dificuldades na disciplina. Desta forma, corrobora uma ideia central da importância da Matemática na formação dos estudantes, sendo esta importância sinalizada pelos próprios.

Visto que a importância da Matemática é apontada pelos estudantes, o domínio dos conteúdos e habilidades a desenvolver nesta disciplina, sempre que avaliados, mostram-se insatisfatório por várias razões, algumas delas fundamentas na literatura sobre o ensino-aprendizagem desta disciplina. Sendo a dificuldade na aprendizagem da Matemática uma razão constantemente apontada para o insucesso dos alunos, conforme Masola e Allvenato (2019), a Figura 5 discorre sobre a identificação de dificuldades dos alunos para o estudo de Matemática.

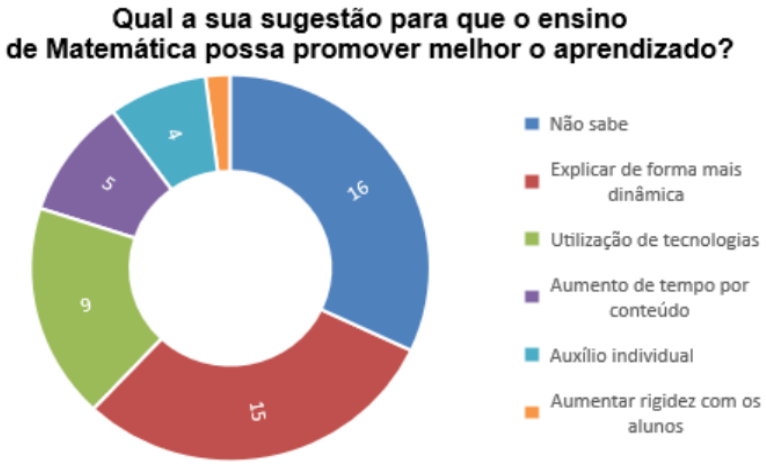
Figura 5 - Dificuldades em relação ao estudo de Matemática



Fonte: a autora (2023)

Tendo 54% dos alunos, na avaliação diagnóstica apontado que possuem dificuldades em Matemática, resultado este já esperado, a pergunta 3 procurou buscar, pelos próprios estudantes, alternativas para amenizar esta dificuldade. Na Figura 6 encontram-se sugestões dos alunos para o ensino de Matemática.

Figura 6 - Sugestões dos alunos quanto ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática

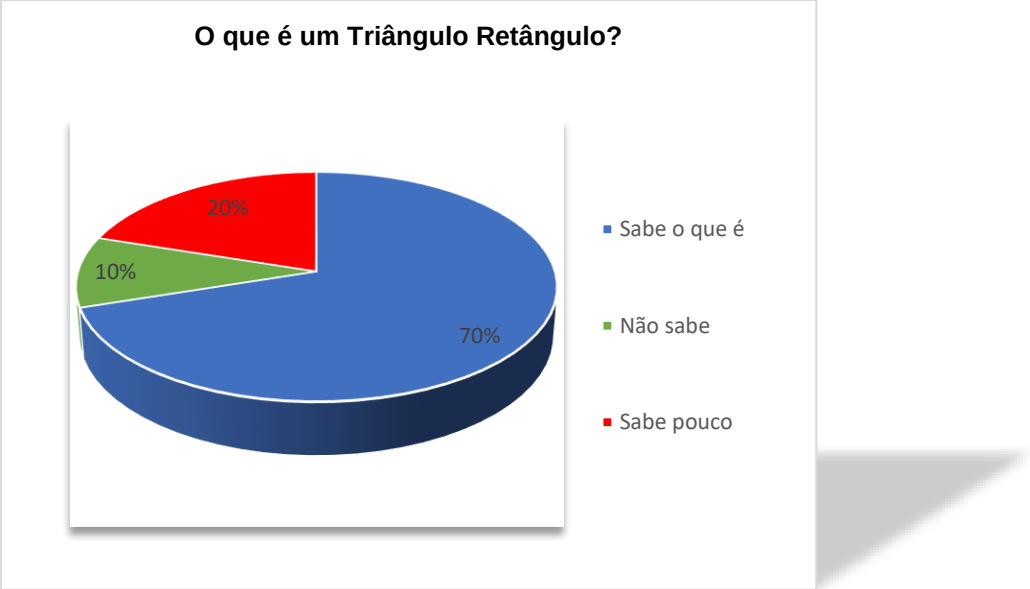


Fonte: a autora (2023)

Percebe-se 48% dos alunos, sugerem que a explicação mais dinâmica ou a utilização de tecnologias promoveriam melhor o aprendizado. Estas sugestões convergem com a hipótese desta pesquisa, que orienta para utilização de metodologias não tradicionais para o ensino do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

A pergunta seguinte inicia a verificação da apropriação do conteúdo estudo pelos alunos. Desta forma, começa-se a particularização do conteúdo com a pergunta descrita na Figura 7

Figura 7 - O que é um Triângulo Retângulo



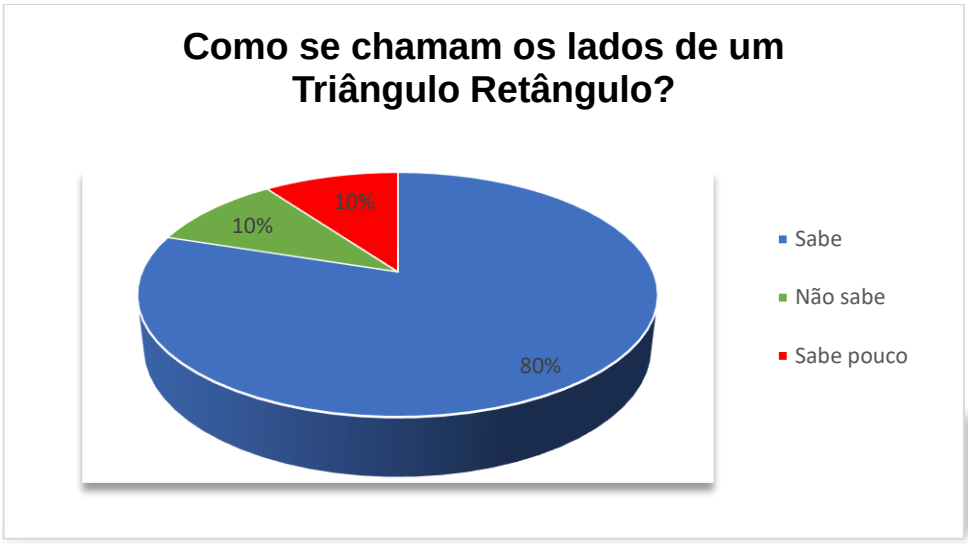
Fonte: a autora (2023)

A definição de Triângulo Retângulo é vista, inicialmente, no Ensino Fundamental. O percentual de 70% dos respondentes definindo corretamente Triângulo Retângulo aduz às reflexões do ensino da Matemática segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, onde traz o conceito do saber matemático, e este possui como um dos objetivos a identificação das principais características desta ciência.

Todavia, a BNCC reforça que a identificação é apenas dos passos para a aplicação dos conceitos. É necessário que os alunos avancem nos níveis de cognição e transpassem a identificação dos conceitos.

Na pergunta seguinte, conforme Figura 8, os alunos foram questionados sobre os nomes dos lados de um Triângulo Retângulo.

Figura 8 – Nome dos lados de um Triângulo Retângulo

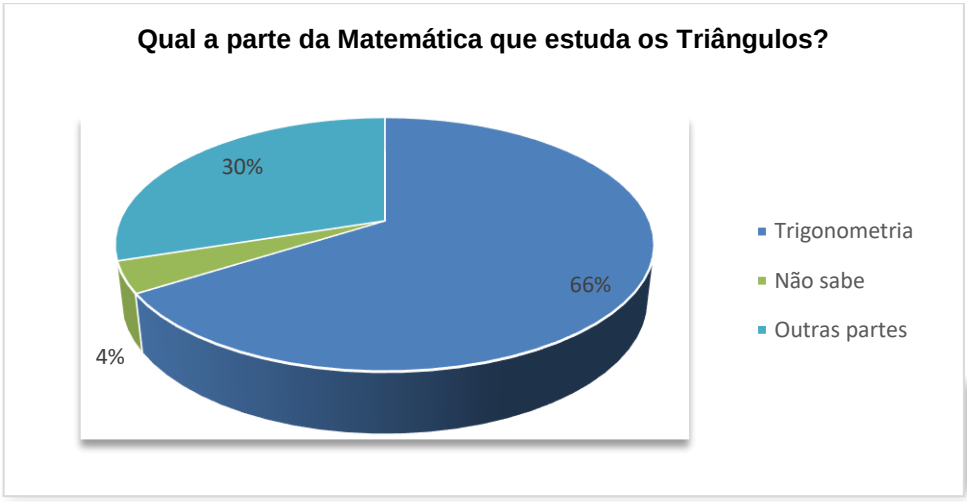


Fonte: a autora (2023)

Na Figura 7, 70% dos alunos responderam positivamente para identificação de um Triângulo Retângulo, agora, conforme Figura 8, 80% afirmaram saberem o nome dos lados do Triângulo Retângulo. Dado que, em Matemática, a identificação precede a nomeação, este dado revela problemas na aprendizagem do conteúdo.

A avaliação diagnóstica segue com a seguinte pergunta: Qual a parte da Matemática que estuda os Triângulos? A Figura 9 revela as respostas dos alunos, respostas estas sempre categorizadas.

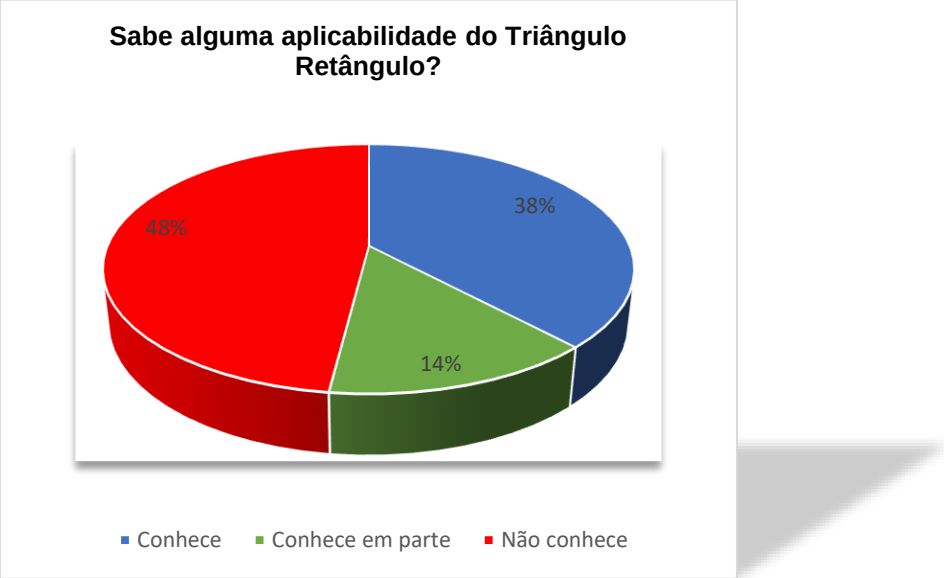
Figura 9 - Parte da Matemática que estuda os Triângulos



Fonte: a autora (2023)

Com 66% dos estudantes respondendo da forma correta que a Trigonometria é a parte do conteúdo de Matemática que estudará o Triângulo Retângulo, percebe-se que os conceitos matemáticos tiveram maior assimilação que o desenvolvimento de competências e habilidades para resolução de problemas onde estes conceitos deveriam ter sido abordados. É o que, também comprova a Figura 10, que traz aos alunos a pergunta sobre aplicabilidade do Triângulo Retângulo.

Figura 10 - Aplicabilidade do Triângulo Retângulo



Fonte: A autora (2023)

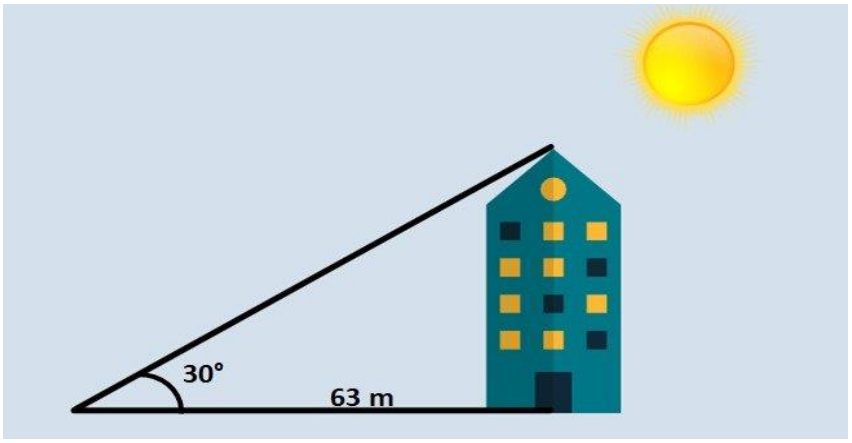
O resultado da Figura 10 mostra que 48% alegaram não conhecerem aplicabilidade do Triângulo Retângulo, 38% apresentam conhecimento e 14% conhecem em parte

4.2 Questão discursiva

Após cinco dias da aplicação do formulário de avaliação diagnóstica, os alunos receberam, de forma impressa, o exercício referente ao assunto.

Neste exercício, em que os conceitos de Trigonometria no Triângulo Retângulo são discutidos, verifica-se a habilidade dos alunos no quesito de aplicação prática dos conceitos para resolução de problemas do dia a dia, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 - Questão discursiva diagnóstica



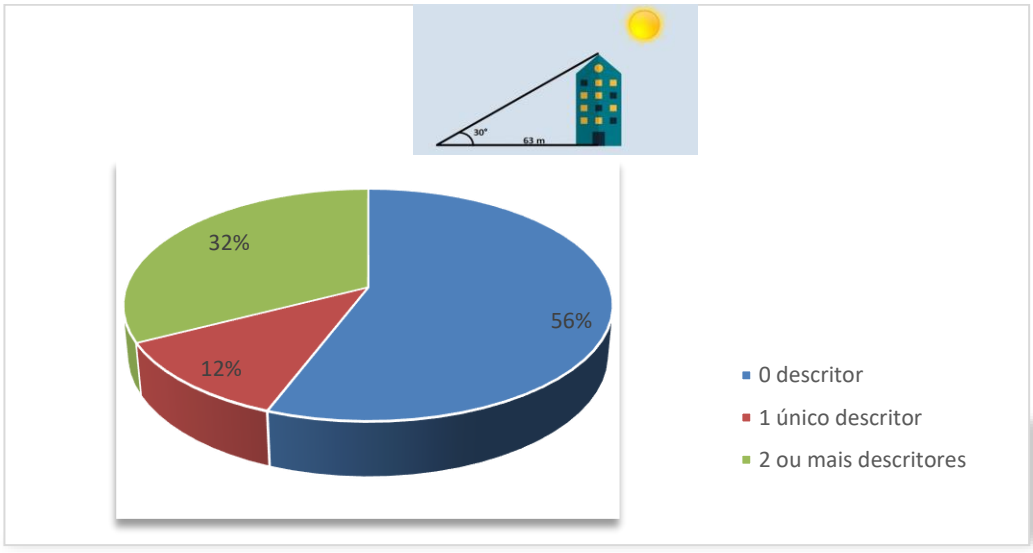
Fonte: <https://static.todamateria.com.br/upload/im/ag/image-316.jpg>. Acesso em: dez. 2022

Tendo em vista, que mais da metade dos alunos, não tiveram uma resposta satisfatória, afirma-se que o conteúdo dado não fora assimilado. Para este ponto, considera-se como satisfatória uma resposta que contemplasse um ou mais dos descritores abaixo:

i. esboço geométrico da figura com suas medidas;
ii. a escrita de fórmulas coerentes com a resolução do exercício;
iii. a resolução completa do exercício, desconsiderando possíveis erros de ordem aritmética

A Figura 12 mostra a distribuição das notas segundo os descritores adotados para correção.

Figura 12 - Questão discursiva



Fonte: a autora (2023)

Obteve-se, 56% dos alunos com resposta insatisfatória, conforme os descritores apontados acima. Ressalta-se que destes 56% dos discentes, sua totalidade entregaram a folha de resolução em branco.

4.3 Aplicação da Etnomatemática e o ensino híbrido

Na aula seguinte, a pesquisadora, agora regente das duas turmas, com um total de 47 alunos presentes, realizou-se o levantamento de possíveis vivências do cotidiano dos alunos que pudessem abordar este conteúdo. Dos alunos opinantes, 80% disseram que a Trigonometria no Triângulo Retângulo poderia estar relacionada ao futebol.

Os alunos receberam, via aplicativo de mensagens e *e-mail* institucional, um material, vide anexo, sobre o conteúdo. Este material correlacionava futebol e Trigonometria no Triângulo Retângulo.

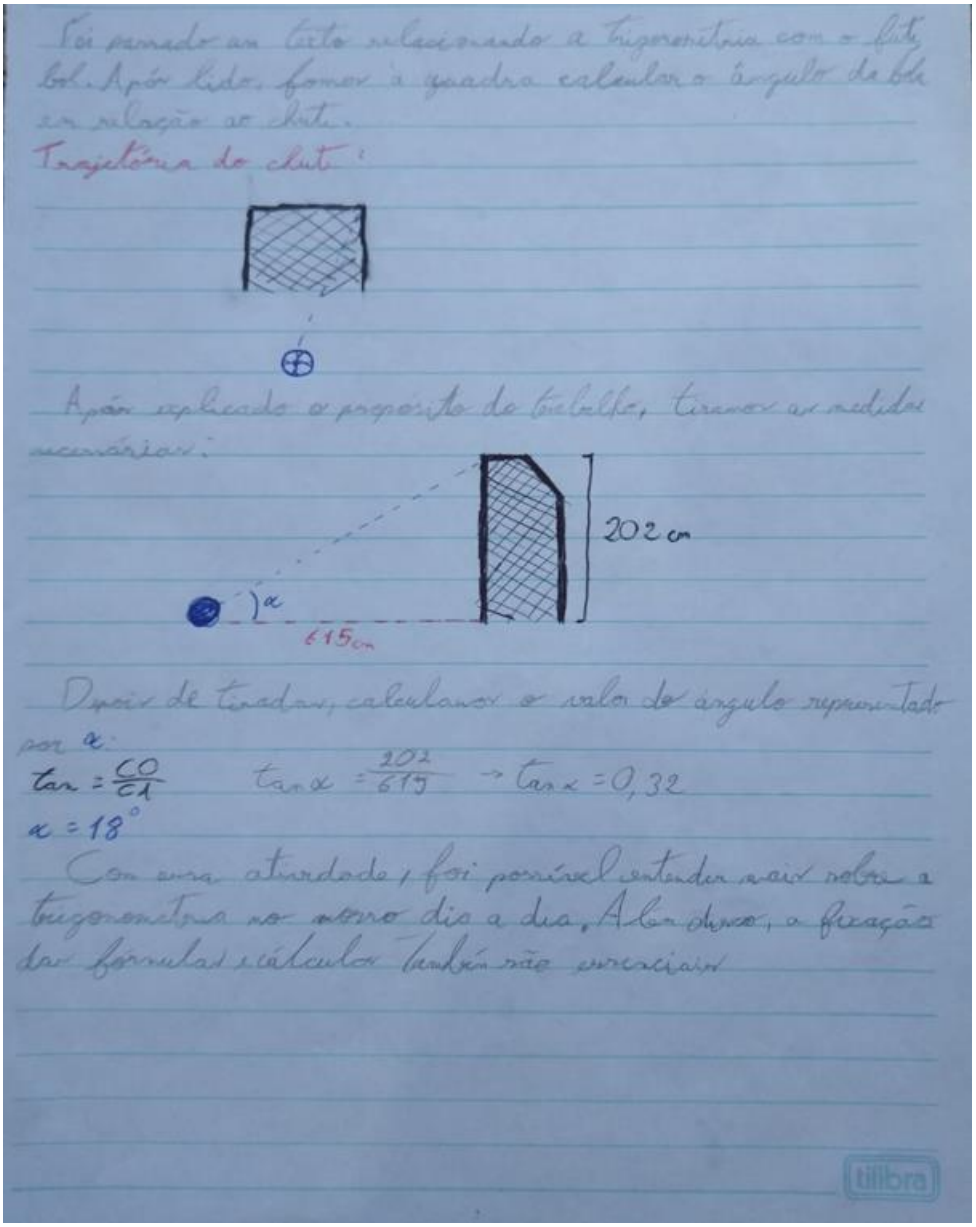
Após dois dias do envio, 10% dos alunos relataram que viram o material prévio. Problemas diversos, como não acesso à internet, não possiblidade de *login* ao *e-mail* institucional foram relatados. Com a intervenção imediata da pesquisadora, todos os alunos foram levados à biblioteca da escola. Neste local, realizaram a leitura do material disponibilizado. Deste modo, 47 alunos tiveram acesso ao conteúdo Trigonometria no Triângulo Retângulo e futebol.

Dividindo os alunos em nove grupos, com cinco alunos componentes em cada, tem-se as atividades de medição realizadas no ginásio da escola. Destes grupos, sete finalizaram a atividade que consistia: Medições no Ginásio – Resolução dos Problemas Propostos – Relatório sobre as Atividades Realizadas (Figura 13)

A avaliação desta atividade observou os seguintes descritores:

i. Relato das etapas para realização da atividade;
ii. Visualização geométrica da situação de medição por meio de figuras;
iii. Apresentação das fórmulas pertinentes para resolução;
iv. Cálculo dos ângulos;
v. Comentário final sobre a atividade.

Figura 13 - Relatório de grupo



Fonte: acervo da autora (2022)

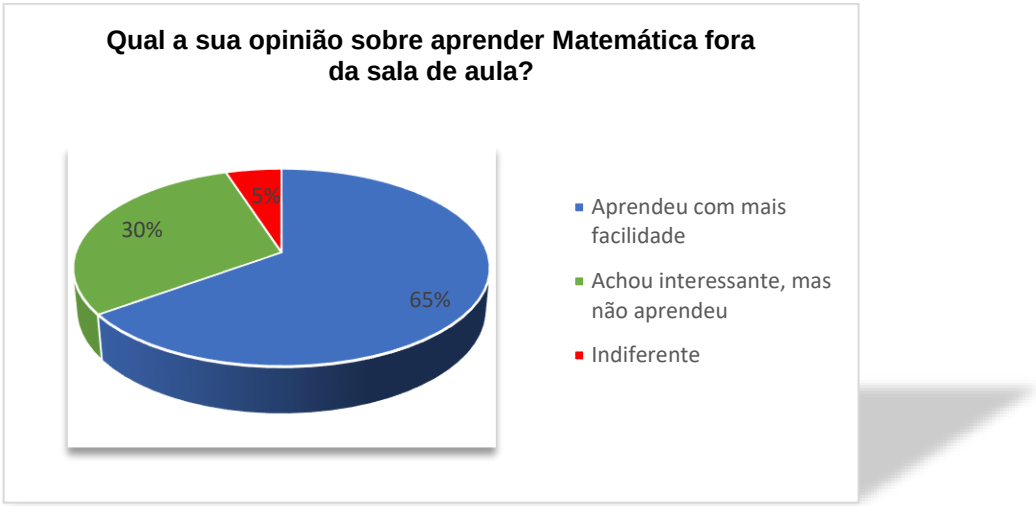
Desse modo, pode-se afirmar que houve 100% de aproveitamento, para a correção dos sete relatórios recebidos.

4.4 Percepção dos alunos

Verifica-se neste momento, a percepção dos alunos em relação ao uso da Etnomatemática, ensino híbrido e os pressupostos da THC para contribuição ao ensino-aprendizagem da Trigonometria no Triângulo Retângulo. O universo de estudantes que participaram desta etapa foram 20.

Na Figura 14, os entrevistados foram questionados sobre a aprendizagem da Matemática fora da sala de aula, 95% dos alunos responderam positivamente à experiência.

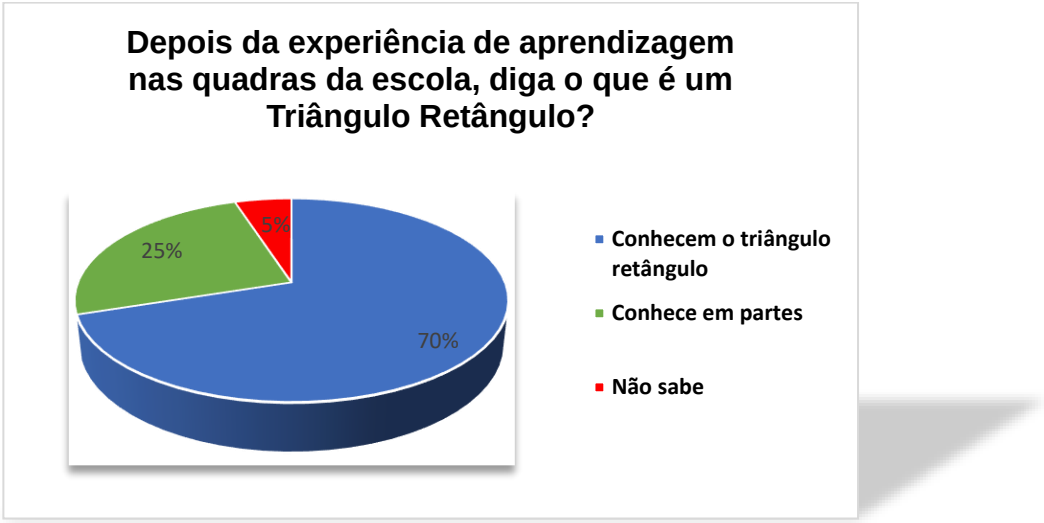
Figura 14 - A aprendizagem da Matemática fora da sala de aula



Fonte: a autora (2023)

Da mesma forma, após a experiência, 70% dos estudantes responderam que conhecem o triângulo retângulo ou suas partes, conforme Figura 15. Este percentual está abaixo ao percentual de 80% do Gráfico da Figura 8, onde na avaliação diagnóstica, 80% dos alunos sinalizaram que conheciam as partes do triângulo retângulo. Confrontados agora, em uma questão discursiva, que deveriam escrever as partes do triângulo, e não somente apontar, é plausível esta queda de percentual.

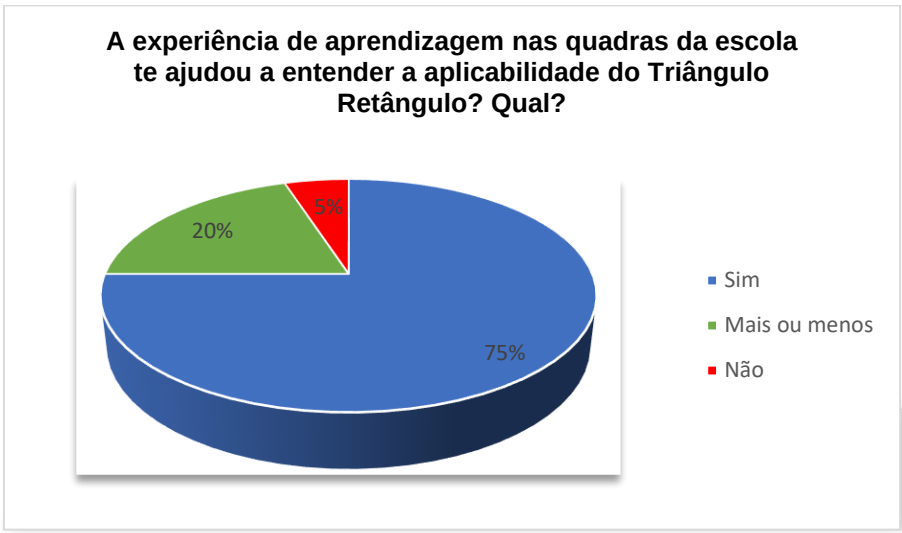
Figura 15 – Experiência de aprendizagem sobre o Triângulo Retângulo nas quadras da escola



Fonte: a autora (2023)

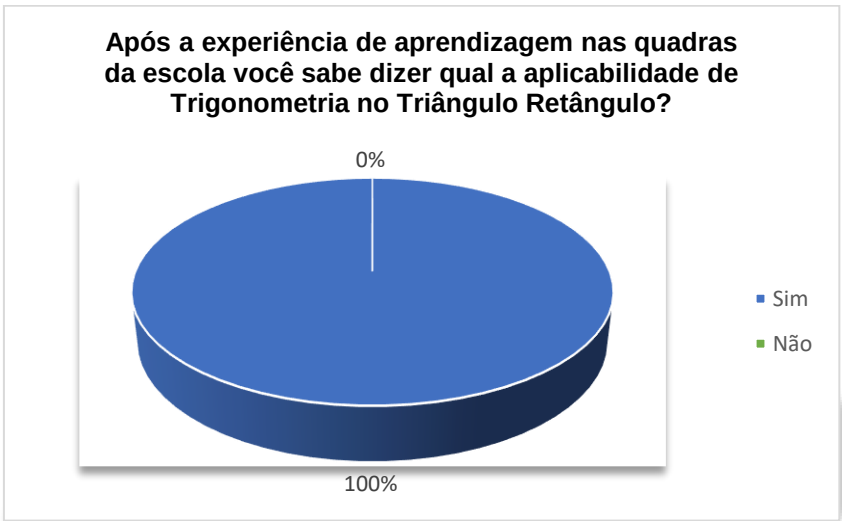
A aplicabilidade da Trigonometria no Triângulo Retângulo, observada na avaliação diagnóstica, foi apresentada como sem conhecimento para 48% dos alunos, conforme gráfico da Figura 10. Nota-se, neste momento, 75% dos alunos entendendo aplicação do triângulo retângulo, visto na Figura 16, e 100% dos discentes relatando serem capazes de citar exemplos de aplicação da Trigonometria no Triângulo Retângulo, conforme Figura 17.

Figura 16 - Sobre o entendimento da aplicabilidade Trigonometria no Triângulo Retângulo



Fonte: a autora (2023)

Figura 17 - Sobre a aplicabilidade Trigonometria no Triângulo Retângulo

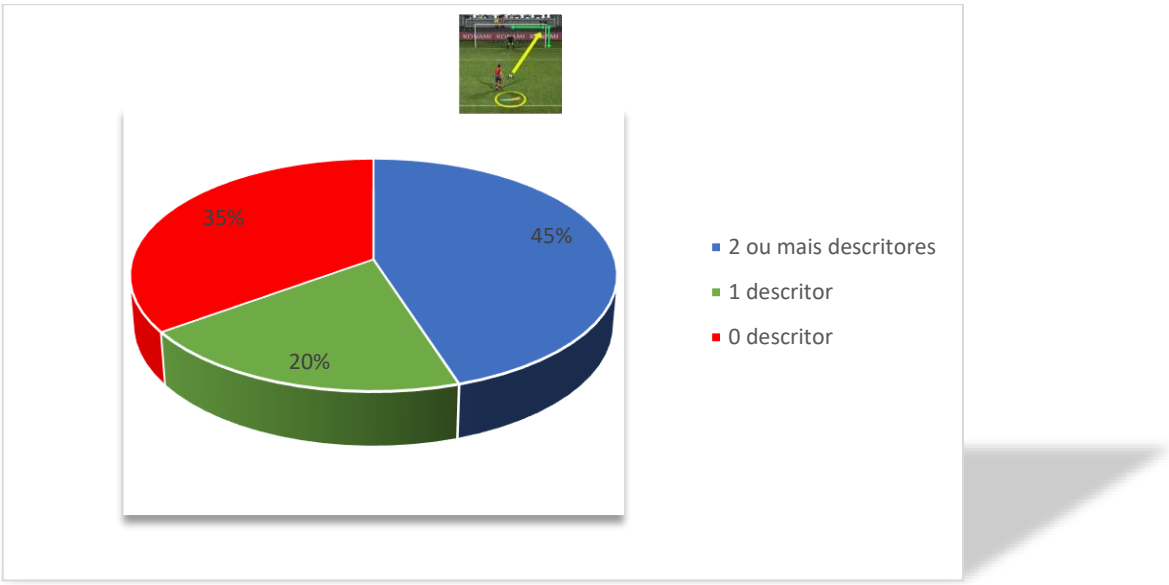


Fonte: a autora (2023)

A última questão (Figura 18), trata de um exercício discursivo. Utilizou-se, novamente os critérios:

i. esboço geométrico da figura com suas medidas;
ii. a escrita de fórmulas coerentes com a resolução do exercício;
iii. a resolução completa do exercício, desconsiderando possíveis erros de ordem aritmética

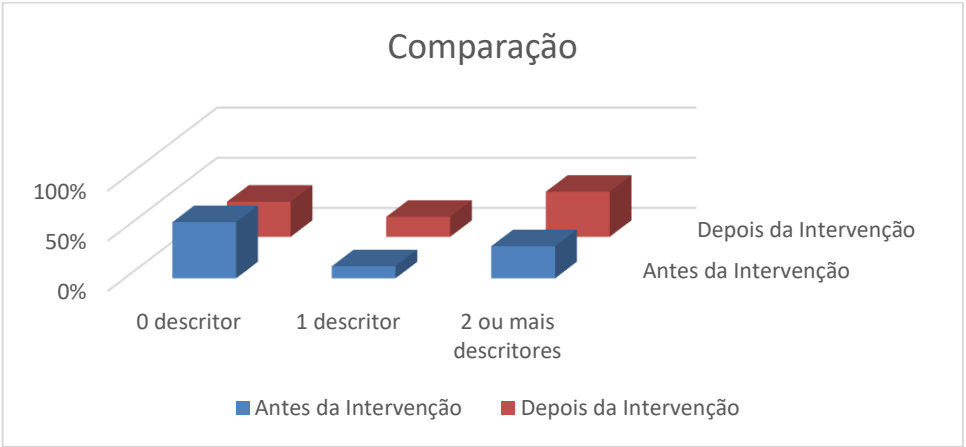
Figura 18 - Questão discursiva



Fonte: a autora (2023)

Nota-se que estudantes com 0 descritor para os quesitos de avaliação, passou de 56% para 35%. Aos alunos que conseguiram atingir um descritor na correção, de 12% passou para 20%. Alunos que concluíram dois ou três descritores para os critérios de correção, passou de 32% para 45%, conforme na Figura 19.

Figura 19 - Comparação – antes e após a intervenção



Fonte: a autora (2023)

5 O PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA, UM CAMINHO PARA EFETIVAR A APRENDIZAGEM DO CONTEÙDO DE 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.

5.1 Sequência didática

5.1.1 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: Futebol na Trigonometria no Triângulo Retângulo

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

Atividade 1

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 Tidcs, Tem como objetivo conhecer os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o triângulo retângulo e suas aplicabilidades. Segundo Pereira *et al* (2018), a vantagem para utilização do questionário é alcançar o maior número de participantes e garantir o anonimato das respostas, sem influência de opiniões do entrevistador.

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 pelo google forms.

Atividade 2

Conteúdo: Trigonometria no Triângulo Retângulo

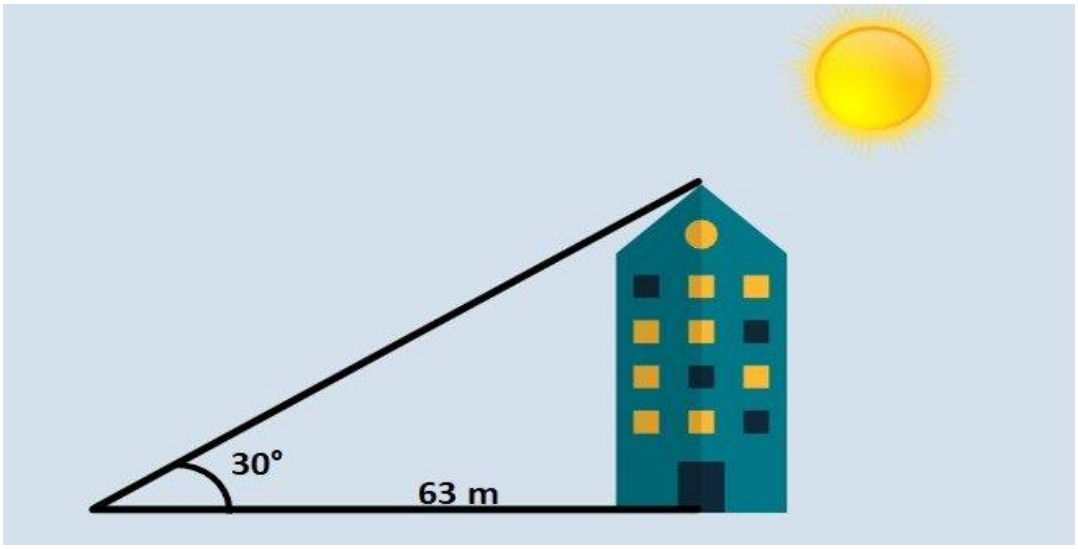
Objetivos: Desenvolver a habilidade de resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente.

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 (Figura 20), 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 20 – Imagem de um Triângulos Retângulo



Fonte: <https://static.todamateria.com.br/upload/im/ag/image-316.jpg>. Acesso em: 17 fev. 2023

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 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.

Atividade 3

Conteúdo: Trigonometria no Triângulo Retângulo

Objetivo: Utilizar a aula invertido como enfoque ao ensino híbrido . **Duração:** 1 aula (45 minutos).

Recursos necessários: internet ou textos impressos.

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.

Atividade 4

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 21).

Figura 21 - Teodolito caseiro

Fonte: <https://4.bp.blogspot.com/-W0DK7YvO1XU/V3roD4ifanI/AAAAAAAAAEDY/EZmYejwKsx05-mCxSrDlxoI9c7dIPWVfQCLcB/s1600/figura%2B2.png>. Acesso em: 20 fev. 2023

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

Atividade 5

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.

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, será possível descobrir a altura do mastro ou ângulo necessário que fará com que o jogador faça o gol.

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.

Atividade 6

Conteúdo: Trigonometria no Triângulo Retângulo.

Objetivos: - Construção de teodolito caseiro,

Duração: 1 aula (50 minutos).

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

Metodologia: nessa atividade **o** professor pedirá que os alunos se reúnam em seus grupos dentro da sala de aula para que cada grupo faça o seu relatório contendo a descrição das etapas de cada atividade.

Avaliação: A avaliação se dará através da entrega dos relatórios, da interação e participação dos alunos no diálogo para elaboração do mesmo.

Atividade 7

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 do mastro e em anexo, um exercício para ser resolvido.

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.

6 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 explanar as reflexões alcançadas.

Com base nesses pressupostos, a presente pesquisa pôde aprofundar seus estudos sobre a teoria Histórico-cultural de Vygotsky da qual mostrou como se procede o desenvolvimento dos pensamentos do indivíduo. Entende-se que o aluno compõe se de fases denominadas zonas de desenvolvimentos das quais podem ser classificadas como Zona Potencial onde nessa fase as funções psicológicas superiores do estudante estão desenvolvidas e com isso, consegue formar seus conceitos a partir dos conhecimentos que lhes foram transmitidos. Chama se de Zona de Desenvolvimento Real a fase em que essas funções ainda não alcançaram desenvolvimento no aluno, assim não consegue realizar essas formações e, portanto, precisa de uma mediação, que no caso de educação escolar, o professor, para ajudar o discente a concretizar seus entendimentos. Diante disso Vygotsky elabora seu conceito de mediação. Na zona de Desenvolvimento Proximal, que Vygotsky esclarece a importância e seriedade que o professor precisa ter para fazer as mediações corretamente entre o conhecimento e o aluno. E quando a medição é realizada de forma satisfatória nessa área, a zona de desenvolvimento real se torna em potencial permitindo ao aluno a capacidade de formar conceitos.

A escolha do estudo dessa teoria foi por ela ter sido um dos aportes da elaboração da abordagem da Etnomatemática, criada pelo pesquisador e educador matemático Ubiratan D'Ambrosio, da qual foi um dos assuntos centrais dessa pesquisa. Com a realização desse estudo pode-se organizar uma sequência didática que contou com a mediação de duas abordagens pedagógica: a Etnomatemática conforme fora citado; e o ensino híbrido conforme explicita José Moram. A junção das duas abordagens foi essencial para o ensino de Trigonometria no Triângulo Retângulo para os alunos do segundo ano de escola pública Aracy Miranda da cidade de Varginha.

Sendo a abordagem Etnomatemática uma tendência que propõe ensinar os conteúdos matemáticos utilizando o cotidiano e cultura do aluno (D'AMBROSIO,1992) foi proposto pela pesquisadora como instrumento inovador para realizar a mediação entre o conhecimento e o aluno o jogo de futebol. A escolha do referido esporte contou com a presença devido ser um esporte condizente com a cultura e cotidiano dos alunos. Para o ensino híbrido que é uma modalidade de ensino podendo ser de forma presencial e online, composta de várias metodologias que proporciona dinamismo no ato de ensinar e condições para que o aluno participe ativamente na construção do seu próprio conhecimento (MORAN, 2015), foi proposto um trabalho grupo no ginásio da escola, utilizando as tecnologias digitais como formulários no Google Forms, celular para consulta de tabelas trigonométricas e aula invertida. Segundo Martins (2016):

> Estudo recentes sobre a sala de aula invertidas tem apontado quis estudantes constrói sua visão sobre o mundo ativando seus conhecimentos prévios integrando as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes para que possam então pensar criticamente sobre os conteúdos ensinados (MARTINS, 2016, p. 78)

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. Adquiri se essa constatação através dos relatórios manuscritos e orais relatados pelos estudantes bem como suas respostas advindas dos formulários contendo perguntas e exercícios referente à temática Trigonometria no Triângulo Retângulo.

Conclui-se que o aprendizado pôde ser alcançado porque a prática pedagógica continha uma estratégica adequada que pôde trabalhar o conceito de internalização levando os discentes a desenvolver a sua zona de desenvolvimento proximal. 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 desenvolvimento proximal tornou-se zona de desenvolvimento real.

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. Por isso D'Ambrósio enfatiza seus conceitos sobre a importância da cultura. Através da ponte que é feita entre o conteúdo matemático e a cultura que o estudante está inserido, o educador consegue criar várias possibilidades para o aluno construir seu entendimento e participar ativamente do processo. Ao passo que quando o conteúdo é transmitido sem dinamismo, fator fundamental para o ensino nos dias atuais, ocorre o risco de não dar oportunidade à construção, à imaginação, à argumentação.

Ao perceber o entusiasmo e engajamento que os estudantes realizaram as atividades, foi possível entender que aulas planejadas de forma dinâmica com a utilização da Etnomatemática e do ensino híbrido proporcionou que os alunos se tornassem protagonista do seu aprendizado. Aprender em um espaço diferente da sala como sugere Santos (2015), a mesclagem entre o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo com o jogo de futebol, o uso tecnologias foram fatores importantes que possibilitou a construção entendimento do alunado e entenderem que a Matemática faz parte do seu dia a dia inclusive dos seus momentos de lazer. É importante ressaltar duas coisas. A primeira é que: "Trabalhar a Etnomatemática no espaço escolar é contribuir para que as novas gerações conheçam e reconheçam uma Matemática muito mais cultural, ligada ao cotidiano de diversos grupos étnicos" (SCHWANTES *et al.*, 2019, p. 151).

E a segunda é que no mundo modernizado de hoje é necessário que o professor gere discussões na sala de aula, que estimule o protagonismo dos alunos e um caminho que se mostra bastante efetivo são as práticas de diferenciação pedagógica (MOURA, 2015).

Isso não significa que os exercícios do livro didático e as aulas expositivas deva ser banida do ensino, pelo contrário, são também metodologias importantes que não podem ser deixados de lado. A proposta da pesquisa foi afirmar que o ensino tradicional, pelas culturas escolares que se vivencia hoje, precisa da incrementação de abordagens que potencialize o aprendizado, uma vez que, mesmo com tantas formas que existem para o aluno aprender, o professor ainda continua sendo ou facilitador da aprendizagem.

Tendo essa pesquisa como problemática implementar as abordagens da Etnomatemática e do ensino híbrido como proposta pedagógica no para o ensino de Trigonometria no Triângulo Retângulo para os alunos do segundo ano do Ensino Médio, pode se dizer que o objetivo foi alcançado. Mostrou que uma atividade prática embasadas nas referidas abordagens amplia as possibilidades de desenvolvimento e aprendizagens, tornando os capazes de interpretar e analisar criticamente a realidade que estão inseridos. Por isso cabe propor ao corpo docente, como uma possível solução para o problema da não aprendizagem, a busca por formação continuada. Obter conhecimentos dos inúmeros caminhos que efetivam o aprendizado de forma prazerosa e engajadora é uma necessidade educacional.

O meio pelo qual o indivíduo consegue sua emancipação efetiva, é através da educação. Ela serve para que o indivíduo alcance sua autorreflexão, conhecimento de si e do mundo e, não menos importante, alcance o conhecimento crítico. Diante disso, conclui-se que é por meio da educação extremamente elucidativa, reveladora e exemplificativa para os rumos da arte de ensinar, sobretudo quanto ao ensino da Matemática, uma das áreas mais sensíveis do campo Educacional, que poder-se-á transformar, efetivamente, a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

BARBOSA, L. M. T.; FACCI, M. G. **Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural Para o Ensino Médio:** Conhecendo a Adolescência. São Paulo: Pis. Da. Ed. 2018,

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, A. S. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1990.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BERLINGHOFF, W. P., GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos.** Tradução de Elza F. Gomide e Helena Castro. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BORGES, R.; DUARTE, A; CAMPOS, T.. A Formação do Educador Matemático Ubiratan D'Ambrosio: trajetória e memória. **Bolema,** Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1056-1076, dez. 2014.

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.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2009. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.cetic.br/tic/2009/index.htm>. Acesso em: 20/03/2023.

COSTA, N. M. L.: **A História da Trigonometria.** São Paulo: Editora da USP, 2003.

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.

D'AMBROSIO, U. Reflexões sobre História, Filosofia e Matemática. **BOLEMA,** Rio Claro, v. 7, n. 2, p. 1-18, 1992.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática.** São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D’AMBROSIO, U. Tendências e Perspectivas Historiográficas e Novos Desafios na História da Matemática e na Educação Matemática. **Educ. Matem. Pesq.,** São Paulo, v. 14, n. 3, p.336-347, 2012

D'AMBROSIO, U. O programa Etnomatemática e a crise da civilização. **Hipátia,** v. 4, n. 1, p. 16-25, jun. 2019

DAOLIO, Jocimar. Cultura: educação física e futebol. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1997.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké,** ano 3, n. 4, p.1-37, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metódicos. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002

LEAL, Z. F de R. G. **Adolescência, educação escolar e constituição da consciência:** um estudo sob a perspectiva da teoria histórico cultural. Maringá: EDUEM, 2016.

MARQUES, P. **Matemática:** Trigonometria. São Paulo; Moderna, 2008.

MARTINS, L. C. B. **Implicações da organização da atividade didática com o uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido.** 2016. 317f. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MARQUES, P. **Matemática:** Trigonometria. São Paulo; Moderna, 2008.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate,** v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. Game On: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @. São Paulo: Alínea, 2007.

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.

MOURA, A. NEARPOD: uma solução integrada para avaliação, apresentação e colaboração. In: CARVALHO, A. A. **Apps para Dispositivos Móveis:** Manual para professores, Formadores e Bibliotecários. Lisboa: Ministério da Educação Direção geral da Educação, 2015. p. 239-245.

OLIVEIRA, M. K. **Vigotski aprendizagem e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 5. ed. São Paulo: Spione, 2010.

PEREIRA, A. B.; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia**. Porto Alegre: Sagra luzzatto, 1996.

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica.** 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1>. Acesso em: 04 jan. 2023

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.

PINTO, A. H. A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar. **Bolema,** Rio Claro, v. 31, n. 59, p. 1045- 1060, 2017.

PIZZINI, A. A.; TURECK, L. T. Z. **As contribuições da Psicologia Histórico-Cultural na busca de mediações para com os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_edespecial_pdp_ana_amelia_pizzini.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2023.

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

RODRIGUES, M.A., À sombra das chuteiras virtuais: futebol e lazer nas quatro linhas do jogo eletrônico. [manuscrito] / Mariana Alves Rodrigues – 2011. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

ROQUE, T. **Reescrevendo a História da Matemática**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012.

SANTOS, G. de S. Espaços de aprendizagem. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org**.). Ensino híbrido:** personificação e tecnologia da educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103 - 120.

SILVA, G. B. da; GASPARIM, J. L. **A Mediação Pedagógica em Vigotski, Comênio, Herbart, Dewey e Skinner.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

SOUSA, J. R. de; PATARO, P. R. M. **Vontade de Saber Matemática.** 2. Ed. São Paulo: FTD, 2012.

SCHNEIDER, F. Otimização Do Espaço Escolar Por Meio do Ensino Híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F.de M. (org**.). Ensino híbrido:** personificação e tecnologia da educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 96- 114.

SCHWANTES, Vilson. *et al.* Reflexão sobre etnomatemática como possibilidade pedagógica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v.** 11, n. 7. p. 148-165, jul. 2019.

SMITH, D. E. **History of Mathematics.** New York: Courier Corporation, 1958.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo, Cortez, *1985*

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VALENTE, W. R. História da educação matemática nos anos iniciais: a passagem do simples/ complexo para o fácil/difícil. **Cadernos de História da Educação,** v. 14, n. 1, p. 357-367, jan./abr. 2015.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. In: NARDI, R. (org.). **Ensino de ciências e matemática, I:** temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP e Cultura Acadêmica, 2009. p. 27-42.

APÊNDICE I

RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO - PARTE 1

1 – Qual a sua opinião sobre a disciplina de matemática?

2 – Vocês possuem dificuldades quando estuda matemática?

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?

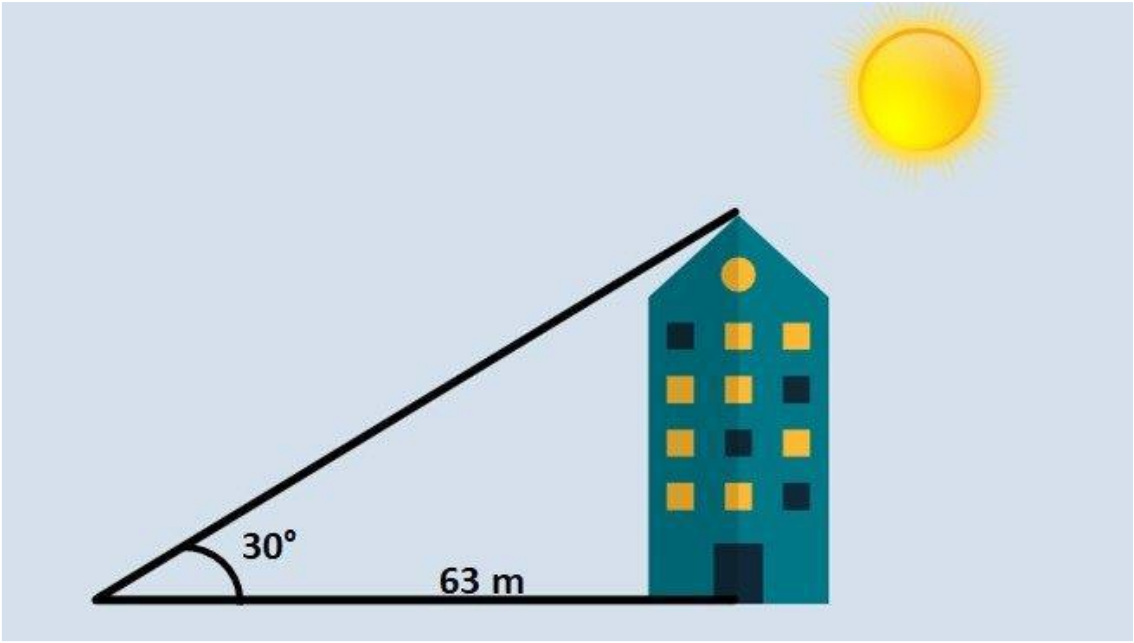
APÊNDICE II

RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO - PARTE 2

Pesquisadora: Rosileia Silva Bernardes Tobias

1 - Resolva o exercício abaixo:

Observando pela manhã a sombra de um prédio no chão, uma pessoa verificou que essa medida era de 63 metros quando os raios de sol faziam um ângulo de 30° com a superfície. Baseado nestas informações, que foram representadas na figura abaixo, encontre a altura do prédio.



APÊNDICE III

A arte do futebol com a ciência da trigonometria

Um dos esportes mais praticados no mundo é o futebol. Em toda rua, quadra de esportes, ginásios, campinhos de terras e em outros lugares podemos encontrar pessoas jogando bola. Vários garotos sonham um dia ser jogador de futebol, mas muitos nem imaginam que no futebol podemos aplicar a matemática, mais especificamente a trigonometria.

Equipes eram formadas e o objetivo do jogo era passar a bola de pé em pé sem deixá-la cair.

Existem também relatos de que um esporte semelhante ao futebol, Kemari, era praticado no Japão em um campo de aproximadamente 200 metros quadrados. Os gregos também criaram um jogo, Episkiros, os jogos eram em terrenos retangulares e a bola era feita de bexiga de boi, cheia de areia ou terra. Segundo [4], as regras e detalhes deste jogo se perderam ao longo do tempo, sabe-se apenas que os romanos adotaram essa prática e que o episkiros passaram a se chamar harpastum.

No livro de [4] é relatado também um jogo, na Idade Média, na Inglaterra, com características selvagens, sem regras e que não havia um limite de jogadores. Depois de muitos anos o futebol chega à Inglaterra, pesquisadores chegaram à conclusão de que o gioco de calcio, nome dado a um jogo praticado na Itália, porém com regras diferentes e um modelo mais organizado e sistematizado se assemelharia ao futebol. As dimensões do gramado deveriam 45 ser 120 por 180 metros e os gols seriam dois arcos retangulares localizados nas duas pontas, modelo semelhante ao atual, mas as regras e as dimensões foram modificadas e o futebol foi se tornando cada vez mais popular.

O futebol se tornou, além de um grande espetáculo, um comércio que envolve muito dinheiro, com isso jogadores foram obrigados a se dedicarem mais aos treinamentos, comissões técnicas, com mais qualidades e os clubes foram obrigados a se modernizarem. Assim, tecnologias foram sendo introduzidas neste esporte e, como consequência, estudos matemáticos foram e são de suma importância na busca de melhores resultados.

Diante do exposto, constata-se que o futebol é um esporte milenar, porém poucas pessoas imaginam a matemática sendo aplicadas em lances de futebol, só imaginam a matemática sendo utilizada para calcular a probabilidade de o time ser campeão ou ser rebaixado, entre outras coisas.

Como podemos perceber ao longo deste trabalho, a trigonometria e o esporte estão sempre lado a lado em busca de melhores resultados. Assim, o esporte tem evoluído bastante, não só com treinamentos em campo, mas com toda ajuda de uma equipe bem-preparada fora de campo. Estudos avançados e tecnologias ajudam o jogador de futebol a acertar mais em jogadas importantes como a cobrança de penalidade, faltas e em alguns lances com a bola rolando.

Com essas modernidades, o esporte, perdeu um pouco do seu brilho com jogadas geniais, dribles fantásticos e se tornou mais técnico e tático na cobrança de pênalti. Quem diria que em um pênalti podemos realizar cálculos matemáticos? Isso mesmo, podemos usar as relações trigonométricas. Um dos lances do futebol que gera mais aflição nos torcedores é na hora da penalidade máxima, momento que pode consagrar ou manchar a carreira de um jogador de futebol. Apesar de, os pênaltis parecerem fáceis quando são cobrados por atletas profissionais de alto nível, por trás de uma cobrança de pênalti há uma quantidade enorme de planejamento e treino. Para tanto a comissão técnica e jogadores analisam a melhor posição do tiro da bola, com intuito de dificultar a vida do goleiro e, assim, ter uma maior probabilidade de gol.

Logo para o atacante obter êxito numa cobrança de pênalti, além de treinar exaustivamente no dia a dia, ele pode utilizar a matemática a seu favor, a trigonometria como ferramenta de treinamento para obter o melhor ângulo possível para dificultar a vida do goleiro adversário.

Muitas pessoas devem estar se perguntando o que as cobranças de pênaltis têm a ver com trigonometria? Os jogadores de futebol estudam bastante a cobrança de pênalti, juntamente com toda comissão técnica, para ter um maior percentual de acerto, pois numa cobrança de pênalti pode ser decidido um campeonato, uma copa do mundo entre outros torneios e a trigonometria auxilia numa melhor posição do corpo, fazendo com que se consiga acertar o alvo desejado.

Muitos sabem que o melhor lugar do gol para cobrar a penalidade é no canto superior, popularmente chamado de ângulo, devemos então saber qual é o ângulo de elevação para

maximizar as chances de acerto, reduzindo assim a chance de o goleiro defender a cobrança de pênalti. Será 30 graus, 45 graus, 60 graus, 77,2 graus... Vamos descobrir?

APÊNDICE IV

RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO
QUESTIONÁRIO DE SAÍDA

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 – Durante a partida de futebol, o jogador fará uma cobrança de pênalti conforme indicado na figura abaixo:

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.

ANEXO I

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome:_____

As informações contidas neste prontuário visam firmar acordo por escrito, mediante o qual o responsável pelo menor ou próprio sujeito objeto de pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá o paciente, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

I. – TÍTULO DO TRABALHO EXPERIMENTAL:

Pesquisador Responsável: Rosileia Silva Bernardes Tobias

Pesquisador Assistente: Prof. Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro

II. – OBJETIVOS

- Investigar como a teoria histórico-cultural pode auxiliar como método de intervenção e elaboração de práticas pedagógicas capazes de proporcionar aos discentes de escola pública aprendizagem significativa referente ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

- Abordar de forma sucinta a história da trigonometria no triângulo retângulo e suas aplicabilidades.

- Analisar os resultados de avaliações externas para verificação de grau de habilidade alcançada por parte dos alunos do segundo ano do ensino médio, com relação ao método de ensino-aprendizagem atualmente utilizado no conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

- Discorrer sobre os apontamentos da BNCC sobre o conteúdo de Trigonometria no Triângulo.
- Desenvolver plano de ação para o ensino da trigonometria no triângulo retângulo.

JUSTIFICATIVA

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". (BNCC, 265). Segundo Cunha (2015), a matemática é uma disciplina que requer muita seriedade e dinamismo, por ser considerada de difícil entendimento por parte de muitos alunos. A elaboração deste projeto partiu da tentativa de conhecer e abordar bibliografias que explicitem argumentos que sejam norteadores para a ação do professor de matemática com relação ao ensino do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. A trigonometria é um conteúdo que tem se mostrado de difícil assimilação por parte dos alunos do segundo ano do ensino médio no campo da matemática. Esse diagnóstico é possível adquirir através das vivências no professorado. Os saberes adquiridos em sua trajetória permitem ao docente, correlacionar as queixas dos alunos com os processos matemáticos atualmente utilizados. Assim permite se uma análise capaz de perceber as cabíveis adequações que momentaneamente demanda esse tipo de ensino de modo a possibilitar ao aluno um melhor engajamento nas aulas e maior aprendizado. Desse modo, frente às dificuldades percebidas, faz se necessário um estudo que possa auxiliar os discentes do segundo ano do ensino médio a construírem seus conhecimentos de forma significativa com relação ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. Um estudo que contribua no aumento de sua percepção em reconhecer sua utilidade e importância como sugere a BNCC.

Um professor que atua somente como transmissor de conteúdo, desconsiderando a realidade e 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.

O propósito dessa pesquisa não é banir ou exaltar qualquer tipo estratégia utilizada no processo de ensino-aprendizagem de matemática, mas sim, estudar as adaptações que podem ser feitas dentro das metodologias tradicionais, levando em conta as exigências dessa sociedade modernizada e conectada na contemporaneidade. Como frequentemente ainda é possível se defrontar com situações que refletem a ausência de práticas que possam contribuir e facilitar o aprendizado desse conteúdo, como o trinômio: quadro-giz-professor, mesmo que obsoletos, ainda perpetuam nas salas de aula de forma acentuada; é neste sentido, que o tema abordado

neste projeto buscará teorias e intervenções que podem facilitar a construção e assimilação desse conhecimento.

III. – PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA –

40 estudantes

APLICAÇÃO –

Questionário semiestruturado

IV. – RISCOS ESPERADOS

- Discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado;
- Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE);
- Ocupar o tempo dos envolvidos ao responderem ao questionário

V. – BENEFÍCIOS

- Maior compreensão dos alunos nos conceitos sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo
- Qualidade na prática educativa para maior envolvimento do educando com a realidade escolar;
- Auxiliar o professor na sua didática com relação ao ensino de Trigonometria no Triângulo Retângulo.
- Auxiliar os alunos na construção do conhecimento
- Promover uma prática de ensino que promova engajamento dos alunos na aula.
- Valorização do ensino e da educação.

VI. – RETIRADA DO CONSENTIMENTO

Os participantes têm a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo ou relação com sua prática de trabalho.

VII. – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

Quando se perceber algum risco ou dano à integridade dos sujeitos participantes dapesquisa.

VIII. – CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu _____

exercendo a profissão de _____

na cidade _____, certifico que, tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido(a) de todos os itens, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu autorizo a execução do trabalho de pesquisa exposto acima.

_____, ___de_____de 202___.

Nome (legível)_____RG_____

Assinatura _____

Atenção: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quantoaos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UninCor. Endereço – Av. CasteloBranco, 82 – Chácara das Rosas, Três Corações – MG.

No caso de qualquer emergência, entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Mestrado Profissional em Gestão, Planejamento e Ensino. Telefone de contato:(31) 98779-7726

Três Corações,_____de_____de 2022.

_____

Dr. Jesus Alexandre Tavares Monteiro

Pesquisador Assistente

_____

Rosileia Silva Bernardes Tobias

Pesquisador Responsável

ANEXO II

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Trigonometria no triângulo Retângulo, Ensino Diferente, Aprendizagem diferente.

Pesquisador: ROSILEIA SILVA BERNARDES

TOBIAS **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 58587822.3.0000.5158

Instituição Proponente: Universidade Vale do Rio Verde - UNINCOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.404.618

Apresentação do Projeto:

A trigonometria no triângulo retângulo é um dos conteúdos de matemática que visa calcular comprimentos utilizando os ângulos e os lados de um triângulo retângulo. Conforme os resultados apresentados pelo Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Básica (SIMAVE), que é o sistema de avaliação externa que visa monitorar o desempenho dos estudantes das escolas públicas de Minas Gerais, os alunos têm adquirido pouca assimilação dessa temática, dificilmente conseguem entender sua importância e tão pouco enxergam alguma aplicabilidade em seu cotidiano.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Dentro dos princípios da Educação Matemática, investigar como as teorias de aprendizagem, como por exemplo a teoria histórico-cultural, podem auxiliar na intervenção no ensino do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo e a partir desse estudo elaborar uma prática pedagógica, promovida pela pesquisa ação, capaz de proporcionar aos discentes de escola pública uma aprendizagem significativa ao referido conteúdo.

Objetivo Secundário:

• Transcrever sucintamente a história da trigonometria no triângulo retângulo.

• Apresentar algumas aplicabilidades da trigonometria no triângulo retângulo em questões cotidianas.

• Discorrer sobre os apontamentos da BNCC com relação ao conteúdo de Trigonometria no Triângulo.

• Analisar os resultados de avaliações externas de 2017 a 2019 para verificar o grau de habilidade alcançada por parte dos alunos do segundo ano do ensino médio com relação ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

• Pesquisar sobre autores que abordam sobre a teoria de aprendizagem dos quais apontam caminhos que auxiliam no processo de construção do conhecimento.

• Desenvolver plano de ação para o ensino da trigonometria no triângulo retângulo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: *Invasão de Privacidade.

*Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE)

Benefícios: * Promover aprendizagem significativa do conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

* Aprimoramento profissional.

* Propor uma proposta de metodologia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide Conclusões

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória presentes e adequados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências e inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	10/05/2022		Aceito

Básicas do Projeto	ETO_1938224.pdf	12:56:39		Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	10/05/2022 12:45:43	ROSILEIA SILVA BERNARDES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	10/05/2022 12:42:05	ROSILEIA SILVA BERNARDES	Aceito
Folha de Rosto	ROSTO.pdf	10/05/2022 11:44:00	ROSILEIA SILVA BERNARDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOCONSENTIMENTO.docx	30/04/2022 16:24:42	ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	VERSAOJESUSARACY.pdf	30/04/2022 16:23:34	ROSILEIA SILVA BERNARDES TOBIAS	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

TRÊS CORAÇÕES, 12 de Maio de 2022

Assinado por:
Fabiano Guimarães Nogueira
(Coordenador(a))

UNINCOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO RIO VERDE