

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BALSAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

SILAS DE SOUSA DA SILVA

ENSINO DE TRIGONOMETRIA:Desafios e estratégias de ensino no 9º ano do Ensino Fundamental

SILAS DE SOUSA DA SILVA

ENSINO DE TRIGONOMETRIA: Desafios e estratégias de ensino no 9º Ano do Ensino Fundamental

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Matemática da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para o grau de licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof. Esp. Wemerson Pimentel Saraiva

S586e

Silva, Silas de Sousa da.

Ensino de trigonometria: desafio e estratégias de ensino no 9º ano do ensino fundamental. Silas de Sousa da Silva / . – Balsas, 2024.

62 f.

Monografia (Graduação em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2024.

Orientador: Professor Esp. Wemerson Pimentel Saraiva.

1. Trigonometria.
 2. Ensino de Matemática.
 3. Ensino Fundamental.
 4. Metodologias.
- I. Título.

CDU: 514.116

SILAS DE SOUSA DA SILA

ENSINO DE TRIGONOMETRIA: Desafios e estratégias de ensino no 9º Ano do Ensino Fundamental

Monografia apresentada ao curso de Matemática da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Aprovado em 30/08/2024

BANCA EXAMINADORA:

Wemerson Pimentel Saraiva

Prof. Wemerson Pimentel Saraiva (Orientador)

Especialista em Metodologia de Ensino de Matemática e Física

Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Dr. Antonio Nilson Laurindo Sousa

Doutor em Física e Astronomia

Universidade Estadual do Maranhão

Lusitonia da Silva Leite

Prof. Dra. Lusitonia da Silva Leite

Doutora em Educação Ciências e Matemática

Universidade Estadual do Maranhão

Eu dedico este trabalho a minha querida
mãe Ivanete de Sousa da Silva, por ser
minha base e minha principal inspiração

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força, pela vida, pela saúde, e por guiar o meu caminho diante de todas as dificuldades que já enfrentei até chegar até aqui.

Agradeço a minha família e principalmente minha mãe Ivanete de Sousa da Silva por ter dedicado anos de sua vida na minha criação, orientação e disciplina, sem ela não teria conseguido alcançar este momento único.

Agradeço também ao professor e orientador Wemerson Pimentel Saraiva por sua dedicação em me ajudar a trilhar esse caminho difícil que foi a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia. Todas as pessoas citadas foram fundamentais para o meu sucesso.

*“A boa educação é moeda de ouro. Em
toda parte tem valor.”*

Padre Antônio Vieira.

RESUMO

A presente monografia apresenta uma pesquisa direcionada a partir da perspectiva de representar o cenário em que se discute o contexto de aceitação do conteúdo e o grau de dificuldade apresentado pelos discentes do 9º ano do Ensino Fundamental na escola pública, com relação ao ensino de Trigonometria. Defende-se, portanto, que as abordagens utilizadas pelo professor precisam incluir situações-problema do cotidiano do indivíduo. Foi direcionada uma pesquisa bibliográfica que dissertou a respeito dos desafios encontrados no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo, caracterizando as estratégias para o ensino da Trigonometria no 9º ano do Ensino Fundamental que o professor deve utilizar ao resolver situações-problema do cotidiano do estudante, favorecendo, dessa forma, um ensino prático, relacionado com a realidade do aluno. Transcorreu-se através de uma breve história da Trigonometria, e o seu desenvolvimento ao longo dos séculos. Destaca-se também no trabalho a apresentação da Trigonometria no Ensino Fundamental, conceituando o Triângulo Retângulo e as Relações Trigonométricas nesta etapa da Educação Básica. O trabalho se concentrou nas abordagens e estratégias que podem ser usadas para que o aluno tenha maior aproveitamento em sala de aula em relação ao conteúdo da Trigonometria, uma vez que, os livros didáticos possuem recursos cada vez mais limitados ou ausente no que se refere ao ensino da Trigonometria, estratégias de ensino causando dessa forma dificuldade de aprendizagem. Por meio de uma pesquisa de campo exploratória na Escola Municipal Marinha Rocha em Balsas – MA, desenvolvida através da abordagem qualitativa, foi possível conceituar as abordagens do professor de Matemática em sala de aula e do aproveitamento dos alunos em relação a Trigonometria.

Palavras-chave: trigonometria; ensino de matemática; ensino fundamental; metodologias.

ABSTRACT

This monograph presents a research aimed at representing the scenario in which the context of content acceptance and the degree of difficulty presented by 9th grade students in public schools are discussed, in relation to the teaching of Trigonometry. Therefore, it is argued that the approaches used by the teacher need to include problem situations from the individual's daily life. Bibliographical research was conducted that discussed the challenges encountered in the teaching-learning process of the content, characterizing the strategies for teaching Trigonometry in the 9th grade of Elementary School that the teacher should use when solving problem situations from the student's daily life, thus favoring practical teaching, related to the student's reality. A brief history of Trigonometry was presented, as well as its development over the centuries. The work also highlights the presentation of Trigonometry in Elementary School, conceptualizing the Right Triangle and Trigonometric Relations at this stage of Basic Education. The work focused on the approaches and strategies that can be used so that the student has greater use in the classroom in relation to the content of Trigonometry, since textbooks have increasingly limited or absent resources regarding the teaching of Trigonometry, teaching strategies thus causing learning difficulties. Through exploratory field research at the Marinha Rocha Municipal School in Balsas - MA, developed through the qualitative approach, it was possible to conceptualize the approaches of the mathematics teacher in the classroom and the students' use of Trigonometry.

Keywords: trigonometry; elementary school; teaching and learning; approach.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – O Seqt Egípcio	16
Figura 02 – Apresentação do Triângulo ABC.....	21
Figura 03 – Hipotenusa.....	22
Figura 04 – Altura Relativa AC	24
Figura 05 –. Definição em Fórmula.....	24
Figura 06 –. Cálculo da Área do Triângulo ABC.....	25
Figura 07 – A Apresentação do Cosseno de Um Ângulo Agudo.....	26
Figura 08 – Hipotenusa – Cateto Oposto e Cateto Adjacente.....	27
Figura 09 – A Tangente e a Secante – Sugestão de Apresentação.....	29
Figura 10 – Elementos do Triângulo Retângulo.....	38
Figura 11 – Questionário Alunos do 9º A, 9ºB, 9ºC.....	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Questionário para os alunos: Pergunta 1.....	43
Gráfico 02 – Questionário para os alunos: Perguntas 2,3,4,5.....	44
Gráfico 03 – Questionário para os alunos: Pergunta 6.....	46
Gráfico 04 – Questionário para os alunos: Pergunta 7.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário para os Professores – Pergunta 1.....	48
Quadro 2 – Questionário para os Professores – Pergunta 2.....	49
Quadro 3 – Questionário para os Professores – Pergunta 3.....	50
Quadro 4 – Questionário para os Professores – Pergunta 4.....	51
Quadro 5 – Questionário para os Professores – Pergunta 5.....	52
Quadro 6 – Questionário para os Professores – Pergunta 6.....	53
Quadro 7 – Questionário para os Professores – Pergunta 7.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2.	REFEREÊNCIA TEÓRICO	16
2.1	A história da trigonometria	16
2.2	A trigonometria no ensino fundamental II.....	18
2.2.1	Triângulo retângulo	21
2.2.2	As relações Trigonométricas	22
2.3	A importância do livro didático	30
2.4	Estratégias para o processo de ensino aprendizagem.....	34
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1	Pesquisa com os alunos.....	42
4.2	Pesquisa com os professores	48
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS,	58
	Anexo 1.....	61
	Anexo 2	62

1 INTRODUÇÃO

Os conhecimentos Trigonométricos estão presentes em diversos aspectos e segmentos da sociedade. Na engenharia civil pode ser visto através da construção de pontes, edifícios e casas e em diversas situações do dia a dia, como a altura de grandes monumentos ou a distância entre pontos. Já na astronomia, aparece por exemplo no cálculo do raio da terra, se tornando ferramenta importante para o cálculo da distância entre os planetas. A Trigonometria, portanto, é um conteúdo com diversas aplicações práticas e a isso se deve o fato de ser amplamente cobrado em avaliações externas e vestibulares.

Em contrapartida, as relações Trigonométricas são vistas como um conteúdo difícil por muitos estudantes, uma vez que é ausente em muitos materiais ou é apresentado nos livros didáticos de forma limitada através de uma linguagem mais rebuscada e com vários termos técnicos incompreensíveis para os alunos em geral, o que dificulta o seu aprendizado. Além disso, muitos professores de Matemática não têm buscado adaptar suas metodologias e estratégias para o ensino de Trigonometria no Ensino Fundamental.

Por consequência, uma das principais preocupações dos docentes em relação ao processo de ensino desse conteúdo deve ser suas metodologias e abordagens propostas e realizadas em sala de aula. O ensino da Trigonometria precisa ter uma conexão entre diversos conceitos e pensamentos matemáticos, havendo a necessidade de articular o conteúdo com aplicações tanto dentro como fora da sala de aula em relação ao cotidiano do aluno. Os estudantes precisam compreender que a Matemática faz parte da resolução de problemas práticos do cotidiano, modelando fenômenos em demais áreas do conhecimento.

Por essa razão, devido ao pouco contato que os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental possuem com o conteúdo antes do primeiro ano do Ensino Médio, em geral, eles apresentam grandes dificuldades em relação a aprendizagem, e os professores, neste seguimento, tem dificuldades em decidir e/ou desenvolver o quanto deve-se abordar em sala de aula sobre a Trigonometria no 9º ano do Ensino Fundamental, e quais as abordagens, estratégias e metodologias seriam mais eficazes para cada turma respectivamente.

Tendo em vista esses pontos, esta pesquisa é direcionada a partir de uma perspectiva de representar o cenário em que se discute o contexto de

aceitação do conteúdo e o grau de dificuldade apresentado pelos discentes do 9º ano do Ensino Fundamental nas escolas públicas, com base nesta temática. Defende-se, portanto, que as abordagens utilizadas pelo professor precisam incluir situações-problema do cotidiano do indivíduo.

Outro ponto de discussão neste trabalho é a presença da Trigonometria no livro didático no Ensino Fundamental. Apesar de sua importância para o cotidiano da sociedade, esse conteúdo tem sido retirado de boa parte dos materiais destinados ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas. E nos materiais onde são incluídos é possível perceber que existem abordagens fragmentadas, ou seja, o professor apenas inicia o conteúdo de forma superficial, sem aprofundar muito sobre o assunto, onde os seus respectivos autores dos mais recentes livros didáticos privilegiam um aspecto do conteúdo, ou seja, apenas parte de um determinado assunto em detrimento de outros aspectos importantes no processo de mediação pedagógica.

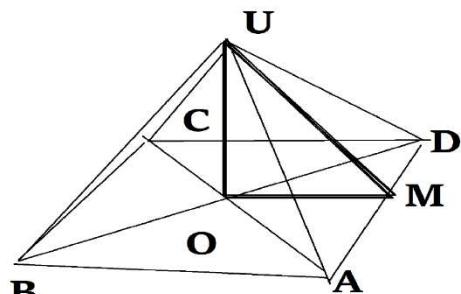
A metodologia do trabalho se divide em duas etapas. A primeira se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica que fundamenta sobre as abordagens do ensino da Trigonometria no Ensino Fundamental, dissertando a partir da história da Trigonometria, considerando as estratégias e a abordagem da Trigonometria nos livros didáticos. Na última parte são apresentados os resultados de uma pesquisa de campo com dois professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental que abrangeu 64 alunos de três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal no município de Balsas – MA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A história da trigonometria

As origens da Trigonometria são oriundas tanto do Egito antigo quanto da Babilônia, como é comum na história geral da Matemática (Boyer, 2010). No Egito antigo o conceito de *seqt* era muito importante nas construções das pirâmides egípcias, pois era essencial que as faces tivessem inclinações constantes. O Papiro de Ahmes (Rhind), de 1650 a.c apresenta quatro problemas que fazem menção ao *seqt* de um ângulo. O *seqt* atuava como a razão entre a elevação vertical e o afastamento horizontal (Oliveira, 2015).

Figura 1 – O Seqt Egípcio



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A figura acima faz a representação do *seqt* egípcio. Apesar de não haver clareza sobre o significado desta palavra, o consenso atual é que seja equivalente à cotangente do ângulo OMV. Como já descrito, o *seqt* (ou Seked) é o afastamento da horizontal, chamado atualmente de inclinação de uma parede. O povo Babilônico também é responsável por alguns vestígios da Trigonometria nos tempos antigos. Essa civilização, que alcançou ascensão do poderio militar mundial por quase um século, especialmente nos dias do reinado de Nabucodonosor, tinha grande interesse pela Astronomia, razões, medidas e pelas conexões com o calendário e as épocas de plantio. Há evidências de que os babilônios já conheciam o conceito de ângulo e a efetuação da medida, um conceito importante no desenvolvimento da Trigonometria. Acredita-se também que havia similaridade entre o conhecimento dos povos egípcios e dos povos babilônios, visto que ambos utilizavam as frações de numerador 1 e tinham conhecimentos primitivos em relação a Trigonometria (Boyer2010).

Uma Trigonometria primitiva também foi encontrada no Oriente, especialmente no reinado de Chou – Pei Suan-King na dinastia chinesa. Usava-se para medir distâncias, comprimentos e profundidades, os triângulos retângulos (Oliveira, 2015). A História da Matemática tem muita ligação com os orientais e mediterrâneo (Boyer, 2010). Esses povos têm bastante destaque no desenvolvimento e estruturação de conceitos primitivos da Matemática, que foram essenciais para a sua evolução até os dias atuais, influenciando de forma direta o desenvolvimento das relações Trigonométricas.

O estudo das razões Trigonométricas passou a ter sentido com Hiparco, que é considerado o pai da Trigonometria. Hiparco, o pai da Astronomia, foi quem inicio a Trigonometria. Construtor de máquinas e exímio cartográfico e matemático da Escola de Alexandria, empregou, pela primeira vez, relações entre os lados e os ângulos de um triângulo retângulo. Além disso, outros matemáticos gregos estabeleceram a geometria como teoria dedutiva por formular os problemas de forma clara e objetiva e fazendo a explicação de hipóteses.

Costa (1997) destaca, no entanto, que a Trigonometria só passou a tomar forma a partir do século XVI a partir de inúmeros matemáticos e suas teorias como Copérnico, Napier, Rhaeticus, e Isaac e John Newton.

Smith, (1958, p. 410) ressalta que

A trigonometria primitiva não se resume aos egípcios, babilônios e chineses, pois existem claras evidências da tentativa de medir as razões trigonométricas em um triângulo retângulo em tempos antigos, pelo visto, remete-se aos astrolábios primitivos, utilizados exclusivamente com o propósito de medição. Já no mundo ocidental, novamente a Grécia tem papel fundamental no desenvolvimento das razões trigonométricas, servindo inclusive de preceptor para as demais nações de sua época e posteriores.

Portanto, não cabe atribuir o desenvolvimento da Trigonometria a um único povo. Boyer (2001, p. 111) corrobora com tal ideia afirmando: “Trigonometria não pode ser creditada a apenas um homem, pois ela faz parte de um desenvolvimento cognitivo que passou por inúmeros estudiosos e vários povos”.

Na educação básica a Trigonometria começou a ser estudada ainda no início do século XX, quando alguns livros passaram a abordar a Trigonometria Elementar e noções Trigonométricas esférica. A proposta dos primeiros livros, como o livro Trigonometria Elementar da Editora FTD, de 1928, fomentado através

do Colégio Pedro II era a compreensão desse conteúdo de forma isolada dos demais segmentos matemáticos e das demais áreas, sem se preocupar com qualquer desenvolvimento conceitual que poderia haver sobre as nações básicas da Trigonometria.

Mesmo com o passar das décadas e os avanços em outros componentes matemáticos na educação básica, a Trigonometria não sofreu grandes mudanças, e os livros cada vez mais superficiais, sem trazer uma abordagem histórica que pudesse auxiliar na construção do conhecimento do referido conteúdo, sendo apresentado apenas em 1963, por Ary Quintella um livro didático que discorria sobre os aspectos históricos, fundamentando o desenvolvimento dos conceitos Trigonométricos. Atualmente, a maioria dos livros apresentam apenas referências bibliográficas que direcionam o professor e o aluno a um estudo complementar que nunca é realmente utilizado, sendo praticamente esquecido no 9º ano do Ensino Fundamental e apresentado apenas no Ensino Médio.

2.2 A trigonometria no ensino fundamental II

Atualmente, o estudo da Trigonometria no Ensino Fundamental das escolas públicas é limitado, em especial porque nenhuma das coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020 para essa etapa da educação básica abrangem a Trigonometria, além de que, das cinco coleções onde a trigonometria é contemplada no 9º ano, apenas as LDEF08 e LDEF11, respectivamente, possuem um capítulo específico para este conteúdo. O impacto que a ausência e/ou limitação desse conteúdo a ausência e ou a limitação desse conteúdo, reflete de forma negativa no desenvolvimento da aprendizagem trigonométrica dos alunos.

A importância da Trigonometria é indicada pelo supracitado autor Mendes (2013, p. 341) que disserta ao clarificar que “a Trigonometria é um dos tópicos da Matemática mais rico em aplicações práticas nas diversas áreas de atuação humana.” Com a ausência do conteúdo da Trigonometria nos livros didáticos, cabe ao professor buscar formas de pincelar a respeito desse conteúdo ainda no 9º ano do ensino fundamental II. É importante que ao elaborar o seu

planejamento o professor leve em conta o perfil de seus alunos e a proposta pedagógica da escola.

Gasparin (2001) conceitua que o professor trabalha com o aluno e não para ele. Dessa forma, apesar da limitação do conteúdo de Trigonometria no 9º ano, o professor pode desenvolver estratégias práticas para obter um conhecimento prévio e ativo com o seu cotidiano. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96), destaca o aprimoramento do educando como ser humano, levando em conta a sua formação ética e o pleno desenvolvimento intelectual, dando lugar ao pensamento crítico, para que possa estar preparado para o mercado de trabalho por meio do desenvolvimento de competências que lhe permitam dar continuidade aos estudos.

A Trigonometria no ensino fundamental é fundamental para ter uma base para dar sequência a esse tópico no ensino médio. Uma vez que os PCNEM (Brasil, 1999) designam que as disciplinas de Matemática, Biologia, Física e Química devem integrar um único núcleo da área de conhecimento, que é a área de Ciências da Natureza. O documento também descreve claramente as habilidades competências que o aluno precisa ter, que incluem ler e interpretar textos de Matemática, utilizar representações matemáticas através de tabelas, gráficos, expressões, transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica, por meio de equações, gráficos, diagramas, fórmulas e tabelas.

De forma geral, os documentos acentuam sobre a necessidade de produzir textos matemáticos adequados, utilizar de forma correta os instrumentos de medição e desenho, ou seja, fluência nas formulas, métodos e textos matemáticos. Tais documentos legais como a própria LDB/96 e os PCNEM discorrem sobre a Trigonometria especialmente no ensino médio, uma vez que a Matemática no ensino médio tem valor formativo, no ensino fundamental tem valor construtivo. Para que se possa formar um indivíduo no ensino médio é preciso que ela tenha uma base significativa no ensino fundamental.

Nesse momento sublime da escolaridade, portanto, a Matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com papel integrador importante junto às demais Ciências da Natureza. Enquanto ciência, sua dimensão histórica e sua estreita relação com a sociedade e a cultura em diferentes épocas ampliam e aprofundam o espaço dos conhecimentos não só nesta

disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber [...] (BRASIL, 2002, p. 07)

Em seu processo formativo, a Matemática contribui de forma direta para o desenvolvimento contínuo dos principais processos de pensamento e aquisição de atitudes, favorecendo a formação no aluno a capacidade de resolver problemas matemáticos, por meio de um pensamento crítico e evolutivo. No entanto, conforme estaca os PCNs (2002), os temas específicos de Trigonometria apresentados em sala não são suficientes para o desenvolvimento de todas as competências pretendidas, por isso sugere-se que haja articulação entre o conteúdo em relação a proposta apresentada pelos documentos oficiais.

Neste seguimento, o estudo da Geometria é um ramo que os estudantes têm acesso a uma oportunidade especial de compreender os teoremas e argumentações dedutivas. Dessa forma, alguns conceitos apresentados no Ensino Fundamental precisam ser consolidados, como as ideias de congruência, semelhança e proporcionalidade, também o Teorema de Tales e suas aplicações, bem como as relações métricas e Trigonométricas nos triângulos e o Teorema de Pitágoras.

Porém, a limitação desse conteúdo nas escolas públicas pode tornar a aprendizagem do aluno esponjosa, não sólida. Em comparação com as escolas privadas, onde a Trigonometria tem maior abrangência, tanto nos livros didáticos como na própria proposta pedagógica da escola, levanta, portanto, um questionamento sobre a preparação que o aluno das escolas públicas terá.

Esse ponto é importante pois a gratuidade não deve ser o único ponto a favor das escolas públicas em relação a escola privada, mas principalmente a qualidade de ensino e a oferta de materiais e conteúdo que permitam que o aluno de uma escola pública possa competir de forma igual com um aluno de escola particular. Se o aluno de uma escola pública não possui os mesmos méritos de aprendizagem de um aluno da mesma série de uma escola privada, e esses conteúdos são exigidos em vestibulares, é factível que este aluno estará alguns passos atrás em uma corrida acadêmica, o que fere diretamente o direito de igualdade de condições de ensino.

A partir de agora abordaremos como a Trigonometria pode ser abordado no 9º ano do ensino fundamental II.

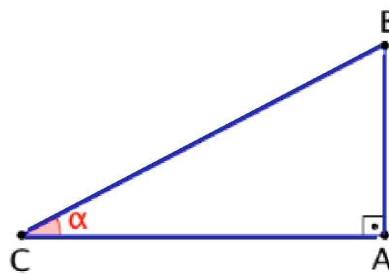
2.2.1 Triângulo Retângulo

Na Geometria, um triângulo é um polígono formado por três segmentos de reta, cuja soma de todos os ângulos internos têm o resultado de 180° . O Triângulo que é formado por um ângulo reto, isso significa que um dos ângulos mede 90 graus, é chamado de Triângulo Retângulo. Os hindus passaram a buscar no interior do círculo um Triângulo Retângulo, neste ínterim, autores do Siddhanta desenvolveram uma tabela trigonométrica através dos cálculos dos valores da meia corda para os valores de metade dos ângulos centrais correspondentes em intervalos iguais de $3,75^\circ$, em até 90° . Além disso, a relação algébrica que associa a medida da hipotenusa com as medidas dos catetos é conhecida como teorema de Pitágoras. Ou seja, se o Teorema de Pitágoras é valido, o Triângulo é Retângulo, e vice e versa.

As propriedades do Triângulo Retângulo estão relacionadas uma a outra por meio das Relações Métricas, que são as suas igualdades, sendo que a principal delas é o Teorema de Pitágoras, sendo o mais famoso teorema de toda a Geometria.

Neste ponto da aula, o professor de Matemática pode apresentar o Triângulo Retângulo ABC como é possível observar na figura 2. É um esquema simples de fácil entendimento e pode ajudar o aluno que tem pouca relação com a Trigonometria a compreender os seus princípios básicos. Quanto a Relação Fundamental da Trigonometria na qual as razões observadas são estudadas, é definida pelo esquema apresentado abaixo:

Figura 2 – Apresentação do Triângulo Retângulo ABC

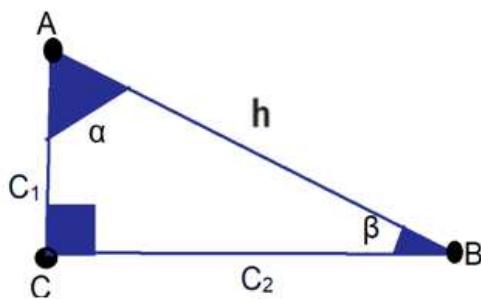


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Apresentou-se, portanto, o teorema de Pitágoras que se refere ao quadrado da hipotenusa, equivalente a soma dos quadrados dos catetos. Dessa forma, cabe utilizar esse teorema como um facilitador do cálculo de diagonal de um quadrado e altura de um triângulo equilátero, isto é, triângulo que possui todos os lados iguais. O cálculo da hipotenusa é enunciado a partir do Teorema de Pitágoras, e é igual a raiz quadrada da soma dos catetos ao quadrado.

O professor de Matemática irá trabalhar os Triângulos Retângulos destacando a hipotenusa e os catetos, para que o aluno comprehenda essa parte importante da Geometria, o que inclui o Teorema de Pitágoras. Onde: h é a hipotenusa, C_1 e C_2 são os catetos, respectivamente, que poderá ser a segunda apresentação feita pelo professor aos alunos, como exemplifica bem a imagem a seguir:

Figura 3: Hipotenusa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

É importante, explorar com os alunos o fato dessa relação ser simples e relacionar duas das principais razões Trigonométricas. O professor precisa elaborar estratégias que facilitem a compreensão do aluno sem fugir da apresentação básica do conteúdo. A tangente é relação Trigonométrica que é estudada no 9º ano do Ensino Fundamental e será a porta de entrada para o conteúdo que será estudado no Ensino Médio.

2.2.2 As Relações Trigonométricas

O seno trata-se da razão Trigonométrica entre o cateto oposto e a hipotenusa de um triângulo retângulo e faz parte do estudo dos ângulos de um Triângulo Retângulo. É importante destacar que a função do seno integra valores positivos no quadrante de I e II, que é diferente do cosseno, atuando dessa forma

nos ângulos entre 0° e 180° . Porém, possui valores negativos no III e IV quadrantes, significando que o ângulo está entre 180° e 360° . O cosseno do ângulo θ refere-se a razão entre a medida do cateto adjacente a θ e a hipotenusa do Triângulo Retângulo, sendo que a propriedade discutida antes sobre os valores para os senos também é válida para os cossenos.

Quanto a tangente de um ângulo interno a um triângulo retângulo corresponde à razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente. Neste aspecto, a tangente de um ângulo qualquer se refere à razão existente entre o seno e o cosseno do referido ângulo, sendo, de fato, definida para ângulos X e expressos por meios dos radianos.

As razões trigonométricas iniciam-se a partir da definição do seno de um ângulo agudo, destacando que independentemente de uma ampliação ou redução que se obtenha do triângulo retângulo o valor do seno dos respectivos ângulos continua de forma inalterada.

Dessa forma, sobre ângulos podemos destacar que:

Um dos primeiros conceitos que se deve construir com os estudantes para o ensino da Trigonometria é o conceito do ângulo, pois a Trigonometria é o ramo da Matemática que mais dá importância à conceituação de ângulo. Os ângulos abordados neste trabalho dizem respeito a ângulos no plano, pois existem os chamados ângulos sólidos, definidos no espaço. Os gregos antigos concebiam a noção de ângulo, imaginando, por exemplo, duas pessoas apontando para uma mesma estrela, a partir de pontos diferentes da terra, cujas direções tinham um ponto comum, a estrela. (Miguel, 2009, p. 457)

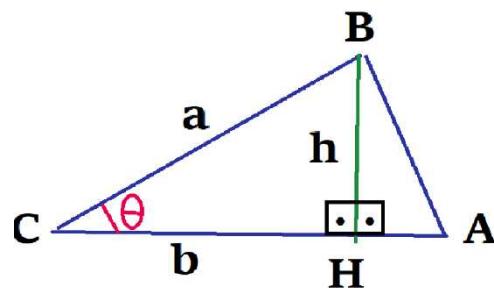
A compreensão dos ângulos ainda no Ensino Fundamental permite que o aluno tenha uma base significativa para o ensino médio. Na figura 2 a seguir pode-se observar a resolução das Áreas do Ângulo em função de a, b, c. denominada também de Triângulo das áreas, que ocorre quando a área do Triângulo é semelhante ao semiproduto das medidas de dois lados através do seno do ângulo formado por esses lados.

Dessa forma, o conhecimento base da Trigonometria é essencial antes mesmo do Ensino Médio, uma vez que, a referida transição das relações trigonométricas pode ajudar o aluno a compreender as medidas de ângulos e graus, tendo uma base significativa dessas medidas. Essa compreensão ajuda o aluno a desenvolver seu conhecimento e habilidades sobre a Trigonometria, tendo, portanto, uma base sólida ainda durante o curso do Ensino Fundamental.

Já na figura 5 a seguir foi traçada a altura relativa à base AC. Neste ponto, o professor poderá ajudar os alunos a chegarem ao resultado utilizando a fórmula $\text{sen } \theta = \text{cateto oposto sobre hipotenusa}$. Em alguns livros esta parte do conteúdo não está claro (BOYER, 2010). O professor de Matemática que leciona nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental abordará o conteúdo da Trigonometria de modo a ajudar o aluno a ter um conhecimento básico, de acordo com a proposta pedagógica da escola.

Desse modo, o professor de Matemática precisará fazer pesquisas adicionais. O aluno, como protagonista do seu próprio conhecimento, também pode fazer parte dessa pesquisa junto ao professor, sendo direcionado, orientado, deixando de ser um mero receptor no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, ao traçar a altura relativa à base, obtém-se:

Figura 4 – Altura relativa à base AC



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como observa-se, a altura relativa à base é a distância entre a base e o lado em relação a ela. Portanto, em um triângulo retângulo reto junto a hipotenusa, obtém-se a altura relativa à hipotenusa, que ao ser traçada uma reta do ângulo através da definição apresentada nas figuras 5 e 6, é possível afirmar que:

Figura 5: Definição em Fórmula

$$\text{sen } \theta = \frac{h}{a} \rightarrow h = a \cdot \text{sen } \theta$$

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Durante a abordagem do conteúdo, o professor deve muito mais do que apenas apresentar as fórmulas e conceitos básicos da Matemática, é importante

que durante a elaboração do seu planejamento, o professor desenvolva metodologias e estratégias que favoreçam as competências e habilidades que o aluno pode desenvolver referentes ao estudo da geometria, permitindo que o estudante possa compreender os assuntos que estão relacionados especificamente de teoremas e argumentações dedutivas, estudo esse que apresenta dois aspectos, e um deles é a Geometria que leva à Trigonometria. Na sequência desse estudo, o esquema abaixo traz a apresentação o cálculo da área do triângulo ABC obtém-se:

Figura 6: Cálculo da área do triângulo ABC.

$$\frac{A}{\text{Tri}} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{b \cdot (\text{sen } \theta)}{2}$$

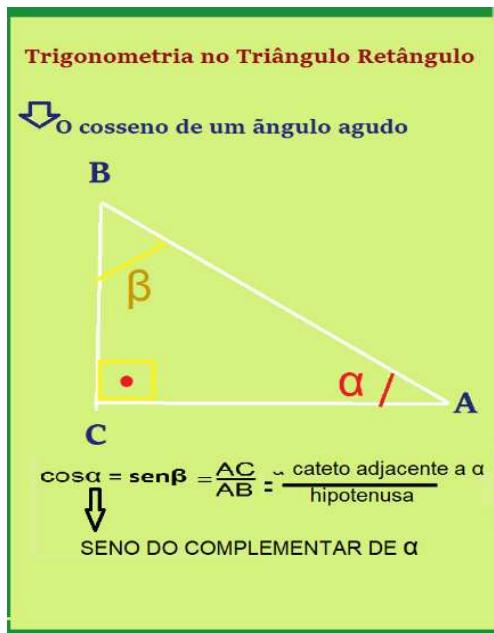
$$\frac{A}{\text{Tri}} = \frac{a \cdot b \cdot \text{sen } \theta}{2}$$

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A única dificuldade significativa no conceito do seno é demonstrar de forma clara que depende apenas das dimensões do triângulo retângulo. Nessas questões traz-se o argumento geométrico formal abaixo que resolve o referido problema. A fórmula do cosseno é: $\cos \theta = \text{cateto adjacente sobre hipotenusa}$. O cateto fica ao lado de um ângulo, mas não é a hipotenusa. Esse é o primeiro conceito que o professor precisa repassar para os alunos, e ele vale também para o cateto oposto.

Portanto, para a definição do cosseno de um ângulo agudo, destaca-se o fato de que no triângulo inicial α e β atuam de forma complementar e por essa razão, em consequência disso, o cosseno de α o seno de complementar β , por definição. Desse modo, equivalentemente, o cosseno de α trata-se da razão entre o cateto adjacente A e a hipotenusa. É importante destacar também que, no que se refere ao Ensino Fundamental, a definição ocorre a partir de alguns ângulos agudos, podendo destacar ângulos quaisquer. A figura abaixo apresenta a situação comentada.

Figura 7 - A apresentação do cosseno de um ângulo agudo.



Fonte: Elaborado Pelo Autor (2024)

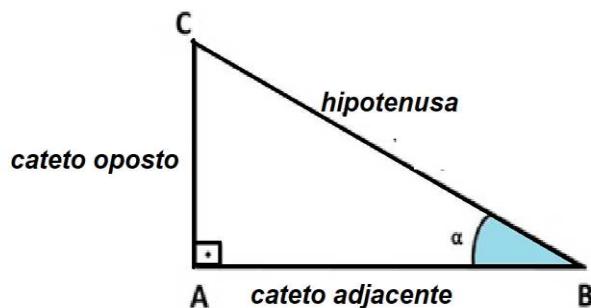
Neste momento da aula, o professor não pode deixar de atentar-se que o cosseno de um ângulo agudo está intrinsecamente ligado ao seu seno, não dependendo também do tamanho do triângulo. A abordagem da Trigonometria sempre deve ser direcionada para que o aluno tenha uma base importante deste conteúdo. De fato, para apontar qual é a utilização prática para o cosseno de um ângulo agudo.

Neste seguimento, partindo de uma proposta diferente da que foi tradicionalmente mostrada nos mais variados materiais didáticos, a tentativa se dará a partir da transição da trigonometria do Ensino Fundamental para o Ensino Médio ocorra de uma maneira que parta dos conceitos que precisam ser descartados, e não ocorram em prol de uma de uma melhor base para a transição a ser realizada. Embora a Trigonometria apresentada no 9º ano seja básica, ela deve ser o suficiente para que o aluno tenha uma base significativa para a próxima etapa. O professor por exemplo pode trabalhar junto com os alunos sobre os catetos oposto e adjacente, além de trabalhar com a hipotenusa, como já foi apresentada na figura 9.

Na figura 10, apresenta o cateto “oposto”, que se posiciona na frente de um determinado ângulo, já o cateto “adjacente” é aquele que está ao lado de um determinado ângulo, mas não é a hipotenusa. Esses dois termos são usados para descrever os lados dos triângulos retângulos. Essas palavras são importantes pois

durante o processo de aprendizagem da tangente, que não é muito aprofundado no Ensino Fundamental II, pode-se definir o caminho do entendimento das razões Trigonométricas que serão estudados, a tangente, o seno e o cosseno.

Figura 8 – Hipotenusa – Cateto Oposto e Cateto Adjacente



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Os triângulos retângulos possuem diversas aplicações no dia a dia, em especial em problemas que envolvem as ciências das engenharias e da astronomia. Para o aluno que está cursando o 9º ano do Ensino Fundamental II, é importante saber a utilização desses triângulos e sua importância nos cálculos de alturas e distâncias, conceitos estes, que estão diretamente ligados aos ângulos de 90º graus.

Nesse ponto, é importante também a utilização do teorema de Pitágoras que possui inúmeras aplicações, especialmente na geometria e na Trigonometria. Conforme explicado por Lima et al. (2013), esse teorema é fundamental para o estudo da Matemática, pois serviu como base para o desenvolvimento dessa ciência como é conhecida hoje. Além disso, Wagner (2006, p. 4) e Lima et al. (2013, p. 73) conceituam de acordo com o entendimento do teorema de Pitágoras que “em qualquer triângulo retângulo, a área do quadrado cujo lado é a hipotenusa é igual a soma das áreas dos quadrados que possuem como lados cada um dos catetos”. Souza (2013, p. 264) e Ribeiro (2007, p. 208), sobre essa temática, sugerem que “Em todo triângulo retângulo, a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa.”

Os catetos adjacentes e o oposto são as partes mais aprofundadas no estudo das relações trigonométricas, seguidos pela Tangente. Essa apresentação é chamada de tangente, pois possui o cateto oposto sobre o cateto adjacente

(conforme se lê). As duas formas de leitura dos catetos são: cateto oposto sobre a hipotenusa e cateto adjacente sobre a hipotenusa.

Essa representação do triângulo retângulo é fundamental para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II. Visto que no Ensino Fundamental II, o estudo das razões trigonométricas é limitado no 9º ano, além disso, nesta série o conteúdo das relações trigonométricas abrange apenas a Tangente (explicada no parágrafo anterior), a hipotenusa e os catetos: cateto oposto e cateto adjacente. Neste ponto, muitos livros didáticos estão desatualizados, muitas vezes abrangem um conteúdo que nem faz parte da grade curricular do 9º ano do Ensino Fundamental.

O professor de Matemática pode utilizar retângulos triângulos com ângulos A e B para apresentar de forma clara a posição do cateto oposto e do cateto adjacente em relação a hipotenusa. Neste respeito, o professor pode propor uma situação-problema simples, mas eficaz, que ajuda o aluno aprender definitivamente os conceitos. Através de uma base sólida do estudo da Tangente, o aluno do 9º ano do Ensino Fundamental estará mais preparado para o estudo da secante, cossecante e cotangente que são conhecidas como razões inversas das razões trigonométricas cosseno, seno e tangente.

Não podemos esquecer que para resolver uma equação (ou mesmo uma inequação) trigonométrica significa que iremos encontrar os valores dos ângulos que pertencem ao intervalo dado, que tornam a equação (ou inequação) verdadeira. Esse é um ponto relevante que precisa ser destacado. Além disso, caso nenhum intervalo for dado inicialmente, supomos que queremos todos os ângulos reais que satisfazem a equação ou inequação. Especial atenção deve ser tomada para equações e inequações que contenham uma das funções tangente, cotangente, secante ou cossecante porque o domínio dessas funções não são todos os valores reais. Nesse respeito cabe ao professor apresentar todas as possibilidades para o seu aluno, por vezes fugindo do que está posto no livro didático que geralmente é limitado, especialmente no Ensino Fundamental (Fritzen, 2011, p. 347)

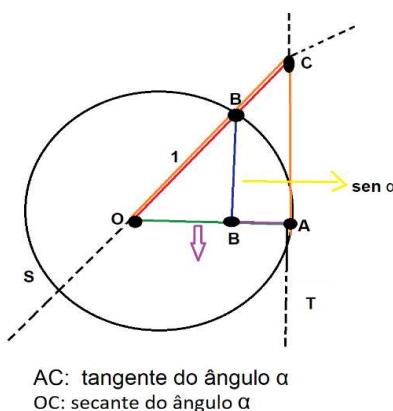
O professor trabalhará junto com o aluno, apresentando-lhe todas as possibilidades de resolução, uma vez que quando se trata das equações e inequações que contenham uma função tangente, (que é estudada no 9º ano do Ensino Fundamental). Para atingir esse objetivo, o professor deverá frequentemente sair um pouco do livro didático e realizar juntamente com os alunos pesquisas adicionais. A inserção da Trigonometria ainda no Ensino Fundamental é

essencial para o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno durante o processo de ensino, sendo um tema relevante para o estudo em sala de aula.

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 para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na solução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos, além de compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultado de uma construção humana em um processo histórico e social, reconhecendo o uso de relações trigonométricas em diferentes épocas e contextos sociais (BRASIL, 1999, p. 44)

A Trigonometria utilizada para a resolução de problemas que envolvem medições são conceitos fundamentais para serem estudados no 9º ano do Ensino Fundamental. Na figura abaixo apresenta a tangente e a secante em uma sugestão de apresentação. No entanto, no 9º ano do Ensino Fundamental estuda-se apenas a tangente, e a secante é estudada apenas no Ensino Médio. No entanto, essa figura pode direcionar o aluno de uma forma completa, auxiliando-o a compreender as razões trigonométricas de forma plena, de acordo com o curso que realiza. Mesmo que o conteúdo não seja estudado em determinada turma, o aluno pode saber de sua “existência”, saber que ele faz parte daquilo que está estudando naquele momento, como explica Tagliani (2011, p. 245)

Figura 9 – A tangente e a secante – sugestão de apresentação



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como foi amplamente conceituado, o estudo da Trigonometria no ciclo trigonométrico tem avanços e contribuições significativos para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem. Ao preparar a aula, o professor deve levar em conta que se apresentar elementos que não tem qualquer relação com aquilo que o estudante já conhece, o material preparado, todas as abordagens não terão potencial significativo.

Dessa forma, para que a aprendizagem seja adquirida, o professor proporcionará estratégicas que se conectem com o conhecimento prévio que o aluno já tenha, e no caso das razões trigonométricas, o professor oportunizará ao aluno que tenha contato com esse conteúdo ainda no Ensino Fundamental, como base para a sequência de seus estudos. Ausubel (1980) considera que o material instrucional é significativo e que deve haver pré-disposição do aprendiz para aprender.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais não há nenhuma recomendação clara de qual série escolar o ensino da Trigonometria deve ter início na educação básica. No entanto, há uma orientação interessante sobre o estudo da semelhança de triângulos, teorema de tales e teorema de Pitágoras no ensino fundamental. De fato, a presença desses assuntos justifica a Trigonometria no triângulo retângulo que é abordada no 9º ano do ensino fundamental, de acordo a apresentação dos sumários das coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático a partir de 2014.

2.3 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) utiliza sua comissão que é formada por especialistas oriundos de diversas instituições para avaliar os livros didáticos que passaram pela avaliação das editoras. Os livros que após a avaliação, atendem os requisitos expressos no edital do PNLD são aprovados e só então passarão pelo processo de escolha dos professores.

O decreto nº 91.542 instituiu em 19 de agosto de 1985 o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que substituiu o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental – PLIDE. Os avanços que vêm ocorrendo nas formas de

avaliação do PNLD incluem além de material impresso, a análise de multimídias e livros online.

O material didático constitui-se no instrumento facilitador da construção do conhecimento e mediador da interlocução entre os sujeitos do processo educacional. Pode ser composto de material impresso, audiovisual, além daqueles desenvolvidos para ambientes virtuais de ensino e aprendizagem web. Devido a sua importância no processo de mediação, sua avaliação deve ser rigorosa. Em sua elaboração deve-se explorar a convergência e a integração entre os conteúdos, tendo como base a perspectiva de construção do conhecimento e o favorecimento da interação entre sujeitos envolvidos com o processo educativo. (BRASIL, 2012, p. 120)

O livro didático é sem dúvida o principal instrumento mediador do processo de ensino e aprendizagem. Por isso a qualidade de seu material é imprescindível levando em conta todo o investimento do governo para a aquisição dos mesmos, Lajolo (1996) explica que o livro didático qual instrumento fundamental no processo de ensino e aprendizagem de caráter formal é uma ferramenta decisiva para a qualidade do aprendizado, embora não é o único recurso que o professor deve usar, ele é a base de tudo para que as metodologias, abordagens e estratégias sejam desenvolvidas com a turma. De acordo com o Relatório de Educação Para Todos no Brasil, elaborado pelo MEC, no ano 2000, entende-se que:

Um 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 para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. (BRASIL, 2000, p.44)

Como observa-se, o documento prescreve que o ensino da Trigonometria precisa estar em conexão entre os conceitos da Matemática e as diferentes formas do pensamento matemático, uma vez que o ensino das razões trigonométricas não deve ser transmitido de forma descritiva, mas sim, favorecendo a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir por parte do aluno.

Em referência a trigonometria, o professor não deve se sentir privado em desenvolver metodologias que alterem a sequência dos conteúdos, uma vez

que, cada turma tem uma realidade diferente, um desenvolvimento diferente, e apenas o professor titular dessa turma que conhece as necessidades principais da turma, o grau de conhecimento e a quantidade de conhecimento necessário que pode ser transmitido para cada turma. Lindegger (2000) e Silva (2005) conceituam que o ensino de Trigonometria que proposto nos livros didáticos do ensino fundamental deviam ser um trampolim para os conteúdos trigonométricos do ensino médio. Lindegger (2000) continua dizendo que os exercícios e os conteúdos precisam estar contextualizados não só com a realidade do aluno, mas também com as oportunidades que poderão ter.

Para a melhor caracterização do ensino da Trigonometria em livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental, o professor pode alinhar os conteúdos apresentados de acordo com a Proposta Política Pedagógica da escola, abordando estratégias que favoreçam a praxeologia didática, ou seja, a identificação dos elementos do quarteto praxeológico, que direcionarão os tipos de tarefas, as técnicas por meio de resolução através de tecnologia e explicações por meio da prática.

De acordo com Chevallard (1999) a maneira que o professor escolhe para ajudar o aluno a responder uma tarefa é considerada uma técnica como um recurso tecnológico primitivo, e a teoria é o discurso racional que justifica as informações da tecnologia.

De fato, a forma de utilizar o conteúdo no livro didático deve levar em conta os seis momentos estabelecidos por Chevallard (1999) na ordem temporal.

O primeiro encontro permite que os conteúdos organizados da matemática, como a Trigonometria sejam construídos e modificados durante a experimentação prática do conteúdo do livro didático. O segundo momento apresentado por Chevallard (1999), consiste na exploração do tipo de tarefa, nas discussões sobre as técnicas que promoveram à resolução dos problemas matemáticos propostos, sendo parte importante da atividade Matemática.

Neste seguimento, o procedimento tecnológico-teórico permite a constituição do entorno relativo ao trabalho com a técnica. De fato, o trabalho com a técnica, a aprimora, melhora-a, torna-a mais eficaz, valorizando os conhecimentos que se tem dela, nesse momento os conteúdos devem ser transmitidos e socializados tanto quantitativamente quanto qualitativamente.

O quinto momento, valoriza a institucionalização dos objetos matemáticos que compõe a organização matemática exposta nos livros didáticos, além de que, dentro de algumas praxeologias, a institucionalização é articulada juntamente com a exploração do tipo de tarefa que é proposta no livro didático em relação a elaboração da técnica, ou seja, é o caso que a técnica promove os respectivos elementos que na prática a justificam.

Conforme expresso por Chevallard, a Transposição Didática ocorre por meio de um processo no qual o conteúdo do conhecimento que foi designado e destinado por saber a ensinar, passa a sofrer modificações por meio de um conjunto de elementos que promovem transformações adaptativas, tornando-o apto para que ocupe um lugar dentro os objetos de ensino. Isso é importante pois permite o abastecimento e renovação dos saberes, que é considera uma evolução dentro do ensino, ampliando-se por meio de discussões sobre o conhecimento matemático no nível das relações humanas.

Através do livro didático o professor auxilia o aluno a resolver problemas práticos do cotidiano, para que este tenha um melhor entendimento lógico a respeito do conteúdo, uma vez que o discente tem que saber relacionar o seu aprendizado com situações com as quais ele lida no seu dia a dia. Neste caso, é importante evitar o uso exaustivo e massivo de cálculos algébricos e dar maior ênfase a aplicações cotidianas, permitindo que os alunos compreendam a relevância cultural e social daquilo que o professor medisse em sala de aula. De fato, o ensino da Matemática precisa ser objetivo, dinâmico e tecnológico, objetivando o entendimento lógico-matemático por parte do estudante, sendo plenamente capaz de resolver situações-problema de seu cotidiano.

Por essa razão, o professor precisa fazer escolhas acertadas no que diz respeito ao livro didático de Matemática. Lembrando que ele fará parte de um ciclo de quatro anos, ele deve estar à frente do seu tempo, não precisa ser apenas atualizado, precisa ser visionário, para que não se torne obsoleto. Ao mesmo tempo, o livro precisa estar adequado a proposta da escola, a realidade do aluno, e valorizar a apresentação lúdica da trigonometria, favorecendo que o conhecimento chegue até o interlocutor de forma clara e rápida.

2.4 ESTRATÉGIAS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O ensino da trigonometria precisa estar em conexão com diversos conceitos e pensamentos matemáticos existentes, ao ser direcionado na sala de aula, havendo, dessa forma, a necessidade de articular o referido conteúdo com aplicações reais dentro e fora da sala de aula, relacionando sempre ao cotidiano do aluno. O que o aluno entende precisa ser levado em conta, os seus conhecimentos do cotidiano precisam ser utilizados também nas resoluções de atividades Matemáticas.

Além disso, surge outro problema que se reflete na situação de que muitos professores de Matemática se tornaram obsoletos no que diz respeito a utilização de novos métodos e estratégias no processo de ensino-aprendizagem. O método tradicional de transmissão de conhecimento ainda opera na didática de muitos profissionais de educação, e esse método ultrapassado não visa questões importantes sobre a aprendizagem do aluno como, por exemplo, o desenvolvimento do seu senso crítico, e o incentivo ao seu interesse nos conteúdos propostos na grade curricular, como no caso da Trigonometria.

O apego ao tradicionalismo também impede que o professor direcione suas aulas de acordo com a realidade do seu alunado, referente ao contexto social e cultural em que ele está inserido. Dessa forma, novas ferramentas e materiais são pouco ou nunca usados para auxiliar o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Dessa forma, é necessário fazer escolhas acertadas, tanto no que se refere ao livro didático de Matemática, quanto as demais ferramentas e abordagens que serão utilizadas no processo de ensino e aprendizagem.

Entende-se que o ensino da Trigonometria precisa estar em conexão com diversos conceitos e elementos matemáticos, havendo a necessidade primária de fazer articulações do referido conteúdo com aplicações dentro e fora da sala de aula. Deixando sempre claro para o aluno a relação que há entre o conteúdo e o seu cotidiano, auxiliando-os a conhecerem a sua importância.

Partindo do entendimento que a educação é a chave mestra para a evolução humana Bonito (2008) afirma que as perspectivas são modos pelos quais o docente pode guiar uma aula, dispondo-se de inúmeras formas pelas quais o professor pode mediar determinado conteúdo, e outros recursos, como jogos,

dinâmicas, ou uma aula ênfase em usar a Trigonometria para entender o assunto em questão. Bonito (2008, p.30), continua ao afirmar que:

As orientações da educação científica atual são, claramente, de natureza construtivista, diferenciando-se da anterior visão, que era centrada numa sistemática instrução baseada em curricular de “grandes ideias” [...]. O termo construtivismo é de natureza ampla e apresenta relações de dependência com a filosofia, o ensino e a aprendizagem, embora assente basicamente no contributo do aluno para o significado e para a aprendizagem por meio da atividade individual [...]. De acordo com a perspectiva construtivista da aprendizagem, o aluno chega ao significado selecionando informação e construindo o que sabe [...]. No sentido estrito, a concepção construtivista não deve ser considerada como uma teoria, mas antes como uma perspectiva explicativa que parte da consideração social e socializadora da educação escolar, integrando contributos diversos, cujo denominador comum forma um acordo à volta dos princípios construtivistas.

O construtivismo permite que tanto o professor quanto o estudante atuem no progresso e construção do conhecimento. O aluno é também responsável pelo seu saber e o seu desenvolvimento está inteiramente ligado à sua parte constante nesta construção. Por meio da socialização, a concepção construtivista estimula que os estudantes junto com o professor trabalhem juntos em prol do mesmo objetivo. Se a aula é sobre Trigonometria, então o aluno não será apenas um mero receptor, mas participará desse momento, especialmente na resolução de atividades, questionamentos e inserção constante nas aulas práticas.

Uma abordagem que o professor de Matemática pode usar é a prática durante as aulas teóricas. Uma aula prática tem inúmeras vantagens, como da fixação do conceito, que quando compreendido o processo, o aluno passa a ter pleno domínio do conteúdo e não esquece o que aprendeu. É considerada uma aula prática aquela que o professor e o aluno trabalham juntos na construção do conhecimento.

O aluno não apenas recebe, mas atua em todos os aspectos, muitas vezes transmitindo ideias e opiniões que podem ser acentuadas pelo professor. Trata-se de uma prática pedagógica que facilita o processo de ensino-aprendizagem na educação profissional, visto que por meio da experimentação, o aluno se torna plenamente capaz de aliar a teoria com a prática, e passa a ter grande influência no desenvolvimento da pesquisa, e da problematização em sala de aula.

Adiciona-se também às vantagens o fato de que as aulas práticas fogem da monotonia e tem caráter de construção social e crítica. Lembrando que quando

se abandona a prática a parte apenas para a teoria, o resultado pode ser aquém do esperado, muitas vezes desastroso e quase irreversível. Para D'Ambrósio:

"O valor da teoria se revela quando esta é transformada em prática. No caso da educação, as teorias se justificam na medida em que seu efeito se faça sentir na condução do dia a dia na sala de aula. De outra maneira, a teoria não passará de tal, pois não poderá ser legitimada na prática educativa". (D'AMBRÓSIO, 1986, 459).

Desse modo, é importante ressaltar que a teoria e a prática caminham de mãos dadas, uma não tem valor sem a outra. É substancial que o professor de Matemática utilize essas duas técnicas de ensino na abordagem do ensino de Trigonometria no 9º ano do Ensino Fundamental.

Fernando Pessoa (1996) também opinou:

Toda a teoria deve ser feita para poder ser posta em prática, e toda a prática deve obedecer a uma teoria. Só os espíritos superficiais desligam a teoria da prática, não olhando a que a teoria não é senão uma teoria da prática, e a prática não é senão a prática de uma teoria. Quem não sabe nada dum assunto, e consegue alguma coisa nele por sorte ou acaso, chama «teórico» a quem sabe mais, e, por igual acaso, consegue menos. Quem sabe, mas não sabe aplicar - isto é, quem afinal não sabe, porque não saber aplicar é uma maneira de não saber -, tem rancor a quem aplica por instinto, isto é, sem saber que realmente sabe. Mas, em ambos os casos, para o homem são de espírito e equilibrado de inteligência, há uma separação abusiva. Na vida superior a teoria e a prática completam-se. Foram feitas uma para a outra. (Pessoa, 1996, p.561)

Portanto, quando os valores da aula teórica e da aula prática são unificados, é possível conduzir a aula da melhor forma possível, principalmente quando o planejamento do professor é direcionado para isso. É preciso que o professor tire tempo significativo para que possa planejar bem as suas aulas, evitando assim a monotonia habitual das aulas de matemática, inclusive para ele mesmo.

Para que esse objetivo seja mais bem alcançado, o professor de Matemática ao escolher suas estratégias e metodologias precisa estar ciente de que as abordagens produzidas e realizadas em sala de aula ao transmitir o conteúdo da Trigonometria para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental precisam realmente contribuir de forma crítica e construtiva para que o aluno tenha uma base sólida de conhecimento, atuando de forma independente, tendo o professor como mediador, enquanto este (o aluno) constrói sua própria base para que possa estar preparado para o Ensino Médio. (Boyer, 2010)

Por exemplo, na apresentação do seno de um ângulo o professor pode ajudar os alunos a compreenderem por ajudá-los a visualizar os elementos de um ângulo do retângulo, e os catetos e a hipotenusa que estão sempre presentes em um triângulo retângulo e são essenciais para que se possa dar continuidade ao estudo proposto. (Oliveira, 2015). Visto que é um conteúdo que recebe pouca atenção no Ensino Fundamental das escolas públicas, o professor pode utilizar situações simples e práticas para que o aluno possa compreender mais facilmente. Essas informações básicas podem ajudar o aluno a ter um conhecimento prévio do conteúdo, e pode ajudá-lo em sua construção cognitiva.

Nesse momento, as aulas práticas passam a ter papel fundamental, pois, ao contrário do que são as aulas tradicionais, onde o conhecimento é transmitido especialmente através de palestras e leituras. As aulas práticas possibilitam que os alunos coloquem em prática tudo o que estão aprendendo através das atividades práticas, experimentos, simulações e a construção de projetos. Durante o seu planejamento, o professor inserirá a aula prática como facilitadora do aprendizado, na medida em que o conhecimento teórico se transforma de acordo com a realidade mais próxima que o aluno conhece, permitindo-lhe assimilar melhor as informações que são adquiridas durante o curso.

É importante destacar que boa parte dos conceitos que são frequentemente apresentados nas aulas teóricas são abstratos. Dessa forma, o professor e os alunos podem participar de experimentos, análise de estruturas, realização de cálculos e resolução de problemas, e utilizar métodos e equipamentos distintos para descobrir pontos apresentados durante a aula.

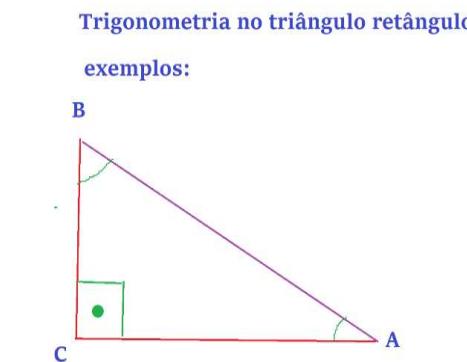
Fica claro que o professor deve manter as aulas explicativas e expositivas alinhadas as aulas práticas. Recursos visuais realmente são necessários, incluindo resoluções que coloquem o aluno na situação-problema. Para isso, é importante que o professor disponha daquilo que o aluno conhece, daquilo que realmente faz parte de sua vida. Por exemplo, estudar sobre a altura e deslocamento dos aviões são uma forma prática de aplicar a Trigonometria. No entanto, nem todos os estudantes tem acesso a aeroportos e aviões. Dessa forma, pode-se utilizar, como uma aula prática, por exemplo, a medição da altura que uma pipa atinge, ou a altura e deslocamento de um foguete caseiro feito pelos próprios alunos.

Visto que a construção civil é uma atividade bastante comum e que todos os alunos tem determinado acesso, o professor pode ajudá-los a calcular a quantidade certa de material, e no que se refere a algo mais complexo, como o avião pousando, pode-se calcular a distância até a pista de pouso. Esse tipo de aula, em que o conteúdo de Trigonometria é apresentado de forma prática é essencial para que o aluno comprehenda a funcionalidade desse conteúdo no dia a dia.

A construção civil, por exemplo, faz parte da vida de todos os alunos, quer de forma direta, quer de forma indireta. Pois as construções civis estão espalhadas por toda a cidade, e embora o aluno não tenha o costume de parar para observar sobre isso, ao estudar em sala de aula, sua mente vai começar a fazer assimilações.

O exemplo a seguir da figura 10, apresenta um triângulo retângulo detalhando o cateto oposto e o cateto adjacente, bem como a hipotenusa. Visto que o teorema de pitágoras (a formula com os catetos e a hipotenusa) é bastante usada na construção e no cálculo de distâncias, aprender os conceitos básicos do triângulo retângulo é fundamental para conseguir resolver questões envolvendo sua aplicação.

Figura 10 – Elementos do Triângulo Retângulo



Catetos: Lados que formam o ângulo reto
BC - **cateto oposto**
AC - **cateto adjacente**

Hipotenusa: Lado oposto ao ângulo reto (AB)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Apesar da importância do estudo da Trigonometria através de aulas práticas, é importante que o professor destaque para os alunos que o ensino da Matemática não deve se concentrar apenas nos conceitos que serão utilizados no dia a dia. O estudo deve ser completo, pois há muitas funções para a utilização da matemática e da trigonometria. Centralizar em apenas um aspecto, e não utilizar abordagens que ajudem o aluno a ter um conhecimento amplo e necessário, de acordo com a série/ano, limita o desenvolvimento do aluno e retarda o seu desenvolvimento em relação ao conteúdo estudado.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este trabalho foi feito a partir de uma pesquisa bibliográfica que fundamentou a pesquisa de campo realizada na Escola Municipal Marinha Rocha, localizada em Balsas, Maranhão. Na primeira etapa da pesquisa foi feito um levantamento através de livros, artigos científicos, documentos oficiais e legislação para documentar sobre o ensino, aprendizagem e aceitação do aluno pela Trigonometria.

O tipo de pesquisa foi exploratório por meio da abordagem qualitativa. A escolha desse tipo de pesquisa se deu pela necessidade de questionar, descobrir e conceituar as abordagens do professor de Matemática em sala de aula. Analisando se essas abordagens favorecem ou não o interesse do aluno pelos conteúdos matemáticos.

A pesquisa exploratória é um procedimento metodológico que visa o estudo de fatores referentes a teoria e prática do estudo sobre as abordagens da Trigonometria em sala de aula no Ensino Fundamental. São proposto por meio desse procedimento metodológico de abordagem qualitativa a busca e elaboração de pesquisa que esteja alinhada a realidade do aluno e do ensino matemático nas escolas públicas.

A pesquisa exploratória, quando parte por meio de um ponto de vista, e o ponto de vista apresentado nesse trabalho, é a necessidade da equiparação de ensino matemático no Ensino Fundamental das escolas públicas, permitindo que os alunos dessa rede tenham as mesmas oportunidades que os alunos da educação privada, atuando em contra partida do ponto de vista tradicional, e por meio de uma nova concepção, o procedimento metodológico utilizado para esse estudo valoriza as etapas e indicações para aplicação do referido recurso em pesquisas de campo no 9º ano do Ensino Fundamental.

Ao se distinguir os termos de pesquisa exploratório e recursos metodológicos qualitativos, entende-se que as informações obtidas, primeiro quantitativamente serão qualificadas por meio da dissertação e fundamentação das respostas obtidas especialmente na pesquisa de campo com os professores e alunos entrevistados.

O uso de documentos em uma pesquisa permite acrescentar e atribuir a dimensão do tempo à plena compreensão social. Por meios dos documentos,

compreende-se e fundamenta-se o assunto estudado, criando uma base para as atividades práticas direcionadas. A análise documental é muito mais do que a consulta de fontes e autores, é o processo de maturação que contribui de forma essencial com a evolução do indivíduo, que por sua vez, contribui com a evolução do coletivo. (Cellard, 2008). Por meio do direcionamento da pesquisa é que se desenvolve o conceito de pesquisa, da forma como é potencialmente entendida.

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Municipal Marinha Rocha que possui a Secretaria Municipal de Educação de Balsas – MA como instituição mantenedora. A escola possui três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, onde dois professores, um lecionando nas turmas A e B e o segundo professor lecionando na turma C, tem situações distintas no ensino da Trigonometria nessa etapa da Educação Básica. A pesquisa abrangeu 64 alunos no total. Os alunos receberam um questionário com as mesmas perguntas, 07 (sete) perguntas no total que eles poderiam marcar (sim) ou (não), enquanto os dois professores tiveram perguntas mais complexas, onde pode-se fazer anotações, e com a permissão deles, também foi utilizada a gravação de voz.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo da pesquisa de campo é fundamentar através da realidade e prática todo o conteúdo teórico apresentado no trabalho até aqui. Trata-se de um tipo de pesquisa que visa buscar a informação diretamente com o público-alvo pesquisado, exigindo, portanto, que o pesquisador se encontre mais profundamente com o assunto em sua essencialidade. Neste ínterim, o pesquisador se adentra até o espaço onde o fenômeno acontece, ou aconteceu, reunindo um conjunto de elementos e informações que serão documentadas, fundamentadas e explanadas.

Para a exposição dos dados obtidos foram produzidos gráficos que expõem as respostas dos alunos, seguidos das respectivas discussões. Na primeira parte da apresentação dos resultados são apresentadas as respostas das turmas, enquanto a segunda trará as respostas dos dois professores titulares das três turmas.

4.1 Pesquisa com os alunos

No 9º ano A, foi feito um questionário com os alunos, impresso e entregue para eles, com perguntas simples, onde eles deveriam marcar (SIM) ou (NÃO) para cada uma das 07 (sete) perguntas. Na turma do 9º ano A, 22 (vinte e dois) alunos respondeu ao questionário. As mesmas perguntas também foram direcionadas para as turmas do 9º B e 9ºC, e por meio qualificação dos dados obtidos referentes as turmas, observou-se que de modo geral a Trigonometria é um conteúdo pouco explorado nas turmas, sendo um pouco mais vista na Turma do 9º ano C, ainda assim, os alunos têm pouca base e desenvolvimento em relação as razões trigonométricas.

A pesquisa foi direcionada a um total de 64 alunos dividido em três turmas. 9º A, 9º B e 9º C. Apesar de um questionário bastante objetivo com respostas claras, foi possível compreender distintamente a realidade e necessidade de cada turma através do apanhado geral das respostas. De acordo com as respostas obtidas das três turmas, ficou clara a diferença de grande disparidade na aceitabilidade, absorção e desenvolvimento do conteúdo de Trigonometria. Desse modo, o papel do professor de Matemática é valorizar os aspectos positivos

encontrados, além de buscar maneiras que permitam que os alunos construam o seu conhecimento através da aproximação do conteúdo com a sua vivência social.

Figura 11 – Questionário para os alunos das turmas do 9º A, 9º B e 9º C.

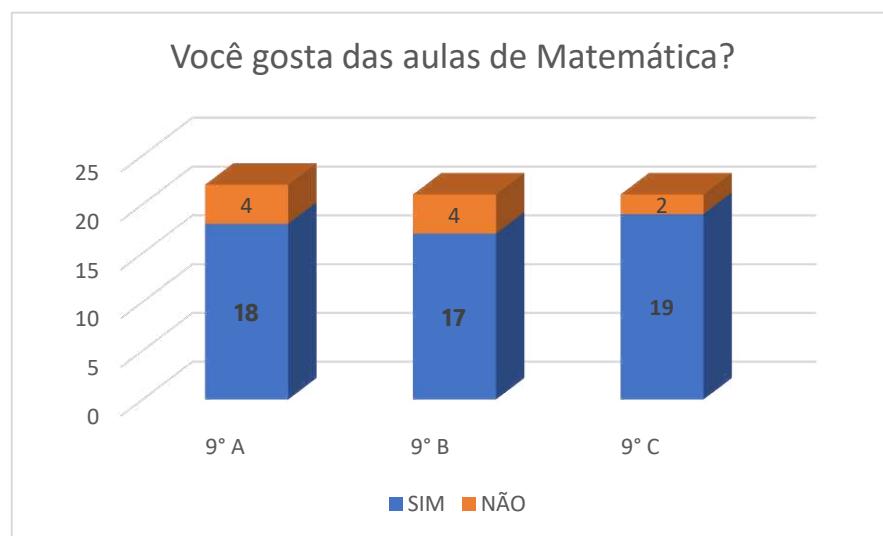
Questionário Para os Alunos

1. Você gosta das aulas de Matemática?
 SIM NÃO
2. Você gosta dos conteúdos de Trigonometria?
 SIM NÃO
3. Você comprehende o conteúdo de Trigonometria?
 SIM NÃO
4. Você comprehende as abordagens utilizadas pelo professor no ensino da Trigonometria?
 SIM NÃO
5. Você realiza com frequências exercícios de trigonometria?
 SIM NÃO
6. Você domina as atividades realizadas sobre a trigonometria?
 SIM NÃO
7. Você ajuda os colegas nas atividades sobre trigonometria?
 SIM NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O primeiro gráfico engloba as quatro primeiras perguntas do questionário feito para os alunos com a exposição numérica apenas das respostas positivas que foram dadas pelos alunos conforme está claramente exposto a seguir:

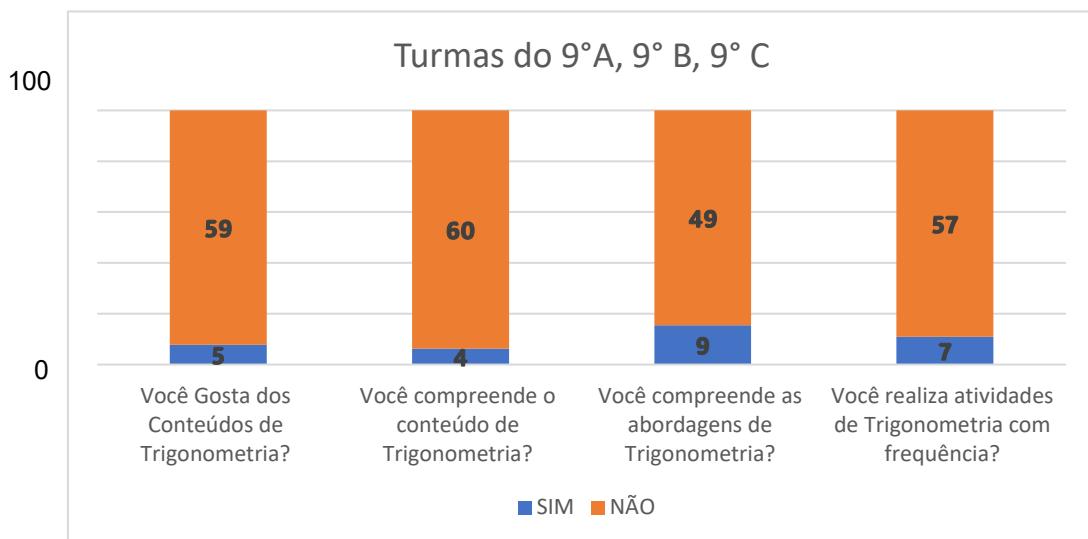
Gráfico 1 – Questionário para os alunos: Pergunta 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

No gráfico 1, em relação a primeira pergunta, a grande maioria dos alunos afirmaram que gostam das aulas de Matemática, 18 (dezoito) alunos responderam que sim, enquanto apenas (04) alunos responderam que não gostam das aulas. Na turma do 9º ano B, 17 (dezessete) alunos responderam (sim), e 04 (quatro) alunos responderam (não). Bongiolo et al. (2014) afirma que os alunos são motivados pelo ensino da Matemática quando encontram um professor motivador que promove um ensino de qualidade através de metodologias de ensino eficazes, de acordo com o perfil da turma, dispondo-se também de aulas lúdicas. No 9º ano C, apenas dois alunos não gostam das aulas de Matemática.

Gráfico 2 – Questionário para os alunos: Perguntas 2,3,4,5



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

De acordo com o gráfico, ao juntar as respostas dos 64 alunos das três turmas, fica claro que as turmas têm pouco contato com a Trigonometria, o que reflete claramente no seu interesse e desenvolvimento em relação ao conteúdo. Esse é o retrato não apenas da Escola Municipal Marinha Rocha, mas é um reflexo nacional no que se refere às redes públicas de ensino, pois os conteúdos que oferecem não atendem a todas as necessidades dos alunos para sua futura carreira acadêmica e profissional.

Como já mencionado, a Trigonometria não faz mais parte dos atuais livros didáticos após a retirada desses tópicos pela BNCC. (Abrantes, 2020) Com isso, os alunos da rede pública não têm acesso a Trigonometria por meio dos livros

didáticos, e é necessário que o professor traga esse conteúdo de forma complementar. (Bianchini, 2018)

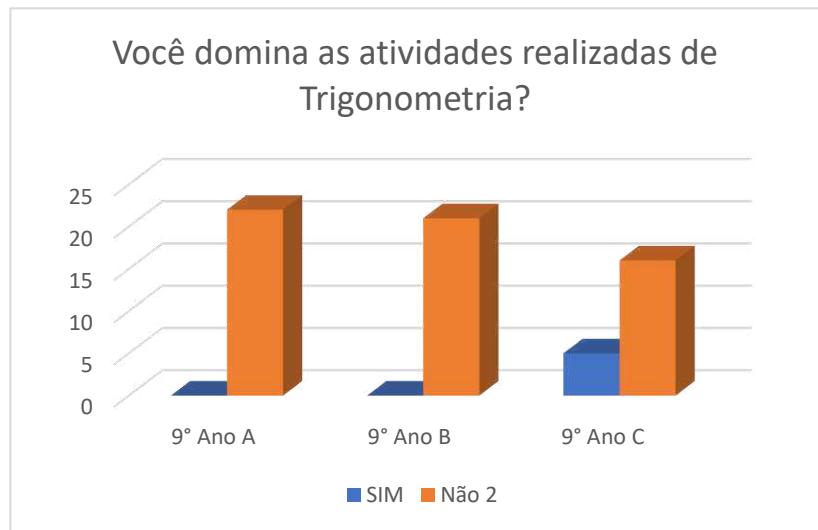
Bongiolo et al. (2014), explica que é muito comum os alunos terem dificuldades com a trigonometria pois este é um problema de ensino e aprendizagem, uma vez que o educando comprehende a realidade exposta através da forma complexa e abstrata de seus objetivos, em especial, no que se refere às relações trigonométricas. Abrantes (2020) destaca que o educador possui diversas dificuldades durante o processo de ensino e aprendizagem, devido à falta de assistência escolar, material, apoio financeiro e familiar. Todos os alunos afirmaram que sentem dificuldades em relação ao conteúdo de trigonometria.

Abrantes (2020) considera que os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas chegam menos preparados em relação a alguns conteúdos didáticos em comparação aos alunos das escolas particulares. Bianchini (2018, p. 54) destaca que “É importante que o Ensino público tenha as mesmas vantagens que o Ensino particular, de outra forma, não podemos falar em igualdade e oportunidades”.

Nesse respeito, percebe-se que de acordo com as respostas dos alunos e do professor, a Trigonometria é desconhecida, ou pelo menos, os alunos não sabem o que é tal conteúdo. O próximo questionamento feito “Você realiza com frequência exercícios da Trigonometria?”, tivemos os seguintes dados obtidos das três turmas. Neste gráfico observa-se que os alunos do 9º C, possuem, um terço da turma, contato frequente com a Trigonometria em sala de aula, outra parte da turma por dificuldade e por falta de interesse não desenvolve os conteúdos de Trigonometria propostos pelo professor.

A próxima pergunta feita: “Você domina as atividades realizadas de Trigonometria?” Os alunos das três turmas responderam novamente de forma mista, deixando claro que há uma clara diferença na metodologia e abordagem dos dois professores, pois em todas as suas respostas, os alunos do 9º ano C, demonstram menos dificuldade em relação a Trigonometria e possuem mais contato com o conteúdo, estando potencialmente mais preparados para os desafios futuros.

Gráfico 3 – Questionário para os alunos: Pergunta 6



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

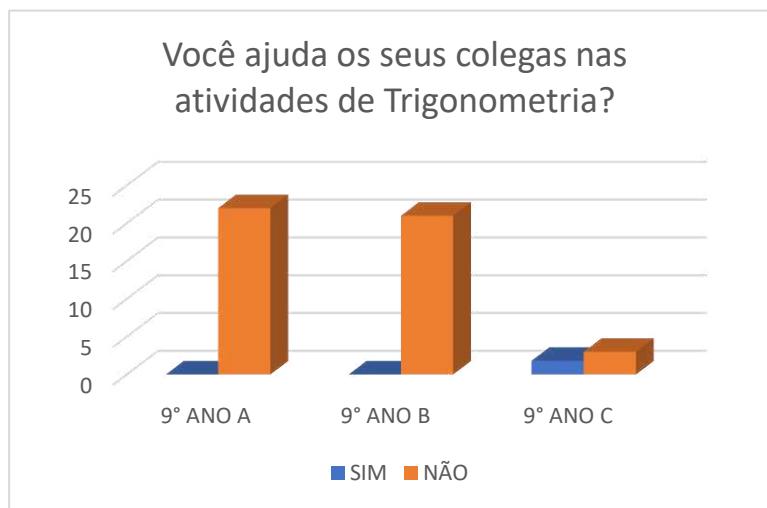
Fica claro através do gráfico que a turma do 9º ano C tem mais desenvolvimento em relação a Trigonometria devido a proposta e as abordagens apresentadas pelo professor. Como mencionado no referencial teórico, a Trigonometria tem cada vez menos espaço no livro didático e isso é um dos desafios que ambos os professores enfrentam. Atividades em grupo são fundamentais para o desenvolvimento coletivo da turma. Esse tipo de relação permite que a turma possa desenvolver-se cognitivamente e criticamente em conjunto. Os alunos que têm mais facilidade em relação ao conteúdo e ajudam os seus colegas têm uma evolução ainda mais significativa do seu conhecimento.

Os alunos que têm maior dificuldade e que são auxiliados por seus alunos em geral podem até se sentir mais confortáveis quando tem o auxílio dos colegas, visto que esses momentos de estudo, em uma biblioteca ou de uma forma mais contraída na sala de aula, no pátio ou em outra parte da escola podem ser significativas para os envolvidos. Esta pesquisa apontou que os resultados em relação ao ensino da Trigonometria ainda não são satisfatórios, o que deixa claro que há bastante trabalho a ser feito para mudar esse cenário.

Um bom começo da mudança de cenário é quando os alunos trabalham conjunto, ajudando uns aos outros. O trabalho em equipe permite que os pontos fortes e fracos sejam unificados e ao complementar-se surge o que é completo, pois o ponto forte ao ser trabalhado e complementado com os pontos fracos acaba se sobressaindo. Para se ter um retrato sobre a realidade das turmas nesse

respeito, o último questionário realizado aos alunos destacou sobre a realização de atividades em conjunto.

Gráfico 4 – Questionário para os alunos: Pergunta 7



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Apesar dos benefícios que existem na interação entre alunos em uma turma, apenas no 9º C há interação entre os alunos e auxílio na resolução de atividades. De acordo com as respostas dos alunos das outras duas turmas, não há qualquer contato e desenvolvimento com os conteúdos da Trigonometria de forma direta.

De acordo com o gráfico 4, 43% da turma ajuda os demais colegas durante a realização das atividades, o que mostra que as metodologias utilizadas pelo professor, tem realmente funcionado, e alguns alunos estão mostrando um desenvolvimento maior, podendo assumir um protagonismo dentro de grupos. Alunos protagonistas realmente ajudam o desenvolvimento dos demais alunos e contribuem de forma significativa para o avanço da turma.

Portanto, concluímos que as turmas do 9º A e 9º B não tiveram qualquer contato com Trigonometria, pois este conteúdo foi retirado dos livros didáticos, e o professor não trouxe nenhuma proposta em relação a esse conteúdo além do que é superficialmente apresentado dentro da Geometria. Já no 9º C, o professor, apesar de se dispor dos mesmos livros didáticos, resolveu trazer a Trigonometria para a sua turma, pois entende que os seus alunos precisam ter as mesmas oportunidades que os alunos das escolas particulares, por exemplo, tendo uma

base também para quando estiverem no Ensino Médio, para que não aconteça o que vem ocorrendo, pouco ou nenhum domínio sobre conteúdos básicos do Ensino Fundamental I e II.

4.2 Pesquisa com os professores

A pesquisa foi realizada com dois professores da rede municipal de ensino na Escola Municipal Marinha Rocha. O primeiro professor de Matemática é titular das turmas do 9º ano A/B, enquanto o segundo professor é o discente titular do 9º ano C. Ficou claro que a forma com que os dois professores abordam a Trigonometria em suas respectivas turmas tem influência direta na aceitação dos alunos, desenvolvimento e evolução em relação ao conteúdo. As respostas dos professores serão apresentadas na íntegra, em quadros, onde os mesmos são identificados respectivamente como “professor 1” e “professor 2”.

Quadro 1 - Questionário para os professores: Pergunta 1

PERGUNTA	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Como é o desenvolvimento dos alunos da turma nos conteúdos de Matemática de forma geral?	Quando eu vou trabalhar os problemas em sala de aula, eu sempre começo pelo que é mais fácil, e aumento de nível gradualmente, e o desenvolvimento é bom. Alguns tem mais facilidade que outros, é claro. Sendo que a maior dificuldade observada é referente a tabuada, questões básicas da Matemática. Portanto, se eu trabalhar as questões pouco a pouco, eles se saem bem, se eu pegar as questões dos livros de colocar para eles de uma vez, não sai nada. Eu mesmo tenho que buscar mais questões, e ir aumentando o nível de acordo com o que eles conseguem assimilar.	O desenvolvimento deles não é muito, ainda há muito o que melhorar. Isso acontece pela falta de embasamento teórico em relação aos conteúdos de Matemática. Eles dominam coisas simples como algoritmos e as quatro operações. Então, o desenvolvimento dessa turma está um pouco defasado. É claro, que três alunos se destacam na turma, mas na maior parte da turma, eles não têm a base da Matemática, e isso dificulta bastante o desenvolvimento em relação a qualquer conteúdo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Pode-se observar que de acordo com a explanação do professor, dá para perceber por que os alunos, em sua maioria gostam dos conteúdos de

Matemática de forma geral, pois o professor transmite tais conteúdos de acordo com o nível da turma. O professor 1 destaca que é necessário que o nível dos conteúdos aumente de acordo com o desenvolvimento da turma. O professor 2, salienta a falta de embasamento teórico nos livros didáticos, e embora há alguns alunos que sobressaem, a grande maioria tem grandes dificuldades.

Quadro 2 - Questionário para os professores: Pergunta 2

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Qual a aceitação dos alunos para com o ensino da Matemática?	Quando eu vou trabalhar os problemas em sala de aula, eu sempre começo pelo que é mais fácil, e aumento de nível gradualmente, e o desenvolvimento é bom. Alguns tem mais facilidade que outros, é claro. Sendo que a maior dificuldade observada é referente a tabuada, questões básicas da Matemática. Portanto, se eu trabalhar as questões pouco a pouco, eles se saem bem, se eu pegar as questões dos livros de colocar para eles de uma vez, não sai nada. Eu mesmo tenho que buscar mais questões, e ir aumentando o nível de acordo com o que eles conseguem assimilar.	Visto que esses alunos já vêm com o ensino defasado desde as séries anteriores, essa é a matéria mais odiada por eles, embora eles gostem das minhas aulas em si, quanto a matéria há muita resistência, por não ser a disciplina preferida deles. Apenas os alunos que realmente têm uma base desde as séries iniciais e realmente se esforçam, tem maior apreço pela matéria. E para quebrar esses estereótipos, eu utilizo metodologias de ensino mais atraentes, como me aproprio do lúdico por exemplo.

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

De acordo com o professor 1, o nivelamento dos conteúdos é necessário para que os estudantes tenham tempo para se desenvolver, em especial, no que se refere à tabuada, que é essencial qual conhecimento matemático básico. A preocupação que o professor 2 demonstra é o defasamento de série anteriores, por essa razão há bastante resistência em relação a disciplina de Matemática, havendo a necessidade de que o professor desenvolver metodologias específicas que ajudem a quebrar os esterótipos impostos a Matemática.

Analisando as duas respostas, tanto do professor titular das turmas, como dos alunos, conclui-se que apesar dos alunos gostarem das aulas de Matemática, eles ainda não compreendem a importância desses conteúdos, e por

essa razão, são relutantes na apresentação de novos conteúdos, como é o caso dos tópicos de Trigonometria. As metodologias que o professor desenvolve em sala de aula fazem grande diferença no modo como o aluno aceita o conteúdo apresentado. Se já há resistência do aluno antes mesmo que o professor comece a explicação, uma aula tradicionalizada não é o melhor caminho para ajudar os alunos a desenvolverem gosto pela Matemática e consequentemente pela Trigonometria.

Quadro 3 - Questionário para os professores: Pergunta 3

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Como é o desenvolvimento dos alunos da turma em relação a Trigonometria?	Toda vez que apresento um conteúdo para eles, eles sempre perguntam sobre a utilidade daquele conteúdo na vida deles, visto que é uma pergunta de praxe, eu já sei que eles vão perguntar isso, eu já preparam uma boa resposta em casa. Eu vejo onde cada tema se aplica no cotidiano, ou em determinadas profissões, e eu passo a explicar para eles. Mesmo após eu mostrar a importância e funcionalidade do referido.	Em relação a Trigonometria não há muito aprofundamento, justamente pelo que te falei antecipadamente, nas perguntas anteriores, eles realmente têm muita dificuldade, principalmente nos conteúdos de Trigonometria, relacionado a ângulos, a equações, eles não têm muito domínio em relação a esse tipo de conteúdo, e nem muito interesse, falta domínio quanto aos princípios fundamentais da Matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

Nesse ínterim, fica claro porque os alunos têm pouco ou nenhum interesse em relação a Trigonometria e consideram o conteúdo difícil de entender. Por essa razão, Abrantes (2020) destaca que é importante que o MEC reconsidere a decisão de retirar a Trigonometria dos livros didáticos, pois trata-se de um conteúdo necessário a ser abordado antes mesmo do Ensino Médio.

Quadro 4 - Questionário para os professores: Pergunta 4

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Qual a aceitação dos alunos em relação ao ensino da Trigonometria?	Toda vez que apresento um conteúdo para eles, eles sempre perguntam sobre a utilidade daquele conteúdo na vida deles, visto que é uma pergunta de praxe, eu já sei que eles vão perguntar isso, eu já preparam uma boa resposta em casa. Eu vejo onde cada tema se aplica no cotidiano, ou em determinadas profissões, e eu passo a explicar para eles. Mesmo após eu mostrar a importância e funcionalidade.	A palavra Trigonometria já assusta esses alunos, não há uma boa aceitação logo no princípio, eu trabalho com eles, mas é algo que eles não gostam muito. Principalmente equações, quando envolve a parte algébrica, letras, eles passam a sentir ainda mais dificuldade. E aí começam a usar os famosos bordões, como por exemplo: Por que colocaram essa letra aqui? Só para tornar mais difícil? Quando irei usar isso? Eu vou realmente precisar? E assim, eles banalizam a importância desse conteúdo.

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

Se a Matemática já apresenta bastante resistência entre os estudantes, a Trigonometria, ainda enfrenta maiores barreiras. Os dois professores explicam que os alunos questionam a importância de aprender esse conteúdo, pois acreditam que nunca será necessário a utilização da Trigonometria na vida real. De fato, como destaca Abrantes (2020), é necessário realmente discutir sobre a continuidade das relações Trigonométricas no livro didático.

De acordo com o entendimento de Pais (2006, p. 47):

(...) o livro didático é uma das fontes mais utilizadas na condução do ensino da Matemática. Assim, esse recurso deve zelar pela apresentação de definições, propriedades e conceitos de forma correta, do ponto de vista científico e pedagógico. A diversificação de representações, a articulação de linguagens e o tratamento da argumentação são elementos que favorecem a aprendizagem, portanto, devem ser contemplados no livro didático.

Levando em conta os apontamentos levantados por Pais (2006), observa-se que os livros didáticos, há ausência de informações fundamentais para a abordagem de determinados conceitos nos referidos recursos didáticos. Quando tais tópicos são abordados, as informações são sucintas demais, superficiais, referentes ao processo de ensino da Matemática, no que se refere as perspectivas

metodológicas, fundamentado em aspectos históricos, os recursos metodológicos e tecnológicos apresentados são considerados insuficientes.

Quadro 5 - Questionário para os professores: Pergunta 5

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Que abordagens o professor tem utilizado para o ensino aprendizagem da Trigonometria?	A Trigonometria não é abordada diretamente no Ensino Fundamental II, ela é abordada em Geometria, no teorema de Tales, teorema de Pitágoras, mas a Trigonometria em si, o livro não traz.	Eu procuro trabalhar com metodologias ativas, eu os levo para resolver questões no quadro, desenvolvo jogos matemáticos, procuro muitas formas interessantes que possam chamar a atenção deles, principalmente, eu busco reforçar a base de estudo deles em relação a Matemática. Mas o que preocupa mesmo é a falta de interesse deles e dos pais em acompanhar eles nesse processo. São situações que enfrento com frequência, mas é algo que precisamos resolver por meio de metodologias ativas, buscando sempre promover a participação deles, por meio de resoluções no quadro, jogos matemáticos, questionários, lista de resoluções para casa, e claro, a tabuada.

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

O professor 1 explica que não há uma abordagem direta da Trigonometria no Ensino Fundamental, e isso é uma grande barreira na aprendizagem dos alunos. O professor 2 destaca que busca trabalhar metodologias ativas para que possa ajudar os alunos a desenvolverem o conteúdo da melhor maneira possível. No entanto, ele se queixa da falta de compromisso dos pais, que tem pouco interesse na vida escolar dos estudantes, centralizando, dessa forma, toda a responsabilidade na escola. De fato, o professor 2 considera que as metodologias aplicadas, como a resolução de atividades no quadro, jogos e questionários tem sido fundamentais para que os alunos construírem uma base de Trigonometria antes do Ensino Médio.

As palavras do professor titular das referidas turmas, corroboram com as palavras de Lorenzato (2006) que destacam a importância do processo de desenvolvimento da aprendizagem do discente. Nesse processo, o professor ajuda o aluno a desenvolver o máximo as suas potencialidades e testar os seus limites.

As novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Para tanto, faz-se necessária a introdução da aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida e o prepare para realizar-se como cidadão em uma sociedade submetida a constantes mudanças. (Lorenzato, 2006, pp. 40 – 41).

É importante, portanto, que o professor desenvolva propostas e metodologias que favoreçam o ensino da Trigonometria, além do que há dentro dos conteúdos geométricos. Através de atividades planejadas e desenvolvidas é possível solidificar as bases do ensino da Matemática por meio de abordagens e metodologias bem fundamentadas, incluindo os conceitos trigonométricos

Quadro 6 - Questionário para os professores: Pergunta 6

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Que estratégias tem funcionado com os alunos da turma em relação ao ensino de Trigonometria no 9º ano	Certo dia, um aluno me perguntaram se nós estudaríamos Trigonometria, mas como livro não aborda, não teve como eu dar uma resposta clara para ele.	Uma das estratégias que eu vi teve uma melhora, que chamou a atenção deles, que teve realmente uma participação maior, e um interesse maior, vencendo inclusive a timidez, foi levar eles até o quadro para responder as questões, e isso foi satisfatório pois eles venceram inclusive o medo de errar. Como incentivo, eu dou prêmios e contabilizo a participação como notas para eles.

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

Como citado na parte teórica, quando não há uma base de um conteúdo o aluno tem mais dificuldades em desenvolvê-lo. No entanto, o esforço claro por parte do Professor de Matemática 2 segue a linha de pensamento dessa monografia, que é a apresentação da Trigonometria ainda no 9º ano do Ensino Fundamental. Essa é a melhor forma de criar uma base para esses alunos. Os alunos passam a vencer inúmeros desafios, como a timidez, além de aumentar a participação nas aulas, vencendo o medo de errar. O professor de Matemática 1

aponta uma dura realidade. Embora haja alunos interessados em aprender Trigonometria na Educação Básica da Escola Pública, não há base didática para isso.

Quadro 7 - Questionário para os professores: Pergunta 7

PERGUNTAS	PROFESSOR 1	PROFESSOR 2
Como a Escola em si, ou seja, Gestão e Coordenação contribuem para a melhoria do ensino da Matemática na referida escola?	A escola dá bastante suporte material e físico.	A escola auxilia em promover material, em abrir oportunidades na Proposta Pedagógica da Escola em abordar a Trigonometria

Fonte: Elaborado pelo autor(2024)

O apoio da instituição escolar é muito importante para o desenvolvimento do trabalho do professor. Sem esse apoio, a educação não tem retornos significativos. Na Escola Municipal Marinha Rocha, os dois professores afirmam que recebem apoio da Gestão escolar, o que realmente é muito significativo e importante para a construção cognitiva e social dos alunos das três turmas do 9º ano.

Os professores explicaram que há bastante apoio na escola, quando fazemos uma gincana, uma feira, qualquer atividade educativa que foi feita com os alunos, eles apoiam, disponibilizam recursos, oferecem premiações para os jogos realizados, dão ideias e sugestões. Afirmaram que realmente há parceria nessa escola.

Portanto, nas turmas do 9º ano A/B, os alunos têm contato apenas com os conteúdos de Trigonometria dentro da Geometria, e de uma forma mais superficial. O professor também não traz nenhum dos tópicos referentes a Trigonometria, além do que está presente no livro didático. Conclui-se, que, as duas turmas não têm conhecimento sobre a Trigonometria e que seria importante que o professor de própria iniciativa fizesse uma breve abordagem para que os alunos tivessem uma base desse conteúdo antes de entrarem no Ensino Médio.

De acordo com o professor do 9º ano C, há resoluções, atividades, questionários e participação frequente dos alunos em relação ao conteúdo da Trigonometria, e sete alunos confirmaram isso, ou seja, um terço da turma.

Bianchini (2018) destaca que atividades regulares e a plena participação do aluno é fundamental para o pleno desenvolvimento destes alunos nos conteúdos Matemáticos, e isso ajudará este aluno inclusive a reconhecer a importância desse conteúdo.

É importante destacar, que a nível nacional, conforme destaca Oliveira (2019), 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência. Conforme as palavras do professor titular da turma, o desinteresse e a falta de base referente aos conteúdos básicos da Matemática, como a tabuada, as quatro operações dificulta bastante o desenvolvimento dos alunos em relação ao conteúdo. Para o desenvolvimento de boas metodologias é essencial a fundamentação teórica em relação ao conteúdo. É importante basear as práticas em demais pesquisas já realizadas e comprovadas, destacando, inclusive ações que realmente funcionaram e melhoraram o desempenho dos alunos, substituindo as metodologias que haviam tido pouco ou nenhum sucesso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho trouxe a atenção às várias estratégias de ensino da Trigonometria, com a utilização de formas e cálculos, exemplos e tabelas de seno, cosseno, ângulo agudo e Relação Fundamental da Trigonometria. Deste modo destacou a importância dos estudos da Tangente - embora esta razão trigonométrica não seja aprofundada no Ensino Fundamental II, é necessário fazer um estudo aprofundado da hipotenusa, do cateto oposto e do cateto adjacente como base de conhecimento para a continuação dos estudos das razões trigonométricas no Ensino Médio.

A Trigonometria se constitui como um problema de ensino e aprendizagem, onde o educador evidencia esse fato a partir de assistência escolar, material didático, questões financeiras e familiares, onde o educando passa a perceber e compreender essa realidade pela forma complexa e abstrata de seus objetos, em especialmente nas relações trigonométricas.

Além do mais, apresenta-se como barreira a falta de conhecimentos prévios que ajudem no estudo da trigonometria. Grande parte dos discentes não possuem uma educação básica sólida, e diversas falhas têm sido apresentadas constantemente no Brasil. Inúmeras rupturas que são corrigíveis, no entanto, estão promovendo inúmeras dificuldades, e consequentemente rejeição do futuro estudo da Matemática. Especialmente, a Trigonometria é apresentada na 2º série do Ensino Médio, porém, subtende-se, no entanto, que este conhecimento precisa ser alcançado em série anteriores, como no caso do 9º ano do Ensino Fundamental II.

Por fim, nos resultados, foi apresentada a pesquisa de campo realizada na Escola Municipal Marinha Rocha de Balsas – MA, com os resultados obtidos através dos questionamentos realizados aos dois professores titulares das três turmas investigadas, e as respostas dos alunos das turmas do 9º ano A, B e C. Chegou-se a conclusão com esses resultados que embora o livro não aborde a Trigonometria nessas turmas, o professor do 9º ano C da referida escola busca abordar os tópicos básicos desse conteúdo para que os alunos possam ter uma base mínima. A metodologia que os dois professores apresentam reflete diretamente na qualidade da aprendizagem dos alunos, o que refletiu diretamente nas suas respostas claras e objetivas.

Levando ainda em conta que a Trigonometria não é um dos assuntos mais bem explanados na grande maioria dos livros didáticos, o professor precisa dialogar de perto com as necessidades de sua turma, e direcionar suas estratégias de acordo com individualidade de cada aluno, favorecendo também a evolução do coletivo.

Os resultados obtidos dessa monografia referem-se à necessidade de adaptação do professor em sala de aula. O professor não pode se prender apenas ao livro didático ou às suas metodologias antigas de ensino. O professor precisa acompanhar as mudanças de cenário do mundo, bem como as suas tendências. Todo material e vivência que o aluno tem contato deve ser trazido para dentro do contexto de sala de aula. Quando o aluno tem contato com aquilo que lhe é de pleno conhecimento, ele tende a ter mais facilidade e apreço, especialmente, pelo alto índice de desinteresse dos alunos quanto a Trigonometria.

Portanto, o professor é peça chave no estímulo e construção cognitiva do seu aluno, pois cabe ao docente direcioná-lo não apenas cognitivamente, mas também por meio sócio interacional. Dessa forma, os estudantes estarão mais preparados para lidar com os principais desafios da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. **A aprendizagem significativa.** São Paulo: Moraes, 1982.
- BONITO, J. **Perspectivas actuais sobre o ensino das ciências:** clarificação de caminhos. Terra e Didática, v. 4, n. 1, p. 28-42, 2008.
- BOYER, C. **História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Ensino Fundamental.** Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, **Parâmetros curriculares Nacionais:** Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC, 2000. 88p
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 142p.
- COSTA, N. M. L. **A História da Trigonometria.** São Paulo: PUC, 1997
- CANDAU, V. Maria. **Rumo a uma nova Didática.** [S.I.]: Petrópolis: Vozes, 1988. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- CELLARD, A. **A análise documental.** In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.
- CHEVALLARD, Y. **L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique.** Recherches en Didactiques des Mathématiques, 19 (2), 221-266, 1999.
- COSTA, N. M. L. **A História da Trigonometria.** São Paulo: PUC, 1997.
- D'AMBROSIO, U. **A era da consciência.** São Paulo: Fundação Petrópolis, 1997.
- Fonseca, V. (2010). **Manual de Observação Psicomotora** – significação psiconeurológica dos seus factores. Lisboa: Âncora Editora3^a edição
- FRITZEN, K. R. **Estudo do sistema conceitual de trigonometria no ensino fundamental:** uma leitura histórico-cultural. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.
- GASPARIN, J. L. Motivar para aprendizagem significativa. Jornal Mundo Jovem. Porto Alegre, n. 314, p. 8, mar. 2001. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.** 4. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- GOMES, S. C. **Ensino de trigonometria numa abordagem histórica.** Holos, Natal, v. 3, p. 193-203, 2015.

LAJOLO, M. **Livro Didático: um (quase) manual de usuário.** Em Aberto, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>. Acesso em: 4 ago. 2015.

LINDEGGER, L.R.M. **Construindo os conceitos básicos de trigonometria no triângulo retângulo:** uma proposta a partir na manipulação de modelos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

LIMA, N. J. **Aprendizagem significativa em trigonometria sob o ponto de vista de quem ensina e de quem aprende.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas. Anais... Canoas, 2013. p. 1-15.

LIMA, Elon Lages. et. al. **Temas e Problemas Elementares.** 5. ed. Rio de Janeiro, SBM, p. 69 – 88 e 127 – 136, 2013.

LOPES, E. L. **Matemática e ensino.** 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, Coleção professor de matemática, 2013.

MACHADO, M. C. F. R. **Educação matemática de jovens e adultos:** especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

MAY, T. **Pesquisa social:** questões, métodos e processo. Porto Alegre, Artmed, 2004.

MIANI, Rozinaldo Antonio. **Matemática Lúdica:** uma prática discursiva e ideológica. 9ª Arte. Revista Brasileira de Pesquisas de Matemática Básica e Avançada. Observatório de História em Quadrinhos da ECA-USP. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 37-48, 1º semestre/2012.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 11a ed. São Paulo, HUCITEC, 2008.

MIGUEL, Antônio et al. **História da Matemática em Atividades Didáticas.** 2ª Edição. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2009, p.132.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e Investigação em Sala de Aula.** São Paulo. 2009

OLIVEIRA, F. C. **Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades.** 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.

PEREIRA, Thales de Lélis Martins. **Dissertação de mestrado.** O uso do software Geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio. Juiz de Fora/MG.

PERIUS, B. A. A. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática.**, p. 54. 2012.

PESSOA, F. **Palavras iniciais.** Revista de Comércio e Contabilidade, v. 1, 1926. Citado na página 23.

PICCOLI, Maria Cecília. **O Educador Em Língua Matemática Dominante E O Desenvolvimento Sustentável.** Revista X, [S.I.], v. 1, n. 0.2006, mar. 2006. ISSN 1980-0614. D

RIBEIRO, Jackson. **Matemática: ciência e linguagem.** São Paulo, Scipione, volume único, p. 207 – 235, 2007.

SILVA, S. A. da. **Trigonometria no triângulo retângulo: construindo uma aprendizagem significativa.** Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática). São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

TAGLIANI, D. C. **O livro didático como instrumento mediador no processo de ensinoaprendizagem de língua portuguesa:** a produção de textos. Rev. bras. linguist. apl. [online]. 2011, vol.11, n.1, pp. 135-148. ISSN 1984-6398. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-63982011000100008>. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v11n1/v11n1a08.pdf>. Acesso em: 4 de agosto de 2015

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo Olhar: Matemática.** 2. ed. São Paulo, FTD, V. 1, p. 258 – 292,

WAGNER, Eduardo. **Iniciação Científica OBMEP 2006:** teorema de Pitágoras e áreas. Rio de Janeiro, SBM, V. 3, p. 1 – 23, 2006.

ANEXO 1- Questionário Para os Alunos

Questionário Para os Alunos

1. Você gosta das aulas de Matemática?
 SIM NÃO
2. Você gosta dos conteúdos de Trigonometria?
 SIM NÃO
3. Você comprehende o conteúdo de Trigonometria?
 SIM NÃO
4. Você comprehende as abordagens utilizadas pelo professor no ensino da Trigonometria?
 SIM NÃO
5. Você realiza com frequências exercícios de trigonometria?
 SIM NÃO
6. Você domina as atividades realizadas sobre a trigonometria?
 SIM NÃO
7. Você ajuda os colegas nas atividades sobre trigonometria?
 SIM NÃO

Anexo 2 – Questionário para os professores

Questionário Para os Professores

1. Como é o desenvolvimento dos alunos da turma nos conteúdos de Matemática de forma geral?
2. Qual a aceitação dos alunos para com o ensino da Matemática?
3. Como é o desenvolvimento dos alunos da turma em relação a Trigonometria?
4. Qual a aceitação dos alunos em relação ao ensino da Trigonometria?
5. Que abordagens o professor tem utilizado para o ensino aprendizagem da Trigonometria?
6. Que estratégias tem funcionado com os alunos da turma em relação ao ensino de Trigonometria no 9º ano
7. Que conteúdos de trigonometria são abordados no 9º ano?
8. Como a Escola em si, ou seja, Gestão e Coordenação contribuem para a melhoria do ensino da Matemática na referida escola?