



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DAPARAÍBA
CAMPUS PATOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB-IFPB
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA
MODALIDADE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

ADRIANA DA CUNHA ARAUJO

CONHECENDO E TRABALHANDO MEDIDAS INACESSÍVEIS DE FORMA
PRÁTICA

PATOS – PB

2021

ADRIANA DA CUNHA ARAÚJO

**CONHECENDO E TRABALHANDO MEDIDAS INACESSÍVEIS DE FORMA
PRÁTICA**

TCC-Artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Polo Taperoá, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação do(a) Prof.(a). Me. Ledevande Martins da Silva.

PATOS – PB

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PATOS/IFPB

A663c Araújo, Adriana da Cunha
Conhecendo e trabalhando medidas inacessíveis de
forma prática/ Adriana da Cunha Araújo. - Patos, 2020.
23 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em
Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal da
Paraíba, 2020.

Orientador: Prof. Me. Ledevande Martins da Silva

1. Trigonometria 2. Medidas inacessíveis 3. Atividades
práticas I. Título.

CDU – 514.116

ADRIANA DA CUNHA ARAÚJO

**CONHECENDO E TRABALHANDO MEDIDAS INACESSÍVEIS DE
FORMA PRÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

PATOS (PB), 17 de Dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Ledevande Martins da Silva

Prof. Me. Ledevande Martins da Silva
Orientador – IFPB

Jefferson Dagmar Pessoa Brandão

Prof. Me. Jefferson Dagmar Pessoa de Brandão
Avaliador – IFPB

Jefferson F. S. de Araújo

Prof. Me. Jefferson Flora Santos de Araújo
Avaliador – Prefeitura Municipal de Sobrado/PB

CONHECENDO E TRABALHANDO MEDIDAS INACESSÍVEIS DE FORMA PRÁTICA

Adriana da Cunha Araújo

Prof. M.S.C Ledevande Martins da Silva.

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma abordagem acerca da trigonometria em sala de aula de forma prática, por meio do cálculo de medidas inacessíveis, desenvolvido com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais) de uma Escola Pública Estadual, situada no interior da Paraíba - PB. A pesquisa pretendeu desenvolver um trabalho prático e capaz de aguçar o alunado participante da pesquisa, para o estudo da trigonometria com aplicações no cotidiano, tendo como foco um aprendizado mais significativo, com base no que orientam documentos a exemplos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que sugerem o desenvolvimento de competências e habilidades de conhecimentos fundamentais a serem aplicados na Matemática capazes de oportunizarem a compreensão e a atuação no mundo com criatividade, pensamentos críticos e colaboração. Identificamos um interesse e curiosidade por partes dos alunos durante o trabalho, demonstrando-se valorizados e competentes em construir seu próprio conhecimento. Logo, este estudo acentua que aulas diferenciadas trabalhadas com vista em situações reais do dia a dia, permitem que o estudante adquira e construa saberes a partir da realidade onde se encontra inserido, relacionando conhecimento teórico a conhecimento prático de forma dinâmica, participativa e produtiva.

Palavras-chave: Trigonometria. Medidas inacessíveis. Atividades práticas.

CONHECENDO E TRABALHANDO MEDIDAS INACESSÍVEIS DE FORMA PRÁTICA

Adriana da Cunha Araújo

Prof. Me. Ledevande Martins da Silva.

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

ABSTRACT

This article presents the results of an approach about trigonometry in the classroom in a practical way, through the calculation of inaccessible measures, developed with students of the 9th grade of Elementary School (Final Years) of a Public State School, located in the interior of Paraíba - PB. The research aimed to develop a practical work capable of improving the students participating in the research, for the study of trigonometry with applications nowadays, focusing on a more meaningful learning, based on what guides documents to examples of the National Curriculum Parameters (PCNs) and the National Common Curricular Base (BNCC), which suggest the development of competencies and skills of fundamental knowledge to be applied in Mathematics capable of providing the opportunity for understanding and acting in the world with creativity, critical thinking and collaboration. We identified an interest and curiosity of some students during the work, showing themselves valued and competent in building their own knowledge. Therefore, this study emphasizes that differentiated classes worked with a view to real day-by-day situations, allow the student to acquire and build knowledge from the reality where he is inserted, relating theoretical knowledge to practical knowledge in a dynamic, participatory and productive way.

Keywords: Trigonometry. Inaccessible measures. Practical activities.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA PROPOSTO PELA BNCC	8
2.2 UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DA TRIGONOMETRIA	11
3 METODOLOGIA	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O projeto pedagógico Conhecendo e Trabalhando Medidas Inacessíveis de Forma Prática teve como objetivo principal a aprendizagem em Geometria, estabelecendo uma ponte entre teoria-prática, buscando deste modo conexões entre os aspectos geométricos trigonométricos e o cotidiano do aluno.

Justificamos a escolha da temática pesquisada por acreditamos que a utilização da Trigonometria, na prática, proporciona aulas mais dinâmicas e prazerosas, tanto para o professor, quanto para os alunos, que passam a ver a Matemática, como algo essencial para o seu cotidiano, além de favorecer a troca de conhecimentos e a formulação de conceitos por parte dos alunos, considerando que, nas escolas, o ensino de Trigonometria é feito na maioria das vezes de forma mecânica, com o uso e memorização de tabelas trigonométricas ou, raramente, com o uso da calculadora científica.

Percebemos a importância para os estudantes terem conhecimentos das aplicabilidades de temas que compõem as disciplinas que estudam, como os conteúdos de matemática, visto que quando trabalhado mecanicamente em sala de aula não desperta o interesse dos alunos. No caso da trigonometria, pode ser feita menção da sua aplicação como base nos cálculos de futuros engenheiros no dimensionamento das estruturas de todas as edificações.

É comum, nas aulas de Matemática, deter-se apenas as definições das funções trigonométricas e a exercícios de fixação deste conteúdo de modo que, dificilmente, faz-se uso de exemplos como dos estudos da astronomia em que aparecem exemplos de aplicação simples da trigonometria. Esses exemplos, entre outros, servem como motivação e estimulam a curiosidade dos estudantes, despertando o interesse pelo entendimento da Matemática.

A aula prática tem a vantagem de fixar o conceito e, uma vez compreendido o processo, o aluno tende a não esquecer e, esquecendo, saberá os passos para chegar novamente ao conceito. Também adiciona às vantagens, o fato de que aulas práticas são menos monótonas e de serem a preferência entre os alunos. Aulas práticas são mais

agradáveis e mais significativas. Segundo Paulo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experiencial.

Diante disso, traçamos como objetivos específicos: identificar a aplicabilidade das razões trigonométricas em situações reais; aplicar a ideia da proporcionalidade em situações do cotidiano; observar a aplicação de situações problemas que envolvam semelhança de triângulo.

Nessa direção, alinhamo-nos ao que postula o Parâmetro Curricular Nacional de Matemática quando destaca que o cidadão está em constante contato com a Matemática, pontuando assim a relevância do seu ensino se dar de forma atrativa. Isso será imprescindível para que o aluno compreenda o mundo ao seu redor (BRASIL, 1997). Logo, os objetivos de cada área do conhecimento devem ser sistematizados de modo prático e contextualizado, respondendo às necessidades da vida contemporânea a partir do desenvolvimento de uma didática que torne os conhecimentos mais amplos e concretos, correspondendo a uma cultura geral e uma visão de mundo.

Dessa forma, fica claro o que dizem as diretrizes curriculares sobre o objetivo de cada área do conhecimento, quando enfatiza a aproximação do conteúdo ensinado, em sala de aula, com a realidade em que se vive. De nada adianta transmitir os conteúdos aos alunos, se estes não visualizarem uma condição de aplicá-los no seu dia a dia.

Com base nisso, para atingimos nosso objetivo, traçamos um passo a passo de procedimentos e estratégias a serem seguidas para garantir a construção de alguns conceitos importantes, ao relacionar a semelhança de triângulos, exploramos os triângulos retângulos utilizando ferramentas da Geometria como, por exemplo, semelhança, para obtermos três razões importantes e largamente utilizadas em medições indiretas. E, diferentemente do Teorema de Pitágoras, que utiliza apenas as medidas dos lados dos triângulos retângulos, aqui usamos as medidas dos dois ângulos agudos desses triângulos, já que o nosso objetivo foi trabalhar com relações entre as medidas dos lados e dos ângulos internos de um triângulo retângulo.

Esta pesquisa demonstrou como o conteúdo analisado que, muitas vezes, é relegado ou tratado em sala de aula minimamente, com aulas teóricas e descontextualizadas da prática e da realidade do aluno, poder ser escolarizado através de outros encaminhamentos didático-pedagógicos.

O texto do trabalho está organizado em cinco partes: na primeira, discorremos sobre a temática pesquisada, além da apresentação dos objetivos (geral e específicos), justificativa da escolha temática, metodologia de aplicação do projeto e informações acerca dos resultados alcançados. Na segunda, fazemos um apanhado da literatura do ensino da Matemática proposto pela Base Nacional Comum Curricular e um trajeto histórico acerca da trigonometria. Na terceira, sistematizamos a metodologia, destacando a caracterização da escola e das ações metodológicas aplicadas na efetivação do projeto de pesquisa que resultou neste trabalho. Na quarta, citamos os resultados e discutimos os dados alcançados, pontuando as ações executadas ilustradas por todos. Na quinta e última parte, evidenciamos as nossas considerações finais, acentuando a opinião do professor-pesquisador da pesquisa no que tange às aulas vivenciadas na Matemática de forma contextualizada, real e prática, além do que se fazia em sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA PROPOSTO PELA BNCC

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que tem como objetivo nortear o que é ensinado nas escolas brasileiras, englobando a Educação Básica, que vai da Educação Infantil até Ensino Médio. O documento define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades de tal período escolar, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

Assim, destaca-se que tal documento tem como objetivo delimitar a formulação dos currículos no país, indicando as competências e habilidades de aprendizagens desenvolvidas a que todos os alunos têm direito.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Nesse sentido, a BNCC, ao estabelecer estas competências, assegura que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que

contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2017, p. 8).

Segundo a BNCC, ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

A BNCC está estruturada de modo a explicitar as competências que os alunos devem desenvolver ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem que os estudantes devem desenvolver as dez competências gerais da Educação Básica, que assegura, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Temos as três etapas: a primeira, a Educação Infantil, que de acordo com os eixos estruturantes (interações e brincadeira), assegura os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento, para que as crianças tenham condições de aprender e se desenvolver. Na segunda, o Ensino Fundamental, que está organizado em cinco áreas do conhecimento. Essas áreas, como bem aponta o Parecer CNE/CEB nº 11/201024, “favorecem a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares” (BRASIL, 2010). Elas se intersectam na formação dos alunos, embora se preservem as especificidades e os saberes próprios construídos e sistematizados nos diversos componentes. E, por último, o ensino Médio, que está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB.

O Ensino Fundamental está dividido em nove anos de duração, e atende estudantes entre 6 e 14 anos, crianças e adolescentes em constantes mudanças físicas, emocionais, cognitivas entre outras, o que nos leva a desafios para elaboração de currículos para essa etapa de escolarização, de modo a superar as rupturas que ocorrem na passagem não somente entre as etapas da Educação Básica, mas também entre as duas fases do Ensino Fundamental: Anos Iniciais e Anos Finais.

Nos anos iniciais, a BNCC procura valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, apontando para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Quanto aos anos finais, os estudantes se deparam com desafios de maior complexidade, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de

organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Tendo em vista essa maior especialização, é importante, nos vários componentes curriculares, retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no contexto das diferentes áreas, visando ao aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes. Também é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação.

Com relação ao Ensino de Matemática, no Ensino Fundamental, a BNCC orienta o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar, matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

É também o letramento matemático que assegura os alunos a reconhecerem que os conhecimentos correspondentes a tal área ou disciplina são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática como aspecto que favorece ao desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). Deve-se reconhecer a Matemática, portanto, como associada a diferentes culturas e ciências para solucionar questões de caráter tecnológico e produtivo.

A BNCC ainda orienta que os estudantes levem os problemas para o cotidiano com criatividade, pensamentos críticos e colaboração. O objetivo do professor não é mais ensinar cálculos, mas transparecer aos alunos o que tem por trás das operações e que existem relações entre essas operações, objetivando que os estudantes usem todos esses conhecimentos e valores em sua vivência escolar e social, tornando-os mais preparados para os desafios da vida.

Já no Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, um direito de todo cidadão que, em tal período escolar, descortina-se como um problema, por diversos motivos, como por exemplo: desempenho insuficiente durante o ensino fundamental, excesso de componentes curriculares e outros. Por isso, a BNCC prevê a universalização do ensino.

Em síntese, salienta-se que o objetivo da BNCC é que as escolas apresentem ao jovem o mundo como um campo aberto para investigação e intervenção, com a intenção de assumir novas responsabilidades. Com o foco em tornar os jovens protagonistas – que se refere a ter aspectos cognitivos, físicos e socioemocionais na preparação básica para o trabalho, na construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, e pelo compromisso com a interdisciplinaridade dos fundamentos científicos- tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem.

Quanto ao ensino de Matemática, a BNCC orienta a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no Ensino Fundamental. Desta forma, propõe a interação dos conhecimentos já explorados na etapa anterior, com objetivo que os estudantes desenvolvam uma visão mais integrada da Matemática, na compreensão de sua aplicação à realidade. Logo, a área da Matemática tem a incumbência de aproveitar todo conhecimento já adquirido pelos estudantes no Ensino Fundamental, promovendo ações que ampliem o letramento matemático já iniciado. Desta forma, os novos conhecimentos devem despertar uma maior reflexão e abstração, possibilitando um pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em vários contextos com mais autonomia.

2.2 UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DA TRIGONOMETRIA

A Matemática está diretamente relacionada ao desenvolvimento de habilidades e competências do ser humano em resolver problemas. Assim, analisar a história da Matemática permite observar que dentro de sua evolução e revoluções ela vem sendo construída como respostas a perguntas que traduzem tantos problemas que são vivenciados no decorrer do seu cotidiano. A maioria das perguntas tem variações de suas origens e determinados contextos, e vão contextualizando-se com o decorrer do tempo: se outrora os problemas eram domésticos (divisão de terras, cálculos de débitos e créditos), hoje se encaminham para a estreita vinculação com outras ciências (astronomia, física, química, biologia, filosofia).

Com relação ao início da trigonometria surgiu devido a se acreditar que os planetas descreviam órbitas circulares em torno da terra. Daí surgiu o interesse em relacionar o comprimento da corda das circunferências com o ângulo central por ela subtendido.

Ainda como parte da Astronomia, o estudo da trigonometria se difundiu pela Grécia, Índia e Arábia. Os gregos antigos fizeram um estudo sistemático das relações entre ângulos – ou arcos – numa circunferência e os comprimentos de suas cordas.

Então, seguindo os registros da história da matemática, vamos encontrar nos escritos de Eves, a seguinte afirmação:

É bem provável que o mais eminente dos astrônomos da Antiguidade tenha sido Hiparco, que viveu em torno de 140 a. C. Embora se tenha dados de um equinócio vernal registrado por Hiparco em Alexandria em 146 a. C., suas observações mais notáveis foram feitas no famoso observatório de Rodes, importante centro comercial. (...) o comendador Têon de Alexandria (sec. IV) atribui a Hiparco um tratado em 12 livros que se ocupa da construção de uma tábua de cordas (EVES, 2011, p. 202).

Salienta-se que o astrônomo, construtor, cartógrafo e matemático grego Hiparco de Nicéia, que viveu entre os anos 180 e 125 a.C. e que ganhou o direito de ser chamado de o “Pai da Trigonometria”, construiu uma tabela com comprimentos de cordas que é considerada a primeira tabela da trigonometria. Com a ajuda dessa tabela, ele relacionou facilmente os lados e os ângulos de qualquer triângulo do plano.

Já com a Matemática hindu apareceram razões trigonométricas, como as que trabalharemos nesta Sala. Mais do que isso, a Índia revolucionou a trigonometria com um conjunto de textos denominados Siddhanta, que significa sistemas de Astronomia. Apesar das poucas explicações e de nenhuma prova, o Siddhanta segue um caminho diferente do caminho do Almagesto de Ptolomeu e substituiu a relação entre “as cordas de um círculo e os ângulos centrais correspondentes” pela relação entre “a metade das cordas de um círculo e a metade dos ângulos centrais correspondentes”, relação essa chamada por eles de jiva. Surge aí a “Trigonometria do Triângulo Retângulo”.

Boyer (1996) afirma que a criação da trigonometria não se deu por um homem ou nação, havendo várias personalidades que contribuíram para que a trigonometria fosse como ela é hoje.

A trigonometria, como os outros ramos da matemática, não foi obra de um só homem - ou nação. Teoremas sobre as razões entre lados de triângulos semelhantes tinham sido usados pelos antigos egípcios e babilônios. Dada a falta, no período pré-helênico, do conceito de medida de ângulo, um tal estudo seria melhor chamado “trilaterometria”, ou medida de polígonos de

três lados (triláteros), do que “Trigonometria”, a medida das partes de um triângulo. Com os gregos pela primeira vez encontramos um estudo sistemático de relações entre ângulos (ou arcos) num círculo e os comprimentos de cordas que se subtendem. As propriedades das cordas, como medidas de ângulos centrais ou inscritos em círculos, eram conhecidas dos gregos do tempo de Hipócrates, e é provável que Eudoxo tenha usado razões e medidas de ângulos para determinar o tamanho da terra e as distâncias relativas do sol e da lua (BOYER, 1996, p. 108).

Mas reserva a Tales, filósofo grego da antiguidade, as primeiras noções de semelhanças de triângulo: quer por volta de 600 a. C já era capaz de calcular a altura de qualquer construção. Em certo momento quando se encontrava no Egito, foi-lhe pedido por um mensageiro do faraó, que calculasse a altura da pirâmide Quéops. Tales apoiou-se a uma vara espetada perpendicularmente ao chão e esperou que a sombra tivesse comprimento igual ao da vara, ele conseguiu medir a altura de uma das pirâmides. Partindo do princípio de que existe uma razão entre a altura de um objeto e o comprimento da sombra que esse objeto projeta no chão, e que essa razão é a mesma para diferentes objetos no mesmo instante.

De acordo com GUELLI, 2011, p. 7 podemos verificar que:

Não é exatamente um segredo, mas um grande conhecimento de Geometria, usado para resolver uma questão prática. No momento em que a vara e sua sombra têm exatamente o mesmo tamanho, formam um triângulo retângulo e isósceles, semelhante a outro triângulo retângulo e isósceles formado pela pirâmide e por sua sombra. Por semelhança, Tales deduziu que a altura da pirâmide é igual à sombra mais metade da base.

3 METODOLOGIA

Em relação aos procedimentos metodológicos adotados neste estudo, a pesquisa é de caráter qualitativo, configurando-se como um estudo de ação, que segundo Gil (2010), a pesquisa-ação sugere uma metodologia para intervenção em meio às comunidades, grupos e organizações. Para Thiollent (1986, p.16), é um tipo de pesquisa social com base empírica que se desenvolver junto a uma ação ou resolução de uma problemática coletiva; ainda segundo Thiollent (2002, p. 75), os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”,

o que promoveria condições para ações e transformações de situações dentro da própria escola.

Assim, na atualidade, a pesquisa-ação beneficia seus participantes por meio de processos de autoconhecimento e quando enfoca a educação, informa e ajuda nas transformações. Este tipo de pesquisa permite superação de lacunas existentes entre a pesquisa educativa e a prática docente, ou seja, entre a teoria e a prática. Já os resultados ampliam as capacidades de compreensão dos professores e suas práticas, contribuindo, desse modo, a geração de novos conhecimentos com vista a melhoria e qualidade da educação.

Nessa direção, salientamos que a execução do trabalho aconteceu com aulas teóricas e aulas práticas verificando os conceitos, bem como sendo utilizadas para a construção dos conceitos e formalizando com a aula teórica, sendo aplicada com alunos de uma turma do nono ano do Ensino Fundamental (Anos Finais) de uma Escola Pública pertencente à Rede Estadual de Ensino da Paraíba. A escola funciona em horário integral e oferece as modalidades de ensino a saber: Ensino Fundamental e Médio Técnico.

A metodologia de ensino e aprendizagem usada nas aulas foi composta dos seguintes procedimentos didático-pedagógicos: escolarização do conteúdo relacionando as relações métricas no triângulo retângulo e as relações trigonométricas; organização da turma em grupos com cinco alunos para orientação e explicação de como seria realizado o trabalho; apresentação de instrumentos de medidas e explicação de uso; resolução de situações-problemas envolvendo medidas inacessíveis; cálculo de medidas de alturas de prédios e larguras de ruas entre outros; e exposição dos produtos dos processos de ensino e aprendizagem aplicados.

Buscando articular conhecimento à formação do cidadão e ao trabalho em grupo e com temas transversais, foi discutida a proposta de um trabalho sobre o cálculo de medidas inacessíveis.

A execução do trabalho aconteceu com aulas teóricas e aulas práticas, verificando os conceitos, bem como sendo utilizados para a construção dos conceitos e formalizando com a aula teórica.

O primeiro passo foi trabalhar em sala de aula o Teorema de Tales e as relações trigonométricas nos triângulos retângulos, a semelhança de triângulos, os instrumentos de medidas e as unidades de medidas e suas transformações como também fazer a ligação destes assuntos e a importância deles no dia a dia de cada um.

No primeiro momento, foi questionado aos alunos acerca de alguns instrumentos de medidas, como se fazia uso, como também sobre as unidades de medidas. Em seguida, foi trabalhado cada unidade e suas transformações de metros para centímetro e para quilômetros e vice versa. Foi questionado como medir distâncias muito grandes ou alturas onde não podemos usar um dos instrumentos que conhecemos como uma fita métrica.

Também foi trabalhado o manuseio de instrumentos de medidas a exemplo da fita métrica de modo que, os alunos realizaram a medida da altura dos colegas em sala de aula como também algumas distâncias e alturas de objetos.

Em um segundo momento, foi apresentado o Teorema de Tales, apresentando quem foi Tales de Mileto um importante filósofo, astrônomo e matemático grego que viveu antes de Cristo. Ele era capaz de calcular a altura de qualquer construção. Em uma viagem ao Egito, o faraó pediu-lhe que calculasse a altura de uma de suas pirâmides. Tales pôde calcular a altura da pirâmide usando apenas um bastão e as medidas das sombras da pirâmide e do bastão, num mesmo instante. Em seus estudos, Tales observou que os raios solares que chegavam à Terra estavam na posição inclinada e eram paralelos, dessa forma, ele concluiu que havia uma proporcionalidade entre as medidas da sombra e da altura dos objetos.

Partindo do princípio de que existe uma razão entre a altura de um objeto e o comprimento da sua sombra projetada no chão, e que essa razão é a mesma para diferentes objetos no mesmo instante. Ele concluiu que os dois triângulos formados pelas sombras da vara e da pirâmide eram triângulos retângulos semelhantes.

O filósofo grego Tales de Mileto (640 – 549 a. C) demonstrou que entre os lados correspondentes de dois triângulos semelhantes sempre haverá a mesma relação, independente do comprimento desses lados. Pela determinação da razão de semelhança entre triângulos retângulos, Tales efetivou a medição da altura de objetos por meio de sua sombra. Por volta de 600 a.C., Tales estava no Egito e foi chamado pelo Faraó para calcular a altura de uma pirâmide. Com uma vara fincada no solo, esperou o momento solar

em que o comprimento da sombra da vara no chão medisse a sua altura. Então, pediu que medissem imediatamente a sombra da pirâmide. Ao comprimento da sombra, foi somada metade da medida da base da pirâmide, pois sendo muito grande, escondia parte da sombra. Assim, Tales demonstrou que a altura da pirâmide é igual a sua sombra mais a metade da base (MENDES apud FORTES, 2012, p. 16).



Portal do Professor - As demonstrações de Tales

portaldoprofessor.mec.gov.br

Isso visto, foram trabalhados vários exemplos com uso do livro didático em sala de aula com aplicação do Teorema de Tales.

Para dar início as atividades práticas, a sala foi dividida em grupos de cinco alunos e proposto que cada grupo escolhesse alguma altura como uma parede ou árvore dentro da própria escola para aplicar o Teorema de Tales e encontrasse a altura escolhida.

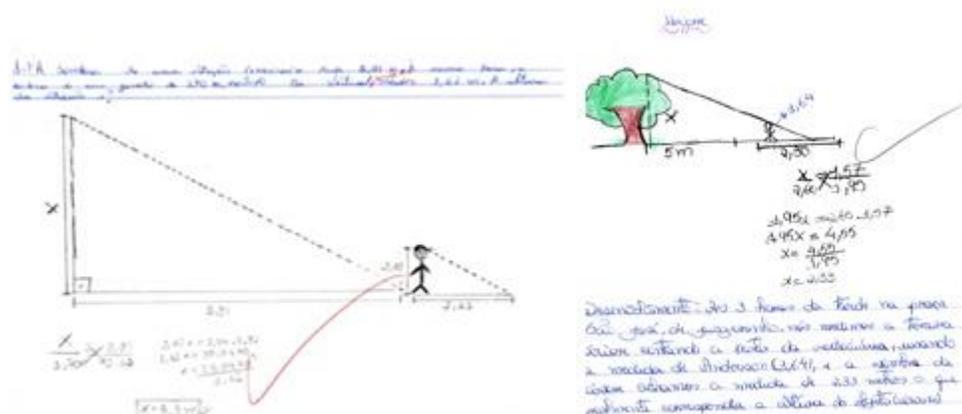
Logo em seguida, os alunos se dividiram em grupos e observaram o melhor momento de sombras pra realizar as medidas, além de escolherem um colega que usariam o bastão usado por Tales.

Então, mediram a altura do colega, a sua sombra e a sombra da altura escolhida e realizaram suas anotações, levaram para sala onde foi feito o esquema da situação e identificado os triângulos semelhantes onde foi aplicado o Teorema de Tales e encontrado os valores procurados.

Em outra aula, foi percebido algumas dúvidas por partes de alguns que não chegaram a uma altura próxima do real. Então, foi questionado onde estava o erro. Nisso,

percebemos por parte de alguns o erro nas medições do uso dos instrumentos de medidas, bem como a esquematização dos triângulos retângulos para aplicação da semelhança de triângulos. Foi discutido em sala a importância de cada passo corretamente como também a questão dos ângulos e os lados dos triângulos semelhantes. Também se tirou as dúvidas e refeito os cálculos por parte dos grupos que não tinham conseguido apresentar os resultados esperados.

Em outro momento, foi proposto aos grupos que escolhessem duas alturas inacessíveis na cidade e calculasse usando os conceitos estudados de Teorema de Tales e semelhança de triângulos e construíssem uma maquete ou um cartaz com o esquema da situação trabalhada para uma apresentação pra os colegas em sala.



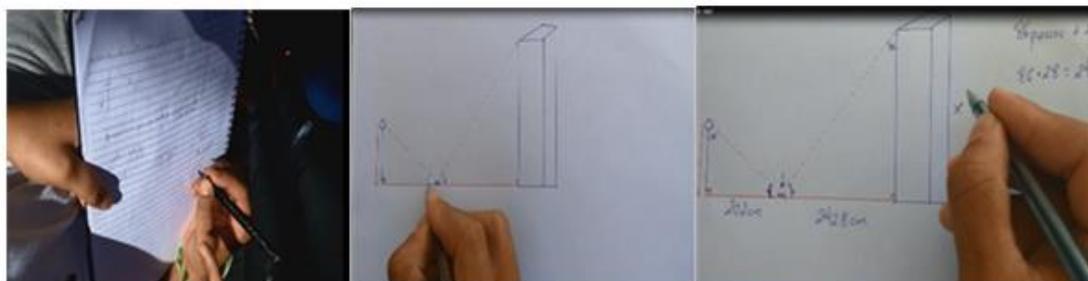
Ao realizarem as escolhas de cada altura ou distância a ser encontras, foi estipulado um tempo de duas semanas para a entrega dos trabalhos.

Após este trabalho foi feita uma parceria com outros professores e também com alunos do 2º ano médio em que trabalhamos a semelhança de triângulos e os ângulos de incidências e foi desenvolvido um vídeo em que foi realizada a medida de um prédio da cidade (Igreja) usando apenas uma fita métrica e um prato com água.



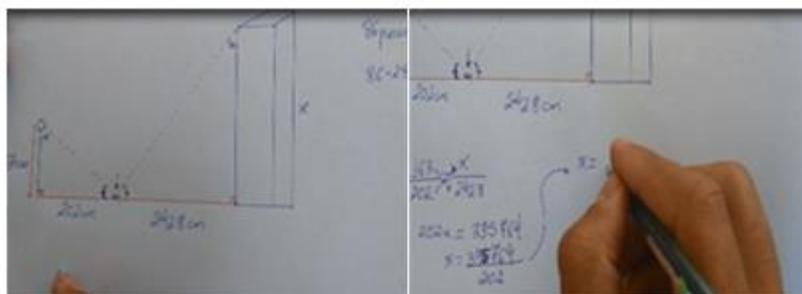
Em seguida, foi medida a distância do observador a ter o prato com água (usando a fita métrica) e também a medida do prato a ter o prédio (usando a passada do observador). Todos os dados foram anotados pelos alunos e esquematizados como mostra a imagem a seguir.

Cálculos realizados pelos alunos da altura da igreja, realizada pelo reflexo do ponto mais alto no prato com água.



Fonte: Acervo da pesquisa

Como podemos ver, foi aplicada e demonstrada a semelhança de triângulos como os ângulos de incidências do olhar do observador e o reflexo do prédio no prato. Sendo assim, temos os seguintes cálculos também feitos pelos alunos.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Tendo todo trabalho elaborado e compreendido pelos alunos, foi a vez de se apresentar os resultados para a turma e relatar a experiência de um novo trabalho e seus desafios vencidos.

Os estudantes apresentaram seus trabalhos e explicaram para os colegas o processo de como chegaram aos resultados, relatando suas experiências e o quanto foi importante para o seu aprendizado.

Por fim, salientamos que as estratégias pedagógicas contribuíram para que gerássemos os resultados, na próxima seção, analisados e discutidos, bem como tecêssemos as nossas considerações finais, destacando a importância da temática pesquisada, ou seja, o trabalho didático-pedagógico com a Matemática se dê em conexão com a realidade do estudante de modo contextual, relacionando os conhecimentos matemáticos no seu dia a dia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensino de Matemática, nos últimos anos, tem sido um desafio para as escolas, professores e pedagogos pelo baixo rendimento que os estudantes têm apresentado nas avaliações, nesta disciplina. Com base nestes fatos, surgiu o desafio de se desenvolver um trabalho que despertasse o interesse dos estudantes na disciplina e assim tivessem um melhor rendimento.

Acreditando que a Trigonometria é um ramo da matemática de grande importância para o desempenho dos estudantes em várias áreas, neste trabalho, propusemos uma forma diferenciada de ministrar as aulas de trigonometria, utilizando aplicações na prática, ao proporcionar aulas mais dinâmicas e prazerosas, tanto para os professores quanto para os alunos, que passam a ver a Matemática como algo essencial para o seu cotidiano, favorecendo, assim, a troca de conhecimentos e a formulação de conceitos por parte dos alunos, bem como articulando o conhecimento com a formação do aluno e efetivando uma proposta de trabalho sobre o cálculo de medidas inacessíveis. Como sabemos, tal atividade oferece a oportunidade de trabalho interdisciplinar visando à formação do cidadão.

Como o intuito de atingimos este objetivo, propusemos aulas teóricas aliadas à prática, desafiando os alunos a construir seu conhecimento. Desta forma, eles poderão interpretar problemas, investigar, levantar hipóteses, resolver situações problemas usando o que conhecia e apreender o que não sabia assim aperfeiçoando seu aprendizado e construindo conhecimento.

Foi possível perceber através da experiência vivenciada que o ensino da trigonometria com atividades práticas, possibilita a interação das informações de forma mais rápida e contextualizada oportunizando o interesse do aluno no seu aprendizado. Podemos verificar, depois de todas as atividades desenvolvidas pelos alunos e seus depoimentos a construção e fixação de vários conceitos (unidades de medidas, transformações de medidas, diversos tipos de ângulos e triângulos, semelhança de triângulos, razões trigonométricas).

Os alunos reconheceram que a trigonometria e a Matemática, de forma geral, têm diversas aplicações desde as mais simples como medir a altura de uma árvore ou prédio de sua cidade até as mais complexas como medir a distâncias das estrelas aos planetas. Também perceberam que a experiência em se trabalhar em grupo possibilitou a troca de conhecimentos, onde o que tinha mais facilidade de compreensão ajudou os que tinha mais dificuldades e desta forma um aprendia como o outro, o que também ajuda na socialização do conhecimento em se viver em sociedade.

Opiniões de alguns alunos com relação ao trabalho:

Aluna do 9ºano; achou o tema do trabalhado no projeto ótimo, a metodologia usada muito boa, que o projeto acrescentou novos saberes

aos seus conhecimentos. Também observou que a participação dos colegas nas atividades do projeto deve melhorar. Mas que aprendeu que deve prestar mais atenção nas explicações e orientações passada pelos professores.

Aluno 9º ano; achou o tema do trabalhado no projeto ótimo, que a metodologia usada foi muito boa, que o projeto acrescentou novos saberes ao seu conhecimento; que a participação dos colegas nas atividades foi boa; e sugeriu que em outros trabalhos todos prestassem mais atenção nas apresentações dos colegas e nas explicações dada pela professora.

Em síntese, reconhecendo os êxitos alcançados, esperamos dar continuidade ao ensino e a aprendizagem de novos assuntos a partir do viés pedagógico adotado para o planejamento e aplicação de atividades, uma vez que tal resultado demonstrou que a proposta foi bem-sucedida a partir de um ensino da Matemática aproximado da realidade do público discente atendido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da compreensão da Geometria, no mundo atual, tem sido bastante reconhecida, desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), como conteúdo conceitual para primeiros ciclos do Ensino Fundamental. Ou seja, acredita-se na importância de se iniciar estudos relativos a esta área desde o início da aprendizagem formal de Matemática.

Sabemos que um dos desafios na missão de ser professor de qualquer ordem está na falta de interesse demonstrada pelos aprendizes. Neste sentido, a construção de situações didáticas que tenham como objetivo o ensino da Matemática como da Trigonometria de forma prática, fazendo relação com o cotidiano do aluno, deve possibilitar a interação entre estudantes e este recurso didático, de modo que favoreça ao desenvolvimento conceitual e ao entendimento de como eles estão compreendendo o conteúdo.

Desta forma este trabalho pretendeu ser uma fonte de colaboração para ajudar esses problemas, pois apresentamos atividades práticas, simples e fáceis de executar, envolvendo diversos conceitos. Um trabalho onde as atividades forma desenvolvidas pelos próprios estudantes.

É um exemplo daquilo que todos podemos fazer, no intuito de despertar formas mais significativas capaz de motivar o interesse e curiosidade dos alunos pelo espírito investigativo e desta forma eles passam a caminhar com suas próprias pernas.

Logo concluímos que a metodologia usada e os resultados obtidos com a execução do projeto foram satisfatórios para os alunos, para o professor-pesquisador e para toda a comunidade escolar por estar voltada para a construção significativa, facilitaram a mediação e por ter melhoras significativas no processo ensino aprendizagem. Os alunos enriqueceram suas criatividade, expuseram suas opiniões e produziram conhecimento.

Acreditamos que, com a criação desses novos espaços de aprendizagem, a relação aluno-professor será ampliada na escola. Aos poucos, uma nova dinâmica vai assumindo novos desafios e quebrando barreiras. Os alunos se sentem importantes e valorizados quando veem o produto dos seus conhecimentos sendo exposto para seus colegas, visto que tudo foi construído não apenas para ele, mas por ele ver esse entusiasmo nos olhos de cada um, tornando-se uma experiência única.

Outro lado relevante é que o interesse pela Matemática aumentou; não houve, no decorrer das aulas após a aplicação do projeto, tanta rejeição pela disciplina, visto que essa prática se tornou mais significativa e as propostas mais próximas da realidade.

Por fim, destacamos que experiência vivenciada foi muito rica, ao percebermos que houve um melhor entendimento do conteúdo, como as dúvidas, ao longo do trabalho, foram sendo resolvidas. Agora, resta-nos dar continuidade à escolarização dos conteúdos na sala de aula, retomando o modo que o conteúdo escolhido como objeto de pesquisa, aqui, foi abordado.

REFERÊNCIAS

ANDRIN, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**. Edição renovada São Paulo: Editora Brasil. Obra em 4 v. para alunos do 6º ano ao 9º ano.

ANDRINI, A., ZAMPIROLO, M. J. C. de V. **Novo praticando matemática**. Coleção Atualizada. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

BARROSO, J. M. Araribá. **Matemática 9**: ensino fundamental. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

BIGODE, Antônio José Lopes. **Matemática**: ensino fundamental I. 1. ed. Editora Scipione: São Paulo, 2005.

BOYER, Carl B. História da matemática (tradução de Elza F. Gomide) - 2a ed.- São Paulo: Edgard Blucher, 1996. Citado na Página 18 e 19

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC 2ª versão. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemáticas/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 106 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/portugues.pdf>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2009. Obra em 4 v. para alunos do 6º ano ao 9º ano.

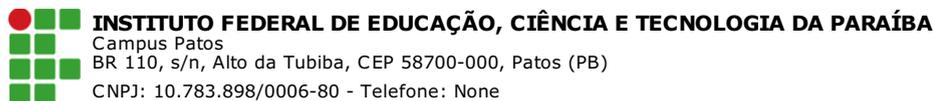
D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**. Grupo Editorial Summus, 1986.

EVES, Howard. **Introdução à história da Matemática** - tradução Hygino H. Domingues, 5a Ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011. Citado nas Páginas 18

GUELLI, O. Contado a História da Matemática – Dando corda na trigonometria. São Paulo: Ática, 2011. Citado na Página 19.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2a edição. São Paulo: Livraria da Física, 2012. Citado na Página 21

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de conclusão do curso

Assunto: Trabalho de conclusão do curso
Assinado por: Adriana Araujo
Tipo do Documento: Projeto
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Adriana da Cunha Araujo, ALUNO (201916310125) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS**, em 17/05/2021 18:29:59.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/05/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 231362

Código de Autenticação: 1b51df884a

