LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA: CONSTRUÇÃO E USO DO TEODOLITO CASEIRO NO ENSINO MÉDIO

https://doi.org/10.56238/levv15n42-015

Data de submissão: 04/10/2024 **Data de publicação:** 04/11/2024

Erica Pimentel Santos
Graduando de Licenciatura em Matemática
Universidade do Estado do Pará
E-mail: erica.santos@aluno.uepa.br
LATTES: http://lattes.cnpq.br/9237849181965808

Acylena Coelho Costa
Doutora em Educação Matemática
Universidade do Estado do Pará
E-mail: acylena@uepa.br
LATTES: http://lattes.cnpq.br/2334426116656845

RESUMO

O artigo apresenta um estudo acerca da Trigonometria no triângulo retângulo por meio do uso do teodolito. Tem-se como objetivo investigar a eficácia da aplicação de uma sequência didática no ensino e na aprendizagem de Trigonometria, com o auxílio do teodolito, para alunos do ensino médio. Como fundamentação teórica adotou-se os estudos de Zabala (1998), Freitas e Bittar (2004), Pires e Gomes (2004), Silva (2015) e Prudchenko (2021). A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, a qual foi aplicada para 31 discentes do 2º ano do ensino médio de uma escola da rede pública no município de Mocajuba, no estado do Pará. Elaborou-se uma sequência didática, estruturada com 2 atividades, cujos resultados apontaram que mesmo com algumas dificuldades, a utilização do teodolito trouxe uma nova forma de visualizar o conteúdo. Concluiu-se que a sequência didática aplicada pode ser considerada um potencial para processo de ensino e aprendizagem dos conceitos trigonométricos.

Palavras-chave: Trigonometria. Teodolito. Sequência Didática.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática representa uma jornada que, para muitos estudantes, pode se revelar desafiadora em virtude da complexidade dos conceitos e da tradicional abordagem de transmissão do conhecimento. Nesse contexto, emerge a criação de sequências didáticas como uma estratégia pedagógica inovadora e promissora, visando conferir ao aprendizado da matemática uma dimensão mais envolvente, significativa e acessível. O propósito subjacente desta aplicação é introduzir uma sequência didática minuciosamente concebida para o ensino de um conceito específico da matemática, a ser selecionado em consonância com o nível de ensino e as necessidades dos discentes.

A sequência didática consiste em uma abordagem no qual pretende "tornar a aprendizagem significativa para cada um dos alunos, possibilitando que o conhecimento seja dado de forma prazerosa e descontraída" (Martins; Nobre; Chaves, 2014, p. 02). A estrutura desse processo de aprendizagem é aplicada em etapas sequenciais, cada qual projetada para edificar sobre o conhecimento preexistente e conduzir os alunos a uma compreensão mais profunda e autônoma da temática.

Na matemática, o ensino de Trigonometria, que será exposto neste trabalho, é uma temática que a maioria dos alunos não têm familiaridade com seus conceitos, e com a abordagem tradicional realizada por muitas escolas, o mesmo se torna ainda mais complexo. Então, a partir disso, criar uma sequência que deixe os alunos mais confiantes tende a ser um caminho viável para a aprendizagem.

Assim sendo, este trabalho busca explorar os conhecimentos prévios dos alunos, com referências na realidade, utilizando material concreto, aproveitando as potencialidades de tipos diferenciados de instrumentos didáticos, de modo que os próprios alunos possam descobrir padrões e propriedades trigonométricas. Trata-se de outra oportunidade de desenvolver nos alunos habilidades que lhes permitam empregar de forma eficaz os instrumentos que possuem oriundos de seu meio e cultura (Santos; Bisognin, 2007).

O interesse pelo tema do estudo surgiu a partir do entendimento de que o ensino de matemática é um desafio constante, com a necessidade de tornar os conceitos abstratos acessíveis e relevantes para os alunos. A Trigonometria, uma parte essencial da matemática, frequentemente é vista como complexa e difícil de compreender. No âmbito do ensino médio a compreensão sólida da Trigonometria é fundamental para o domínio de conceitos matemáticos mais avançados e sua aplicação em diversas disciplinas e situações da vida cotidiana.

A adoção de sequências didáticas no ensino de Trigonometria pode ser uma abordagem inovadora e eficaz para tornar esse tópico mais acessível e envolvente para os alunos. No entanto, apesar do potencial das sequências didáticas, ainda existe uma carência de recursos e orientações específicas para desenvolver sequências didáticas eficazes nesse contexto.

A relevância dessa pesquisa é evidente ao considerar a importância da Trigonometria em diversas áreas, como física, engenharia, arquitetura e ciências sociais. Uma compreensão sólida dos

conceitos trigonométricos não apenas prepara os alunos para disciplinas futuras, mas também os capacita a lidar com situações do mundo real que envolvem medidas de ângulos e distâncias.

Desse modo, busca-se responder a seguinte questão de investigação: A construção de uma sequência didática pode auxiliar no ensino e na aprendizagem de Trigonometria para alunos do ensino médio? Com isso, objetiva-se investigar a eficácia da aplicação de uma sequência didática no ensino e na aprendizagem de Trigonometria, com o auxílio do teodolito, para alunos do ensino médio, visando melhorar a compreensão dos conceitos e a motivação dos estudantes em relação a esse tópico.

Para estruturar o presente artigo organizou-se as seguintes seções: Introdução; Fundamentação teórica; Procedimentos metodológicos; Discussão dos resultados e Considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O construtivismo, como teoria educacional, enfatiza o papel ativo do aluno na construção do conhecimento. No âmbito da matemática, isso se traduz na concepção de que os estudantes devem edificar seus próprios entendimentos dos conceitos matemáticos por meio da exploração, experimentação e resolução de problemas. A abordagem de conteúdos, via sequência didática, alinhada a essa perspectiva construtivista, fornece uma estrutura que promove a construção progressiva do conhecimento, capacitando os alunos a desenvolverem compreensões mais profundas e substanciais.

Esta estratégia de ensino, frequentemente permeada por atividades desafiadoras e experimentações, está sintonizada com a crença de que a aprendizagem matemática prospera quando os alunos têm a oportunidade de aplicar conceitos em contextos reais ou simulados. O professor que tem interesse em melhorar sua metodologia de ensino pode programar aulas diferenciadas utilizando material concreto, que se relaciona à teoria, para auxiliá-lo no processo de ensino, pois o lúdico não é a principal forma de ensino como afirma Freitas e Bittar (2004) “muitas vezes, esses materiais assumem o lugar principal no ensino e não cumprem sua função que é a de permitir que o aluno, através de manipulações do material, construa seu conhecimento.”

O uso de sequências didáticas no ensino da matemática, reforça a interatividade, o contexto, a atividade e a construção ativa do conhecimento por parte dos alunos. Essa abordagem procura infundir o ensino de matemática com maior envolvimento, significância e eficácia, alinhando-se às necessidades e ao desenvolvimento dos estudantes. O professor pode, com uma aula diferenciada, propor atividades contextualizadas e vivenciadas no cotidiano do aluno, criar um ambiente favorável no ensino da matemática sem, entretanto, deixar de lado os desafios e as dificuldades dessa prática. Para enriquecê-la é necessário que o mentor inove sim, mas consciente, no entanto, de que cada indivíduo tem suas especificidades com dificuldades e tempo diferente para aprender.

Para Pires e Gomes (2004), é importante proporcionar ao estudante a experiência da matematização por meio da manipulação de materiais, deste modo desenvolvem uma atividade lúdica,

além de oportunizar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstrato. Nesse contexto, evidenciamos que a empregabilidade de recursos manipuláveis no ambiente de ensino propicia a facilitação na apreensão do procedimento da atividade, a formulação de abordagens estratégicas e a aderência às diretrizes prescritas. Tal conjuntura viabiliza ao estudante a aquisição de novos conhecimentos em seu cotidiano, consequentemente enriquecendo o arcabouço de aprendizado em domínios matemáticos.

Silva (2015) aborda a referida temática e sinaliza em seu estudo que:

> o ensino da Trigonometria do triângulo é gerador de motivações, incluindo atividades diversificadas, com situações problematizadas, que estimule o pensar, a investigação e a realizar, contribuindo para que os alunos construam o significado das razões trigonométricas, além de favorecer a argumentação e modificar várias concepções errôneas. (p. 08)

Destacando a eficácia do método de ensino da Trigonometria no triângulo retângulo por meio de abordagens enriquecidas, como atividades diversificadas, situações desafiadoras e aplicações práticas, emerge um quadro em que os alunos são impulsionados por uma motivação intrínseca. Essa abordagem não apenas atinge os objetivos educacionais, mas também nutre uma compreensão substancialmente mais profunda dos conceitos trigonométricos, permitindo que os estudantes estabeleçam conexões significativas entre teoria e prática.

Além disso, a interação com situações problemáticas estimula não apenas o pensar crítico, mas também o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas, conferindo aos alunos a capacidade de aplicar efetivamente os conceitos em contextos do mundo real. A prática envolvente e a busca ativa por soluções incentivam a descoberta autônoma, solidificando o aprendizado de forma duradoura.

O teodolito, é um dispositivo de grande importância na medição, empregado para calcular com alta precisão tanto os ângulos horizontais quanto os verticais. Este instrumento tem uma base histórica ampla, como afirma Prudchenko (2021), cujas primeiras noções históricas da existência do teodolito, surgiram com os Egípcios, na criação das grandes pirâmides. Ademais existem recortes que este mesmo autor afirma a utilização desse dispositivo na sociedade romana. Entende-se, portanto, que há muitos anos atrás esse artefato já vinha sendo trabalho nas civilizações e em seu cotidiano.

Em consonância com a abordagem supracitada referente à exposição da utilidade do teodolito como uma adição ao ambiente instrucional, Silva (2015) expõe que esse instrumento auxilia na compreensão do conteúdo, pois em seu estudo a manipulação da atividade utilizando tal instrumento, tanto na construção como em sua utilização na prática, facilitou o entendimento do conteúdo acerca da Trigonometria.

O exemplo do uso do teodolito e sua influência positiva na assimilação dos conceitos de Trigonometria exemplifica como abordagens tangíveis podem efetivamente enriquecer a educação e

proporcionar uma base sólida para a aplicabilidade do conhecimento. Por meio desta prática percebeu-se a importância fundamental de adotar metodologias pedagógicas que alinhem a aprendizagem à aplicação prática, reforçando a compreensão dos conceitos e promovendo a interação dos alunos com o conhecimento no contexto de suas vivências diárias.

Desta maneira, para desenvolver a pesquisa foi utilizado a construção do teodolito com os alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública na cidade de Mocajuba-PA. Para essa aplicação houve uma breve aula introdutória sobre o teodolito e em seguida por meio dos materiais foram visualizados como construir o teodolito para depois aplicar em campo com exemplos existentes dentro da escola.

A seguir, apresenta-se os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto à metodologia adotada, nesta pesquisa segue uma abordagem qualitativa do tipo exploratório, voltada para a exploração, compreensão e descrição de fenômenos complexos e multifacetados. Dessa maneira, permite que os investigadores se aprofundem nas perspectivas dos participantes, a fim de obter percepções contextualizadas e substanciais, seu método tem como características observar, registrar, analisar, descrever e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los, procurando descobrir com precisão a frequência em que eles ocorrem e sua relação com outros fatores. A contextualização desempenha um papel de destaque nessa empreitada, já que a pesquisa se empenha em elucidar o contexto no qual os fenômenos ocorrem. A incorporação do cotidiano da sociedade visou proporcionar aos discentes uma plataforma para explorar suas capacidades intelectuais de forma mais natural e imersiva, visando a uma compreensão mais aprofundada do tema abordado.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública no Município de Mocajuba, no estado do Pará. Os alunos participantes receberam inicialmente duas atividades, a saber: uma contendo conceitos sobre triângulos retângulos e outra com instruções detalhadas para a construção de um teodolito caseiro.

A aplicação da Sequência Didática ocorreu em 1 dia durante seis aulas, a turma estava composta de 31 alunos, foi proposto para que os mesmos formassem grupos. Em seguida, na primeira etapa, os alunos estudaram os conteúdos teóricos presentes nas apostilas. A primeira atividade abordava os princípios básicos dos triângulos retângulos, incluindo definições, propriedades e a aplicação da fórmula da tangente, seguido de uma pequena questão auxiliar para ajudar na aplicação. A segunda atividade forneceu um guia passo a passo para a confecção de um teodolito caseiro utilizando materiais simples e acessíveis.

Os alunos, divididos em grupos, seguiram as instruções da apostila para criar o instrumento de medição. Essa fase prática foi essencial para consolidar o aprendizado teórico, proporcionando uma experiência concreta e estimulando o trabalho em equipe.

Na terceira e última etapa, cada grupo escolheu um objeto fora do ambiente escolar para aplicar o teodolito e medir a altura utilizando a fórmula da tangente. Com as medidas anotadas do objeto escolhido, os alunos retornaram para a sala de aula e fizeram os cálculos necessários para descobrirem a altura do mesmo.

Ademais, vale ressaltar que antes de se iniciar a aplicação da sequência, o professor conversou com os alunos e os relembrou brevemente sobre o que seria a atividade, pois a turma já havia visto o conteúdo no mês anterior. No entanto, alguns alunos precisaram de auxílio e ajuda com a atividade que foi realizada na área externa da escola.

Após a aplicação prática, os alunos responderam a um questionário avaliativo, o qual foi elaborado para coletar dados sobre a compreensão dos conceitos abordados, a execução da atividade prática e a eficácia do método de ensino. Esta abordagem metodológica, baseada no aprendizado teórico-prático e na utilização de recursos didáticos acessíveis, visou promover uma compreensão aprofundada e contextualizada dos conteúdos de trigonometria entre os alunos do ensino médio. O questionário foi composto pelas seguintes questões:

1. Qual foi sua experiência ao utilizar o teodolito caseiro durante esta atividade?
2. Você conseguiu compreender o funcionamento básico do teodolito caseiro?
3. Como você se sentiu ao realizar medições de alturas inacessíveis com o teodolito caseiro?
4. Você acredita que esta atividade ajudou a melhorar sua compreensão sobre os conceitos de trigonometria?
5. Houve algum desafio específico que você enfrentou ao utilizar o teodolito caseiro? Se sim, como você resolveu esse desafio?
6. Você acha que a utilização do teodolito caseiro foi uma maneira eficaz de aprender sobre medição de alturas inacessíveis? Por quê?
7. Como você avalia a importância dessa atividade para o seu aprendizado em matemática?
8. Você tem alguma sugestão de melhoria para esta atividade?
9. Você se sente mais confiante agora em realizar medições de alturas inacessíveis após participar desta atividade? Por quê?

   Você gostaria de participar de atividades semelhantes no futuro?

Na próxima seção será apresenta a discussão dos resultados obtidos no estudo.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na discussão dos resultados, analisamos os dados obtidos durante a atividade prática com o teodolito, focando na aplicação dos conceitos de trigonometria em situações reais.

No primeiro momento, os alunos obtiveram a folha com a atividade 1, contendo as definições do triângulo retângulo e as fórmulas necessárias para a realização dos cálculos. Alguns alunos começaram a recordar as aulas que tiveram sobre esse assunto com afirmações do tipo "o triângulo retângulo tem um ângulo de noventa graus" esse é o assunto onde tem cosseno, seno e tangente".

Ainda no primeiro encontro, a questão em discussão estava no final da primeira apostila, e se trata de uma questão auxiliar para que os alunos interpretem e visualizem como se utiliza o teodolito, como as medidas estão vinculadas em cada parte da imagem, e para que eles possam compreender a função do triângulo retângulo em relação ao objeto visualizado. Essa parte da atividade não houve intervenção, os alunos conseguiram resolver de maneira prática, e demonstraram bastante interesse e curiosidade sobre o teodolito, confirmando o pensamento de que o saber prático e lúdico é "um conjunto de experiências, conhecimentos e afetos com os quais a pessoa pensa e atua" (Martins; Nobre; Chaves, 2014, p. 02).

Na segunda e terceira etapa ocorreu no início da segunda aula e foi até a terceira, os alunos começaram a montagem do teodolito caseiro (figura 1) e muitos se impressionaram e questionaram se realmente iria funcionar para medir alturas. De acordo com as observações, a maioria conseguiu montar o instrumento sem necessidade de intervenção e mostraram-se entusiasmados e curiosos para utilizar o teodolito. Em consonância as ideias de Santos (2015) o uso de material lúdico auxilia no processo de aprendizagem do conteúdo matemático, bem como contribui de modo significativo para as interações com o cotidiano.

Figura 1 - Alunos confeccionando o teodolito



Fonte: Acervo das autoras

Na etapa seguinte da atividade, os alunos tiveram que ir para área externa da escola. Foi proposto para que os mesmos escolhessem um objeto para medir sua altura, anotassem suas medidas e retornassem para a sala. Utilizando o teodolito construído e uma fita métrica, eles obtiveram suas

medidas. Todos da equipe queriam utilizar o material para verificar se o instrumento realmente tinha funcionalidade, e assim fizeram. Um dos alunos mencionou *"funciona mesmo, posso levar para ensinar meus pais"*, enquanto outro expressou *"posso escolher uma árvore e fazer as medições sozinho"*. No entanto, foi explicado para a turma que o valor encontrado é um valor aproximado, e não o valor exato do objeto.

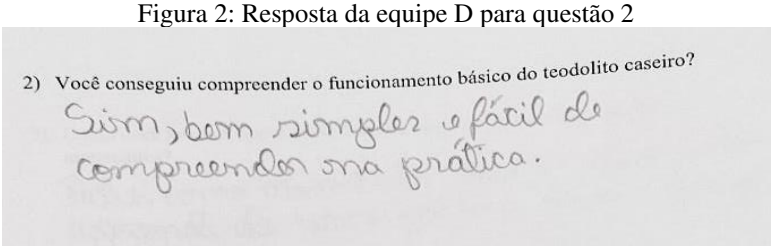
Na quinta aula, depois de retornarem da área externa da escola, os alunos começaram a realizar seus cálculos, com as medições que eles encontraram com o teodolito. Foi observado que a maioria desenhou o triângulo retângulo para ter uma base melhor de onde colocar os valores. Os estudantes investigados usaram todas as fórmulas que estavam na primeira apostila, e os cálculos foram feitos de maneira precisa, a única intervenção foi em uma equipe que não estava conseguindo encontrar o valor por conta de terem esquecido de somar a altura do observador. Com a altura encontrada os alunos demonstraram animação por conseguirem de maneira positiva concluir a atividade, tais aspectos confirmam o pressuposto de Martins; Nobre; Chaves (2014) sobre a importância de se realizar atividades práticas para o ensino da Trigonometria.

Em seguida, na sexta aula, foi apresentado o questionário sobre a atividade desenvolvida, cada equipe teve uma folha contendo dez perguntas para avaliação e validação da sequência.

A primeira pergunta se refere a experiência de utilizar o instrumento durante a realização da atividade. A resposta dos estudantes revelou que esse tipo de ensino não é muito utilizado nesse ambiente, visto que a maioria das equipes responderam nunca terem feito atividades dessa forma.

A segunda pergunta se referia a compreensão dos alunos sobre o funcionamento do teodolito. A resposta da equipe D (figura 2) mostrou que a utilização do instrumento na prática fez parecer com que suas funcionalidades ficassem simples e fácil para compreensão.

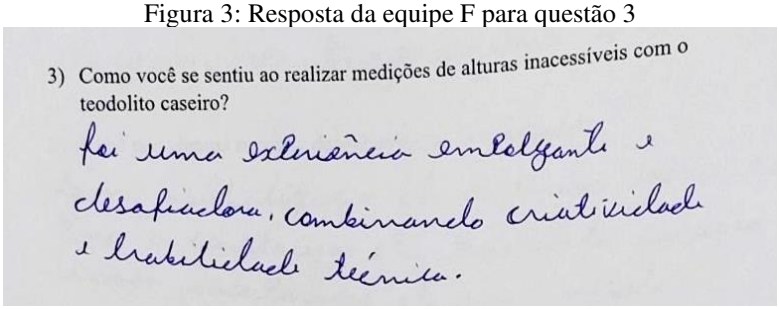
Figura 2: Resposta da equipe D para questão 2



Fonte: Protocolo de pesquisa (2024)

A terceira pergunta tinha como finalidade entender o que cada equipe achou da experiência de utilizar o teodolito. Os alunos retratam como uma experiência desafiadora e empolgante a qual combina criatividade e habilidade, conforme descrito pela equipe F na figura 3. Desse modo, é possível verificar que os alunos estavam tendo algo inovador e único para seu ensino.

Figura 3: Resposta da equipe F para questão 3


3) Como você se sentiu ao realizar medições de alturas inacessíveis com o teodolito caseiro?

foi uma experiência empolgante e desafiadora, combinando criatividade e habilidade técnica.

Fonte: Protocolo de pesquisa (2024)

A quarta questão tinha como objetivo saber se, por intermédio da atividade, os alunos conseguiram compreender os conceitos de trigonometria trabalhados em aula. A turma apresentou respostas positivas em seus protocolos, nas quais diziam que antes da sequência didática não conseguiam ter total compreensão sobre o assunto, e que por meio da atividade o que eles estudaram sobre Trigonometria se tornou mais claro.

A quinta questão era sobre a equipe ter algum desafio com o teodolito, e como eles resolveram esse desafio. Os alunos responderam que o manuseio do instrumento foi bem fácil de trabalhar, e a compreensão dos mesmos foi positiva.

A sexta questão tinha como propósito verificar se a utilização do teodolito caseiro foi eficaz na medição de alturas inacessíveis. A turma respondeu que por meio do instrumento e dessa nova dinâmica, a compreensão se tornou mais fácil.

A sétima questão tinha como alvo a avaliação dos alunos sobre a atividade em relação ao ensino de matemática. Os alunos responderam que a atividade foi importante para a compreensão deles em geometria e Trigonometria, tal como indicou a equipe G. É notável que os alunos tiveram mais êxito com a atividade, pois visualizaram o assunto de uma maneira diferente, com uso do material concreto.

A oitava questão tratava-se de sugestões de melhoria para a atividade, na qual buscávamos ouvir indicações dos alunos investigados. Os alunos responderam que não há necessidade de melhoria, pois não tiveram dificuldade. Conforme registrado pela equipe F, eles conseguiram compreender e realizar a atividade com a explicação e os materiais que lhes foram dados.

A nona questão tinha como objetivo saber se, depois da atividade, os alunos se sentiam mais confiantes para medir alturas inacessíveis. Os estudantes investigados indicaram respostas positivas para essa questão, quando a equipe H revelou que um dos motivos da confiança em medições de alturas, foi a questão da aplicação, já que conseguiram aplicar de uma forma diferente os seus conhecimentos.

A décima questão era voltada para saber se os alunos gostariam de participar de atividades semelhantes a esta no futuro. A resposta dos mesmos foi bem otimista, e um dos motivos apontados pela equipe C foi o fato de continuar trabalhando suas habilidades, uma vez que tiveram a oportunidade de socializar em equipe e montar seu próprio objeto de estudo.

Portanto, com base nas respostas obtidas no questionário avaliativo é possível inferir que a sequência didática aplicada foi considerada um potencial para processo de ensino e aprendizagem dos conceitos trigonométricos. Definido por Zabala (1998) a sequência didática é como um conjunto de atividades ordenadas que visam a realização de objetivos educacionais claros. A estruturação dessas atividades permite que os alunos desenvolvam um entendimento mais profundo dos conteúdos, como os conceitos trigonométricos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho investigar a eficácia da aplicação de uma sequência didática no ensino e na aprendizagem de Trigonometria, com o auxílio do teodolito, para alunos do ensino médio. Para tal, utilizou-se material concreto para aplicação, acompanhado de folhas de atividades e um questionário que consistia em perguntas relacionadas a experiência de uma atividade desse tipo.

Os alunos se mostraram bastante motivados quando lhes foi apresentado a atividade, como tudo ocorreria e como cada etapa seria trabalhada. Em um primeiro momento é perceptível que os alunos ainda não tinham envolvimento com atividades desse modelo, porém mesmo com essa restrição eles foram receptivos com a sequência didática e demonstraram interesse em participar.

Na primeira etapa quando lhes foi entregue a apostila com fórmulas e propriedades do triângulo retângulo, os alunos puderam relembrar o que haviam estudado a uns meses antes, e em algumas partes da apostila alunos pediam uma breve explicação, não houve intervenções, os mesmos estudaram a apostila e resolveram a questão extra que havia no final dela.

Ademais, na segunda parte da atividade quando os alunos receberam os materiais para confeccionar o teodolito, os mesmos se mostraram animados com a ideia de criar seu próprio instrumento de estudo, tendo a apostila com o passo a passo de como montá-lo, os alunos conseguiram com êxito a construção do aparelho.

Na aplicação prática os alunos mostraram entender o funcionamento do teodolito, e o trabalho em equipe ajudou bastante nessa parte da atividade, visto que cada aluno ficou com uma função, depois de anotar suas medidas os alunos retornam para a sala de aula e começam a fazer seus cálculos utilizando as fórmulas e então foi verificado que esse método ajudou os mesmo a compreender a Trigonometria de uma maneira diferente.

A aplicação do questionário, que foi a parte final, mostra que a atividade foi produtiva e que os alunos tiveram uma experiência única, a resposta de cada equipe proporcionou satisfação ao verificar os avanços que a turma teve no assunto abordado, mesmo com algumas dificuldades, a sequência didática trouxe uma nova forma de visualizar o conteúdo, a animação dos alunos para terem atividades assim no futuro só confirmou o quanto o trabalho foi positivo.

Desta forma, a sequência didática, pode ajudar o docente a garantir que os alunos estejam progredindo em seu conhecimento e compreensão de um tópico específico. No entanto, as condições de aplicação devem ser levadas em conta, por questão de tempo disponível e modo de aplicação. A sequência deve estar de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos, para que os mesmos tenham uma visualização diferente de um conteúdo visto somente como método tradicional.

REFERÊNCIAS

FREITAS, J. L. M de. e BITTAR, M. Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental. 2. ed. Campo Grande: UFMS, 2004. MICOTTI, M.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, D. O.; RAMOS, A. C.; MORENO, A. L. Material manipulável ou instrumento: o que realmente está sendo utilizado no ensino da geometria analítica plana. Sigmae, v. 6, n. 2, p. 54-61, 2017

MARTINS, J.; NOBRE, J.; CHAVES, A. Ensinando trigonometria com o auxílio do teodolito. XX Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul, Bagé/RS, Brasil, 13-16 nov. 2014.

NACARATO, A.M. Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática. São Paulo, v. 9, n. 9 e 10, p. 1-6, 2004-2005.

NASCIMENTO FILHO, A. R.; SANTOS, R. E.; SILVA, T. J. E.S. Aplicações do teodolito caseiro e virtual no ensino da trigonometria. 51 f. Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, Vitória do Jari, 2015.

NUNES, T.; CARRAHER, D; SCHLIEMANN, A. L. Na vida dez, na escola zero. 16 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PRUDCHENKO, Kate. A história do teodolito. eHlowlBrasil, 2021. Disponível em: https://www.ehow.com.br/triangulos-utilizados-arquitetura-info_39270/. Acesso em: 12 jun. 2024.

SANTOS, Lozicler Maria Moro dos; BISOGNIN, Vanilde. Experiências de ensino por meio da modelagem matemática na educação fundamental. *In*: BARBOSA, Jonei C.;CALDEIRA, Ademir D.; ARAUJO, Jussara L. (orgs.). Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. v.3. Recife: SBEM,2007. Cap. 1,p 99-114.

SILVA, C. B. C. Medindo alturas com o teodolito: uma proposta para o ensino de trigonometria. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática a Distância). Universidade Federal da Paraíba. 2015.

VIGGIANI, Maria A. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p.153-167.

ZABALA, Antoni. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. *In*: A prática educativa: como ensinar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. P. 53-87.