ISSN: 2358-8829

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE TANGENTE: UMA ATIVIDADE PARA ALÉM DA SALA DE AULA.

Francisco José Brabo Bezerra [1]
Felisberto Luan Moreira da Silva [2]
Lorena Segantim Jacomassi [3]

RESUMO

O presente artigo buscou analisar protocolos de estudantes do ensino médio após a realização de uma atividade fora da sala de aula. A atividade foi realizada na quadra poliesportiva da escola parceira do projeto PIBID-UFABC, no município de Santo André-SP. Os alunos participantes estavam cursando o 2º Ano do ensino médio e o conteúdo escolhido estava dentro do planejado pela professora responsável pela turma. Ao todo foram confeccionados dez teodolitos para aplicação da atividade com o objetivo de serem trabalhados os conceitos de distância, ângulo, triângulo retângulo e a razão trigonométrica tangente, de forma mais lúdica, e cujo conceito fosse de fato significativo aos estudantes. Embora o foco maior foi na tangente, outros conceitos acabam sendo incorporados também. O teodolito caseiro foi elaborado em grande parte com material reciclado. Com a orientação dos pibidianos – alunos da LCNE e BCT da UFABC – a atividade foi aplicada e os alunos anotaram todos os resultados para posterior discussão. Nos apoiamos nas ideias de Ball que discute sobre o Conhecimento Matemático Para Ensino, e Shulman sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Ambos os estudos se complementam na definição de um mapa conceitual sobre o conhecimento do conteúdo para os professores. A aprendizagem significativa segundo Ausubel também foi ancorada neste estudo, permitindo e entrelaçando os conceitos adquiridos anteriormente com os novos que pretendíamos construir, contextualizando os saberes novos com os já existentes. Dentre os resultados observados, destacam-se os avanços no desenvolvimento do aprendizado em relação a determinados conceitos matemáticos nos alunos participantes, e maior interesse pela disciplina com melhor compreensão do conceito de tangente durante as aulas regulares. Nas avaliações dos protocolos observamos que os alunos respondem as questões com maior domínio sobre o tema e buscam resultados mais exatos e próximos do objeto real que foi medido.

Palavras-chave: Educação matemática, Tangente, PIBID, Aprendizagem Significativa, Teodolito.

INTRODUÇÃO

A trigonometria é uma parte importante da matemática, está presente em várias áreas, como por exemplo, na navegação, na construção civil e na astronomia. Durante seu

[1] Doutor em Educação Matemática, Docente da Universidade Federal do ABC - UFABC - SP, francisco.bezerra@ufabc.edu.br;
[2] Graduando pelo Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do ABC - UFABC - SP, felisbertoluan@gmaill.com;
[3] Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC - UFABC - SP, lorena.sjacomassi@gmail.com;

ISSN: 2358-8829

ensino nas escolas muitas vezes o uso de desenhos é uma das melhores estratégias didáticas que o professor possui, e mesmo sendo uma ótima estratégia, alguns conceitos que se espera que os alunos aprendam podem não ficar claros. Por exemplo, ao se escrever "CO" em uma lousa durante uma aula sobre razões trigonométricas com o objetivo de se transmitir a ideia de "Cateto Oposto", mesmo com boas ilustrações, não é de se espantar o fato de que o estudante entenda "Cosseno", pois esses termos assim como suas ideias podem ser introduzidos e fazer parte da vida dos alunos sem de fato ter ocorrido além de apenas memorização.

Mesmo supondo um ótimo domínio de determinado conteúdo por um professor, um outro desafio é ensiná-lo aos alunos. Qual será a melhor forma de se ensinar? A sala de aula é o melhor lugar para os alunos aprenderem? Além desses, outros questionamentos podem surgir. Olhando especificamente para a trigonometria, podemos tentar associá-la ao cotidiano dos alunos de alguma forma, explorando também a interdisciplinaridade, algo que muitas vezes não ocorre durante as aulas.

Existe um instrumento chamado teodolito que é capaz de realizar a medição de ângulos. Para além do instrumento de precisão, é possível construir um teodolito caseiro dispondo de alguns materiais fáceis de serem adquiridos e de baixo valor e com ele um observador é capaz de, por exemplo, determinar qual é aproximadamente a altura de uma árvore, se caracterizando como recurso muito útil que os alunos podem manipular para estudo da trigonometria, e proporcionar um aprendizado mais significativo.

Segundo o Art.1º da Portaria nº 83, de 27 de abril de 2022, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira e segundo o Art.1º da Portaria nº 82, de 26 de abril de 2022 o Programa Residência Pedagógica (PRP) tem por finalidade fomentar projetos institucionais de residência pedagógica implementados por Instituições de Ensino Superior, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. Os participantes dos subprojetos de Matemática e de Ciências e Matemática do PIBID e do subprojeto de Física da PRP da Universidade Federal do ABC (UFABC) que atuaram em parceria com os supervisores da escola estadual Dr. Américo Brasiliense, ambas localizadas em Santo André-SP, atuantes de um grupo colaborativo, analisaram e propuseram em conjunto uma atividade de intervenção com o uso de teodolitos caseiros destinada a estudantes do ensino médio no ano de 2023. A atividade como um todo

ISSN: 2358-8829

consistiu em duas partes principais, a primeira parte foi o preparo dos teodolitos que foi realizado pelos integrantes do PIBID e da PRP e a segunda parte foi a realização da atividade com os alunos, em que ao final, foram recolhidas anotações dos estudantes que deram origem a protocolos, cujo foco deste trabalho é analisá-los. Nos baseamos principalmente no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Shulman (1986), no Conhecimento Matemático Para Ensino de Ball et al (2008) e na Aprendizagem Significativa descrita por Ausubel de acordo com Moreira (2006), fazendo reflexões sobre a prática docente dos pibidianos/residentes e as respostas dos alunos e sua aprendizagem.

METODOLOGIA

Participaram do preparo e execução da atividade dez pessoas. Após um estudo sobre trigonometria e sobre teodolitos caseiros, foi criado pelos participantes um modelo de teodolito, conforme descreve SILVA et al (2023), e com base nesse modelo foram feitos 10 teodolitos para serem utilizados na atividade proposta e para que posteriormente permanecessem na escola como um recurso útil para potencializar o ensino de trigonometria.

A atividade consistiu na determinação de distância do observador com teodolito caseiro até determinado objeto, sugeriu-se aos alunos formação de grupos com até cinco pessoas sendo que cada grupo utilizaria um teodolito e escolhia um objeto que julgasse mais interessante. Os alunos que participaram da atividade eram do segundo ano do ensino médio e duas turmas realizaram a atividade, cada grupo escolheu um objeto diferente e para comparação a distância foi medida também com trena.

A primeira parte ocorreu em sala de aula e consistiu em uma aula expositiva sobre razões trigonométricas, entretanto, as explicações em cada sala tiveram características diferentes conforme relata Alves et al (2023), além disso, foi apresentado o teodolito aos estudantes e entregue e explicado o roteiro a cada um dos grupos. Em quadra, cada pibidiano e residente acompanhou um grupo auxiliando em possíveis dúvidas, e por lá os estudantes responderam às questões propostas do roteiro, preenchendo conforme o que entenderam, e utilizando como recurso tabela tangente disposta nos instrumentos, calculadora, régua, borracha, lápis e caneta. Ao final da aula, em sala, foram tratados os resultados obtidos pelos estudantes e fontes de erros que levavam a imprecisão das medidas obtidas considerando medição de trena.

ISSN: 2358-8829

O roteiro continha instruções para realização da atividade, além disso um espaço destinado para inserção da altura até os olhos do integrante do grupo que estiver manipulando o teodolito, um espaço para inserção do ângulo medido e duas questões, a primeira era "**1. Qual razão trigonométrica você utilizaria? Justifique**" Em que se esperava que os estudantes conseguissem identificar corretamente a melhor razão trigonométrica a ser utilizada, foram fornecidas as informações necessárias para sua resolução ainda em sala de aula, e a segunda questão "**2. Determine a distância.**" em que os estudantes deveriam determinar a distância aproximada corretamente e que foi tratada exclusivamente em quadra.

As respostas a essas duas perguntas fornecidas pelos estudantes deram origem aos protocolos utilizados para este trabalho que possui características qualitativas pois de acordo com Gil (2002) costuma-se verificar um vaivém entre observação, reflexão e interpretação à medida que a análise progride, também podendo ser classificada como um estudo de campo, pois de acordo com Gil (2002) há informações de um grupo significativo de pessoas acerca de um problema estudado, para em seguida, obterem-se conclusões correspondentes aos dados coletados, havendo maior enfoque em procurar aprofundamento das questões propostas havendo e também observação direta das atividades do grupo estudado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Shulman (1987), era necessário centrar a atenção na base do conhecimento necessário ao ensino, suas fontes e, também, na complexidade do processo pedagógico, dado que faltavam estudos que tentassem elucidar o caráter desse conhecimento, o que implica questionar o que os professores sabiam (ou não) a respeito daquilo que lhes permitia ensinar de certa maneira.

Esse conhecimento que vai além do conhecimento do assunto em si para a dimensão do conhecimento do assunto para ensino, incorporando aspectos do conteúdo mais pertinentes à sua ensinabilidade, foi chamado por Shulman (1986) de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. E incluiu dentro dessa categoria as formas mais úteis de representação de ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações para os tópicos mais regularmente ensinados na área de assunto de alguém e que como não há uma única forma de representação, o professor deve ter em mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais

ISSN: 2358-8829

derivam de pesquisa enquanto outras se originam na sabedoria da prática. Ele também afirma que esse conhecimento inclui uma compreensão do que torna o aprendizado de tópicos específicos fácil ou difícil: as concepções e preconceitos que alunos de diferentes idades e origens trazem consigo para o aprendizado daqueles tópicos e lições mais frequentemente ensinados e que se esses preconceitos forem equívocos, o que frequentemente são, os professores precisam de conhecimento das estratégias com maior probabilidade de serem frutíferas na reorganização do entendimento dos alunos, porque esses alunos provavelmente não aparecerão diante deles como lousas em branco.

Deborah Ball et al (2008), com base em pesquisas sobre o ensino do professor de matemática e no conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Shulman (1986), buscam criar uma teoria do conhecimento do conteúdo para o ensino baseada na prática, que eles chamam de Conhecimento Matemático Para o Ensino, sendo uma de suas partes o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, que é caracterizado por combinar conhecimentos em relação ao conteúdo e ao ensino desse conteúdo. Neste domínio estão questões relativas à utilização de decisões de sequências de conteúdos, que levam os alunos a aprofundarem-no.

Deborah Ball et al (2006) citam que algumas coisas que o professor de matemática precisa para ensinar efetivamente são:

- Projetar matematicamente explicações precisas que são compreensíveis e úteis para os alunos, sendo sensíveis a essa precisão, antecipando como as ideias matemáticas mudam e crescem;
- Utilizar definições matematicamente adequadas e compreensíveis;
- Representar ideias com cuidado, mapeando entre um modelo físico ou gráfico, a notação simbólica e a operação ou processo;
- Interpretar e fazer julgamentos matemáticos e pedagógicos sobre questões, soluções, problemas e insights dos alunos (previsíveis e incomuns);
- Ser capaz de responder de forma produtiva às questões e curiosidades matemáticas dos alunos;
- Fazer julgamentos sobre a qualidade matemática dos materiais instrucionais e modificá-los conforme necessário;
- Ser capaz de colocar boas questões e problemas matemáticos que sejam produtivos para a aprendizagem dos alunos;
- Avaliar a aprendizagem de matemática dos alunos e dar os próximos passos.

ISSN: 2358-8829

De acordo com Moreira (2006), a aprendizagem significativa proposta por Ausubel se revela como um importante facilitador, clarificando os significados dos conceitos que se deseja construir com os alunos. Destacando que a linguagem possui um papel relevante e operacional, e o ensino em sala de aula é organizado predominantemente em termos de linguagem receptiva (não é sinônimo de passiva) e ocorre de forma dinâmica. Nesse sentido o papel do professor deverá:

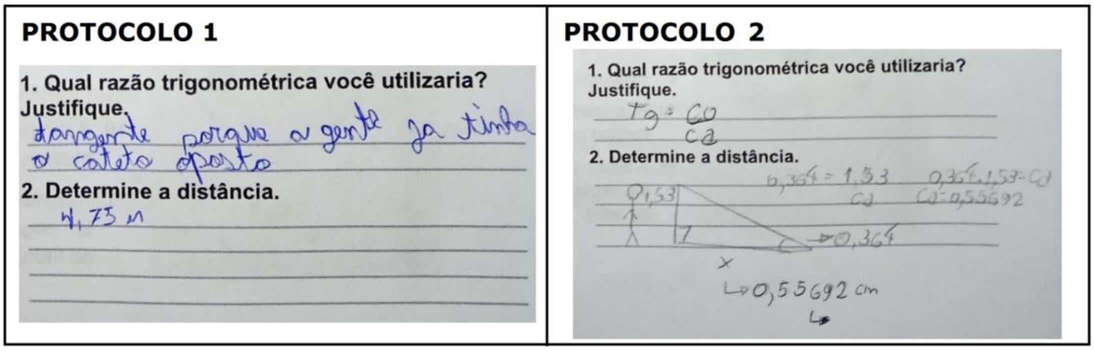
1. Identificar a estrutura conceitual sobre o conteúdo a ser ensinado (o que possui maior poder explanatório);
2. Identificar subsunçores – conceitos e ideias claras que são relevantes;
3. Diagnosticar o que o aluno já sabe – identificar a estrutura cognitiva do aluno;
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que auxiliem os alunos a assimilarem e incorporarem os conceitos e significados da matéria.

De acordo com Moreira (2011) a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz, em contrapartida, a aprendizagem mecânica (ou automática) consiste na aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Ausubel estabelece entre elas não uma dicotomia, mas um contínuo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os protocolos tratados estão inseridos nas figuras 1, 2 e 3, que aparecem logo abaixo. As distâncias serão tratadas considerando-se duas casas decimais, truncando os demais dígitos:

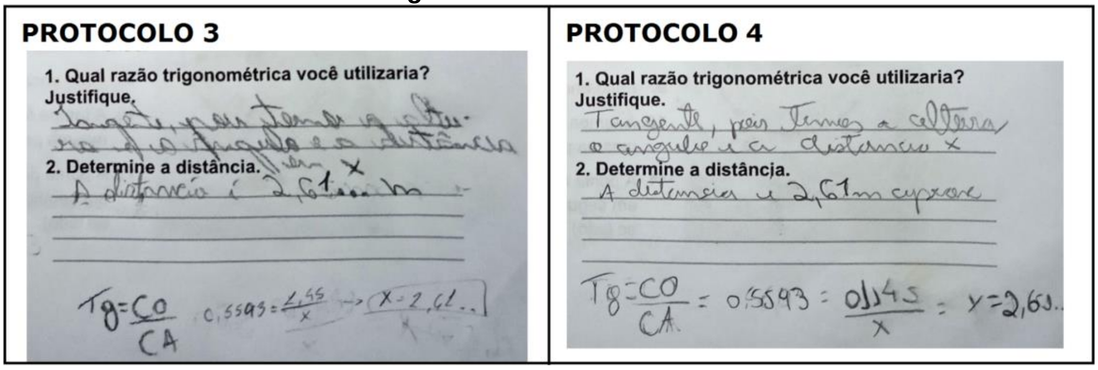
Figura 1 - Protocolo 1 e Protocolo 2



Fonte: Arquivo pessoal do grupo

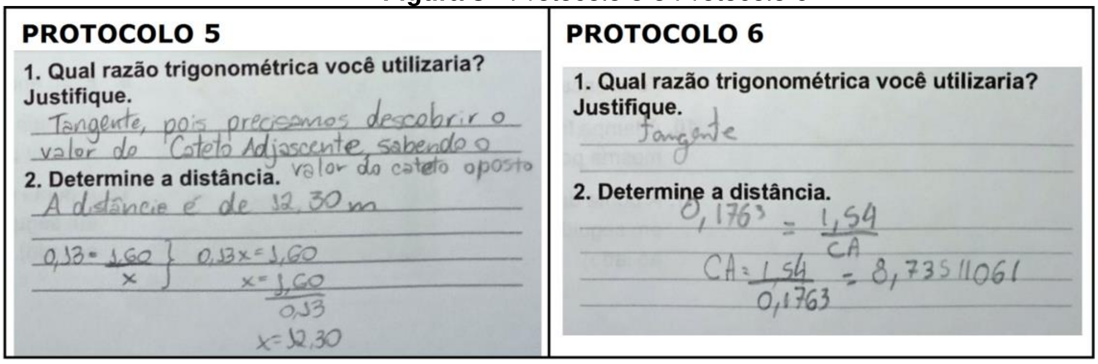
ISSN: 2358-8829

Figura 2 - Protocolo 3 e Protocolo 4



Fonte: Arquivo pessoal do grupo

Figura 3 - Protocolo 5 e Protocolo 6



Fonte: Arquivo pessoal do grupo

Protocolos 1 e 6: no protocolo 1 não é descrita a relação, é utilizada de forma indireta, dado que conheciam o cateto oposto e a distância encontrada foi de 4,75m. No protocolo 6, a relação é descrita, mas não é justificado seu uso e na questão 2 a distância encontrada foi 8,73 mas não foi especificado se a distância está em metros. Nestes dois casos os estudantes realizaram corretamente boa parte do que era esperado, mas se torna um desafio para o professor identificar como chegaram ao resultado devido a falta de descrição que se tem, é necessário, conforme descreve Ball (2006), ser capaz de interpretar e fazer julgamentos matemáticos e pedagógicos sobre as respostas apresentadas, sendo importante também ouvir os alunos, buscando entender de quais preceitos partiram para chegar as respostas indicadas, dado que como aponta Shulman (1986) os alunos não são simplesmente lousas em branco, possuindo concepções e também possíveis preconceitos sobre os tópicos abordados durante a aula. Fica o questionamento se a ausência da unidade de medida foi um simples erro ao ser feito o registro da resposta, ou implica no fato de que o grupo não tem a devida compreensão que foi usado o metro como unidade de medida na determinação da distância. De acordo com Moreira (2006), descreve Ausubel que o professor deve diagnosticar aquilo que o aluno já sabe, chegar ao resultado não implica que os alunos tiveram a devida

ISSN: 2358-8829

compreensão do que estavam fazendo, mas também pode ser um indício de que estão caminhando no sentido da aprendizagem significativa.

Protocolo 2: é descrita a relação da tangente, havendo também uso de ilustrações, porém, houve um erro durante a realização dos cálculos. Durante a resolução da equação, em vez de ser feita divisão, foi feita multiplicação, levando a uma distância incorreta. Esse erro cometido durante a resolução pode indicar aprendizagem mecânica sobre equação do primeiro grau e que pode ter sido originado do que é comumente utilizado como “troca o sinal quando passa pro outro lado”, alunos ao lembrarem disso podem acabar se atrapalhando durante resolução, invertendo operações, sem talvez estar claro o fato de que por ser uma equação, é realizada a mesma operação de ambos os lados, algo que não é descrito no protocolo. O professor não deve deixar totalmente de lado essa aplicação que facilita a resolução, mas para além disso, deve buscar meios de ancorar na estrutura cognitiva dos alunos o que está por trás de simplesmente inverter os sinais, levando assim a uma aprendizagem significativa. Como explica Ball (2006), não se deve apenas apontar o erro, mas fornecer uma explicação produtiva, deixando claro o porquê de estar errado.

Protocolos 3 e 4: ambos apresentam a razão esperada, explicitando seu uso e chegando à distância de 2,61m. Havia participação de alguns alunos em mais de um grupo, que aparentemente quiseram repetir a medição buscando um novo resultado para fazer uma comparação entre esses resultados com objetivo de conseguir aproximar a determinação da distância, o que indica interesse pela atividade.

Entendemos que a utilização do teodolito como material manipulado propicia avanços cognitivos no ensino e na aprendizagem de maneira significativa, despertando o interesse dos alunos, pois

> “O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, sendo fundamental para o ensino experimental, e excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos” (TURRIONI, PEREZ, 2006, p.60).

Lorenzato (2010, p. 17) afirma que “Palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem objetos ou imagens, estáticos ou em movimento. Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar”. De acordo com o autor, os materiais manipulativos vão para além do verbal, da memorização e repetição feita pelo professor. E segundo inúmeros estudos já realizados, os materiais manipulativos exercem uma força de exploração

ISSN: 2358-8829

sensorial, que diferentemente da forma tradicional de verbalização de conceitos, atinge outros mecanismos de compreensão.

> "A descoberta é fundamental no ensino da matemática, pois como sabemos, essa disciplina inspira medo aos estudantes e foge dela quem pode. No entanto, quando o aluno consegue fazer descobertas, nas quais, na verdade são redescobertas, então surge o gosto pela aprendizagem [...], e nenhuma área tem precisado mais do que a matemática fazer com que os estudantes gostem dela" (LORENZATO, 2010, P.17).

Protocolo 5: foi estabelecida corretamente a razão da tangente e encontrado a distância de 12,30m. As perguntas foram respondidas de maneira clara e o grupo realizou o que era esperado. Ao que tudo indica os alunos foram capazes de assimilar todos os conceitos esperados ou maioria deles, indicando que os pibidianos/residentes explicitaram atitudes descritas por Ball (2006), como projetar matematicamente explicações precisas compreensíveis e úteis para os alunos, utilizar definições matematicamente adequadas e compreensíveis e como indica Ausubel de acordo com Moreira (2006), identificar a estrutura conceitual sobre o conteúdo a ser ensinado.

Tanto Shulman (1986) quanto Ball (2006) falam sobre a importância do professor ter bom conhecimento sobre o conteúdo, então um primeiro ponto importante para os pibidianos/residentes foi a busca por aprofundar o conteúdo utilizado na tarefa assim como o que dava base para esse conteúdo, mas para além disso, é necessário um conhecimento que não se trata apenas de compreender o conteúdo, nem tampouco as questões pedagógicas, mas algo que une esses dois campos, o conteúdo utilizado que permite o professor ensinar o conteúdo. Cada turma é única, pois seus estudantes são únicos, foram desafios diferentes a aplicação da atividade em cada uma das turmas. Em uma delas, por exemplo, os estudantes possuíam maior facilidade com matemática, sendo importante usar de artifícios que instigaram ainda mais a curiosidade deles de modo a propor um desafio novo e interessante, por outro lado, a outra possuía maior dificuldade com matemática, mas ao identificar os interesses dos estudantes, que no caso os que mais tinham dificuldade gostavam de atividade esportiva, foi possível a condução de uma aula inclusiva em que todos participaram. Uma das missões do professor é saber atuar em diferentes contextos, em alguns momentos pode se utilizar analogias, em outras ilustrações, em outras explicações, em alguns momentos utilizando inclusive mais de uma forma e enfim, o que for necessário para guiar a turma ao objetivo esperado. Nem sempre aquilo que o professor ensina é o que é aprendido pelos alunos, o professor precisa estar atento aos feedbacks, que no caso dessa atividade, são alguns deles o engajamento das

ISSN: 2358-8829

turmas, a medição correta dos ângulos com os instrumentos, identificar corretamente a razão trigonometria a ser utilizada, obterem em maioria resultados próximos e resolverem maior parte dos desafios.

Talvez a maior dificuldade para os pibidianos/residentes tenha sido planejar a atividade, pensando no tempo necessário, criar o modelo de teodolito a ser utilizado, a quantidade de teodolitos adequada, o que seria realizado pensando no modelo de teodolito que foi feito, como seria parte da aula em sala de aula, o local a ser utilizado , e enfim foi difícil pensar em desenvolver algo que não fosse apenas interessante por ser divertido mas que também impactasse eles pensando no aprendizado, era muito importante que ao fim dessa atividade que era diferenciada, os estudantes pudessem ser transformados em relação ao que sabiam antes da atividade, então tivemos grande foco no conhecimento do conteúdo que seria ensinado e também em qual a melhor forma de ensinar esse conteúdo. Um tempo considerável foi investido nessa parte, algo muito enriquecedor para pibidianos/residentes e que pôde refletir nos alunos.

Foi importante deixar claro para os estudantes que os instrumentos eram capazes de fornecer valores aproximados, e não exatos, e explicar causas por trás disso. Não tratamos de nenhuma teoria de erros, não era nosso foco, mas é necessário que o professor seja sensível quanto a precisão daquilo que é ensinado, dizer aos estudantes que um instrumento é capaz de medidas exatas é uma informação que não vislumbra o horizonte dos alunos, pensando em como essas ideias matemáticas irão crescer. Foi notável a insatisfação que muitos tiveram ao não conseguir resultados tão próximos em relação a trena, mesmo que havendo pequena diferença quando os valores foram analisados considerando porcentagem, foi muito importante ao final da aula falar sobre os erros e suas fontes e que o fato dos estudantes não encontrou distâncias próximas não implicava que tinham feito o procedimento errado, poderia ser inclusive algo relativo à construção do próprio equipamento, por exemplo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de trigonometria nas escolas enfrenta desafios relacionados à clareza conceitual e à aplicação prática. A introdução de atividades práticas, como a construção e o uso de teodolitos caseiros, representa uma oportunidade para proporcionar aos alunos uma experiência mais concreta e significativa, permitindo que relacionem o conteúdo com situações do cotidiano, como a medição de distâncias e alturas.

ISSN: 2358-8829

A atividade desenvolvida proporcionou uma autonomia para a construção de conhecimento, pois como foi observado houve avanços no desenvolvimento do aprendizado em relação a determinados conceitos matemáticos nos alunos participantes, maior interesse pela disciplina com melhor compreensão do conceito de tangente durante as aulas regulares, alunos responderam as questões com maior domínio sobre o tema e buscam resultados mais exatos e próximos do objeto real que foi medido. A atividade demonstrou que o uso de recursos manuais pode fomentar o aprendizado significativo e facilitar a compreensão de conceitos como ângulos e razões trigonométricas, sendo muitos úteis para que o professor ensine o que se espera, sendo indispensáveis em seu arsenal de representações.

A análise dos resultados, fundamentada nas teorias de Shulman, Ball et al., e Ausubel, indica que atividades como essa podem não apenas facilitar a compreensão da trigonometria, mas também contribuir para a formação de um conhecimento mais sólido por parte dos futuros professores, e uma aprendizagem com significado para os estudantes. A prática educativa, quando aliada a uma abordagem colaborativa, tem o potencial de transformar a maneira como os alunos se relacionam com a matemática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente.

Dessa forma, a experiência de ensino com o teodolito caseiro, além de seu valor pedagógico imediato, pode servir como um modelo para outras iniciativas que busquem integrar teoria e prática, incentivando o uso de métodos criativos e interdisciplinares no ensino de matemática e ciências.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta, para a realização deste trabalho. E aos nossos colegas e colaboradores pelo apoio e pela troca de conhecimentos que nos auxiliaram nesta atividade de intervenção, aos nossos coordenadores e supervisores pelas orientações e a CAPES, pelo suporte financeiro por meio de bolsas.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. E. O.; BARBOSA, A. J.; SILVA, F.L.M.; BEZERRA, F.J.B. **Aprendendo Trigonometria Com O Teodolito Caseiro: Inserindo O Lúdico Na Sala De Aula**. XV Congresso Nacional de Formação de Professores e Congresso Estadual Paulista sobre

ISSN: 2358-8829

Formação de Educadores. Disponível em:<https://eventos.reitoria.unesp.br/anais/vicnfp-xvicepfe/737852-aprendendo-trigonometria-com-o--teodolito-caseiro--inserindo-o-ludico--na-sala-de-aula/>

BALL, D. L.; BASS, Hyman. **Toward practice-based theory of mathematical knowledge for teaching**. In: B. Davis.; E. Smith (Eds). Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group, Edmonton, 2003. Edmonton. Proceedings… Edmonton: CMESG/GCEDM, 2003, p. 3-14.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching: What makes it special?** Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BRASIL. Portaria CAPES n.º 82, de 26 de abril de 2022. **Dispõe sobre o regulamento do Programa Residência Pedagógica - PRP**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 2022.

BRASIL. Portaria CAPES n.º 83, de 27 de abril de 2022. **Dispõe sobre o regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. Editora Atlas, 2002.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3. ed. rev. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2010.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. Editora Pedagógica e Universitária LTDA., 2ª edição, 2011.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Educational Researcher, New York, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SILVA, F.L.M.; JACOMASSI, L. S.; SILVA, A. A. L.; JUNIOR, O. M. M. J.; BEZERRA, F. J. B. **Construindo Teodolitos: Uma Atividade de Intervenção com Trigonometria**. IX Encontro Nacional das Licenciaturas. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/104673>.

TURRIONE, A. M. S.; PEREZ, G. **Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores**. In: LORENZATO, S. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.