

## **Os desafios enfrentados por uma residente no gerenciamento de uma atividade investigativa**

### **Eixo 5: Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica;**

Laiane Santos Cordeiro. Universidade Estadual de Feira de Santana.

laianecordeirofsa@gmail.com;

Ana Clara dos Santos Lemos. Universidade Estadual de Feira de Santana.

anaclara263@gmail.com;

Raylana Oliveira do Carmo Santos. Universidade Estadual de Feira de Santana.

oliveira\_raylana@outlook.com;

Jany Santos Goulart. Universidade Estadual de Feira de Santana. jssgoulart@uefs.br;

Danyelle Lima Araujo Moura. Colégio Estadual Juiz Jorge Farias Goes.

danyelle.moura@nova.educacao.ba.gov.br.

### **RESUMO**

O texto apresenta uma situação vivenciada por uma licencianda em matemática e residente do Programa de Residência Pedagógica - PRP, tem como objetivo apresentar dificuldades encontradas pela residente no âmbito escolar durante a aplicação de uma atividade investigativas. O programa contribui para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura, o lugar de atuação acontece em uma escola pública situada na cidade de Feira de Santana, BA, em uma turma do segundo ano do Ensino Médio. A proposta que buscou avaliar a utilidade de atividades investigativas para o ensino de trigonometria. A metodologia utilizada foi a observação diagnóstica do nível de aprendizagem dos alunos, bem como a aplicação de exercícios e discussões em sala de aula. Por fim, é relatado a percepção que um residente ou estagiário desenvolve a respeito da responsabilidade de tomar conta de uma turma, planejar e se preparar para possíveis desafios. Os resultados descritos na conclusão deste material se mostraram necessários para novos professores, pois trazem a importância da associação da teoria e prática, bem como a utilidade de trabalhar atividades investigativas com os alunos. Essas práticas resultaram em melhorias significativas nos indicadores de aprendizagem e despertaram maior interesse dos estudantes pelo estudo da trigonometria.

**Palavras-chave:** Trigonometria. Atividade investigativa. Residência pedagógica. Relato de experiência.

### **INTRODUÇÃO**

Neste trabalho será relatado sobre três dias referentes à coparticipação da estudante de Licenciatura em Matemática em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma Escola

pública situada em Feira de Santana, Ba. Configurando o período de ambientação do Programa Residência Pedagógica como parte integrante do subprojeto de Matemática.

Levando em consideração a necessidade do programa PRP como uma oportunidade de vivenciar na prática o que é constantemente abordado na Universidade, a residente traz uma experiência que lhe gerou um desconforto. O objetivo é mostrar para futuros professores a necessidade de aproveitar os conceitos teóricos abordados em sala juntamente com um bom preparo e planejamento. Temos também como objetivo, apresentar a atividade investigativa como uma abordagem alternativa à apresentação do conteúdo de trigonometria, proporcionando ao aluno atribuir um sentido e significado durante a aprendizagem, ao invés de apresentações e memorização de fórmulas. A atividade de trigonometria em questão foi elaborada e proposta pela professora, cabendo aos estudantes da residência apenas apoiá-la e auxiliá-la durante o seu desenvolvimento.

Segundo Costa (2018, p.02), “Os primeiros indícios de rudimentos de trigonometria surgiram tanto no Egito quanto na Babilônia, a partir do cálculo de razões entre números e entre lados de triângulos semelhantes”. Ele nos relata em seu texto “A história da Trigonometria” que:

“Além da utilização da trigonometria nas medições das pirâmides, apareceu no Egito (1500 a.C. aproximadamente) a idéia de associar sombras projetadas por uma vara vertical a sequências numéricas, relacionando seus comprimentos com horas do dia (relógios de sol). Poderíamos dizer então que essas ideias estavam anunciando a chegada, séculos depois, das funções tangente e cotangente.” (COSTA, p.2, 2018)

A trigonometria é um ramo da matemática que estuda as relações entre os lados e os ângulos de triângulos. Ela é aplicada em várias áreas, como navegação, engenharia, física e astronomia. Dentro do macrotema da Trigonometria, temos os conceitos das razões trigonométricas, identidades trigonométricas, equações trigonométricas e a lei dos senos e dos cossenos.

Entretanto no contexto das salas de aulas esses conceitos são timidamente abordados, como destaca Ramos et al. (2014, p. 8) “o estudo da trigonometria é pouco explorado dentro do cotidiano do aluno. Na maioria das vezes, recordam-se fórmulas e exigem-se

memorizações de relações sem qualquer sentido ou significado”. O desafio, portanto, está em conseguir transicionar para situações práticas do cotidiano, as noções básicas da trigonometria e assim promover um significado para os alunos. As atividades das aulas foram planejadas de forma dinâmica, com a construção dos triângulos retângulos, resolução de exercícios e discussões que levantem argumentações sobre as relações trigonométricas, como nos sugere a Base Nacional Comum Curricular no que diz respeito às competências do componente no Ensino Médio.

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BRASIL, p. 531, 2018.)

Segundo PONTE, et al. (2003), essas atividades ajudam o aluno a aprender, pois o coloca diante de situações que o fazem mobilizar seus recursos cognitivos e afetivos a fim de atingir um objetivo. As atividades investigativas são propostas com o intuito de fazer com que os alunos passem a exercer um raciocínio investigativo, procurando soluções para problemas que exigem mais do que aplicação de fórmulas.

## **DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE: PRIMEIRO MOMENTO**

O primeiro dia referente a esta atividade foi 21 de Março de 2023. Anteriormente a professora havia comentado sobre uma atividade relacionada ao conteúdo de trigonometria e solicitou que nós, residentes, auxiliássemos os grupos.

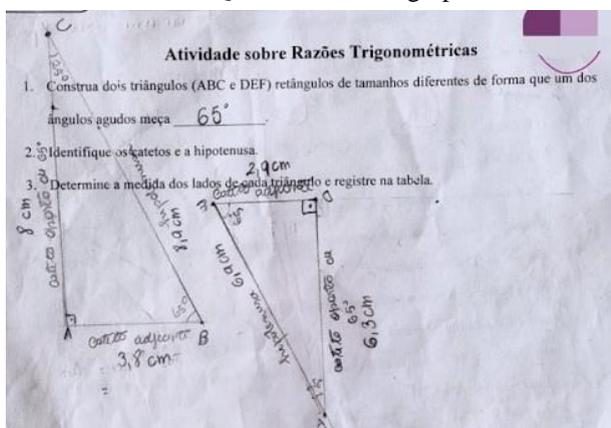
A atividade começava com a construção de triângulos retângulos com régua e transferidor, onde o ângulo foi proposto pela professora, sendo que, a cada grupo foi sugerido um ângulo diferente. Ajudamos os alunos a construírem o triângulo retângulo e os ensinamos a manusear os instrumentos, transferidor e régua, utilizando todo horário da aula nessa construção.

A observação de como os alunos interagem de acordo com as diferentes formas de ensino entre os residentes e a professora regente, indicou que alguns tinham uma dificuldade maior para entender a construção, enquanto outros já possuíam uma maior facilidade para

entender como utilizar o transferidor e desenvolverem a construção. À medida em que visitava os grupos, busquei analisar os comportamentos individuais e então me aproximar daqueles que estavam “alheios” ao que estava acontecendo em sala.

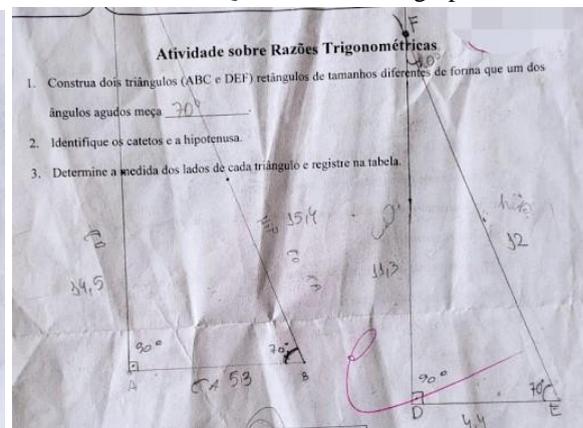
Veja abaixo o registro das três primeiras questões juntamente com as respostas alunos.

FIGURA 1: Questões 1, 2 e 3, grupo 1.



FONTE: Autor (2023)

FIGURA 2: Questões 1, 2 e 3, grupo 2.

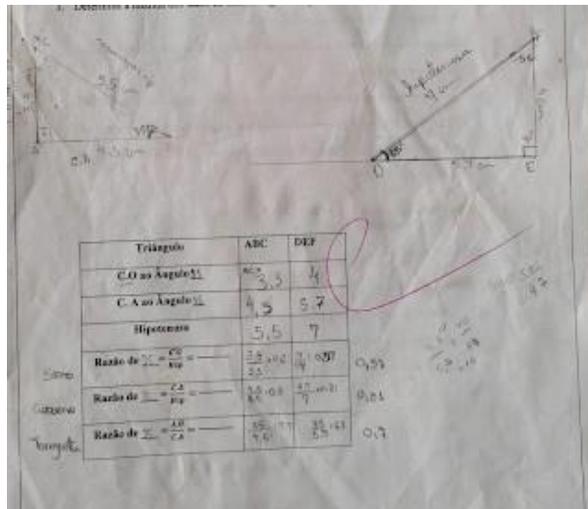


FONTE: Autor (2023)

Das observações em sala, uma delas foi as escolhas dos ângulos que a professora fez para cada grupo. Como eles não sabiam manusear bem o transferidor, quando chegamos em grupos como esses dois, de ângulos de  $65^\circ$  e  $70^\circ$  respectivamente, víamos desenhos feitos sem muitos parâmetros de noção de onde o triângulo se findaria. Foi interessante ver a estratégia que cada um utilizou para construção do objeto.

Nas mesmas duas imagens percebemos que um grupo faz a construção do triângulo retângulo na mesma direção e sentido, então não houve um novo desafio na construção do segundo triângulo, eles só se preocuparam com o comprimento dos lados. Já o grupo da primeira imagem fez a construção de um triângulo invertido em relação ao outro, entendendo que os grupos que fizeram essa escolha, voluntária ou involuntariamente, tiveram novos desafios.

FIGURA 3: Questões 1, 2 e 3, grupo 3.



FONTE: Autor (2023)

Nesse caso em particular eles tentaram consertar o equívoco anterior, que foi construir o triângulo em cima das questões. Ao identificar a hipotenusa, o cateto oposto e o cateto adjacente foi como processo de repetição para os que fizeram o triângulo com os ângulos com a mesma direção. Mas foi perceptível a confusão deles quando fizeram os triângulos para direções opostas. Alguns conseguiram as proporções iguais ou muito próximas quando o objetivo foi descobrir a proporção dos triângulos semelhantes. É sabido, enquanto professores, que haveria erros na utilização dos instrumentos de medição, e por isso se fazia necessário a mediação para que os alunos compreendessem. Entretanto, outros erros eram por má gestão dos instrumentos e com isso, a atividade fluiu de forma lenta, visto que eles voltavam consertando seus erros.

### SEGUNDO MOMENTO DO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE: DESAFIOS ENCONTRADOS.

A escola assume um método diferente em relação às salas de aula, onde cada professor tem a sua sala física e os alunos passam pelo processo de se dirigir a sala do professor (a) regente. A professora estava dando aula para outra turma no horário, então os alunos estavam no pátio da escola sentados em algumas das mesas, ocupando em média umascinco mesas do pátio. Além desses alunos, havia muitas outras crianças e adolescentes com

aulas vagas passeando por esse ambiente. A professora pediu que fosse dado a continuidade da atividade de construção do triângulo retângulo e das especificações de seno, cosseno e tangente. Entretanto, dessa vez não éramos três, como na última aula e também não havia um local fechado onde os alunos pudessem se concentrar, o que dificultou muito o processo até mesmo de comunicação com a turma.

Outro desafio que encontrei foi o fato de ainda estar no período de observação e ambientação, no que tange os ciclos definidos pelos padrões do Programa Residência Pedagógica - PRP. Não estava totalmente preparada para assumir a regência da turma nesse dia específico, o que foi desafiador, uma vez que a não participação direta na construção da atividade fez com que fosse gerado insegurança em mim. Aos poucos fui auxiliando os alunos com os procedimentos que eu tinha certo domínio, enquanto me dirigia até a sala da professora para tirar dúvidas sobre as coisas que eu não tinha total entendimento na intenção de auxiliá-los melhor.

Como eram em média de 6 a 7 grupos, foi bem difícil ter que lidar com cada grupo. Cada um deles estava em etapas diferentes e, sempre fazia-se necessário a repetição das mesmas coisas. Desse modo, sempre precisávamos voltar para um grupo que estava na parte inicial da construção e depois se deslocar para outro grupo que já estava mais adiantado na parte da aplicação e resolução da atividade, usando as relações de seno cosseno e tangente.

Sendo assim, após a superação desses desafios, conseguimos desenvolver bem a construção daquela atividade. A experiência serviu para perceber que uma boa parte da turma estava se interessando em resolver as atividades, e apesar de todas as dificuldades estruturais que, não estavam favoráveis ao ensino, eles estavam dispostos a resolver a atividade, pesquisar e construir aquele conhecimento.

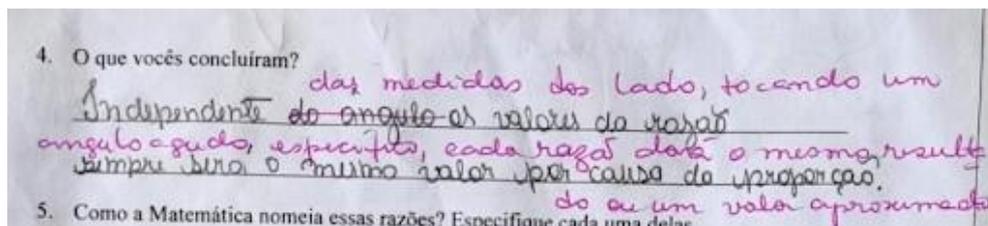
## **A CONCLUSÃO DA ATIVIDADE**

Dando continuidade a atividade, a professora explicou que na aula anterior foi explicado a parte teórica do conteúdo e feito com eles, em sala a tabela de seno, cosseno e tangente dos ângulos notáveis de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ , bem como já havia explicado a razão do triângulo retângulo e mostrado como eles chegariam a conclusão do uso de seno, cosseno e

tangente. A partir desse momento os alunos já estavam mais entendidos como usar as razões trigonométricas para resolver as questões.

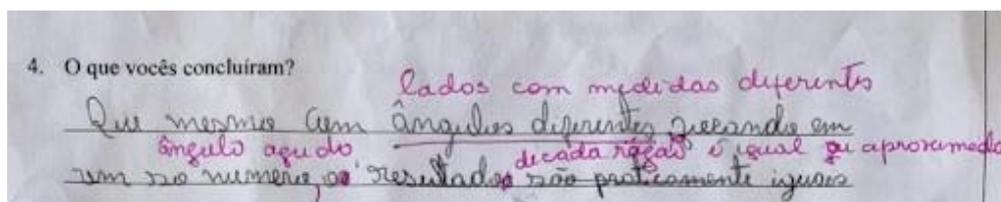
Continuei, então, no processo de auxiliar aos alunos nas resoluções de problemas. A professora se mostrou satisfeita com o desempenho e interesse pela pesquisa dos alunos. Outra coisa interessante que percebi, foi a atitude da professora que sempre levava as atividades no fim da aula, com o intuito de analisar as questões que estavam erradas, dando a eles a oportunidade de correção durante a aula, cumprindo com seu objetivo que era vê-los construindo o conhecimento daquele conteúdo. Por esse motivo houve poucas divergências de respostas nas atividades.

FIGURA 4: Questão 4, grupo 4.



FONTE: Autor (2023)

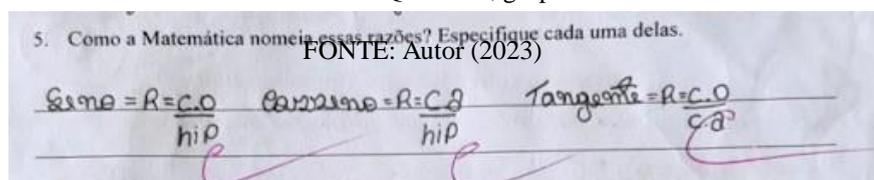
FIGURA 5: Questão 4, grupo 3.



FONTE: Autor (2023)

Da questão 4 observei que não atingimos o objetivo, era necessário uma explicação mais detalhada da nossa parte como professoras, e fazer um direcionamento mais específico para eles chegarem a essa conclusão indicada à caneta rosa pela professora.

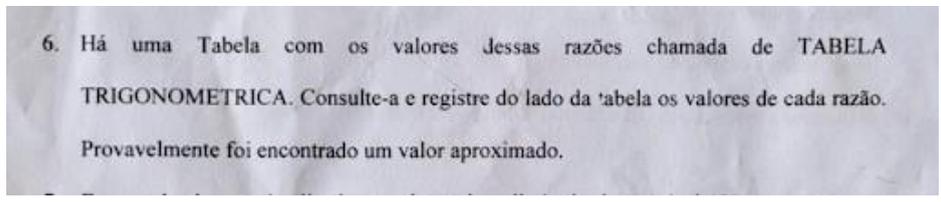
FIGURA 6: Questão 5, grupo 3.



FONTE: Autor (2023)

Na questão 5 tivemos que redirecionar sobre o que se tratava cada relação trigonométrica. Houve uma única aluna que pesquisou em casa para responder, o que me surpreendeu, já que nenhum outro grupo procurou pesquisar. Mas esse conhecimento veio de forma mais clara na aula teórica que a professora regente deu. Bem como a questão 6 que ela os incentivou a fazerem pesquisa e salvar a tabela no celular, não estava presente na sala, mas além de explicar o conteúdo fez exercícios de revisão com eles.

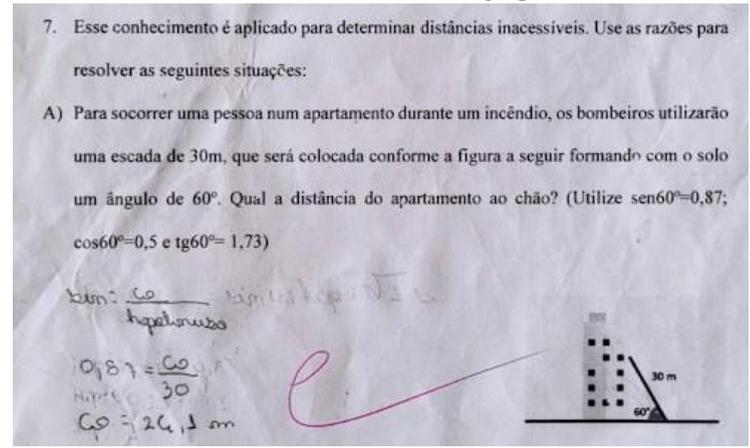
FIGURA 7: Questão 6.



FONTE: Autor (2023)

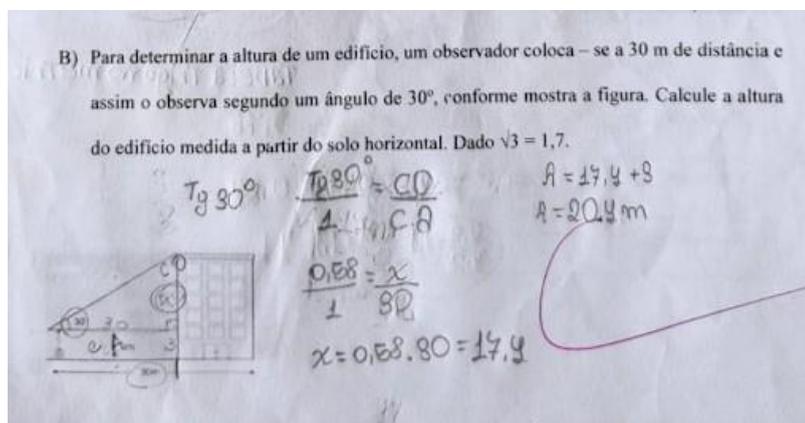
A questão 7 foi uma aplicação em forma de resolução de problemas, dividida em duas questões. Na letra A, dentro de seu contexto, foi dado o ângulo e a hipotenusa, representada pela escada, e o objetivo era encontrar o cateto oposto, eles utilizaram as relações trigonométricas e as informações dos ângulos dados em questão.

FIGURA 8: Questão 7, letra A grupo 1.



FONTE: Autor (2023)

FIGURA 9: Questão 7, letra B, grupo 1.



FONTE: Autor (2023)

Na letra B temos dados diferentes, e o intuito é encontrar a altura do prédio, nesse caso, o valor de X representando o cateto oposto somado com a constante 3. Por fim, tivemos boas discussões em sala e um bom retorno no que tange a construção do conhecimento do aluno para com a trigonometria. O que a professora regente pensou como seu objetivo: “O objetivo dessa atividade foi levar aos alunos perceberem que as razões trigonométricas são constantes e, portanto, recebem nomes especiais, fruto de uma razão entre duas medidas de lados específicos. E depois, mostrar como é aplicado na ciência: medir distância inacessível.”

Ela continua: “Os alunos do ensino médio tem muita dificuldade em abstrair ainda, por isso, a importância da atividade, que eles vivenciam na prática”, ou seja, para a professora, os alunos ainda possuem dificuldade com os objetos abstratos da matemática e os procedimentos que os envolvem posteriores à sua abstração, para isso, a atividade vem como meio de desenvolver os conceitos e trazê-los para si.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dessa experiência como professora auxiliar, senti a necessidade de preparo em termos conteudistas, e isso traz à tona a temática da formação de professores. Entendemos a necessidade da *transposição didática* (CHEVALLARD, 1991) do saber científico para o saber escolar, porém esse processo não faz com que esses saberes desvinculem-se, logo, como professora, é devida a busca constante pelo aprimoramento dos conteúdos. Enxerguei a relação de teoria e prática, e que é possível aproveitar a teoria das salas da universidade e esse amadurecimento que recebemos de lá, ao lidar com situações práticas vivenciadas em sala de

aula. Como futura professora levo como lição a importância de não aplicar fórmulas por elas mesmas, mas contextualizá-las, trazendo um significado e sentido aos alunos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília -DF, 2018.

BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia; PONTE, João Pedro da. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DA COSTA, Nielce M. Lobo. A história da trigonometria. *Educação Matemática em Revista-Revista da SBEM*, p. 60-68, 2003. Disponível em:  
<[https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri/modulo3/mod3\\_pdf/historia\\_triogono.pdf](https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri/modulo3/mod3_pdf/historia_triogono.pdf)>  
Acesso em: 22 de mai. 2023.

SANTOS. Vera Lúcia Lopes; TURIBUS. Sergio Nolêto. *A Importância da Trigonometria e de Suas Aplicações no Cotidiano e na Construção do Conhecimento*. Disponível em  
<[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO\\_EV150\\_MD4\\_SA113\\_ID3977\\_29092021180346.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD4_SA113_ID3977_29092021180346.pdf)> Acesso em : 22 de mai. 2023.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Autêntica, 2016. p. 18-19.