

ESTUDO DIAGNÓSTICO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Maurício de Moraes Fontes

mauriciofontes@gmail.com

Escola Técnica Magalhães Barata – SEDUC – PA

Dineusa Jesus dos Santos Fontes

dineusa@gmail.com

Escola Técnica Estadual Magalhães Barata – SEDUC – PA.

RESUMO

O presente relato tem por objetivo diagnosticar os conhecimentos básicos dos alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma Escola Pública em Belém do Pará a respeito do tópico de Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo. A Metodologia utilizada foi qualitativa com estudo exploratório. Os resultados mostram que os discentes apresentam pouco ou quase nenhum conhecimento de Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo.

Palavras-chave: Investigação, Diagnóstico, Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o Ensino de Matemática tem se pautado na concepção tradicional, em que o aluno é um mero expectador das exposições realizadas pelos professores. Nessa concepção, o professor é o dono do saber e desta forma ele é o centro das atenções. O aluno é um ser passivo, somente copia e presta atenção no que o docente expõe.

De acordo com Brighenti (2003, p. 31) “A concepção descrita acima não permite que o aluno seja o co-autor do seu conhecimento e que relacione os conceitos aprendidos na escola com a sua realidade”.

Nessa realidade na qual o aluno está inserido podemos aplicar vários tópicos da matemática, dentre eles, temos a trigonometria.

A escolha pelo tópico de Trigonometria se dá pela sua importância no desenvolvimento das Ciências e da Matemática. A Trigonometria é uma parte da matemática muito importante para o desenvolvimento do discente no Ensino Médio e suas aplicações estão no cálculo, no número complexo, na Geometria, em Exponencial, em logaritmos, etc. Além dessas aplicações dentro da Matemática também temos exemplos na Física – como aprender o Movimento Harmônico Simples sem saber as funções básicas da Trigonometria? Na Astronomia também temos uma rica aplicação da Trigonometria.

A respeito da origem da trigonometria Pereira e Rêgo (2011, p. 1) afirmam que:

A Trigonometria é um dos mais antigos ramos da matemática, surgida na antiguidade para medir ângulos e distâncias com o objetivo de localizar pontos sobre a superfície terrestre a fim de resolver problemas oriundos das necessidades humanas.

A importância da Trigonometria para o desenvolvimento humano é apontada por Brighenti (2003, p. 35) “A trigonometria surgiu (século V. a. C) para resolver problemas práticos oriundos das necessidades humanas como, por exemplo, solucionar questões ligadas ao transporte e à comunicação, exigindo do homem criatividade”.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio ratificam essa importância quando recomendam:

No que se refere ao estudo das funções trigonométricas, destaca-se um trabalho com a trigonometria, o qual deve anteceder a abordagem das funções seno, cosseno e tangente; priorizando as relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e do cosseno como ferramentas essenciais a serem adquiridas pelos alunos do ensino médio.

(BRASIL, 2006, p. 72)

A partir das considerações descritas acima propomos neste trabalho diagnosticar os conhecimentos básicos dos discentes sobre Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo.

METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como qualitativa com estudo exploratório, pois de acordo com Vieytes (2004, p. 90) “os estudos exploratórios respondem a necessidade de se obter clareza sobre a natureza do problema ou de algumas das variáveis ou aspectos nele implicados, buscando o novo por sobre a confirmação do que já sabemos”.

A investigação foi realizada no dia 24 de janeiro de 2011 em uma escola pública de Belém – Pará, com duas turmas da segunda série do Ensino Médio, antes de começar o conteúdo de Trigonometria. Uma turma tinha 23 alunos e a outra turma tinha 21 alunos.

A pesquisa foi realizada por meio das seguintes etapas: Levantamento bibliográfico com a intenção de conhecer trabalhos anteriores voltados para o processo de ensino e aprendizagem de trigonometria. Nessa busca encontramos os estudos de Brighetti (2003) e Lopes e Andrade (2010).

A segunda etapa se constituiu na formulação das questões para serem aplicadas aos discentes. Optamos por selecionar quatro questões dos livros de Bianchini (2006) & Bonjorno (2009), dois livros do 9º ano do Ensino Fundamental muito utilizados nas escolas públicas e privadas do Brasil. Vale lembrar que Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo é um tópico que faz parte da última série do Ensino Fundamental, portanto, na teoria, os alunos que participaram da nossa pesquisa já haviam estudado tal conteúdo.

A terceira etapa foi a da aplicação das questões propostas aos alunos.

A quarta e última etapa foi a da coleta e análise dos dados que serão comentados posteriormente.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Entre os estudantes que participaram da nossa investigação, houve predominância de alunos do sexo masculino, com 63,6% do total, enquanto que 36,4% eram do sexo feminino. A idade desses alunos variava de 16 a 18 anos.

A primeira questão proposta para os alunos foi retirada do livro de Bianchini (2006, p. 214), a saber:

1ª Questão: *Um pára-quedista salta de um avião quando este se encontra a 1500 metros de altura. Devido à velocidade do avião e à ação do vento, o pára-quedista cai conforme indica o segmento \overline{PA} , na figura abaixo, inclinado 30° em relação a \overline{PB} . A que distância do ponto B o pára-quedas cai?*

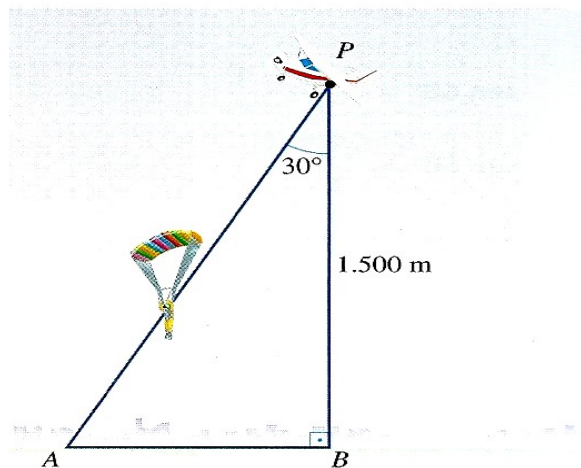


Figura 1: ilustração referente a 1ª Questão

Dos 44 alunos que fizeram a primeira questão, somente 7 alunos a desenvolveram de modo correto. Isso implica que 84% dos alunos não conseguiram resolver essa questão básica de trigonometria. Dentre esses discentes que não resolveram a questão corretamente, observamos que houveram alguns alunos tentaram resolvê-la, entretanto a maioria deles deixou a questão em branco, por vários motivos relatados pelos próprios alunos, dentre eles: que o professor não trabalhou o conteúdo em sala de aula, que só tiveram uma aula desse assunto, que por motivo de greve não tiveram a oportunidade de estudar tal tópico, etc. Extraímos um comentário de um aluno relatando tal situação, demonstrando preocupação com o fato de não conseguir resolver a questão e seu interesse em aprender o conteúdo.

Obto: EU Ñ LEMBRO, JÁ
DEI + Ñ APRENDI MUI
TO, OS PROFS Ñ DERAM
MUITO ISSO. DESCULPE
Ñ FAZER CERTO. POIS
EU ACHO Q SÓ TIVE
1 AULA DE TRIGONOMETRIA
E SO, OS PROF. Ñ ENSINA
RAM, EU Ñ SEI AS REGRAS
TANTO É Q EU Ñ SABIA
FAZER A TABELA, INFELIZ
MENTE Ñ APRENDI,
E EU QUERO APRENDER.

Figura 2: Comentário de um aluno sobre o tópico de Trigonometria.

A segunda questão proposta para os alunos foi extraída do livro do professor Bianchini (2006, p. 214):

2ª Questão: Um observador, com 1,64 m de altura, vê uma luz no alto de uma torre de televisão, sob um ângulo de 60° . Esse observador se encontra a 20 m da base da torre. Determine a altura aproximada dessa torre. (Dados: $\sqrt{3} \cong 1,732$)

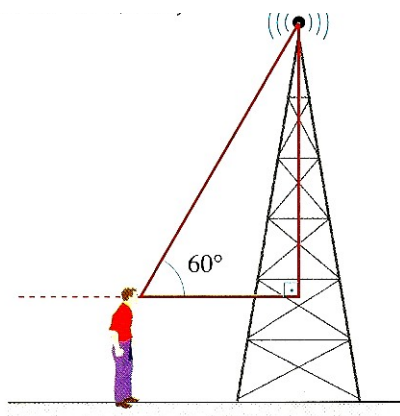


Figura 3: ilustração referente a 2ª Questão

Dos 44 alunos que fizeram a questão proposta acima, somente 5 a resolveram de forma correta. Esse resultado é preocupante, pois aproximadamente 88% dos alunos erraram esse item. Observamos pelas respostas apresentadas pelos discentes que alguns deles erraram a questão, pois não souberam aplicar a função trigonométrica apropriada, outros inverteram os valores da tangente de 30° e da tangente de 60° . Também verificamos situação semelhante à ocorrida na primeira questão, como escreveu um aluno:

Obs: Eu não sei porque onde eu estudei o ensino era muito fraco e além disso havia muitas greves.

Figura 4: Comentário de um aluno sobre o tópico de Trigonometria.

A terceira questão proposta para os alunos foi retirada do livro do prof. Bonjorno (2009, p. 186).

3ª Questão: Um agrimensor vê um prédio segundo um ângulo visual de 45° . Aproximando-se 40 metros do prédio, observa-o sob um ângulo de 60° . Determine a altura do prédio. Se desejar, use a calculadora. (Dados: $\text{tg } 60^\circ = 1,73$ e $\text{tg } 45^\circ = 1,00$.)

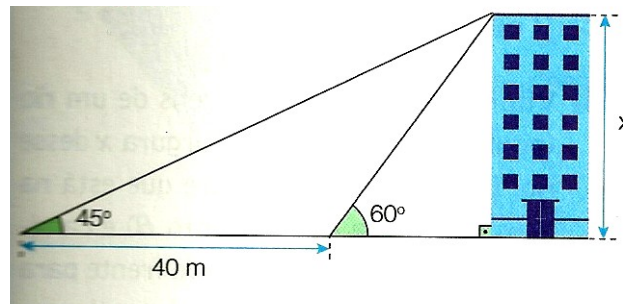


Figura 5: ilustração referente a 3ª Questão

Dos 44 alunos que resolveram a terceira questão da pesquisa, somente um aluno acertou essa questão, ou seja, aproximadamente 98% dos discentes erraram essa questão. Preferimos aqui relatar a fala de um aluno para justificar tal situação.

Obs: Nunca tive aula de trigonometria na oitava série

Figura 6: Comentário de um aluno sobre o tópico de Trigonometria

A oitava série que o aluno se refere acima agora se chama 9º. Ano do Ensino Fundamental.

A quarta questão proposta aos alunos foi retirada do livro do prof. Bianchini (2006, p. 218):

4ª Questão: Para medir a largura \overline{AC} de um rio, um homem usou o seguinte procedimento: localizou um ponto B de onde podia ver na margem oposta o coqueiro C, de forma que o ângulo \widehat{ABC} fosse 60° ; determinou o ponto D no prolongamento de \overline{CA} , de forma que o ângulo \widehat{CBD} fosse de 90° . Medindo $AD = 40\text{m}$, achou a largura do rio. Determine essa largura.

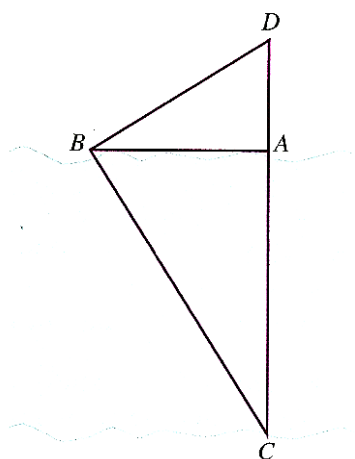


Figura 7: ilustração referente a 4ª Questão

Dos 44 discente que tentaram resolver a questão proposta, somente 2 alunos acertaram tal questão, isto é, 95,5% deles erraram a referida questão. Mais uma vez observamos o pouco ou quase nenhum conhecimento dos discentes sobre razões trigonométricas no triângulo retângulo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos dessa pesquisa são assustadores, levando em consideração a importância que a Trigonometria tem dentro da matemática ou em ciências afins, assim como em aplicações cotidianas. Esses discentes estão ingressando no Ensino Médio com pouco ou quase nenhum conhecimento sobre as razões trigonométricas no triângulo retângulo. A maioria dos alunos que participou dessa investigação relatou que não estudou o referido assunto no último ano do Ensino Fundamental por vários motivos, entre eles se destacou: greve dos professores, falta de compromisso de alguns docentes, assunto tratado de forma superficial, assunto não ministrado, etc.

Esses resultados estão condizentes com os mostrados no trabalho de Pereira e Rêgo (2011, p. 3) que ressaltam:

As leituras iniciais indicam que o ensino da Trigonometria sempre apresentou deficiências, entre as quais destacamos a extensão do programa; o pouco ou quase nenhum domínio dos alunos de conhecimentos prévios importantes como o estudo da circunferência e seus elementos, de semelhança de triângulos e de simetria; a pouca afinidade dos professores

com o conteúdo, sua história e sua aplicação em diversas áreas do conhecimento humano.

O que fazer para melhorar essa situação? Acreditamos que os docentes devem encontrar alternativas metodológicas diferentes para ensinar tal tópico para os alunos do Ensino Fundamental, pois se os discentes continuarem ingressando no ensino médio com essa lacuna terão muitas dificuldades em assuntos que compõem o currículo do ensino médio como o estudo da Estática e do MHS na Física, o estudo dos Números Complexos, Cálculo, Geometria, etc, na Matemática.

Uma sugestão seria a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino e aprendizagem de trigonometria, pois:

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada dia mais presente no nosso cotidiano, constituindo-se num instrumento de trabalho essencial, razão pela qual exercem um papel cada vez mais importante na educação, notadamente na Educação Matemática.

(LOPES & ANDRADE, 2010, p.1)

Com a utilização das TIC no ensino e aprendizagem da matemática, o docente tem mais um recurso que vem a somar na árdua tarefa de ensinar. Dessa forma:

para atingir a abordagem pedagógica que se refere os PCN (aquela onde se tem como centro o aluno e suas necessidades de aprendizado), defendemos que a aprendizagem de um novo conceito matemático pode acontecer com o auxílio de programas de matemática dinâmica, ficando a formalização do conceito como a última etapa do processo de aprendizagem.

(FONTES, FONTES & FONTES, 2009, p. 4)

Dessa forma, acreditamos que programas de matemática dinâmica, como por exemplo, o GeoGebra, podem auxiliar no ensino-aprendizagem de trigonometria, uma vez que favorecem os processos indutivos e a visualização de conceitos; permitem comparar, verificar, supor e contestar hipóteses; possibilitam possuir um laboratório de cálculo; individualizam o processo de ensino-aprendizagem; servem como elemento de motivação e como instrumentos geradores de problemas matemáticos e facilitam a compreensão e aprendizagem dos conteúdos programáticos. (ÁVILA *et al*, 2007)

Quando se trabalha com trigonometria no *Geogebra*, pode utilizar construções clássicas como reta perpendicular, ponto médio, ângulos, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as propriedades geométricas impostas à figura. Os recursos disponibilizados no *Geogebra* facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso ajuda o aluno a entender, por exemplo, o conceito de razões trigonométricas no triângulo retângulo a partir do conceito de semelhança de triângulos.

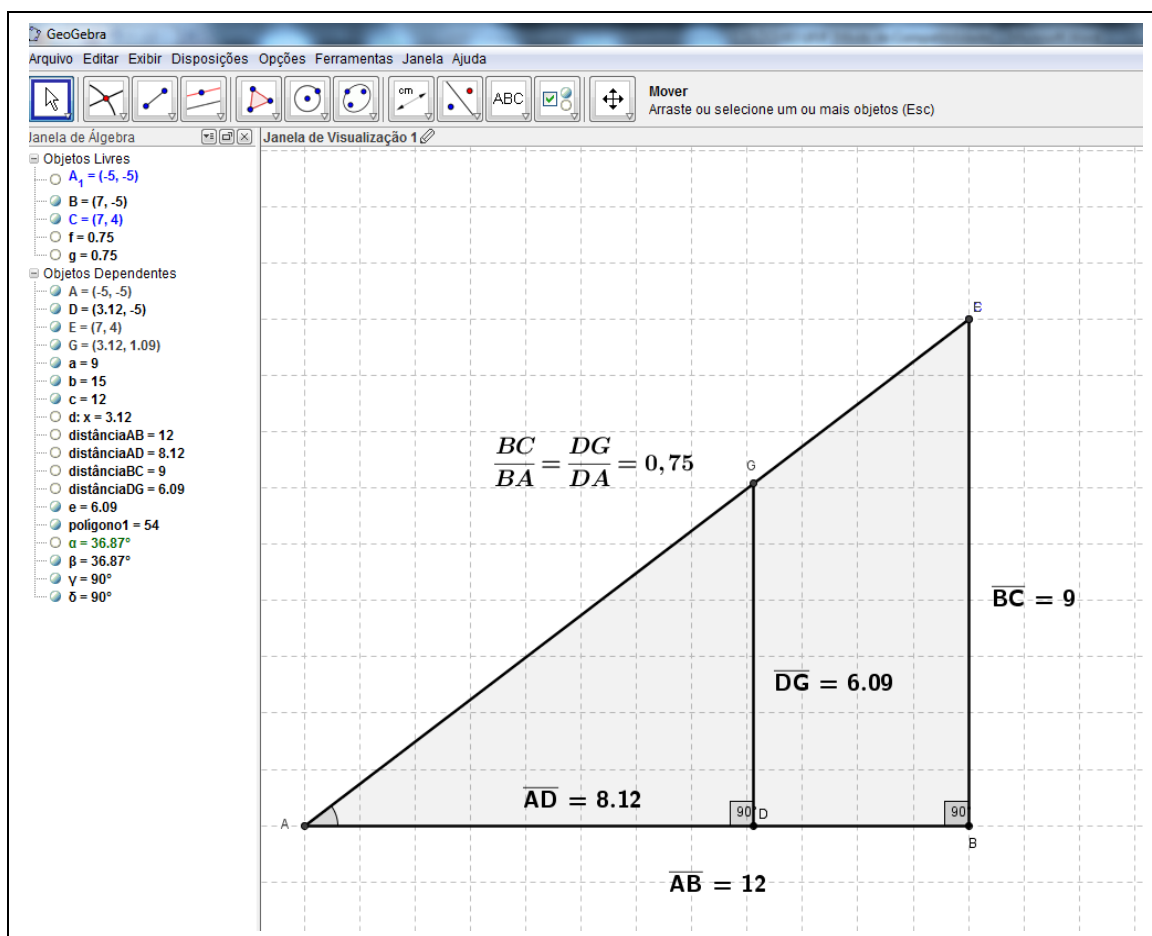


Figura 8: Atividade investigativa com o Geogebra.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, M. C. et al. El Software Matemático como Herramienta para el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento y Mejoramiento del Aprendizaje de las Matemáticas. *Actualidades Investigativas em Educación*, volumen 7, número 2, pp. 1-34, mayo-agosto, 2007.

BIANCHINI, E. *Matemática*. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

BONJORNO, J. R. et al. *Matemática Fazendo a Diferença*. 9º. ano. Ed. renovada. São Paulo: FTD, 2009.

BRASIL. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Básica. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciência da natureza, Matemática e suas Tecnologias. Volume 2). Brasília, 2006.

BRIGHENTI, M. J. L. *Representações Gráficas: atividades para o ensino e a aprendizagem de conceitos trigonométricos*. Bauru - SP: EDUSC, 2003.

FONTES, M. M.; FONTES, D. J. S. & FONTES, M. M. O Computador como Recurso Facilitador da Aprendizagem Matemática. In: *Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 1. Anais, 2009.

LOPES, M. M. & ANDRADE, J. A. C. Potencialidades do Software Geogebra na sala de aula de matemática: um exemplo com ensino e aprendizagem de Trigonometria. In: *Encontro Nacional de Educação Matemática*, X. Salvador –BA, Anais, 2010.

PEREIRA, Cícero da Silva & RÊGO, Rômulo Marinho. Aprendizagem em trigonometria – contribuições da teoria da aprendizagem significativa. In: *Conferência Interamericana de Educação Matemática*, XIII. Recife –PE, Anais, 2011.

VIEYTES, Rut. Metodología de la Investigación en organizaciones, mercado y sociedad: epistemología y técnicas. 1ª ed. – Buenos Aires: De las ciencias, 2004.