



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO PIAUÍ (IFPI) *CAMPUS COCAL*
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Raimundo Lopes Alves Filho

**Processos de ensino-aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo na
turma de 9º ano da Escola Manoel Bandeira de Moura.**

Raimundo Lopes Alves Filho

Processos de ensino-aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo na turma de 9º ano da Escola Manoel Bandeira de Moura.

Artigo científico apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *campus* Cocal como requisito necessário e obrigatório para obtenção do grau.

Orientador (a): Prof. Me. Raimundo Pio Mendes Vieira Junior.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Alves Filho, Raimundo Lopes

A474p Processos de ensino-aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo na turma de 9º ano da Escola Manoel Bandeira de Moura / Raimundo Lopes Alves Filho. - 2021.
21 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Cocal, 2021.

Orientador : Prof. Me. Raimundo Pio Mendes Vieira Junior..

1. Trigonometria. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Professores e Estudantes.
I. Título.

CDD - 510

Elaborado por Cinthia Rachel Alves Rodrigues CRB 3/1348

**PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA TRIGONOMETRIA NO
TRIÂNGULO RETÂNGULO NA TURMA DE 9º ANO DA ESCOLA MANOEL
BANDEIRA DE MOURA.**

Raimundo Lopes Alves Filho¹

Raimundo Pio Mendes Vieira Junior²

RESUMO

Sabe-se que a trigonometria é um conteúdo matemático no qual é comum observar dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Por isso esta pesquisa visa compreender as dificuldades presentes e que emergem no decorrer desse processo, sobretudo, quando o subtema trabalhado no assunto de trigonometria for o triângulo retângulo. Para buscar entender o porquê dessas dificuldades, será realizada uma análise da metodologia utilizada pelo professor da turma do 9º ano da escola Manoel Bandeira de Moura. Assim recorrer-se-á a pesquisa qualitativa, para que, por meio de entrevista semiestruturada, observações e avaliação de exercícios, sejam possíveis analisar e avaliar o professor e os estudantes, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa foi realizada na unidade escolar Manoel Bandeira de Moura, localizada na zona rural de Guaraciaba do Norte-Ce, com professor e estudantes do 9º ano.

Palavras-chave: Trigonometria; Ensino-aprendizagem; Professores e Estudantes.

ABSTRACT

It is known that trigonometry is a mathematical content in which it is common to observe difficulties in the teaching-learning process. Therefore, this research aims to understand the present and emerging difficulties during this process, especially when the sub-topic in the right triangle. In order to understand the reasons for these difficulties, an analysis of the methodology used by the teacher of the 9th grade class at Manoel Bandeira de Moura school Will be used, so that, through semi- structured interviews, it is possible to analyze and evaluate the teacher and students during the teaching-learning process. The research Will be conducted at the Manoel Bandeira de Moura school unit, located in the rural area of Guaraciaba do Norte- Ce, whit a 9th grade teacher and students.

Keywords: Trigonometry, teaching-learning, Teachers and studants.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em matemática do Instituto federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI campus cocal. E-mail: raimundogbalpaf@gmail.com.

² Mestre Profissional em Matemática em Rede nacional pela Universidade Federal do Piauí –UFPI. Docente no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI campus cocal. E-mail: raimundo.pio@ifpi.edu.br.

Sumário

INTRODUÇÃO.....5

OBJETIVO GERAL6

OBJETIVOS ESPECIFICOS.....6

REVISÃO DE LITERATURA.....6

METODOLOGIA DE PESQUISA10

RESULTADOS.....12

CRONOGRAMA.....14

REFERÊNCIAS.....15

APÊNDICE A17

APÊNDICE B17

APÊNDICE C.....18

ANEXO A.....20

INTRODUÇÃO

A pesquisa foi realizada na unidade Escolar Manoel Bandeira de Moura, localizada no distrito de Martinslândia zona rural de Guaraciaba do norte-CE, com a turma do 9º ano, a escolha se deu devido à necessidade deste conteúdo no ensino médio. Assim, a pesquisa foi dividida em 5 momentos que detalha cada ação.

A matemática é uma disciplina em que os estudantes apresentam algumas dificuldades na aprendizagem, e para fazer esta análise nos anos finais do Ensino Fundamental é feita algumas avaliações externas, como a prova Brasil. Os resultados segundo o MEC mostram que apenas 4,5 % dos discentes apresentam nível adequado de aprendizagem no final do Ensino Fundamental. Reforçando assim a ideia propagada na comunidade escolar que a matemática é uma disciplina complexa.

Esta pesquisa buscou compreender algumas inquietações como, o que leva os estudantes a terem essas dificuldades? E quais são elas? Meu Foco é no estudo da trigonometria em que estuda as relações de medidas dos lados e ângulos de um triângulo (polígono de três lados), além de ser um tema interdisciplinar que envolve a Matemática, Engenharia, Química, Física e outras áreas de conhecimentos, facilitando a aplicação em situações do cotidiano.

Vários fatores são fundamentais no processo de Ensino-aprendizagem, uns do mais importante é atuação do professor. Segundo OTTE (1993), “A ação didática como ação mediadora do professor entre conhecimento científico e o aluno, proporciona uma afinidade com a sua disciplina, desta forma evidencia um bom desempenho didático e também a relação de afeto e respeito na sua prática docente”. Tal evidência vai em direção ao LINS (2004), segundo esse autor (2004), a preocupação com a formação inicial de professores em licenciatura de matemática, é garantir o nível de qualidade que busca atingir o sistema escolar, observando que as escolas estão em permanente processo de mudança, assim como o mundo, como diz Paulo Freire “não é, está sendo”, obrigando o professor buscar sempre a formação continuada.

Desta forma, a pesquisa buscou compreender o processo de ensino-aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo, triângulo este que segundo o professor Wagner Santiago “Um triângulo retângulo é um triângulo que possui um dos seus ângulos internos medindo 90° . Os lados de um triângulo retângulo recebem

o nome de hipotenusa e catetos. A hipotenusa é o lado que fica oposto ao ângulo reto; e os catetos são os outros dois lados.”

Sobre a origem da trigonometria pode-se destacar que a mesma é um conteúdo matemático que surgiu na antiguidade através da necessidade de sua utilização na navegação, astronomia e agrimensura. Segundo (NILCE) “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.”

OBJETIVO GERAL

Identificar e buscar soluções para as dificuldades apresentadas pelos estudantes do ensino fundamental na aprendizagem da trigonometria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar se o planejamento em suas ações, busca minimizar problemas apresentados pelos alunos durante a aprendizagem.

Observar as aulas de trigonometria nos aspectos da metodologia e dos recursos didático, e se os mesmos são usados adequadamente para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Verificar o sucesso de algumas estratégias didáticas que venha melhorar o desempenho dos estudantes.

REVISÃO DE LITERATURA

No livro de Fundamentos de Matemática elementar -vol.3- é mostrado que os conceitos de trigonometria no triângulo retângulo surgem através de razões trigonométricas, através da razão e semelhança de triângulos. Assim dois triângulos devem obedecer a algumas características em comum.

Segundo (Lezzi, G, 2013, p.9) Dois triângulos são semelhantes (símbolo $\sim$) se, e somente se, possuírem os três ângulos ordenados congruentes e os lados homólogos proporcionais.

Sabendo que cada professor tem uma forma de ensinar e muitas vezes o mesmo conteúdo pode ser repassado de várias formas dependendo do professor, é

necessário analisar algumas metodologias utilizadas nos livros de matemática do Ensino Fundamental, para que, com base nos conteúdos abordados, o professor crie sua própria metodologia.

A metodologia utilizada no livro citado, sobre trigonometria no triângulo retângulo, é voltada para a semelhança de triângulos. O conteúdo sobre isso necessita ser iniciado com uma revisão sobre semelhança de triângulos, por que será um tema muito utilizado para a parte inicial. Em outros livros de matemática o início do conteúdo já é falando sobre a trigonometria e as relações trigonométricas, de forma direta. E em seguida já mostram as formulas que determinam o SENO e o COSSENO de um ângulo.

Algumas metodologias são voltadas para a parte de definições, demonstrações de fórmulas, só que esse tipo de metodologia é pouco utilizado no Ensino Fundamental, justamente, por conta da complexidade das demonstrações. A aprendizagem esperada poderá não ser alcançada, neste sentido, porque o ensino é complexo e inadequado à fase que estudantes, na fase pré-operatória ou operatória possa assimilar com mais propriedade. Essas metodologias, portanto, ficam mais a critério do professor, sem considerar que quase todos os livros já trazem as fórmulas bem explícitas, para serem abordadas e tratadas no processo de ensino-aprendizagem:

Definição 1: Um triângulo é retângulo se contém um ângulo reto.

Definição 2: Em um triângulo retângulo o maior lado é chamado “hipotenusa” e os outros dois são chamados “catetos”.

Teorema: Em todo triângulo retângulo o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos (ROQUE, T. 2012. Pg;21).

Sabendo dessas definições e dos teoremas já é um bom começo para os estudantes assimilarem melhor o conteúdo de trigonometria, pois essas definições são de suma importância para a disciplina de matemática, seja para o conteúdo de trigonometria ou outro. Esses conceitos são a base que os estudantes precisam aprender e acomodar como aprendizado no Ensino Fundamental.

Segundo a professora Klein (KLEIN, 2009), que é professora de matemática há mais de 20 anos, a metodologia por ela empregada é feita por um planejamento que se divide em dois momentos. No primeiro momento, há a explicação no quadro

de forma simples, objetiva e detalhada sobre tais conceitos. No segundo momento, ela passa a resolver exercícios do conteúdo e, no final de cada mês, uma prova para mensurar os conhecimentos de seus alunos. Uma metodologia tradicional de trabalho que não corresponde com a metodologia construtivista de Piaget, voltada mais para as condições de aprendizagem conforme a idade e a fase de maturação do pensar, porém, que pode suscitar algum benefício para a aprendizagem.

De acordo com o modelo acima citado pela professora fazendo uso de ferramentas tradicionais tornando assim a aprendizagem menos atraente. Isso porque a possibilidade percebera as dificuldades apresentadas ao final de cada aula, podendo assim, procurar meios de resolução desses problemas nas aulas seguintes, sem que haja o acumula de dúvidas e fazendo com que o estudante interaja e possa aprender cada vez mais.

Desta forma, os professores devem buscar metodologias que facilitem a compreensão e a aprendizagem dos estudantes, para que ocorram dois aspectos da formação e do conhecimento segundo a teoria de aprendizagem do Piaget: a) assimilação e, b) acomodação nos conhecimentos que serão ensinados.

Os princípios gerais de construtivismo estão baseados em grande parte nos processos de Piaget de assimilação e de acomodação. A assimilação se refere ao uso de esquemas já existentes para dar significado às experiências. A acomodação é o processo de alterar os modos existentes de ver as coisas ou ideias que contradizem ou não se ajustam aos esquemas existentes. Através do pensamento reflexivo ou intencional, as pessoas podem modificar os seus esquemas existentes para acomodar essas ideias (Fosnot, 1996)

Quando o processo de aprendizagem foca apenas na assimilação, os estudantes provavelmente não conseguirão entender o conteúdo estudado, ocorrendo somente uma memorização dos mesmos. Para Piaget (1967), a assimilação é parte do processo de aprendizagem quando os estudantes estão formulando um conhecimento, estão na compreensão de algo para que consiga entender algo. E diferente da assimilação, a acomodação só ocorre se houver assimilação, ou seja, se houver esse processo de pensar, raciocinar sobre algo. Pois a acomodação implica na mudança de uma forma de pensar com dúvidas e insegurança para um pensar que domina. Ou seja, consegue colocar em prática o que aprendeu. Sendo assim, os estudantes poderão ser avaliados, subsidiado pelo

professor na identificação de possíveis dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

Em resumo, assimilação implica reagir com base em aprendizagem e compreensão prévias; acomodação mudança que gera compreensão. Essa interação entre assimilação e acomodação leva à adaptação (GUY, R, 2008)

Segundo (BERTOUD, 2010), a aprendizagem é influenciada por diversos fatores, que geralmente atuam interligados, como: idade, ambiente sócio cultural, vivências, necessidade, comportamento, entre outros. Cada um desses citados torna-se fundamental para que se tenha sucesso na aprendizagem. Os processos de aprendizagem são compreendidos e divididos, segundo Piaget (1967) de acordo com a idade e sua capacidade de pensar, conforme a maturação do cérebro, aquilo já dá conta de resolver por insights. Ou seja, dependendo da idade, o estudante não estará apto a estudar com pessoas que apresente domínio ou complexidade de conhecimentos – acomodação - e tampouco, com quem esboçar muita dificuldade de compreensão, estando na fase de assimilação. Pois, pode ser que o estudante esteja em um processo de mudança de fase, e isso poderá atrapalhar o desenvolvimento do mesmo na sala de aula. Os estágios são divididos da seguinte forma; sensório motor (do nascimento aos 2 anos); pré-operacional (dos 2 aos 7 anos) que é dividido em pré-conceitual (dos 2 aos 4 anos) e intuitivo (dos 4 aos 7 anos), operações concretas (dos 7 aos 12 anos); e por último vem operações formais (dos 13 aos 15 anos). Piaget, 1967, explica cada fase:

- Sensório motor: é o estágio do nascimento até os dois anos da criança, É quando começam os primeiros passos e acredita-se nos objetos que são tocados e de fácil acesso para as mesmas. Estes objetos são representados como brinquedos;
- Pré-operacional: é o período que a criança começa a entender um pouco sobre o mundo que está inserido. Este período é dividido em dois momentos: pré-conceitual e, intuitivo;
- Operações concretas: é o início da fase das responsabilidades, na qual o seu pensamento estará voltado mais para as atividades mais evidentes;
- Operações formais: os pensamentos começam a ser mais complexos, tendo ações mais concretas.

Segundo as características apresentadas por Piaget, pode ser que os estudantes do 9º ano tenham uma faixa etária aproximadamente de 12 a 16 anos, e dependendo da idade de cada um, problemas podem ser identificados no processo de aprendizagem para que as dificuldades sejam sanadas, pois os estudantes poderão estar em estágios diferentes.

Os estudantes passam por várias modificações durante sua trajetória escolar, seja ela no físico, seja na parte mental. A forma como uma pessoa de 7 anos pensa é bem diferente dos pensamentos de um adolescente de 15 anos. São situações que o professor que trabalha diariamente com esses estudantes que estão em diferentes estágios, deve adequar sua prática para cada realidade de aprendizagem.

A aprendizagem é um processo inseparável do ser humano e ocorre quando há uma modificação no comportamento, mediante a experiência ou a prática, que não podem ser atribuídas à maturação, lesões ou alterações fisiológicas do organismo (SANTOS, R. P dos. -São Paulo, 2002)

Considerando esse contexto, a aprendizagem está no dia a dia de toda a população seja ela de forma simples ou não, favorecendo cada vez mais a capacidade para aprender novos conhecimentos, podendo ser mais complexos de acordo com as modificações dos nossos pensamentos.

Todos esses aspectos foram analisados durante a pesquisa na aula de trigonometria, afim de verificar a influência de cada um deles no processo de aprendizagem e, buscando assim, possíveis soluções para minimizar tais dificuldades, bem como levar essas experiências para outras áreas da matemática no ensino fundamental.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Unidade Escolar Manoel Bandeira de Moura, localizada no distrito de Martinslândia município de Guaraciaba do Norte-CE, com professor e estudantes do 9º ano, sendo a mesma com um total de 30 alunos. A escola oferece um ensino do infantil até o fundamental II, sua estrutura física é composta por 4 banheiros, 2 masculino e 2 feminino, todos capacitados para atender alunos com deficiências, 1 sala da direção, 1 sala dos professores, 1 sala para

coordenação pedagógica, 1 biblioteca, 1 laboratório de (matemática, Física, Química e Informática), 1 refeitório, 1 Quadra de esportes, 1 Anfiteatro e 10 salas de aula.

O estudo teve uma abordagem qualitativa, pois possibilitou um acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, pontos positivos e eventuais dificuldades no ensino de trigonometria no triângulo retângulo. Segundo o Blog KCLICKPAGES “A pesquisa qualitativa é uma metodologia de caráter exploratório”, e que busca analisar cada item de maneira bem significativa. Assim, foi observado desde a formação acadêmica do professor até os métodos utilizados pelo mesmo para exercer sua profissão.

Diante disso, o primeiro passo desta pesquisa foi fazer uma análise bibliográfica, não só em trigonometria do triângulo retângulo, mas em outros aspectos que ajudarão a compreender melhor o estudo sobre trigonometria no triângulo retângulo e o processo de Ensino-aprendizagem. E através desta análise pode-se destacar a importância da trigonometria para diversos ramos da sociedade.

A História da trigonometria faz-nos pensar no momento atual e a sua aplicabilidade em situações do cotidiano. Há diversos ramos da sociedade que usam a trigonometria, tais como: a navegação aérea, a navegação marítima, a engenharia, a arquitetura, a astronomia, a física e as ciências da saúde (em muitos diagnósticos, como exemplo, a optimetria). Os estudantes precisam saber disso. (KLEIN.M.E.Z: COSTA.S.S.C)

Como KLEIN menciona, os alunos são induzidos a saber disso, e o professor deve fazer este intercâmbio no momento de suas aulas, e é por meio destes questionamentos que fazem com que os estudantes se motivem a entender o conteúdo e se motivem a estudar trigonometria. Desta forma, pode-se destacar a importância da trigonometria para realizar medições de alturas em torres, prédios, dentre outras aplicações.

No segundo momento da pesquisa foi feito uma entrevista com o professor da turma, para identificar a sua formação acadêmica, as práticas docentes, como planejamento e avaliação. Conhecer sua opinião sobre a educação e o que ele acha sobre o planejamento, avaliação e outros aspectos educacionais.

O terceiro momento foi realizado a observação das aulas do professor, observado quatro encontros de 50 minutos cada, para poder analisar alguns pontos da aula do mesmo, como; o plano de aula, Livro didático, Metodologia e avaliação. Ao final destas aulas o professor passou um questionário de cinco questões

discursivas que serviu como base para avaliar os alunos e para que pudesse fazer uma comparação com os resultados que encontrei após uma intervenção que faria na turma.

No quarto momento foi elaborado um plano de aula com estratégias didáticas não utilizadas pelo professor, sendo uma delas a aplicação do jogo **Dominó trigonométrico**, este jogo é composto por 24 peças e pode ser jogado com até 3 pessoas para ficar mais competitivo, esse dominó pode auxiliar os estudantes na compreensão dos ângulos notáveis e seus respectivos resultados

Tabela de valores: seno, cosseno e tangente								
	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
Sem	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
Cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
Tag	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\nexists$	0	$\nexists$	0

Desta forma, foi preparado uma explicação do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo de forma contextualizada, e em seguida foi aplicado um questionário de 6 questões discursivas e objetivas para que pudesse observar as resoluções dos estudantes. Afim de que no quinto e último momento fosse feito a observação e comparação das resoluções das atividades passadas pelo professor no terceiro momento da pesquisa e após a intervenção.

RESULTADOS

Por meio da metodologia empregada no presente trabalho, nas observações das aulas, na entrevista com o professor e pela intervenção realizada com a turma, foi possível identificar alguns pontos que causam dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

A formação do professor da turma é mestre em ensino de matemática profissional pela UFPI de Teresina por meio do PROFMAT. O mesmo é educador há mais de 10 anos, o mesmo ressalta que ao passar dos anos percebe-se um aumento do desinteresse dos estudantes, sendo que esse fator pode fazer com que as aulas fiquem menos interessantes. Um dos principais problemas no ensino da

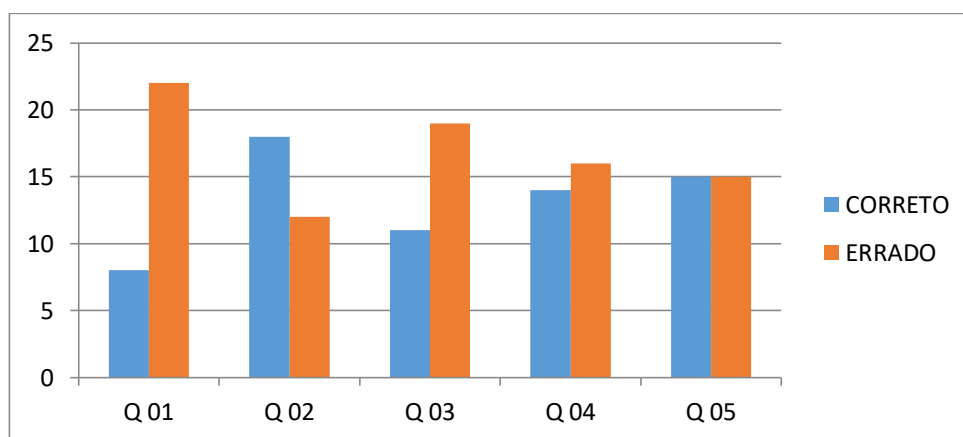
trigonometria mencionados pelo professor é a interpretação dos problemas, que muitas vezes os alunos não conseguem interpretar a questão. Por meio desta fala do professor, pode-se destacar a importância de um trabalho interdisciplinar, ou seja, organizar projetos que envolvam outras disciplinas para tentar minimizar esse problema de interpretação de problemas.

Em uma pergunta feita para o professor sobre o que ele achava do planejamento, ele respondeu da seguinte forma “Não só importante como imprescindível, o planejamento de uma aula deve seguir passos pedagógicos. Gosto de definir objetivos, e criar métodos para alcança-los”

Mesmo com o título de mestre, sua metodologia ainda é voltada para o ensino tradicional, pois o mesmo fez a explicação do conteúdo, resolveu alguns exemplos, perguntou se havia alguma dúvida e ao final da aula passou uma atividade para os alunos, o uso do livro didático foi uma ferramenta pouco utilizada, pois o mesmo usou só alguns conceitos e trouxe exemplos de como resolver esses problemas.

Na intervenção realizada com a turma, além de apresentar o jogo **Dominó trigonométrico**, ainda foi possível trabalhar algumas situações do cotidiano dos alunos, pois sabemos que existem várias áreas que podem ser trabalhadas este assunto. Desta forma os gráficos abaixo mostram os resultados referente às atividades passadas pelo professor e após a intervenção.

Gráfico 01: Quantidade de acertos e erros da atividade passada pelo professor da turma.

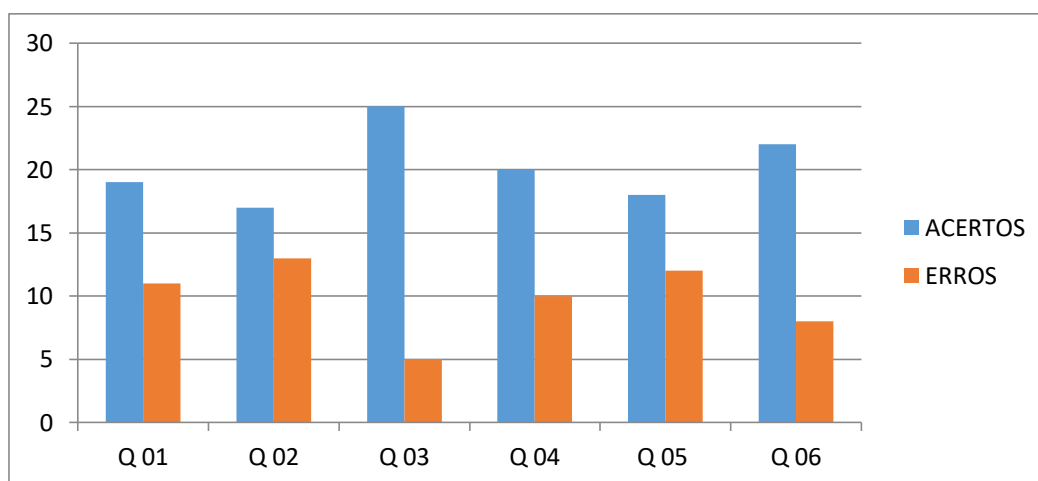


Fonte: Próprio autor

Analisando o gráfico acima, foi possível analisar que teve mais erros do que acertos em 4 das 5 questões passadas pelo professor, um número muito alto de erros que prejudica os alunos no processo de aprendizagem e no momento das avaliações pedagógicas.

A atividade que foi desenvolvida com os alunos era composta por 6 questões, e foi nesta atividade que pudemos observar que foram poucas as dúvidas sobre os ângulos notáveis, em relação a atividade do professor, porque muitos alunos ainda perguntavam qual era o SENO de 45° e outros ângulos também. Assim observou-se que um dos objetivos do DOMINÓ TRIGONOMÉTRICO que é ajudar na compreensão destes ângulos notáveis, foi alcançado de forma satisfatória. Desta forma, a resolução foi bem proveitosa e com um número bem maior de acertos nas questões com relação à atividade proposta pelo professor.

Gráfico 02: Quantidade de acertos e erros da atividade no qual fiz com os alunos



Fonte: Próprio autor

Por meio do gráfico 02, temos que o número de erros das questões é bem menor em relação ao questionário do professor, e para que estes números de acertos mudassem para melhor no questionário na qual foi aplicado com os alunos, necessitou trabalhar com questões mais ilustrativas para facilitar na compreensão da questão. Assim, foi trabalhado questões discursivas e objetivas, para observar o desempenho dos alunos nesses dois aspectos.

Pode-se concluir por meio das observações das aulas do professor e pela intervenção com a turma, que o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do 9º ano, teve um melhor aproveitamento quando trabalhamos trigonometria no triângulo retângulo de forma mais simples, ou seja, quando saímos do tradicional e procuramos uma estratégia para exemplificar. Um dos problemas mais vistos na aula do professor foi à identificação dos principais ângulos notáveis, que por sua vez foi trabalhado de forma simples onde todos gostaram do jogo. Desta forma, trabalhar de maneira simples e detalhada foi o essencial para que a pesquisa obtivesse êxito.

CRONOGRAMA

Etapas:	Jan - Jun 2019	Jul - Dez 2019	Jan – Dez 2020	Jan – Ago 2021	Ago - Dez 2021
Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X	
Escrita do projeto			X	X	
Entrevista com professores				X	
Observação das aulas					X
Tabulação, análise dos dados e escrita do TCC.					X
Apresentação da pesquisa					X

REFERÊNCIAS

BERTOLDO, A. **“A importância da aprendizagem na vida do ser humano. Web artigos, 2010”**, Disponível em: < <https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-da-aprendizagem-na-vida-do-ser-humano/30970/>.> acesso em: 01 de junho de 2019.

BLOG CLICKPAGES; “O que é pesquisa qualitativa, tipos, vantagens, como fazer e exemplos”. Disponível em <<https://blog.klickpages.com.br/o-que-e-pesquisa-qualitativa/>> Acesso em: 27 de setembro de 2021.

Costa.L.M.N: **(A história da trigonometria)**; Disponível em<https://www.ufrgs.br/espma/disciplinas/geotri/modulo3/mod3_pdf/historia_trigono.pdf> Acesso em: 17 de setembro de 2021.

FORJADO, Vanessa e ROQUE, Flávia. **“7 de cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática, diz MEC”**. Disponível em <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml>> acesso em: 01 de junho de 2019

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUY. R. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo. Ed, 2008.

JOHN, A. **Matemática no ensino fundamental**. 6. Ed. Porto Alegre, 2009.

KLEIN. M. E. Z; **“O ENSINO DA TRIGONOMETRIA SUBSIDIADO PELAS TEORIAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DOS CAMPOS CONCEITUAIS”**, Universidade católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre,2009. Disponível em:<file:///E:/MATERIAIS%20TCC/Dissertação_O%20ENSINO%20DA%20TRIGONOMETRIA%20SUBSIDIADO%20PELAS%20TEORIAS%20DA%20APRENDIZAGEM%20E%20CONCEITUAIS.pdf> Acesso em:16 de maio de 2019.

KLEIN.M.E.Z e COSTA.S.S.C; **“O Ensino da Trigonometria Subsidiado pelas Teorias dos Campos Conceituais de Vergnaud e da Aprendizagem Significativa de Ausubel”** Disponível em: <

http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/282-1-A-gt8_klein_ta.pdf> Acesso em 27 de setembro de 2021.

LEZZI, G. **Fundamentos da matemática elementar,3 :trigonometria**. 9. Ed. São Paulo, 2013.

LINS, R. C. **Análise sistemática e crítica da produção acadêmica e da trajetória profissional**. Rio Claro, 87p. Tese de Livre Docência – Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro, 2004.

OTTE, M. **O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à Filosofia e à Didática da Matemática**. São Paulo: Ed. UNESP, 1993.

ROQUE, T. **História da matemática. Uma visão critica, desfazendo mitos e lendas**. Ed. Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, R. P dos. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. São Paulo. COURSEPACK- Ed,2002.

SOUZA, S.W; “**Relações trigonométricas em triângulos retângulos**”; Disponível em<
https://daffy.ufs.br/uploads/page_attach/path/8067/MATEM_TICA_2_ANOS_4_SEM_ANA.pdf> Acesso em 16 de outubro de 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A

ENTREVISTA COM O PROFESSOR DA TURMA DO 9º ANO DA UNIDADE ESCOLAR MANOEL BANDEIRA DE MOURA PARA SABER QUAIS OS PRINCIPAIS DESAFIOS, DIFICULDADES E FACILIDADES QUE SÃO ENFRENTADOS NA HORA DE REPASSAR O CONTEUDO DE TRIGONOMETRIA.

1º-QUAL SUA FORMAÇÃO ACADÊMICA?

2º-QUANTOS ANOS DE PROFISSÃO? VOCÊ VÊ ALGUMA DIFERENÇA EM MINISTRAR SUAS AULAS NO DECORRER DO TEMPO?

3º-EM QUAIS ESCOLAS VOCÊ TRABALHA?

4°-VOCÊ TEM ALGUMA DIFICULDADE EM REPASSAR O CONTEÚDO DE TRIGONOMETRIA? SE SIM, QUAIS?

5°-QUAL TÓPICO VOCÊ VÊ QUE OS ALUNOS TÊM MAIS DIFICULDADES EM COMPREENDER O TEMA? E POR QUÊ?

6°-VOCÊ UTILIZA ALGUMA FERRAMENTA DIDÁTICA EM SUAS AULAS DE TRIGONOMETRIA?

7°-QUAL É A RELAÇÃO DE CONVIVÊNCIA QUE VOCÊ PODE PERCEBER ENTRE SEUS ALUNOS?

8°-VOCÊ ACHA QUE O PLANEJAMENTO É IMPORTANTE PARA MINISTRAR AS AULAS? E COMO VOCÊ REALIZA SEUS PLANEJAMENTOS?

APENDICE B

PLANO DE AULA UTILIZADO NA INTERVEÇÃO

- Nível de ensino: Ensino fundamental-II
- Componente curricular: Matemática Ano: 9º ano
- Tema: Razões trigonométricas no triângulo retângulo
- Duração de aula: 2h
- Objetivo: Trabalhar as razões trigonométricas no triângulo retângulo.
- Pré-requisitos:

☐ Razão e semelhança de triângulo

☐ Teorema de Pitágoras.

- Recursos/ material de apoio: Livro didático, quadro de vidro, pincel, apagador, celular, projetor, notebook, jogo (domino da trigonometria)
- Metodologia: a presente metodologia pretende envolver todos os discentes, para que o processo de ensino-aprendizagem seja alcançado. Dessa forma a aula será ministrada com base nos seguintes procedimentos:

☐ Resolver problemas que envolvam o dia a dias dos alunos.

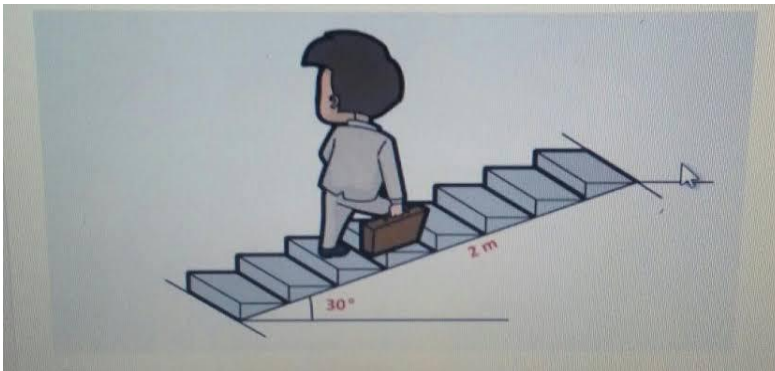
☐ Apresentar o jogo (dominó da trigonometria).

- Avaliação: A avaliação acontecerá de maneira qualitativa a partir da observação e participação dos alunos na aula, e através da resolução da atividade proposta.

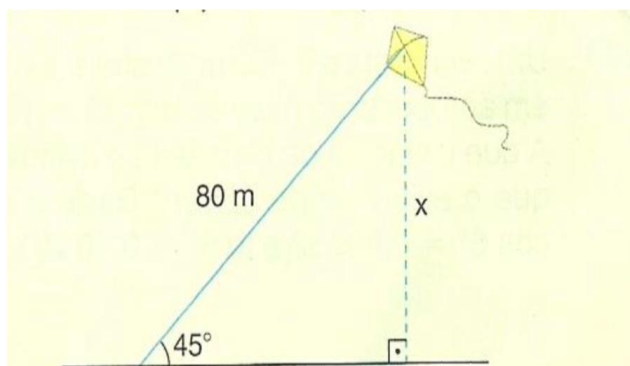
APENDICE C

QUESTIONÁRIO APLICADO COM A TURMA DO 9º ANO

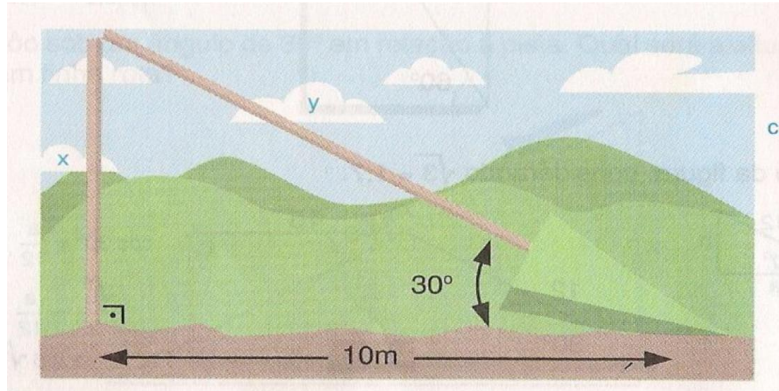
- 01) João trabalha em um prédio e todos os dias tem que subir uma escada de 8 degraus, que tem aproximadamente 2 metros de comprimento e 30 graus de inclinação. De acordo com a figura a seguir, determine a altura de cada degrau.



- A) 12,5 cm B) 25 cm C) 50 cm D) 100 cm E) 200 cm
- 02) Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 800 metros, qual a altura atingida pelo avião?
- 03) Uma pipa é presa a um fio esticado que forma um ângulo de 45° com o solo. O comprimento do fio é 80 m. determine a altura da pipa em relação ao solo. Dado $\sqrt{2} = 1,41$

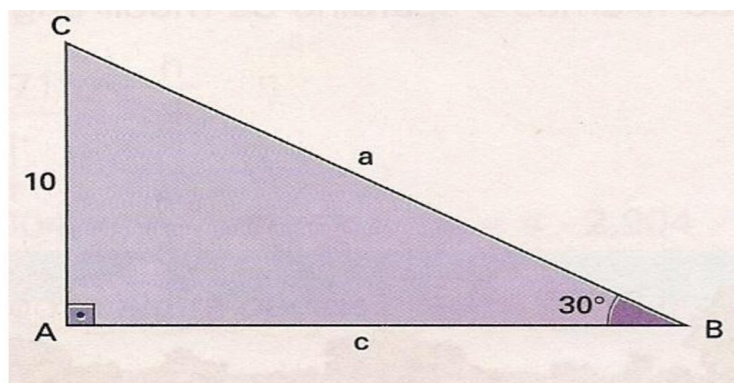


- A) 56 m B) 56,4 m C) 56,8 m D) 57,2 m E) 57,6 m
- 04) Determine qual era a altura do pinheiro da figura, considerando $\sqrt{3} = 1,73$



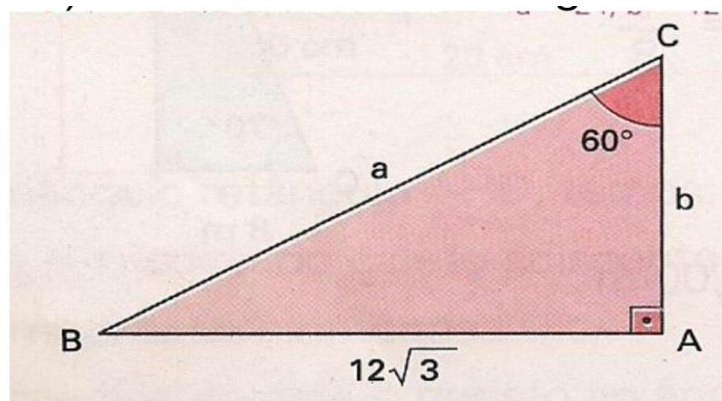
A) 16,47 m B) 17,0 m C) 17,47 m D) 18,0 m E) 18,47

05) Determine no triângulo retângulo ABC as medidas a e c indicadas respectivamente.



A) 20 e $\sqrt{3}$ B) 10 e $\sqrt{3}$ C) 20 e $10\sqrt{3}$ D) 10 e $10\sqrt{3}$ E) $\sqrt{3}$ e 10

06) Considerando o triângulo retângulo ABC, determine as medidas a e b indicadas.

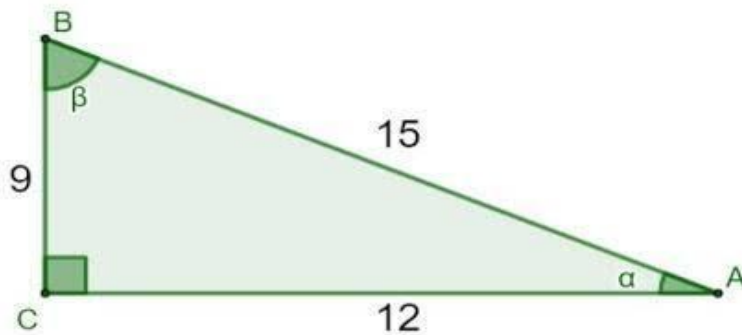


ANEXOS

ANEXO A**LISTA DE EXERCÍCIOS APLICADA PELO PROFESSOR TITULAR DA TURMA**

01º) A rua Tenório Quadros e a avenida Teófilo Silva, ambas retilíneas, cruzam-se conforme um ângulo de 30° . O posto de gasolina Estrela do Sul encontra-se na avenida Teófilo Silva a 5 500 m do citado cruzamento. Sabendo que o percurso do posto Estrela do Sul até a rua Tenório quadros forma um ângulo de 90° no ponto de encontro do posto com a rua Teófilo Silva, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Estrela do Sul e a rua Tenório Quadros?

02º) Analisando o triângulo retângulo, com suas medidas dadas em centímetros, podemos afirmar que o valor do seno do ângulo β é igual a:



03º) Um engenheiro foi contratado para calcular a altura de um prédio sem subir nele. A uma distância de 40 metros, constatou-se que era possível construir o seguinte triângulo retângulo:



Podemos afirmar que a altura do prédio é de, aproximadamente: (Use $\sqrt{3} = 1,7$)

04°) Um avião levantou voo, formando um ângulo de 20° com o solo, e atingiu uma altura de 1368 metros. A distância percorrida pelo avião, em metros quadrados, foi de: (Use: $\sin 20^\circ = 0,342$; $\cos 20^\circ = 0,94$; $\tan 20^\circ = 0,364$)

05°) Uma escada de 4m de comprimento está apoiada no chão e em uma parede vertical. Se a escada faz 30° com a horizontal, a distância do topo da escada ao chão é de?