



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ALEXANDRE NELSON DE CASTRO SOUSA**

**TRIGONOMETRIA E CALCULADORA CIENTÍFICA:  
CONHECENDO A MÁQUINA E EXPLORANDO TAREFAS**

Campina Grande-PB

2018

**ALEXANDRE NELSON DE CASTRO SOUSA**

**TRIGONOMETRIA E CALCULADORA CIENTÍFICA:  
CONHECENDO A MÁQUINA E EXPLORANDO TAREFAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em  
Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologias  
da Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito institucional para obtenção do título de  
Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Kátia Maria de Medeiros.

Campina Grande-PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725t Sousa, Alexandre Nelson de Castro.  
Trigonometria e calculadora científica [manuscrito] :  
conhecendo a máquina e explorando tarefas / Alexandre  
Nelson de Castro Sousa. - 2018.  
56 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Ciências e Tecnologia, 2018.

"Orientação : Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros ,  
Departamento de Matemática - CCT."

1. Calculadora científica. 2. Trigonometria. 3. Ensino de  
matemática. I. Título

21. ed. CDD 510



ALEXANDRE NELSON DE CASTRO SOUSA

**TRIGONOMETRIA E CALCULADORA CIENTÍFICA:  
CONHECENDO A MÁQUINA E EXPLORANDO TAREFAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologias da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito institucional para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 08/06/2018.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kátia Maria de Medeiros (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba-UEPB  
Orientadora

  
Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. José Edivan Braz Santana (SEE-PE)  
Examinador Externo

  
Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. Emanuela Régia de Sousa Coelho (UEPB)  
Examinadora Interna

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades encontradas no decorrer do curso. Também a esta Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, seu corpo docente, direção e administração, que me deram a oportunidade para que eu pudesse alcançar este novo horizonte.

A minha orientadora, Kátia Maria de Medeiros, pelo suporte e disponibilidade durante todo o tempo que lhe coube. Tanto no papel de professora, como também orientadora no projeto que participei por dois anos e desse Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

Aos meus avôs, *inmemoriam*, que apesar de todas as dificuldades nunca deixaram de acreditar na força dos estudos e com isso contribuíram muito na minha formação tanto educacional como moral, dando um alicerce sólido para construção do cidadão que sou hoje.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, me apoiaram nessa minha edificação que resultou nessa formação, o meu “muito obrigado”.

*Ao estabelecer uma estratégia adequada, contemplando diversos tipos de tarefa e momentos próprios para exploração, reflexão e discussão, o professor dá um passo importante para criar oportunidades que favoreçam a aprendizagem dos alunos.*

João Pedro da Ponte

## RESUMO

O nosso Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado a partir do feito no projeto de extensão na UEPB, durante dois anos, este realizado na E.E.E. F Ademar Veloso Silveira localizada em Campina Grande – PB.No dia dezesseis de novembro de dois mil e dezesseis. Tivemos como primeiro objetivo a apresentar a calculadora científica aos estudantes como também a verificar a rápida assimilação dessa ferramenta tecnológica e que a calculadora não representa um obstáculo para o aprendizado dos alunos. Após a sua apresentação foi aplicado um exercício de fixação individual, que tinha como finalidade a familiarização no uso da calculadora científica. Após uma breve revisão sobre triângulo retângulo foi aplicado uma atividade em dupla e em trio onde utilizamos a técnica de painel integrado. Atividade esta composta de seis problemas, que tinha por finalidade avaliar o desempenho dos alunos com a utilização dessa nova ferramenta e suas habilidades na resolução de problemas com dados reais. Por fim foi realizada uma avaliação da aceitação dessa ferramenta através de um questionário. Ao analisarmos todas as atividades desenvolvidas os resultados obtidos foram os seguintes: Cerca de 80% dos alunos acertaram as questões do exercício de fixação, nos problemas de aplicação a média de acertos caiu para 30%, no questionário de avaliação da aceitação desse modelo da aula, cerca de 90% avaliaram o projeto como ótimo. Com estes resultados constatamos que, mesmo, a maioria dos alunos, nunca havendo utilizado uma calculadora, estes consideraram fácil a sua utilização e se familiarizaram rapidamente com essa ferramenta. Assim concluímos que a ferramenta calculadora científica pode e deve ser utilizada na sala de aula de Matemática, pois esta não se caracteriza como obstáculo ao ensino-aprendizagem, sendo rápida sua aceitação e familiarização por parte dos alunos, que encontraram dificuldades na parte conceitual da Matemática e não na utilização da calculadora.

**Palavras-chave:** Calculadora Científica; Trigonometria; Aula de Matemática.

## ABSTRACT

Our work on completing the course was done from the done in the extension project in the UEPB, during two years, this one realized in E.E.E.F Ademar Veloso da Silveira located in Campina Grande - PB. On the sixteenth of November, two thousand and sixteen. We had as first objective the presentation of the scientific calculator to the students as well as the verification of the rapid assimilation of this technological tool and that the calculator does not represent an obstacle to the students' learning. After its presentation an individual fixation exercise was applied, which had as purpose the familiarization in the use of the scientific calculator. After a brief review on triangle rectangle was applied a activity in double and trio where we used the technique of integrated panel. Activity is composed of six problems, which had as purpose to evaluate the students' performance with the use of this new tool and their abilities in solving problems with data really. Finally, an evaluation of the acceptance of this tool was performed through a questionnaire. When analyzing all the activities developed the following results were obtained: About 80% of the students answered the questions of the fixation exercise, in the problems of application the average of hits fell to 30%, in the questionnaire of evaluation of the acceptance of this model of the class , about 90% rated the project as optimal. With these results we found that even the majority of the students, having never used a calculator, they considered it easy to use and became familiar with this tool very quickly. Thus we conclude that the scientific calculating tool can and should be used in the mathematics classroom, because it is not characterized as an obstacle to teaching, and its acceptance and familiarization by students, who find difficulties in the conceptual part of mathematics rather than in using the calculator.

**Keywords:** Scientific Calculator; Trigonometry; Math class.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aula “tradicional” .....	16
Figura 2: Recursos tecnológicos para o ensino da matemática .....	19
Figura 3: Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura .....	21
Figura 4: Tales de Mileto, medição da altura da pirâmide .....	26
Figura 5: Apresentação da calculadora.....	28
Figura 6: Alunos resolvendo as Tarefas .....	29
Figura 7: Calculadora utilizada no projeto .....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Respostas 1ª questão .....	40
Tabela 2: Respostas 2ª questão .....	41
Tabela 3: Resultados dos problemas de aplicação.....	41
Tabela 4: Resultados 1ª questão questionário avaliativo .....	42
Tabela 5: Resultados 2ª questão questionário avaliativo .....	42
Tabela 6: Resultados 3ª questão questionário avaliativo .....	43
Tabela 7: Resultados 4ª questão questionário avaliativo .....	43
Tabela 8: Resultados 5ª questão questionário avaliativo .....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados da 1ª questão .....	40
Gráfico 2: Resultados da 2ª questão .....	41
Gráfico 3: Resultados dos problemas de aplicação .....	42

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	12
2. Objetivos.....	14
2.1 Objetivo geral .....	14
2.2 Objetivos específicos .....	14
3. Abordagem Teórica .....	15
3.1 Aula “tradicional” .....	15
3.2 Aula de Matemática “perspectiva interacionista”.....	16
3.3 Utilização de recursos na sala de aula .....	18
3.4 A trigonometria na calculadora científica .....	24
4. Metodologia.....	27
4.1 Metodologia da pesquisa .....	27
4.2 Procedimentos metodológicos .....	27
4.2.1 Apresentação da calculadora científica .....	30
4.2.1.1 Apresentação inicial da calculadora científica .....	30
4.2.1.2 Operações básicas .....	30
4.2.1.3 Utilização das teclas “sin, cós e tan”.....	31
4.2.1.4 Utilização das teclas “ $\sin^{-1}$ , $\cos^{-1}$ e $\tan^{-1}$ ”.....	31
4.3 Exercício de fixação, utilização da calculadora científica.....	32
4.4 Revisão: Trigonometria do triângulo retângulo .....	33
4.4.1 Conceito de polígono .....	33
4.4.2 Classificação dos triângulos .....	33
4.4.2.1 Classificação quanto aos lados .....	33
4.4.2.2 Classificação quanto à medida dos ângulos .....	34
4.4.3 Conceito de trigonometria .....	34
4.4.4 Conceito de triângulo retângulo .....	34
4.4.4.1 Lados do triângulo retângulo .....	34
4.4.4.2 Seno, cosseno e tangente .....	35
4.4.4.3 Ângulos notáveis .....	36
4.5 Problemas de aplicação .....	36
4.6 Aplicação do questionário avaliativo “aceitação da calculadora” .....	39
5. Resultados obtidos .....	40
5.1 Descrição dos resultados .....	40
5.1.1 Exercícios de fixação (individual) .....	40
5.1.2 Problemas de aplicação (Em dupla e Trio).....	41
5.1.3 Questionário de avaliativo “aceitação da calculadora” .....	42
6. Considerações finais .....	44
7. Referências .....	45
8. Anexos .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi originado do projeto de extensão que participei durante dois anos nessa instituição, no projeto: “Calculadoras, Tarefas e Comunicação nas Aulas de Matemática”, onde nos foi exposto o subtema Trigonometria na calculadora (2015-2016), no qual viemos a realizar esta pesquisa em uma escola estadual do nosso município.

Como estudante do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, participante do referido projeto e após lermos vários artigos a respeito do uso da calculadora nas aulas de matemática, observamos uma oportunidade importante para apresentar aos estudantes esse recurso didático que já é citada nos PCN’s, PCN’s + do ensino médio e recentemente na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, como um recurso a ser utilizado na sala de aula para melhor o desempenho dos alunos.

O ensino-aprendizagem da Matemática no Brasil ainda é reconhecido como um dos piores do mundo por várias pesquisas. Tendo em vista a relevância desta ciência para o desenvolvimento de um país, não apenas nos aspectos científicos e tecnológicos, mas também da formação de cidadãos capazes de contribuir para o exercício e manutenção de uma democracia real, faz-se necessário à efetivação de ações também por parte da Universidade Pública, que é mantida pela sociedade, particularmente pelos cidadãos de menor poder aquisitivo. Dentre essa efetivação trazemos entre outros o nosso trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido podem contribuir para mostrarmos e influenciarmos um ensino-aprendizagem de Matemática de melhor qualidade.

A presente pesquisa inicia-se com a apresentação da calculadora científica a 17 alunos do 1º ano “F”, onde cada um ficou com uma calculadora científica (Cassio fx- 82Ms). Com o auxílio de um banner com a imagem da referida calculadora que foi fixada no centro do quadro, foram apresentadas as principais características da calculadora tais como: Idioma, tipo de teclas, modo de função. e as operações básicas da mesma (Ligar, desligar, uso de teclas combinadas, tecla delete...). Também foi apresentada a utilização das teclas a serem utilizadas nos exercícios que seriam propostos nos cálculos trigonométricos como: Sin, Cos, Tan,  $\text{Sin}^{-1}$ ,  $\text{Cos}^{-1}$  e  $\text{Tan}^{-1}$ .

Após esta apresentação foi aplicado um exercício de fixação individual, composto de duas questões com doze cálculos cada, que teve como objetivo a familiarização dos cálculos trigonométricos com o uso da calculadora científica por parte dos alunos.

Seguimos com uma breve revisão a respeito de triângulo retângulo: Iniciando com o conceito de polígono, a classificação dos polígonos (na qual esta o triângulo) e a classificação dos triângulos quanto à medida dos ângulos. Seguimos com o estudo dos lados dos triângulos onde são conceituados a hipotenusa e os catetos oposto e adjacente. Conceitos estes que são importantes para a realização de cálculos trigonométricos como seno, cosseno e tangente.

Em seguida foram apresentados os conceitos de: seno, cosseno e tangente. Por fim foram apresentados os ângulos notáveis  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  com a apresentação de como se obter os seus respectivos de seno, cosseno e tangente.

Logo após foi aplicado uma segunda atividade composta de seis problemas envolvendo aplicações do triângulo retângulo, onde todos os ângulos eram diferentes dos notáveis. Esta segunda atividade foi feita em duplas e um trio, para estimular a troca de idéias entre os alunos (as) com a finalidade de resolver os problemas.

Foi exposto aos alunos (as) que na vida real nem sempre teremos em nossos cálculos estes ângulos notáveis e que para a obtenção dos valores de seno, cosseno e tangente de ângulos diferentes desses se faz necessário o uso da calculadora científica, justificando assim o nosso interesse no uso dessa ferramenta, para que os mesmos possam esta se familiarizando com cálculos reais.

Após a resolução dos problemas pelas duplas e o trio de alunos, seguimos a técnica de painel integrado<sup>1</sup> cada representante de grupo expôs o que haviam resolvido. Logo em seguida distribuímos o questionário avaliativo, para que através dessas respostas possamos esta fazendo uma avaliação a respeito do grau de aceitação desse modelo de aula e o nível de dificuldade enfrentada pelos alunos para com a utilização da calculadora científica.

---

<sup>1</sup>Técnica de painel integrado. A turma é dividida em grupos que são totalmente reformulados após determinado tempo de discussão, de tal forma que um novo grupo é composto por integrantes de cada um dos grupos formados anterior. Cada participante leva para o novo subgrupo as conclusões e/ou idéias do seu grupo, havendo assim possibilidades de cada grupo conhecer as idéias levantadas pelos demais. A técnica permite a integração de conceitos, idéias, conclusões, integrando-os.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Apresentar a Calculadora Científica e desenvolver um exercício exploratório a partir das teclas da calculadora científica, envolvendo conceitos de Trigonometria.

### **2.2Objetivos Específicos**

Identificar a calculadora como uma ferramenta eficaz na aula de Matemática e que ela não representa um obstáculo para o aprendizado dos alunos. Verificar o domínio por parte dos alunos dos conceitos trigonométricos e a rápida aceitação/assimilação desse recurso tecnológico pelos alunos (as).

### 3. ABORDAGEM TEÓRICA

Iremos abordar os modelos de aula “tradicional” e o “interacionista”, onde temos na aula “tradicional” um modelo adotado há séculos pelo nosso sistema de ensino e que não mais atende aos anseios das escolas atualmente e nem tão pouco atrai a atenção dos nossos alunos (as) atuais. Estes das chamadas “geração Y” e “Z” denominadas gerações digitais ou da informação, que são os nascidos de 1990 até os dias atuais. No nosso entender o modelo mais adequado seria o modelo de aula “interacionista” tendo em vista que nesse modelo de aula devem ser utilizados outros recursos além do livro didático e do discurso do professor onde entre outros temos a calculadora científica. Os obstáculos encontrados no ensino da trigonometria e sua relação com a calculadora.

#### 3.1 AULA TRADICIONAL

A aula de Matemática “tradicional” é um modelo muito conhecido na sociedade, há séculos, e que envolve muitos aspectos da dinâmica de três elementos principais, que são o aluno, o professor e o conhecimento que o professor pretende que o aluno aprenda.

Neste modelo de aula, entre outros aspectos, temos apenas o discurso do professor predominando, cabendo aos alunos responder às suas perguntas e determinações, a tarefa predominante é o exercício e o recurso principal é o livro didático. No entanto, atualmente, este modelo não mais satisfaz à necessidade da escola do século XXI, que tem como objetivo a formação de um cidadão crítico e criativo. Segundo Bishop e Goffree (1986, p.4):

Chamamos a este modelo a "aula de Matemática". Claro que há diferentes tipos de aulas de Matemática envolvendo diferentes épocas, diferentes tipos de atividades e com diferentes idades e níveis de conhecimentos, mas o que é conhecido por "aula de Matemática" é um fenômeno familiar e facilmente reconhecido por todos os professores e formadores, e pela maior parte das crianças e adultos na maioria dos países.



Figura 1: Aula tradicional.

Fonte: Arquivos de Kátia Maria de Medeiros.

### 3.2 AULA DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INTERACIONISTA

A aula de Matemática, numa perspectiva interacionista (BISHOP & GOFFREE, 1986; MARTINHO, 2010; MEDEIROS, 2010) nos parece mais apropriada, tendo em vista podermos utilizar outros recurso, além do livro didático, várias outras tarefas, além do exercício e a comunicação valoriza não apenas o discurso do professor, mas o dos alunos (as) em diversas situações individuais e coletivas.

Nesta aula de Matemática diferentes recursos podem ser utilizados, um destes é a calculadora científica. A calculadora científica, segundo um documento escocês referente ao currículo<sup>2</sup> permite a realização de cálculos mais sofisticados do que as calculadoras básicas.

Este tipo de calculadora tem mudado, significativamente, o modo através do qual a Matemática é ensinada, permitindo que mais tempo seja gasto em aplicações e compreensões conceituais. As calculadoras científicas têm apoiado alguns objetivos principais da Educação Matemática, uma vez que torna mais fácil, para os alunos, resolver problemas em situações da vida real. Raízes quadradas, tabelas trigonométricas e logarítmicas têm sido superadas pelas

---

<sup>2</sup>SCCC . Advanced calculators and mathematics education. Dundee: Scottish CCC., 1999.

funções incorporadas nas calculadoras científicas. Além dessas funções, mais recentemente, têm sido construídas versões com função estatística e lógica algébrica direta.

Segundo Ponte (2005, p. 1) “O que os alunos aprendem resulta de dois fatores principais: a atividade que realizam e a reflexão que sobre ela efetuam.” Desse modo, uma tarefa é realizada quando se está envolvido numa atividade e, assim, a tarefa é o objetivo da atividade. O autor afirma que o surgimento da tarefa pode ser de vários modos. Pode ser proposta pelo professor ao aluno, o aluno pode propô-la ou ainda ser fruto de uma negociação entre ambos. A tarefa pode ser explicitamente enunciada ou ir sendo constituída implicitamente no decorrer do trabalho.

Ponte (2010, p. 10-11) afirma que:

Tarefas exploratórias e investigativas adequadas criam oportunidades para o envolvimento dos alunos na Matemática. No entanto, a sua aprendizagem depende muito também de outros elementos da prática do professor, que se relacionam estreitamente com os papéis assumidos na sala de aula por todos os atores e a comunicação que se desenvolve.

A comunicação, segundo Medeiros (2010), desde há muito que é um tema importante nas áreas curriculares do campo das línguas. Por outro lado, é um tema tradicionalmente pouco valorizado no ensino da Matemática – cuja imagem de marca era muitas vezes o silêncio, representando a ausência de comunicação.

Contudo, quando pretendemos explorar tarefas de desafio elevado ou exploratórias, como os problemas e as investigações e mesmo lúdicas como jogos e problemas recreativos, a comunicação oral pode ser um importante modo de expressar as interações e significados numa aula na perspectiva interacionista.

Existem vários tipos de comunicação que podem emergir neste ambiente interativo, entre eles a discussão. Ponte (2005, p. 16):

A realização de tarefas abertas, de carácter exploratório e investigativo é um elemento marcante neste tipo de ensino, mas importância idêntica assumemos momentos de discussão<sup>3</sup> em que os alunos apresentam o seu trabalho, relatam as suas conjecturas e conclusões, apresentam as suas justificações e questionam-se uns aos outros e que o professor aproveita para procurar que se clarifiquem os conceitos e procedimentos, se avalie o valor dos argumentos e se estabeleçam conexões dentro e fora da Matemática. Os momentos de discussão constituem, assim, oportunidades fundamentais para negociação de significados matemáticos e construção de novo conhecimento.

---

<sup>3</sup>Grifos nossos.

Nesta aula interacionista, o uso de calculadoras básicas e científicas, com critério e planejamento, podem ser importantes recursos para a resolução de diferentes tarefas Matemáticas como formular e resolver problemas matemáticos (MEDEIROS, 2003; MEDEIROS & SANTOS, 2007), investigações Matemáticas (PONTE, BROCARD & OLIVEIRA, 2013) explorações e jogos pode ser um recurso valioso para uma aprendizagem Matemática com compreensão.

Desse modo, as atividades com tarefas, calculadoras e comunicação podem propiciar importantes momentos de interação nos quais alunos e professor, poderão aprender mais e melhor sobre diferentes aspectos da aula de Matemática.

### **3.3 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E TAREFAS NA SALA DE AULA**

Laureano Medeiros (2008) afirmam que a utilização da calculadora científica é um elemento catalisador da compreensão inicial do conceito de logaritmo. A calculadora científica, portanto, pode ser um importante recurso didático utilizado pelo professor e pelos alunos nas aulas de Matemática também no Ensino Médio.

Medeiros (2003) e Medeiros e Santos (2007) afirmam que o uso de calculadoras básicas e científicas, com critério e planejamento, pode ser importantes recursos para a resolução de diferentes tarefas matemáticas como formular e resolver problemas matemáticos.

Ponte (2005) afirma que um dos aspectos que o professor deve considerar é o uso de materiais que quer utilizar e, principalmente, que quer que os seus alunos utilizem. Inclui-se aqui o manual escolar, outros documentos existentes ou a produzir (por exemplo, “fichas de trabalho”), textos e materiais tirados da Internet, etc. Incluem-se também ferramentas computacionais, calculadoras e computadores, que podem estar sempre disponíveis ou exigir uma preparação prévia. Temos ainda, outros materiais especialmente vocacionados para o ensino da Matemática (material de Geometria como compasso, régua, esquadro, transferidor, modelos de sólidos geométricos e outros como Geoplano, Régua Cuisenaire, ábaco, etc.) ou materiais do dia a dia, adaptados para a aprendizagem da Matemática (papel, cartolina, tesoura, etc.).



A tarefa pode surgir de diversas maneiras: pode ser formulada pelo professor e proposta ao aluno, ser da iniciativa do próprio aluno e resultar até de uma negociação entre o professor e o aluno. Além disso, a tarefa pode ser enunciada explicitamente logo no início do trabalho ou ir sendo constituída de modo implícito à medida que este vai decorrendo.

Para Pólya (1995), o professor deve propor problemas aos seus alunos para que estes se possam sentir desafiados nas suas capacidades Matemáticas e assim experimentar o gosto pela descoberta. Pólya considera isso uma condição fundamental para que os alunos possam perceber a verdadeira natureza da Matemática e desenvolver o seu gosto por esta disciplina. Estas idéias influenciam de forma marcante os currículos atuais, de tal modo que hoje em dia a resolução de problemas em Matemática constitui um traço fundamental das orientações curriculares.

Com relação ao exercício, Ponte nos traz que não é pelo fato de uma questão ser ou não colocada num contexto matemático que ela é um exercício ou um problema. A questão fundamental é saber se o aluno dispõe, ou não, de um processo imediato para resolvê-lo. Caso conheça esse processo e seja capaz de usá-lo, a questão será um exercício. Caso contrário, a questão será antes um problema.

Os exercícios servem para o aluno pôr em prática os conhecimentos já anteriormente adquiridos. Servem essencialmente um propósito de consolidação de conhecimentos. No entanto, para a maioria dos alunos, fazer exercícios em série não é uma atividade muito interessante. Reduzir o ensino da Matemática à resolução de exercícios comporta grandes riscos de empobrecimento nos desafios propostos e de desmotivação dos alunos.

Outro campo que Ponte (2005) nos traz, são as investigações Matemáticas que vem a ser defendida por numerosos autores. As justificativas para a importância das investigações são análogas às usadas para justificar a importância dos problemas, acrescentando-se ainda que as investigações, mais do que os problemas, promovem o envolvimento dos alunos, pois requerem a sua participação ativa desde a primeira fase do processo – a formulação das questões a resolver.

Assim entre as tarefas de exploração e as de investigação a diferença está, portanto, no grau de desafio. Se o aluno puder começar a trabalhar desde logo, sem muito planejamento, estaremos perante uma tarefa de exploração. Caso contrário, será talvez melhor falar em tarefa de investigação.

Com isso Ponte, nos traz uma figura resumo a respeito dessas atividades.

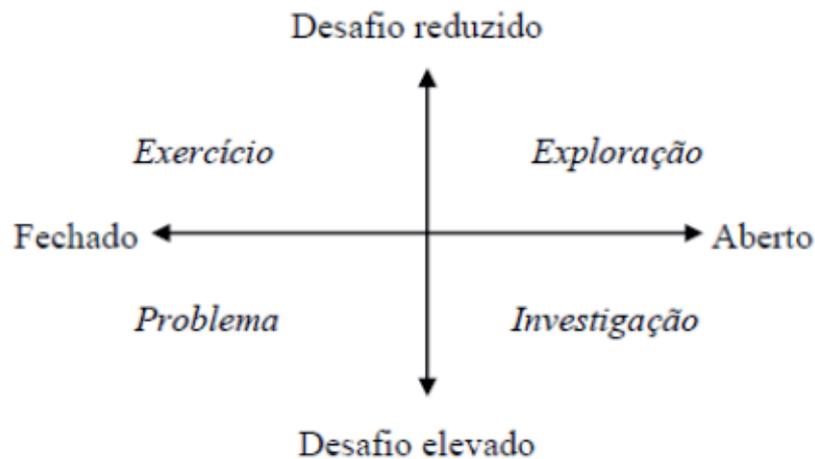


Figura 3: Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura.

O planejamento detalhado do professor envolve usualmente diversos momentos de trabalho, recorrendo a diversos tipos de tarefa. Uma das idéias que se tem vindo a afirmar é a necessidade desta diversificação de tarefas. A diversificação é necessária porque cada um dos tipos de tarefa desempenha um papel importante para alcançar certos objetivos curriculares:

Como as tarefas de natureza mais *fechada* (exercícios, problemas) são importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados.

Temos também as tarefas de natureza mais *acessível* (explorações, exercícios), pelo seu lado, possibilitam a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua autoconfiança.

As tarefas de natureza mais *desafiante* (investigações, problemas), pela sua parte, são indispensáveis para que os alunos tenham uma efetiva experiência Matemática.

As tarefas de cunho mais *aberto* são essenciais para o desenvolvimento de certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas, etc. Para que os alunos se apercebam do modo como a Matemática é usada em muitos contextos e para tirar partido do seu conhecimento desses contextos é fundamental que lhes seja proposta a realização de tarefas enquadradas em *contextos da realidade* (tarefas de aplicação e de modelação).

No entanto, os alunos podem também sentir-se desafiados por tarefas formuladas em *contextos matemáticos* (investigações, problemas, explorações) e a sua realização permite-lhes perceber como se desenvolve a atividade Matemática dos matemáticos profissionais.

E, finalmente, pelas suas características muito próprias, as tarefas de *longa duração* (os projetos) têm um papel insubstituível no desenvolvimento de diversos objetivos curriculares e devem ser por isso, contemplados pelo menos na planificação anual do trabalho do professor.

A definição de uma estratégia e a consequente planificação do professor não decorre apenas do currículo, mas têm necessariamente em conta outros elementos, incluindo as características dos alunos e as condições e recursos de que dispõe. Estes elementos intervêm todos em simultâneo e influenciam-se mutuamente.

Com relação ao uso da calculadora na sala de aula temos que, Medeiros (2003), afirma que a mão do homem foi à primeira máquina de calcular de todos os tempos. Foi através dos dedos das mãos e dos pés que o homem primitivo aprendeu a contar para controlar os rebanhos necessários ao seu sustento.

A origem da civilização, com o consequente desenvolvimento do comércio, fez com que o homem criasse instrumentos mais sofisticados para a contagem dos objetos, como por exemplo, os diversos tipos de ábaco, as tabelas e régua de cálculo.

Atualmente, segundo a autora, já não faz mais sentido afirmar que as calculadoras devem ser evitadas na sala de aula de Matemática porque os alunos não iriam mais raciocinar nem se interessar em aprender a tabuada. Muitos deles têm acesso a essas máquinas desde muito cedo. A escola pública precisa cumprir sua tarefa da implantação da calculadora, pois já não tem mais cabimento hoje, simplesmente proibir o uso das calculadoras na sala de aula. Dizem que a calculadora inibe o raciocínio dos alunos. Entretanto, ao fazer contas com os algoritmos habituais também não há raciocínio, há uma repetição de procedimentos, que na maioria das vezes o aluno memoriza sem entender o significado.

Portanto, salienta, o problema não é usar a calculadora, mas trabalhar os cálculos sem compreensão. Ou seja, o aluno não vê sentido no que está fazendo. Outro argumento contra a calculadora é que ela não deve ser usada porque é proibida no vestibular e demais concursos. Usar a calculadora, no entanto, não impede os alunos de saberem calcular o necessário, desde que o professor não dispense que seus alunos tenham um bom domínio da tabuada e uma boa compreensão das operações e, sempre que possível, desenvolve atividades de cálculo mental com a turma.

O professor deve levar o aluno a usar a calculadora de um modo inteligente, para ganhar tempo e concentrar-se em aspectos do processo de cálculo que as máquinas não fazem. Desse modo, o professor vai ter um papel decisivo no uso da calculadora em sala de aula.

Laureano e Medeiros (2008), afirmam que o uso das calculadoras vem sendo defendido em diversos documentos curriculares no âmbito nacional e internacional. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN, 1997) apontavam à calculadora, juntamente com o computador, como um dos quatro recursos a que o professor de Matemática poder recorrer. Nas Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Com relação às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, (PCN+ Ensino Médio, 2002) o uso das calculadoras também é sublinhado. Neste documento curricular, o uso das calculadoras é defendido, uma vez que permite abordar problemas com dados reais, ao mesmo tempo em que o aluno pode se familiarizar com as máquinas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio são o resultado de meses de trabalho e de discussão realizados por especialistas e educadores de todo o país. Foram feitos para auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos. No PCNEM (2002) temos que considerando a matemática, deve-se pensar na formação que capacita para o uso de calculadoras e planilhas eletrônicas, dois instrumentos de trabalho bastante corriqueiros nos dias de hoje. No trabalho com calculadoras, é preciso saber informar, via teclado, as instruções de execução de operações e funções, e isso exige conhecimentos de Matemática. Por exemplo: é a habilidade em estimar mentalmente resultados de operações que identifica, de imediato, um erro de digitação, quando se obtém 0,354 como resultado da multiplicação “35,4 \* 0,1”; é o conhecimento sobre porcentagem que habilita para o uso da tecla “%”; é o conhecimento sobre funções que explica por que na calculadora tem-se  $\sin(30) = -0,99$ , ou que explica a mensagem “valor inválido para a função” recebida, após aplicar-se a tecla “sqrt” (raiz quadrada) ao número (-5). Em calculadoras gráficas, é o conhecimento sobre funções que permite analisar a pertinência ou não de certos gráficos que são desenhados na tela. Como as calculadoras trabalham com expansões decimais finitas, às vezes essas aproximações afetam a qualidade da informação gráfica.

Os autores afirmam que, no âmbito internacional, o NCTM (National Council Teachers of Mathematics) dos EUA, em seu Yearbook de 1992 (NCTM, 1992) apresenta alguns exemplos de utilização das calculadoras nos Estados Unidos, Reino Unido e Suécia.

Neste documento curricular, são apresentadas atividades com a calculadora científica, nas quais esse instrumento é um recurso didático que pode contribuir na compreensão de alguns conceitos importantes, como o de limite. Outro documento

internacional salienta, da Escócia, foi apresentado pelo *Scottish CCC's Review Group Advanced Calculators and Mathematics Education* (SCCC, 1998). Este documento recebeu muitas propostas de apoio da comunidade educacional daquele país.

Recentemente na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) nos traz que no tocante ao uso da calculadora referente aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras. Dentre as habilidades esperadas para os alunos temos: Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) orienta que os recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Temos ainda que no ensino fundamental nos anos iniciais, a expectativa é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras.

Com relação à probabilidade e estatística, merece um destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central.

### **3.4 A TRIGONOMETRIA E A CALCULADORA CIENTÍFICA**

Com relação ao ensino da trigonometria temos que Fonseca(2010), nos expõem os seguintes fatos a respeito do ensino da trigonometria:

Um dos obstáculos para a aprendizagem da Trigonometria no Ensino Médio é a sistematização dos conteúdos matemáticos, como é feito atualmente nas escolas, dificulta que o aluno enxergue adequadamente os objetivos da Matemática, bem como sua importância para o desenvolvimento da sociedade.

Isto serviu de provocação para que Fonseca procurar na história da Matemática em particular na história da trigonometria as respostas para compreender o porquê dessa sistematização congelada criou raízes nas escolas colocando os alunos em uma verdadeira “camisa de força” que praticamente os impede de desenvolver a sua própria criatividade.

Com este objetivo em vista Fonseca (2010) nos traz uma reflexão a respeito dos pensadores de uma época explorando a trigonometria, bem como se deu o desenvolvimento nas civilizações antigas; quais os estudiosos ligados a alguma atividade associada para resolver problemas de ordem prática do nosso cotidiano e quando a trigonometria passou a ser conhecida, separadamente da geometria, apropriando-se da álgebra para garantir suas generalizações.

Boyer (1974) e Kennedy (1972), procuravam verificar quais preocupações despertaram o estudo sistemático da Trigonometria. Boyer afirma que o surgimento dos estudos sistemáticos da Trigonometria foi devido ao cálculo do tempo gasto nas grandes navegações marítimas. Já Kennedy afirma que: (...) a história da Trigonometria mostra em seu interior o crescimento embrionário de três partes clássicas da Matemática, Álgebra, Análise e Geometria. Os primórdios do seu desenvolvimento perdem-se na pré-história.

Fonseca (2010), os babilônios faziam facilmente a interligação de registros dos negócios, embora uma análise demonstre forte envolvimento com a teoria dos números, esta é provavelmente uma forma prototrigonométrica, ou seja, uma primeira forma da Trigonometria.

Boyer (1974), numa visita ao Egito, por volta do século VI A.C, Tales de Mileto, considerado o pai da Matemática pelos gregos, na tentativa de aperfeiçoar o método utilizado pelos egípcios para medir as alturas das pirâmides, o que até então só era possível quando os raios do sol estavam a  $45^\circ$  da linha do horizonte, determinou a altura da pirâmide de Quéops, por meio de qualquer medida do ângulo solar utilizando a relação geométrica que tanto os egípcios como os babilônios já conheciam. A relação de proporcionalidade entre as medidas dos lados correspondentes dos triângulos semelhantes.

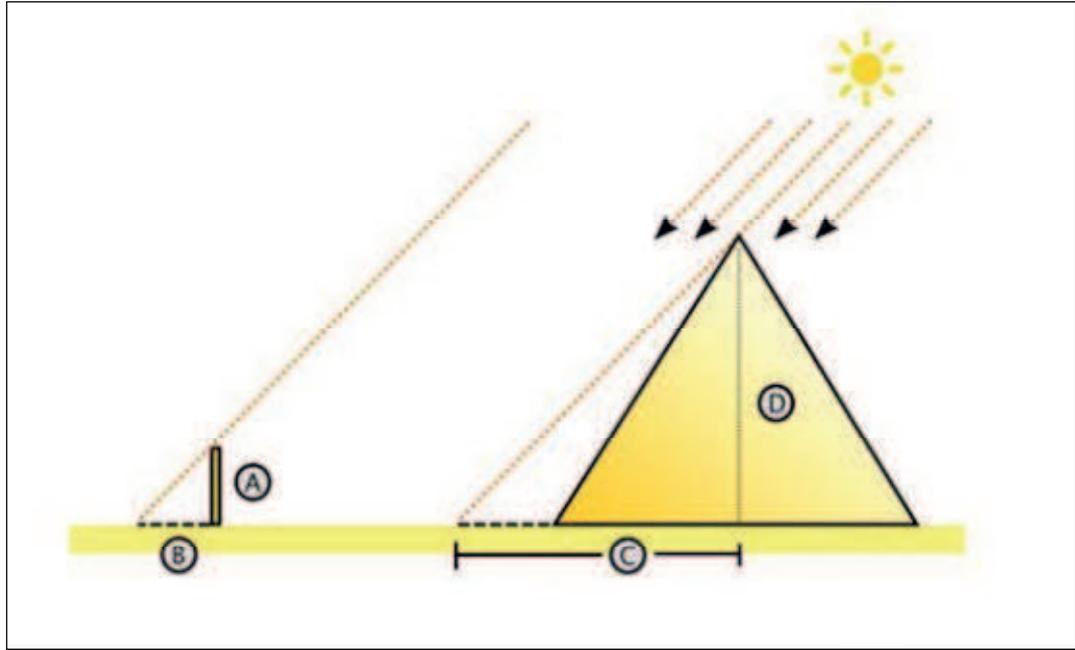


Figura 4 – Tales de Mileto, Medição da altura da pirâmide.

Fonseca (2010) afirma, acredito que os professores de Matemática poderiam usar o conhecimento trigonométrico como veículo de ensinamentos socioculturais e não apenas utilizarem essa área para divulgar suas habilidades e competências, como um dos pontos a serem abordados no que diz respeito aos problemas de ensino e aprendizagem da Trigonometria para que o aluno desenvolva o saber trigonométrico no pensar com lógica, utilizar a razão para enfim desenvolver sua estratégia.

## 4. METODOLOGIA

Agora iremos expor como se deu o surgimento do nosso tema para esta pesquisa, como também como se deu a apresentação da calculadora científica para os alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Pública Estadual de Ensino Fundamental e Médio, Ademar Veloso da Silveira. E de como se deu a aplicação das atividades, como também a técnica adotada e os objetivos de cada atividade para nosso trabalho de conclusão de curso.

### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

O desenvolvimento do nosso Trabalho de Conclusão de Curso – TCC foi realizado a partir de um minicurso realizado juntamente com os futuros professores e os professores convidados da Escola Pública Estadual da cidade Campina Grande, Ademar Veloso da Silveira, localizada no bairro de Bodocongó. Foram desenvolvidos os seguintes minicursos:

- Minicurso Calculadora e Sistema de Numeração Decimal;
- Minicurso Investigações Numéricas com a Calculadora;
- Minicurso Jogando com a Calculadora;
- **Minicurso Trigonometria na Calculadora.**

No nosso minicurso Trigonometria na Calculadora foi realizado através de aulas expositivas e dialogadas, com a utilização da ferramenta tecnológica calculadora científica. Foi utilizada nas atividades desenvolvidas à técnica de Ensino em Grupos do Painel Integrado (BRASIL, 1992) a fim de melhor explorar a comunicação oral na sala de aula de Matemática.

### 4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Minicurso foi iniciado às 14h20min com a apresentação e o objetivo do nosso Projeto, seguindo da apresentação da coordenadora do projeto e do ministrante. Em seguida o Ministrante fez a apresentação da calculadora científica aos 17 alunos do 1º Ano “F” do ensino médio, com faixa etária entre 14 e 17 anos, cada um ficou com uma calculadora científica (Cássio fx- 82Ms) pertencente ao Laboratório de Matemática da UEPB, de Campina Grande.

Com o auxílio de um banner com a imagem da referida calculadora que foi fixada no centro do quadro branco foram apresentadas as características da calculadora científica tais como: Idioma, tipo de teclas, modo de função e as operações básicas da mesma (Ligar, desligar, uso de teclas combinadas, tecla delete ...). Também foi apresentada a utilização das teclas a serem utilizadas no Minicurso nos cálculos trigonométricos como:  $\text{Sin}$ ,  $\text{Cos}$ ,  $\text{Tan}$ ,  $\text{Sin}^{-1}$ ,  $\text{Cos}^{-1}$  e  $\text{Tan}^{-1}$



Figura 5: Apresentação da calculadora científica.

Fonte: Arquivos de Kátia Maria de Medeiros.



Figura 6: Alunos resolvendo as atividades

Fonte: Arquivos de Kátia Maria de Medeiros

Após esta apresentação, aplicamos um exercício de fixação individual, que tivemos como base os livros do ensino médio dos seguintes autores: BIANCHINI, 2011; DANTE, 2010; PAIVA, 2009; TOLEDO, 1997, o referido exercício foi composto de duas questões com doze cálculos cada, que teve como objetivo a familiarização dos cálculos trigonométricos com o uso da calculadora científica por parte dos alunos.

Depois da aplicação desse exercício (tivemos um intervalo de 20 minutos, que já é norma da escola. Após o retorno, iniciamos com uma breve revisão a respeito de triângulo retângulo iniciando com o conceito de polígono, a classificação dos polígonos (na qual está o triângulo) e a classificação dos triângulos quanto à medida dos ângulos. Seguimos com o estudo dos lados dos triângulos, nos quais são conceituados a hipotenusa e os catetos oposto e adjacente. Conceitos que são importantes para a realização de cálculos trigonométricos como seno, cosseno e tangente.

Em seguida, foram apresentados os conceitos de seno = Cateto Oposto/Hipotenusa, cosseno = Cateto Adjacente/Hipotenusa e Tangente = Cateto Oposto/Cateto adjacente. Por fim foram apresentados os ângulos notáveis  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  com a apresentação de como se obter os seus respectivos de seno, cosseno e tangente.

As 15h50min aplicamos a segunda atividade composta por seis problemas envolvendo aplicações do triângulo retângulo, na qual todos os ângulos eram diferentes dos notáveis. Os

problemas envolviam basicamente o cálculo de alturas e distâncias, nas quais as cinco primeiras questões vinham acompanhadas da ilustração do problema e, na sexta questão, não veio à ilustração, para induzir o aluno a fazer a sua representação antes de resolver. Esta segunda atividade foi feita em duplas e um trio, para estimular a troca de idéias entre eles com a finalidade de resolver os exercícios.

No entanto, foi exposto aos alunos que na vida real nem sempre teremos em nossos cálculos estes ângulos notáveis e que para a obtenção dos valores de seno, cosseno e tangente de ângulos diferentes desses se faz necessário o uso da calculadora científica, justificando assim o nosso interesse na realização deste Minicurso, para que os mesmos possam estar se familiarizando com cálculos reais.

As 16h20min recolhemos os problemas resolvidos pelas duplas e o trio de alunos. Logo em seguida distribuimos um Questionário avaliativo, composto de nove questões sendo cinco de múltipla escolha e três abertas, para que, através dessas respostas possamos estar fazendo uma avaliação a respeito do grau de aceitação desse modelo de aula e o nível de dificuldade enfrentada pelos alunos para com a utilização da calculadora científica.

#### **4.2.1 Apresentação da Calculadora Científica**

Inicialmente procedemos com a apresentação da calculadora científica Casio fx-82 MS, para isso seguiram o seguinte roteiro.

##### **4.2.1.1 Apresentação inicial da calculadora científica.**

- A calculadora a ser utilizada será a Casio fx-82 MS;
- A calculadora possui as teclas em inglês;
- Possui teclas: Brancas (utilização direta), Amarelas (utilização através da tecla “SHIFT”) e vermelhas (utilização através da teclas “ALPHA”);
- Na calculadora científica que será utilizada não é utilizada vírgula na representação de números decimais e sim o ponto;

##### **4.2.1.2 Operações Básicas.**

- Como abrir a calculadora científica Casio fx-82 MS;
- Ligar e desligar a calculadora. **Ligar** → Digitar tecla “ON”,

**Desligar** → Digitar as teclas “SHIFT” e depois a tecla “AC”.

- As operações básicas são realizadas da mesma maneira que na calculadora básica.
- Utilização da tecla “DEL”. Esta tecla é utilizada pra corrigir uma digitação incorreta.
- Formulação de expressões: “teclas brancas”  
Ex:  $45 + 26 \times (15 + 12) = 747 / 28 + 36 \div (14 - 3) = 14.58643577$
- Usando a tecla “REPLAY”. Essa tecla é usada para caminhar na expressão e fazer alterações no início da expressão. Além de rever cálculos anteriormente realizados.

#### 4.2.1.3 Utilização das teclas “Sin, Cos e Tan”.

- As teclas “Sin, Cos e Tan” são teclas brancas, ou seja, sua utilização é feito diretamente.
- Digitamos a tecla desejada (Sin, Cos ou Tan), seguida do valor do ângulo sem o símbolo de graus, depois digitar a tecla igual.

$$\text{Ex: Sin } 45 = 0,707106781 / \text{Cos } 69 = 0.358367949 / \text{Tan } 45 = 1$$

#### 4.2.1.4 Utilização das teclas “Sin<sup>-1</sup>, Cos<sup>-1</sup> e Tan<sup>-1</sup>”.

- Estas teclas estão na cor amarela, o que indica que se deve pressionar a tecla “SHIFT” para serem utilizadas.
- As teclas Sin<sup>-1</sup> e Cos<sup>-1</sup> só admite valores entre 1 e -1. Já a tecla Tan<sup>-1</sup> admite qualquer valor.

$$\text{Exemplo: Sin}^{-1} 0.95 = 71.80512766 / \text{Cos}^{-1} 0.64 = 50.2081805 / \text{Tan}^{-1} 3.25 = 72.89727103$$

- Utilização da tecla “CLR” para apagar a memória. Digitar a tecla “SHIFT”, a tecla “CLR”, a tecla “3” e depois a tecla “=” duas vezes.

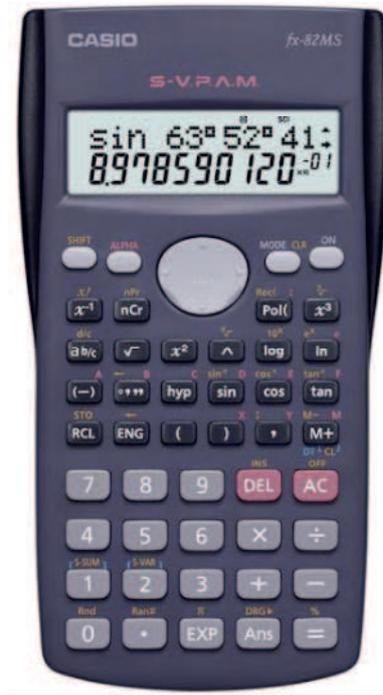


Figura 7 – Calculadora científica utilizada no projeto.

Depois da apresentação da calculadora científica aplicamos o seguinte exercício de fixação com resolução individual por parte dos alunos.

#### 4.3 Exercício de fixação, utilização da calculadora científica:

- 1) Calcule:
  - a)  $\sin 12^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - b)  $\cos 276^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - c)  $\tan 620^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - d)  $\cos 123^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - e)  $\sin 48^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - f)  $\tan 67^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - g)  $\cos 273^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - h)  $\sin 430^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - i)  $\tan 122^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - j)  $\cos -30^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - k)  $\sin -180^\circ =$  \_\_\_\_\_
  - l)  $\tan -67^\circ =$  \_\_\_\_\_

2) Calcule:

m)  $\text{Sin}^{-1} 0.267 =$  \_\_\_\_\_

n)  $\text{Cos}^{-1} 0.586 =$  \_\_\_\_\_

o)  $\text{Tan}^{-1} 1.347 =$  \_\_\_\_\_

p)  $\text{Cos}^{-1} - 0.124 =$  \_\_\_\_\_

q)  $\text{Sin}^{-1} - 0.627 =$  \_\_\_\_\_

r)  $\text{Tan}^{-1} 0.148 =$  \_\_\_\_\_

s)  $\text{Cos}^{-1} 0.832 =$  \_\_\_\_\_

t)  $\text{Sin}^{-1} 0.654 =$  \_\_\_\_\_

u)  $\text{Tan}^{-1} 3.458 =$  \_\_\_\_\_

v)  $\text{Cos}^{-1} 0.597 =$  \_\_\_\_\_

w)  $\text{Sin}^{-1} 0.862 =$  \_\_\_\_\_

x)  $\text{Tan}^{-1} 4.587 =$  \_\_\_\_\_

Após o intervalo de 20 minutos seguimos com uma revisão a respeito de triângulo retângulo. Para isso abordamos os seguintes pontos.

#### 4.4 REVISÃO: TRIGONOMETRIA DO TRIÂNGULO RETÂNGULO

**4.4.1 Conceito de polígono:** Polígono (do grego polús, “muitos”, e gonos, “ângulo”). Ou seja, podemos chamar de polígono toda figura plana, fechada com três ou mais lados.

##### 4.4.2 Classificação dos triângulos:

###### 4.4.2.1 Classificação quanto aos lados:

- Os três lados iguais, equilátero;
- Dois lados iguais e um diferente, escaleno;
- Os três lados diferentes, isósceles.

#### 4.4.2 Quanto à medida dos ângulos:

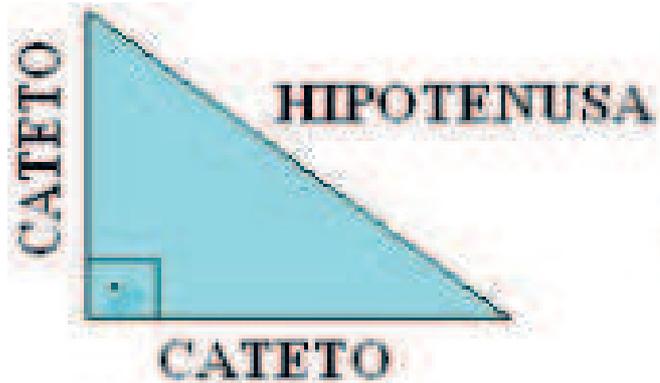
- Possui um ângulo reto e dois agudos, retângulo;
- Possui um ângulo obtuso e dois agudos, obtusângulo;
- Possui os três ângulos agudos, acutângulo.

**4.4.3 Conceito de Trigonometria:** Trigonometria é o ramo da Matemática que trata das relações entre os lados e ângulos de triângulos (polígonos com três lados) e investiga as funções trigonométricas.

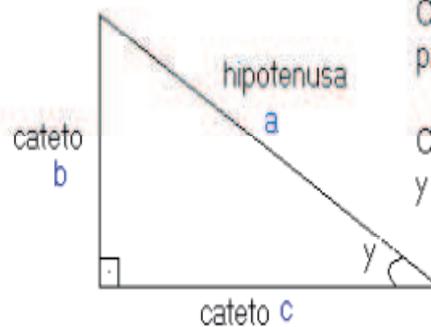
**4.4.4 Conceito de triângulo retângulo:** É uma figura geométrica plana, composta por três lados e três ângulos internos. O que diferencia esse triângulo dos demais é que um dos seus ângulos inteiros é sempre igual a  $90^\circ$  (ângulo reto).



**4.4.4.1 Lados de um triângulo retângulo:** O lado que for oposto ao ângulo reto será chamado de hipotenusa e os outros dois lados serão chamados de cateto.



#### 4.4.4.2 Seno, Cosseno e Tangente:



Cateto oposto é aquele que esta de frente para o ângulo  $y$ .

Cateto adjacente é aquele que forma o ângulo  $y$  e com a hipotenusa.

$$\text{Seno} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{Cosseno} = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{Tangente} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

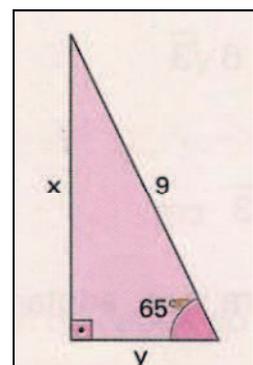
**4.4.4.3 Ângulos Notáveis:** Os ângulos  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  são chamados notáveis por aparecerem frequentemente em cálculos. Vamos determinar o seno, cosseno e tangente de cada um deles.

	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

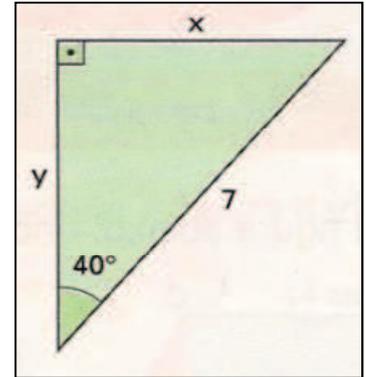
Logo após a revisão a respeito de triângulo retângulo, aplicamos os seguintes problemas de aplicação.

#### 4.5 PROBLEMAS DE APLICAÇÃO.

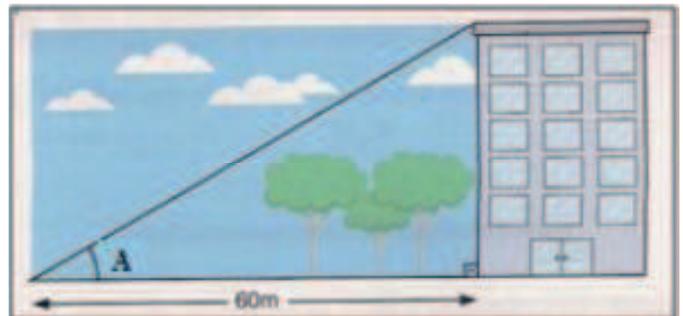
1. No triângulo retângulo determine as medidas  $x$  e  $y$  indicadas.



Calcule as medidas  $x$  e  $y$  indicadas no triângulo retângulo.



3. Determine a altura do prédio da figura seguinte sabendo que o ângulo “A” vale  $28^\circ$ .



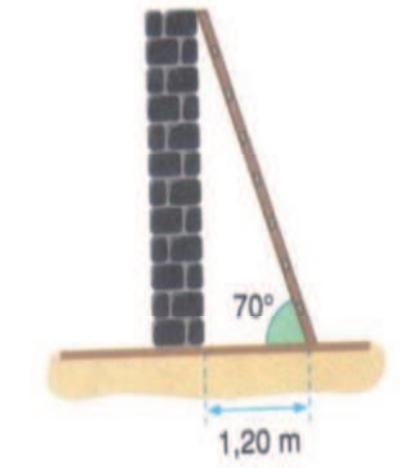
4. Na figura, o segmento representa uma estaca fincada num terreno. A altura da estaca é de 3 m. Uma corda é amarrada no ponto A da estaca, e um homem, no chão, puxa a corda no ponto B que está a 2 m da estaca, determine o ângulo “D” que é formado entre a corda e a estaca.



5. Um pintor apóia uma escada em um muro para chegar à parte mais alta. Para que a escada não caia, o pé da escada deve estar 1,20 m distante da parede e a escada devem formar um ângulo de  $70^\circ$  com o chão.

Pede-se:

- O comprimento da escada
- A altura do muro, em relação ao solo, que a escada alcança.



6. No topo de uma torre vertical, que se encontra em um terreno plano horizontal, é preso um cabo de aço com 38m de comprimento que é fixado no chão no ponto "A" de modo que o cabo de forma com a torre um ângulo de  $72^\circ$ . Determine a distância do ponto "A" a torre. (Dica: desenhe esta situação antes de resolver o problema).

Logo em seguida aplicamos o questionário avaliativo que teve como objetivo aferir o grau de aceitação desse recurso didático por parte dos alunos.

#### 4.6 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

1-) Como você avaliaria o Projeto uso de calculadoras na sala de aula?

ótimo  bom  regular  ruim

2-) O que você achou do uso da calculadora?

gostei muito  achei regular  não gostei

3-) Que grau de dificuldade você dá para a utilização da calculadora científica?

difícil  médio  fácil  muito fácil

4-) O que você achou das atividades?

muito interessantes  gostei de algumas  pouco interessantes

5-) Que grau de dificuldade você dá para a resolução dos problemas ?

difícil  médio  fácil  muito fácil

6-) O uso da calculadora ajudou a resolver os problemas? Por quê?

7-) Comente dois aspectos positivos da aula com calculadora.

8-) Comente dois aspectos negativos da aula com calculadora.

Agradecemos sua colaboração!

## 5. RESULTADOS OBTIDOS

Estamos trazendo os resultados obtidos após a aplicação das atividades, para facilitar a compreensão e a visualização, foram representados na forma de tabelas e de gráficos. Onde consideramos meio acerto as questões em que os alunos erraram apenas o sinal na resposta.

### 5.1 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

#### 5.1.1 Exercício de Fixação (individual)

**1ª Questão:** Composta de 12 itens e feita por 7 duplas e 1 trio de alunos.

<b>CERTA</b>	144
<b>METADE CERTA</b>	21
<b>ERRADA</b>	3

Tabela 1: Respostas 1ª questão.

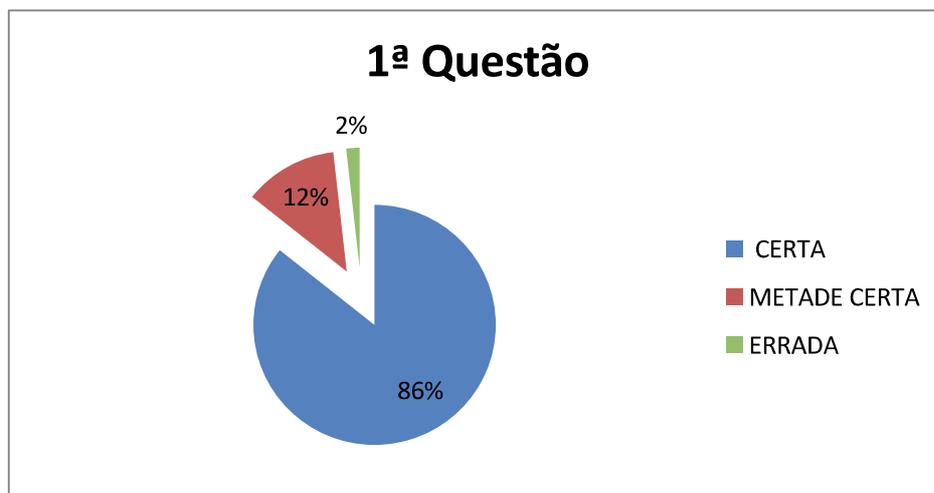


Gráfico 1 : Resultados da 1ª questão.

**2ª Questão:** Composta de 12 itens e feita por 7 duplas e 1 trio de alunos.

<b>CERTA</b>	126
<b>METADE CERTA</b>	7
<b>ERRADA</b>	35

Tabela 2: Respostas da 2ª questão.

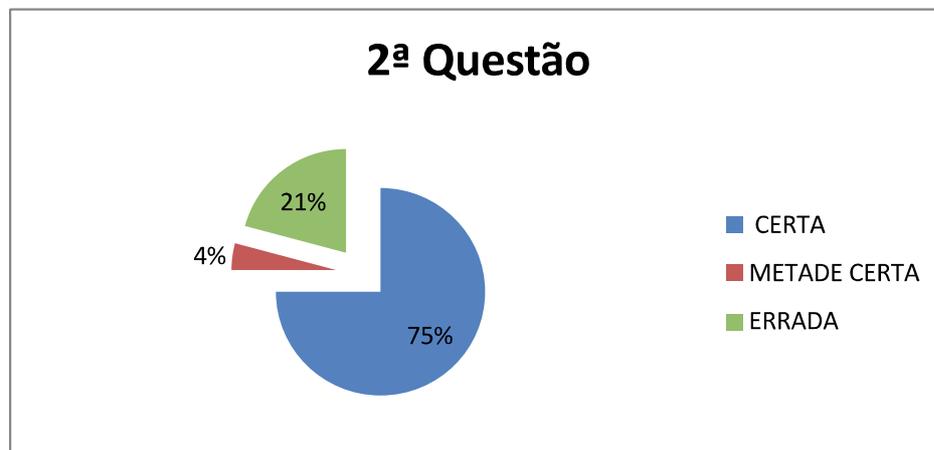


Gráfico 2 : Resultado da 2ª questão.

### 5.1.2 Problemas de aplicação (em duplas e um trio)

	1ª QUESTÃO	2ª QUESTÃO	3ª QUESTÃO	4ª QUESTÃO	5ª QUESTÃO	6ª QUESTÃO
<b>CERTA</b>	5	3	4	0	0	0
<b>METADE CERTA</b>	1	0	0	0	4	1
<b>ERRADA</b>	0	0	0	4	0	2
<b>NÃO FEZ</b>	0	3	2	2	2	3

Tabela 3: Resultados dos problemas de aplicação.

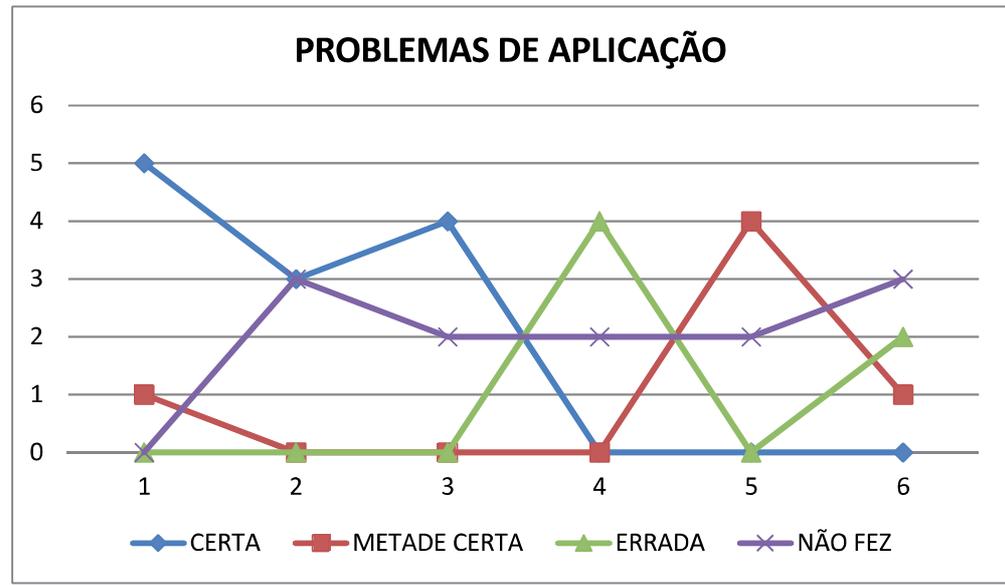


Gráfico 3: Resultados dos problemas de aplicação.

### 5.1.3 Questionário de Avaliação da aceitação da calculadora

- 1) Como você avalia o projeto uso de calculadoras na sala de aula?

9	1	0	0
ótimo	bom	regular	ruim

Tabela 4: Resultados 1ª questão questionário avaliativo

- 2) O que você achou do uso da calculadora?

8	1	1
gostei muito	achei regular	não gostei

Tabela 5: Resultados 2ª questão questionário avaliativo

- 3) Que grau de dificuldade você dá para utilização da calculadora científica?

0	3	4	3
difícil	médio	fácil	muito fácil

Tabela 6: Resultados 3ª questão questionário avaliativo

- 4) O que você achou das atividades?

7	3	0
muito interessante	gostei de algumas	pouco interessante

Tabela 7: Resultados 4ª questão questionário avaliativo

- 5) Que grau de dificuldade você dá para a resolução de problemas?

1	8	1	0
difícil	médio	fácil	muito fácil

Tabela 8: Resultados 5ª questão questionário avaliativo

**Obs.** As quatro últimas questões foram abertas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a correção do exercício de fixação, dos problemas e do questionário chegamos aos seguintes resultados: 80,5% dos alunos acertaram as questões do exercício de fixação, nos problemas de aplicação a média de acertos caiu para 30%, já com relação ao projeto no questionário de avaliação cerca de 90% avaliaram a aula como ótima, pois gostaram muito do uso da calculadora e julgaram fácil a sua utilização.

Com estes resultados concluímos que, mesmo sem nunca terem utilizado a calculadora, os alunos consideraram fácil a sua utilização e se familiarizaram rapidamente com essa ferramenta, mas continuaram com dificuldades na parte conceitual da Matemática que ficou retratado na dificuldade que os mesmos tiveram na resolução dos problemas. Os alunos (as) também possuem uma deficiência no que diz respeito à visão espacial retratado no baixo número de acertos no último problema que não apresenta uma figura demonstrativa da situação.

Assim, concluímos que a ferramenta calculadora pode e deve ser utilizada na sala de aula de Matemática, pois esta não se caracteriza como obstáculo algum na utilização por parte dos alunos e sim uma ferramenta facilitadora e que estimula a participação dos alunos nas aulas de Matemática. Pois apesar dos alunos dessa turma trabalhada, serem considerados rebeldes, não encontramos nenhuma dificuldade na participação e na atenção desses em nossa aula com a aplicação da calculadora, no qual podemos afirmar que esses alunos foram bem receptivos tanto a esse modelo de aula como a calculadora científica como uma nova ferramenta de ensino.

## REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**. Moderna: São Paulo: 2011.

BISHOP, Alan. J.; GOFFREE, F. **Dinâmica e Organização da sala de Aula**. In: CHRISTIANSEN, B., HOWSON, G. & OTTE, M. (Orgs.). Perspectives on Mathematics Education. Tradução de José Manuel Varandas, Hélia Oliveira e João Pedro da Ponte. Portugal: Editora D. Reidel, 1986, p. 01-47.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. Fundação Roquette Pinto. Diretoria De Tecnologia Educacional. **Técnicas de Ensino em Grupos**. Brasília: 1992.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto & aplicações**. Ática: São Paulo: 2010.

LAUREANO, E.L., MEDEIROS, K. M. Introduzindo o Conceito de Logaritmo com a Calculadora Científica. **Tecnologias e Educação Matemática**. XIX Encontro de Investigação Matemática, 2008, Vieira de Leiria-Portugal.

MARTINHO, Maria Helena. A Aula de Matemática como ponta do iceberg? **Educação e Matemática**. Nº 115-Nov/Dez. Lisboa: APM, 2011.

MEDEIROS, Kátia Maria. **A comunicação na formação inicial de professores de Matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula** (Tese de doutoramento, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa), 2010.

MEDEIROS, Kátia Maria. A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. **Educação Matemática em Revista**. SBEM – Ano 10 – nº14, agosto de 2003, p. 19-28.

MEDEIROS, Kátia Maria; SANTOS, Antônio José Barbosa. Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. **Zetetiké**, Volume 15, nº 28, 2007.

PAIVA, Manoel. **Matemática. Vol.2**. Moderna: São Paulo: 2009.

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular** (pp. 11-34). Lisboa: APM, 2005.

PONTE, João Pedro da; CEBOLA, Graça. **O uso da calculadora básica e científica no ensino da Matemática: uma questão ainda por resolver**. XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática, 2008, Vieira de Leiria-Portugal.

PONTE, João Pedro da. **Explorar e investigar em Matemática: uma actividade de fundamental no ensino e na aprendizagem**. In: Revista UNIÓN n. 21, 2010, p.13-30.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana. ; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

TOLEDO, Marília. **Didática da Matemática: Como dois e dois: a construção da Matemática**. FTD: São Paulo: 1997.

TOLEDO, Marília. **Didática da Matemática: Como dois e dois: a construção da Matemática**. São Paulo: 1997.

FONSECA, Laerte Silva da. **Aprendizagem em Trigonometria: Obstáculos, sentido e mobilizações**. Sergipe: 2010.

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. **Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2**.

#### SITES REFERIDOS

IMAGEM DE ALUNOS DURANTE A AULA “TRADICIONAL”.Disponível em: <<http://imirante.com/oestadoma/noticias/2016/09/22/escola-satisfaz-apenas-1-a-cada-10-jovens-no-pais-diz-pesquisa.shtml>>. Acesso em 24 de maio de 2018.

IMAGEM DE RECURSOS TECNOLÓGICOS A SEREM UTILIZADOS NA AULA DE MATEMÁTICA. Disponível em: <<http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/exemplos-de-recursos-tecnologicos-para-o-ensino-de-matematica-a-alunos-com-necessidades-educacionais-especiais>>. Acesso em 25 de maio de 2018.

# **ANEXOS**

Respostas dos alunos (as) do 1º ano ao exercício de fixação, aos problemas e ao questionário



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA**

Aluno (a) : ALUNO(A) - A

Data: 16 / 11 / 2016.

**Exercício para fixação da utilização da calculadora científica.**

1) Calcule:

- a)  $\sin 12^\circ = 0.20791169$  ✓  
 b)  $\cos 276^\circ = 0.104528463$  ✓  
 c)  $\tan 620^\circ = 5.67128182$  ✓  
 d)  $\cos 123^\circ = -0.544639035$  ✓  
 e)  $\sin 48^\circ = 0.743144825$  ✓  
 f)  $\tan 67^\circ = 2.355852366$  ✓  
 g)  $\cos 273^\circ = 0.052335956$  ✓  
 h)  $\sin 430^\circ = 0.93969262$  ✓  
 i)  $\tan 122^\circ = -1.600334529$  ✓  
 j)  $\cos -30^\circ = 0.866025403$  ✓  
 k)  $\sin -180^\circ = 0$  ✓  
 l)  $\tan -67^\circ = -2.355852366$  ✓

2) Calcule:

- a)  $\sin^{-1} 0.267 = 15.48582706$  ✓  
 b)  $\cos^{-1} 0.586 = 54.12633312$  ✓  
 c)  $\tan^{-1} 1.347 = 53.41015818$  ✓  
 d)  $\cos^{-1} -0.124 = 97.12301072$  ✓  
 e)  $\sin^{-1} -0.627 = -38.82913316$  ✓  
 f)  $\tan^{-1} 0.148 = 8.418662878$  ✓  
 g)  $\cos^{-1} 0.832 = 33.69526215$  ✓  
 h)  $\sin^{-1} 0.654 = 40.84386808$  ✓  
 i)  $\tan^{-1} 3.458 = 73.87095039$  ✓  
 j)  $\cos^{-1} 0.597 = 53.34466073$  ✓  
 k)  $\sin^{-1} 0.862 = 59.54188991$  ✓  
 l)  $\tan^{-1} 4.587 = 77.70152318$  ✓



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA**

Aluno (a): ALUNO(A) - B

Data:     / 10 / 2016.

**Exercício para fixação da utilização da calculadora científica.**

1) Calcule:

a)  $\sin 12^\circ = \underline{0,2}$

b)  $\cos 276^\circ = \underline{0,1}$

c)  $\tan 620^\circ = \underline{5,6}$

d)  $\cos 123^\circ = \underline{-0,6}$

e)  $\sin 48^\circ = \underline{0,7}$

f)  $\tan 67^\circ = \underline{2,3}$

g)  $\cos 273^\circ = \underline{0,05}$

h)  $\sin 430^\circ = \underline{0,9}$

i)  $\tan 122^\circ = \underline{-1,6}$

j)  $\cos -30^\circ = \underline{0,8}$

k)  $\sin -180^\circ = \underline{0}$

l)  $\tan -67^\circ = \underline{-2,3}$

2) Calcule:

a)  $\sin^{-1} 0.267 = \underline{15,4}$

b)  $\cos^{-1} 0.586 = \underline{54,1}$

c)  $\tan^{-1} 1.347 = \underline{53,4}$

d)  $\cos^{-1} -0.124 = \underline{97,1}$

e)  $\sin^{-1} -0.627 = \underline{-38,8}$

f)  $\tan^{-1} 0.148 = \underline{8,4}$

g)  $\cos^{-1} 0.832 = \underline{33,6}$

h)  $\sin^{-1} 0.654 = \underline{40,8}$

i)  $\tan^{-1} 3.458 = \underline{73,8}$

j)  $\cos^{-1} 0.597 = \underline{53,4}$

k)  $\sin^{-1} 0.862 = \underline{59,5}$

l)  $\tan^{-1} 4.587 = \underline{77,7}$



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA**

Aluno (a): ALUNO(A) - A

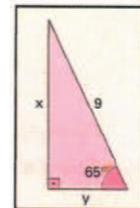
Data: 16 / 11 / 16.

**Problemas de aplicação**

1. No triângulo retângulo determine as medidas  $x$  e  $y$  indicadas.

$$\cos 65^\circ = \frac{x}{9} \Rightarrow 9 \cdot \cos 65^\circ = 8.156770083$$

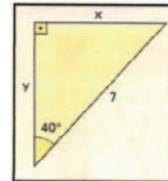
$$\cos 65^\circ = \frac{y}{9} \Rightarrow y = 9 \cdot \cos 65^\circ = 3.803564356$$



2. Calcule as medidas  $x$  e  $y$  indicadas no triângulo retângulo.

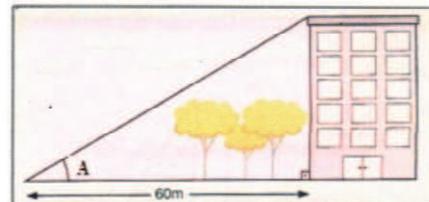
$$\sin 40^\circ = \frac{x}{14} \Rightarrow 14 \cdot \sin 40^\circ = 9.499513268$$

$$\cos 40^\circ = \frac{y}{14} \Rightarrow y = 14 \cdot \cos 40^\circ = 10.72311102$$



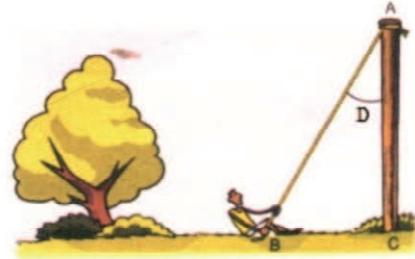
3. Determine a altura do prédio da figura seguinte sabendo que o ângulo "A" vale  $28^\circ$ .

$$\tan 28^\circ = \frac{h}{60} \Rightarrow h = 60 \cdot \tan 28^\circ = 31.9025659$$



4. Na figura, o segmento representa uma estaca fincada num terreno. A altura da estaca é de 3 m. Uma corda é amarrada no ponto A da estaca, e um homem, no chão, puxa a corda no ponto B que está a 2 m da estaca, determine o ângulo "D" que é formado entre a corda e a estaca.

$$\tan^{-1} = \frac{2}{3} = 33.7^\circ$$



5. Um pintor apóia uma escada em um muro para chegar a parte mais alta. Para que a escada não caia, o pé da escada deve estar 1,20 m distante da parede e a escada devem formar um ângulo de  $70^\circ$  com o chão.

Pede-se:

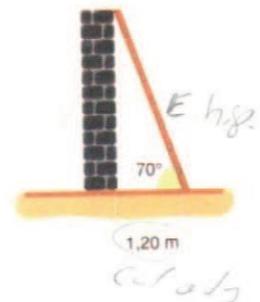
a) O comprimento da escada

$$3.50856528$$

b) A altura do muro, em relação ao solo, que a escada alcança.

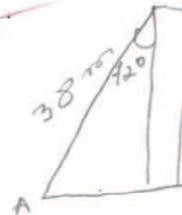
$$\cos 70^\circ = \frac{1.2}{x} \Rightarrow x = \frac{1.2}{\cos 70^\circ} = 3.50856528$$

$$\tan 70^\circ = \frac{h}{1.2} \Rightarrow h = 1.2 \cdot \tan 70^\circ = 0.436769283$$



6. No topo de uma torre vertical, que se encontra em um terreno plano horizontal, é preso um cabo de aço com 38m de comprimento que é fixado no chão no ponto "A" de modo que o cabo de forma com a torre um ângulo de  $72^\circ$ . Determine a distância do ponto "A" a torre. (Dica: desenhe esta situação antes de resolver o problema).

$$\cos 72^\circ = \frac{x}{38} \Rightarrow x = 38 \cdot \cos 72^\circ = 11.2$$





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA**

Aluno (a): ALUNO(A) - B

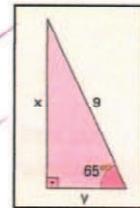
Data: 16 / 11 / 16.

**Problemas de aplicação**

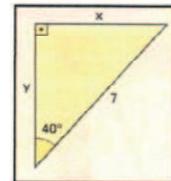
1. No triângulo retângulo determine as medidas  $x$  e  $y$  indicadas.

$$\text{Sen } 65^\circ = \frac{x}{9} \Rightarrow x = 9 \cdot \text{Sen } 65^\circ = 8,1$$

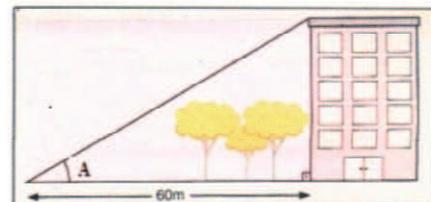
$$\text{Cos } 65^\circ = \frac{y}{9} \Rightarrow y = 9 \cdot \text{Cos } 65^\circ = 3,8$$



2. Calcule as medidas  $x$  e  $y$  indicadas no triângulo retângulo.



3. Determine a altura do prédio da figura seguinte sabendo que o ângulo "A" vale  $28^\circ$ .



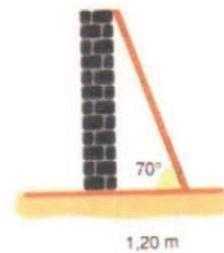
4. Na figura, o segmento representa uma estaca fincada num terreno. A altura da estaca é de 3 m. Uma corda é amarrada no ponto A da estaca, e um homem, no chão, puxa a corda no ponto B que está a 2 m da estaca, determine o ângulo "D" que é formado entre a corda e a estaca.



5. Um pintor apóia uma escada em um muro para chegar a parte mais alta. Para que a escada não caia, o pé da escada deve estar 1,20 m distante da parede e a escada devem formar um ângulo de  $70^\circ$  com o chão.

Pede-se:

- O comprimento da escada
- A altura do muro, em relação ao solo, que a escada alcança.



6. No topo de uma torre vertical, que se encontra em um terreno plano horizontal, é preso um cabo de aço com 38m de comprimento que é fixado no chão no ponto "A" de modo que o cabo de forma com a torre um ângulo de  $72^\circ$ . Determine a distância do ponto "A" a torre. (Dica: desenhe esta situação antes de resolver o problema).





UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA

Aluno (a) : ALUNO(A) - A

Data: 16 / 11 / 2016.

**Questionário de avaliação:**

Este questionário tem por objetivo conhecer a sua opinião a respeito da utilização da calculadora na aula de matemática. Não é necessário que você se identifique.

1-) Como você avaliaria o Projeto usa de calculadoras na sala de aula?

ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

2-) O que você achou do uso da calculadora?

gostei muito ( ) achei regular ( ) não gostei

4-) Que grau de dificuldade você dá para a utilização da calculadora científica?

( ) difícil ( ) médio ( ) fácil  muito fácil

3-) O que você achou das atividades?

muito interessantes ( ) gostei de algumas ( ) pouco interessantes

4-) Que grau de dificuldade você dá para a resolução dos problemas ?

( ) difícil  médio ( ) fácil ( ) muito fácil

5-) O uso da calculadora ajudou a resolver os problemas? Por quê?

*Sim, porque use tornou mais fácil*

8-) Comente dois aspectos positivos da aula com calculadora.

*Da calculadora  
Das Atividades.*

9-) Comente dois aspectos negativos da aula com calculadora.

*Nenhum.*

Agradecemos sua colaboração!



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PROJETO: USO DA CALCULADORA NA AULA DE MATEMÁTICA

Aluno (a) : ALUNO(A) - B

Data: 16/11/2016

**Questionário de avaliação:**

Este questionário tem por objetivo conhecer a sua opinião a respeito da utilização da calculadora na aula de matemática. Não é necessário que você se identifique.

1-) Como você avaliaria o Projeto usa de calculadoras na sala de aula?

ótimo ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

2-) O que você achou do uso da calculadora?

gostei muito ( ) achei regular ( ) não gostei

4-) Que grau de dificuldade você dá para a utilização da calculadora científica?

( ) difícil ( ) médio ( ) fácil  muito fácil

3-) O que você achou das atividades?

muito interessantes ( ) gostei de algumas ( ) pouco interessantes

4-) Que grau de dificuldade você dá para a resolução dos problemas ?

( ) difícil  médio ( ) fácil ( ) muito fácil

5-) O uso da calculadora ajudou a resolver os problemas? Por quê?

*Sim. Porque se tornou menos complicado.*

8-) Comente dois aspectos positivos da aula com calculadora.

*Da calculadora e das Atividades.*

9-) Comente dois aspectos negativos da aula com calculadora.

*Nem um.*

Agradecemos sua colaboração!

