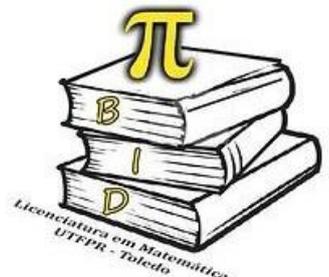




GUIA DO PROFESSOR



EQUIPE PIBID / UTFPR - TOLEDO
2015

Coordenação

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Autores

Fernanda Venites Buzinaro

Henrique Higino Alves de Souza

Paulo Augusto Fantinel

Simone Ribeiro da Silva

Thayara Karine Galdino Felipe

Revisão Textual

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Projeto Gráfico

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Diagramação e Capa

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Calculadora Científica

1 INTRODUÇÃO

A apostila da Calculadora Científica, desenvolvida pela equipe do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência – PIBID - de Toledo, tem por objetivo possibilitar aos alunos aprender e conhecer as funções dessa máquina de calcular tão acessível a eles. Com isso, tornar possível a realização de cálculos simples até os mais complexos, estes últimos que uma calculadora simples não os permitiria realizar.

Para isso, a apostila aborda um estudo sobre as principais funções da calculadora científica, com exemplos e textos claros. Neste sentido, ao passo que um conteúdo matemático é introduzido, uma função da calculadora é estudada e praticada, com exemplos e exercícios que darão ênfase a aprendizagem do conteúdo simultaneamente a aprendizagem das funções apresentadas.

Além disso, os conteúdos abordados nessa apostila pertencem ao cotidiano dos mesmos, o que acreditamos poder potencializar a aprendizagem dos conteúdos e também o modo de utilizar a calculadora para realizar os cálculos de maneira correta e eficiente. Dentre os conteúdos presentes nesta apostila encontram-se Cálculos Fracionários, Análise Combinatória, Razões Trigonométricas, Porcentagem, Potenciação, Radiciação, Conversão entre os Sistemas Sexagesimal e Decimal, Conversão de Unidade Angular (Graus, Radianos, Grados), além de trazer para estudo a Utilização dos Parênteses e também em como realizar Cálculos Utilizando a Memória da calculadora.

Referente aos exercícios da apostila, estes têm por objetivo possibilitar o entendimento das funções da calculadora estudadas. Desta maneira se assemelham com os exemplos. Contudo, neste guia, serão apresentadas ao professor atividades que podem ser realizadas com os alunos após aprenderem a utilizar de maneira eficaz a calculadora científica.

1.1 UM POUCO DA HISTÓRIA

Ao abordar a respeito da história da calculadora não poderíamos deixar de falar do ábaco, a primeira calculadora conhecida da história. É um instrumento muito simples, porém muito eficiente na realização de cálculos. Na antiguidade ele era muito utilizado nos cálculos do dia a dia, como, por exemplo, no comércio ou na construção civil. Sua estrutura se baseia num conjunto de varetas dispostas de forma paralela com bolinhas que correm por essas varetas, que realizam a contagem. Um dos seus primeiros registros é datado de 5.500 a.C., por povos na região da Mesopotâmia. Mas existem relatos dele em várias culturas por todo mundo e em várias épocas.

Figura 1 - Ábaco



Fonte: ARTE E OFÍCIO, 2015

Segundo Oliveira (2013), por muitos anos o ábaco foi provavelmente o único instrumento de cálculo utilizado pelo homem. Em 1623 surgiu a calculadora de Wihelm Schickard e ficou conhecida como Relógio Calculadora, ela realizava as quatro operações básicas com até seis dígitos. Ela é reconhecida por muitos matemáticos como a primeira máquina de calcular. Quarenta e nove anos depois Gottfried Wihelm Leibniz construiu a Stepped Reckoner, além das quatro operações básicas ela também realizava a raiz quadrada. A partir Stepped Reckoner várias calculadoras maiores foram desenvolvidas, mas somente em 1820, Thomas Colman, influenciado pela calculadora de Gottfried, cria a Arithmomètre que diferente da Stepped Reckoner não apresentava erros. Colman conseguiu vender muitos exemplares já que sua calculadora era fácil de manusear. Já no século XX muitos computadores eletrônicos surgiram e em 1948 a *curta*, calculadora mecânica muito compacta, fez muito sucesso, tanto que foi utilizada até a década de 70, onde as calculadoras eletrônicas ganharam muita fama no mercado e foram aperfeiçoadas até os dias de hoje, como conhecemos as calculadoras científicas e comuns.

1.2 ALGUMAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES DO ASSUNTO

A apostila de Calculadora Científica trata de alguns conteúdos trabalhados durante a formação escolar dos alunos do ensino fundamental e médio. Esta traz as definições dos conteúdos atrelados à prática de exercícios, assim como também trabalha com o manuseio da calculadora científica, reforçando a ideia de que esta pode ser utilizada para auxiliar o aluno nas aulas de matemática.

O uso da calculadora científica pode proporcionar que o aluno investigue modelos e regularidades e faça testes com maior rapidez, dando abertura para a resolução de problemas e conhecendo com proximidade os conceitos matemáticos. Neste sentido, D'Ambrosio (1986) enfatiza que, atualmente, todo mundo deveria estar fazendo uso da calculadora, sendo esta uma ferramenta importantíssima, em que, ao contrário de que

muitos professores dizem, a calculadora não embota o pensamento do aluno, e estudos têm apontado a sua relevância no ensino da matemática.

1.3 APARTE MATEMÁTICA DO CONTEÚDO

As definições dos conteúdos abordados na apostila podem ser encontradas na mesma. Faremos aqui apenas a citação de cada conteúdo.

- Uso dos parênteses.
- Cálculos utilizando a memória.
- Cálculos Fracionários.
- Porcentagem.
- Potenciação
- Radiciação
- Conversão entre os sistemas sexagesimal e decimal.
- Conversão de unidade angular (graus, radianos e grados).
- Razões trigonométricas / trigonométricas inversas.
- Logaritmo decimal.
- Análise Combinatória
- Funções Estatísticas.

2 OBJETIVOS

Sobre articular tecnologia com o ensino de Matemática, Borba e Penteado (2001) ressaltam que:

As ferramentas tecnológicas são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação. De posse dos recursos tecnológicos, os estudantes argumentam e conjecturam sobre as atividades com as quais se envolvem na experimentação (BORBA & PENTEADO, 2001).

Neste sentido, apostila da calculadora científica tem por objetivo principal trazer o aluno para o centro do processo de ensino-aprendizagem, pois esta pode promover que o aluno descubra e construa conhecimento, já que o uso desta ferramenta pode proporcionar o interesse.

Desta forma, esta apostila pretende desfazer a concepção de que o uso da calculadora não promove a aprendizagem, e com isso inserir as calculadoras na sala de aula, para que os alunos investiguem e “façam, construam a matemática”, como também possam efetuar cálculos simples e de maior complexidade.

3 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

3.1 ATIVIDADE I

Ao considerarmos uma atividade com a calculadora científica é importante ressaltar que o aluno precisa dominar as funções com as quais ele estará trabalhando e saber fazer uma leitura adequada dos resultados obtidos.

Por isso, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem em que os alunos possam ter iniciativas, problemas a resolver, possibilidades para corrigir erros e criar soluções pessoais (OLIVEIRA, 2013, p.26).

É relevante que o professor tenha se certificado de que o aluno possui um conhecimento prévio do conteúdo a ser abordado para que ele seja capaz de resolver problemas, identificar prováveis erros e aliar o conhecimento que ele tem com a ferramenta que dispõe. Tendo esclarecido essas questões vamos dar início à apresentação da atividade.

O primeiro passo da aula seria dar uma breve explicação da atividade tendo em vista que a turma está a par do assunto e que também sabe como manusear a calculadora. A atividade deve ser entregue e os alunos devem ficar à vontade para formar grupos de no máximo quatro pessoas (no caso de serem quartetos ou trios eles deverão ter duas calculadoras ou mais).

A atividade é a seguinte:

Título - Relacionando com dígitos de uma calculadora.

(MARQUES, 2004, UFRJ) – Em uma calculadora científica de 12 dígitos quando se aperta a tecla log, aparece no visor o logaritmo decimal do número que estava no visor. Se a operação não for possível, aparece no visor a palavra ERRO.

Depois de digitar 42 bilhões, qual o número de vezes que se deve apertar a tecla log para que, no visor, apareça ERRO pela primeira vez?

À priori o desenvolvimento da atividade deve seguir a seguinte ordem:

Veja, $10^{10} < 42 \times 10^9 < 10^{11}$, ou seja, $\log 10^{10} < \log 42 \times 10^9 < \log 10^{11}$. Apertando a tecla log pela primeira vez, o resultado é igual a: $10 < x < 11$. Note que $10 < x < 11$ temos $\log 10 < \log x < \log 11$, portanto,

$1 < \log x < 2$. Isso significa que quando apertamos a tecla log pela segunda vez aparece como resultado um número entre 1 e 2. Digamos que $1 < y < 2$.

Temos agora $1 < y < 2$, então $\log 1 < \log y < \log 2$, mas isso significa $0 < \log y < 1$, portanto, quando se aperta a tecla log pela terceira vez, aparece um número entre 0 e 1. Digamos que esse número seja z , tal que $0 < z < 1$. Quando apertar a tecla log pela quarta vez o número $z(\log z = w)$, ou seja, $10^w = z$. O resultado do logaritmo é negativo ($w < 0$).

Quando apertarmos a tecla log pela quinta vez $w < 0$, aparecerá a palavra ERRO, pois os logaritmos são definidos quando o logaritmando é positivo.

Resposta: Deve-se apertar a tecla log 5 vezes.

3.2 COMENTÁRIOS PARA O PROFESSOR

Caro professor, a apostila de calculadora científica vem apresentando algumas definições, exemplos e exercícios simples e cabe ao professor não ficar preso à mesma.

Esta apostila pode ser apresentada ao aluno como um mini curso, ou o professor pode apresentá-la ao passo que se inicia ou finaliza cada conteúdo, em que as funções da calculadora podem servir de ferramenta no processo de ensino.

Vale ressaltar que os conteúdos propostos na apostila foram organizados seguindo um cronograma o qual pode ser mutável da maneira que o professor preferir, mas alguns conteúdos iniciais apresentados na apostila (como, por exemplo, o uso dos parênteses) devem ser apresentados necessariamente na ordem, pois muitos cálculos efetuados na calculadora só tem sua precisão com uso correto de parênteses, memória e etc..

Deve-se ficar atento a algumas questões como:

O aluno tem conhecimento sobre o assunto?

Como este assunto será apresentado aos alunos?

Todos os alunos tem acesso à calculadora científica?

Os alunos já tem algum conhecimento sobre a calculadora científica?

3.3 AVALIAÇÃO

Em relação à maneira de avaliar a aprendizagem do aluno, é interessante que o processo avaliativo ocorra no decorrer das aulas, das atividades e dos exercícios propostos. Para tanto, o professor tende a assumir uma postura diferente, da qual teria no modelo mais tradicional de avaliação. Neste sentido, idealiza-se que o professor seja observador no processo de ensino-aprendizagem.

Uma sugestão de avaliação ao trabalhar com a calculadora seria observar se os alunos estão realizando as atividades, como interpretam os enunciados, como estão utilizando a calculadora, se expressam domínio dessa ferramenta, a fim de avaliar a aprendizagem do aluno, para poder também fazer intervenções quando visto que os mesmos sentem dificuldades em alguma função da calculadora, ou no conteúdo. Enfim, o professor não deve ver a avaliação como um processo final de aprendizagem, mas como uma oportunidade de possibilitar a aprendizagem efetiva.

4 SUGESTÕES DE SITES PARA PESQUISA SOBRE O ASSUNTO

Neste site, encontram-se mais informações a respeito das funções da calculadora científica, com exemplos resolvidos e exercícios: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAQ4IAD/nocoes-basicas-como-utilizar-a-calculadora-cientifica>>.

Relato de uma oficina com Calculadora Científica, no qual é apresentado e analisado resultados sobre as propostas de atividades para o ensino médio que foram realizadas na oficina, encontra-se no site: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/904_1151_ID.pdf>.

Projeto de aula disponível no portal do professor, envolvendo logaritmos e a calculadora para a resolução de problemas em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=24977>>.

Artigo sobre o tema criptografia trabalhado com os alunos do ensino médio, visando aprofundar alguns conteúdos matemáticos como função quadrática, função exponencial e logarítmica, além de introduzir o uso de tecnologias para o ensino, como a calculadora. Tal artigo se encontra no site: <<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/691.pdf>>.

5 INDICAÇÕES DE REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.

IMAGEM ÀBACO. Disponível em: <<http://www.arteeoficiors.com.br/?p=195> > Acesso em: 10 de mar 2015.

MARQUES, P. **Determinando um logaritmo numa calculadora científica**. Disponível em: <<http://www.paulomarques.com.br/arq14-11.htm>> Acesso em: 3 de mar 2015.

OLIVEIRA, M. A. DE. **Proposta de atividade com a Calculadora no Ensino Fundamental.** Disponível em: <<http://www.dme.ufcg.edu.br/PROFmat/TCC/Marioandre.pdf>> Acesso em: 3 de mar 2015.