

unesp  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

EDVALDO FIALHO DE OLIVEIRA

A CALCULADORA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Guaratinguetá
2011

EDVALDO FIALHO DE OLIVEIRA

A CALCULADORA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida

Guaratinguetá

2011

Oliveira, Edvaldo Fialho de
A calculadora como ferramenta de aprendizagem / Edvaldo Fialho de
O482c Oliveira – Guaratinguetá : [s.n], 2011.
53 f.

Bibliografia: f. 47-50

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de
Guaratinguetá, 2011.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida

1. Matemática – Estudo e ensino I. Título

CDU 51

A CALCULADORA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

EDVALDO FIALHO DE OLIVEIRA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.


Prof.^ª Dr.^ª ANA PAULA M. CHIARADIA
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof.^ª Dr.^ª VERA LIA MARCONDES GRISCUOLO DE ALMEIDA
Orientadora/UNESP-FEG


Prof.^ª Dr.^ª ISABEL CRISTINA DE CASTRO MONTEIRO
UNESP-FEG


Prof. Dr. MARCOS ANTONIO PEREIRA
UNESP-FEG

Dezembro de 2011

DADOS CURRICULARES

EDVALDO FIALHO DE OLIVEIRA

NASCIMENTO	19.12.1984 – GURATINGUETÁ/SP
FILIAÇÃO	Nivaldo Gonçalves de Oliveira Edith Pereira Fialho de Oliveira
2005/2011	Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

Dedico este trabalho a todos aqueles
que acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por sempre me incentivarem com os estudos e pelo apoio em todos os aspectos da minha vida;

à minha orientadora, Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida, por trabalhar de maneira impecável no meu trabalho, sempre acreditando no meu potencial e buscando inúmeros meios para me ajudar em cada atividade desenvolvida por mim;

aos amigos, Rodrigo Prata e Jonathan Helder, por contribuir com ajudas providenciais em alguns pontos desse trabalho;

à minha namorada, Ana Paula da Silva, por me incentivar de maneira louvável, aumentando minha dedicação e seriedade com a parte final desse curso de Licenciatura em Matemática.

OLIVEIRA, E. F. A Calculadora como Ferramenta de Aprendizagem. 2011. 53f. Trabalho de Graduação (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá. Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

RESUMO

Este trabalho trata da importância da calculadora como um auxílio à aprendizagem dos alunos, sendo uma poderosa ferramenta educacional quando utilizada de maneira adequada pelos docentes. Também são expostos alguns tópicos referentes à calculadora, visando compreender melhor conceitos que ajudem no que se refere à aprendizagem do aluno. Como última atividade existe uma pesquisa aplicada com professores de Matemática na Escola Ana Fausta de Moraes, da cidade de Guaratinguetá, com a finalidade de expor a realidade acerca do uso da calculadora como recurso didático.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Ferramenta de Aprendizagem; Calculadora.

OLIVEIRA, E. F. The Calculator as a Learning Tool. 2011. 53f. Work Degree (Undergraduate Degree in Mathematics) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

ABSTRACT

This paper talks about the importance of the calculator as an aid to student learning, being a powerful educational tool when used properly by the teachers. It's also exposed some issues related to the calculator to better understand concepts that help the student learning. As a last activity there is an applied research with Math Teachers at Ana Fausta de Moraes school in Guaratinguetá town, SP, in order to expose the reality about the use of the calculator as a teaching resource.

KEYWORDS: Math Teaching; Learning Tool; Calculator.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ábaco.....	19
Figura 2 – Régua de cálculo circular.....	21
Figura 3 – Régua de cálculo comum.....	21
Figura 4 – Pascalina.....	22
Figura 5 – Máquina de Babbage.....	23
Figura 6 – Vista frontal de uma calculadora básica.....	25
Figura 7 – Vista frontal de uma calculadora científica Casio fx-82tl.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados obtidos após os comandos digitados.....	27
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CI	- Circuitos Integrados
HP	- Hewlett-Packard
IBM	- International Business Machines
LCD	- Liquid Cristal Display
NCTM	- National Council of Teachers of Mathematics
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Questão de pesquisa.....	14
2	CAPÍTULO 2 - UMA BREVE HISTÓRIA SOBRE AS MÁQUINAS DE CALCULAR.....	15
2.1	Introdução.....	15
2.2	Sobre o ábaco.....	18
2.3	Sobre a régua de cálculo.....	19
2.4	Sobre a máquina de Pascal.....	21
2.5	Sobre a máquina diferencial de Babbage.....	22
2.6	Sobre a calculadora eletrônica.....	24
2.6.1	A calculadora básica e a calculadora eletrônica.....	24
2.6.2	Considerações relevantes e comparação entre a calculadora básica e a calculadora científica.....	26
3	CAPÍTULO 3 - CALCULADORA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA.....	29
3.1	Uso didático em sala de aula.....	31
3.2	Aplicação da calculadora nos dias atuais.....	34
3.3	A calculadora e seus parâmetros estabelecidos.....	36
3.4	Recurso às tecnologias da informação.....	37
3.5	Cálculo mental.....	38
3.6	As vantagens e desvantagens da calculadora na resolução de problemas	40
3.7	Comentários sobre a pesquisa na Escola Ana Fausta de Moraes.....	44
4	CAPÍTULO 4 - CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS.....	47
	ANEXO A.....	51

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O advento de novas tecnologias possibilitou ao homem aplicá-las nas mais diversas atividades. Uma área em especial é tratada neste trabalho, precisamente a tecnologia utilizada a serviço da aprendizagem do aluno, sendo o instrumento em questão aquele que, por vezes, divide opiniões entre os educadores: a calculadora.

Não podemos ignorar o fato de que a tecnologia vem aos poucos sendo inserida na maioria dos nossos afazeres e com esse pensamento, devemos observar que a calculadora pode ser uma máquina benéfica ao aluno, desde que utilizada da maneira correta.

Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso. (D'AMBROSIO, 1993, p.20)

Como destacado acima, desde 1993 D'Ambrósio já alertava sobre a importância desse instrumento, enfatizando quanto às pesquisas que sugeriam um caráter positivo para a utilização da mesma em sala de aula.

O interesse por esse assunto nasceu da necessidade de inserir os educandos a um adequado uso da calculadora e alertar os educadores quanto à utilização benéfica desse instrumento, já que muitos professores ainda se colocam contra o uso da calculadora em sala de aula como menciona Coelho (2009).

Este trabalho pretende apresentar importantes informações sobre a calculadora, que servem de alerta aos professores em sala de aula para que, dessa forma, consigam transmitir aos educandos importantes lições sobre essa máquina de calcular e da forma mais satisfatória possível, visto que um estudo com a calculadora sem preparo prévio pode causar um impacto negativo na aprendizagem do aluno e prejudicar seu rendimento no ensino da Matemática em atividades futuras.

No segundo capítulo, História da Calculadora, são apresentadas, em ordem cronológica, as principais máquinas de calcular utilizadas pelo homem, desde o ábaco até uma referência às calculadoras modernas.

No terceiro capítulo, Calculadora na sala de aula de Matemática, apresentamos um contexto geral sobre o uso didático da calculadora como recurso de aprendizagem.

Ainda foram destacados temas com a devida aplicação em dias atuais, bem como as vantagens e desvantagens do uso dessa tecnologia na área educacional.

Finalmente, no último capítulo são apresentados alguns comentários, conclusões e sugestões para trabalhos futuros envolvendo a calculadora como recurso de aprendizagem.

Também foi realizado um trabalho de campo através de uma pesquisa qualitativa, encontrada no Anexo A, para confrontar opiniões de educadores pesquisados com as de educadores da região de Guaratinguetá e, dessa forma, possibilitar uma compreensão melhor sobre o assunto.

Com o desenvolvimento e explicação de alguns conceitos sobre a calculadora contidos nesse trabalho, esperamos que tais ações possam contribuir para alertar os educadores da necessidade do seu uso em sala de aula, já que esse instrumento é muitas vezes visto como um vilão, mas que, com a devida atenção e cuidados ao ser empregado na área educacional, pode se tornar um grande aliado na aprendizagem do aluno.

1.1 Questão de Pesquisa

Este trabalho aponta diversos questionamentos acerca do uso da calculadora em sala de aula, destacando alguns benefícios e também problemas com os quais os docentes podem encontrar. Desse modo, seria vantajosa a utilização da calculadora como ferramenta de aprendizagem em sala de aula, mesmo tendo em vista possíveis aspectos negativos?

CAPÍTULO 2 – UMA BREVE HISTÓRIA SOBRE AS MÁQUINAS DE CALCULAR

2.1 Introdução

É importante ressaltar que, segundo Ifrah, a mão do homem é o mais antigo e difundido dos acessórios de contagem de cálculo para os povos através dos tempos. Ela teria sido a primeira máquina de calcular e de uma enorme praticidade. Desse modo, durante séculos homens desprovidos de cálculos modernos foram capazes de eliminar algumas barreiras graças aos recursos dos dedos da mão.

A mão do homem, se apresenta, assim como a máquina de contar mais simples e natural que existe. (IFRAH, 1992, p.51)

Ao longo do tempo o homem vem imaginando meios para agilizar o cálculo, como os ábacos que surgiram possivelmente na Babilônia, por volta do século XVIII a.C., os contadores de bolas dos chineses (século IX a.C.), tábuas de cálculos da Idade Média e, finalmente, no século XVII, as máquinas de Schickard (1642) e de Pascal (1645), capazes de efetuar adições com o auxílio de rodas dentadas providas de algarismos de 0 a 9, dotadas cada qual de um mecanismo que assegurava o movimento da roda seguinte (casa decimal subsequente) ao se efetuar a passagem de 9 para 0. (NASCIMENTO, 2009)

De acordo com Whitsitt (1984), uma das primeiras máquinas de calcular existentes foi inventada graças à Blaise Pascal. O trabalho de Pascal nesta área foi, na verdade, o início da evolução mecânica. As primeiras máquinas faziam cálculos de um modo lento e com o auxílio de complexas engrenagens por vezes barulhentas.

Trinta anos depois de Pascal, Leibnitz conseguiu a primeira máquina multiplicadora, baseada no princípio da adição sucessiva do multiplicando a si mesmo, tantas vezes quantas forem o algarismo do multiplicador, com o deslocamento do primeiro para a esquerda, a cada modificação da coluna decimal do segundo.

Por volta de 1842 a 1867, o inglês Babbage, elaborou um aparelho mecânico que permitiu efetuar as quatro operações fundamentais com mil números e 59 algarismos contidos numa memória, que chamou de armazém.

Segundo Nascimento (2009), durante a segunda metade do século XIX e princípios do século XX, as calculadoras foram objetos de inúmeros aperfeiçoamentos, de um lado relativo à natureza da operação (adição, subtração, multiplicação, raiz quadrada), de outro lado relativo ao mecanismo.

Então, por volta de 1890, surgiu nos Estados Unidos o cartão perfurado, fato este que abriu caminho para dispositivos de relês elétricos que continuaram sua evolução até se converterem em computadores de grande escala, conforme Whitsitt.

Foi a utilização da eletrônica que trouxe uma solução à relativa lentidão das máquinas que invariavelmente utilizavam o princípio do calculador de Pascal. O multiplicador IBM 603, em 1946, a calculadora 604, em 1948, e a calculadora Bull Gama representam as primeiras aplicações práticas da eletrônica no cálculo comercial. Em 1955 apareceram as calculadoras que utilizam transistores como órgãos de cálculo e núcleos magnéticos como memória. Todas essas máquinas usavam a informação binária e possuíam lâmpadas que representavam um ou zero caso estivessem acesas ou apagadas.

No domínio das máquinas de calcular científicas, o *Selective Sequence Eletronic Calculator* da IBM (1948); o *Manchester Eletronic Computer*, com memória de tambor magnético (1948); a Univac, da Remington Rand, com memória de cilindros de mercúrio (1951); computadores 701, com memória de tubos catódicos; computadores 704 (memória de núcleos magnéticos) e computadores 360 (de circuitos miniaturizados, ou micromódulos) da IBM, de 1953, 1955 e 1964, são as principais realizações.

Em meados dos anos 50 eram vendidos ábacos, réguas de cálculos, calculadoras mecânicas e eletromecânicas com impressão dos resultados e até computadores digitais e analógicos. Ao longo dos anos, as evoluções tecnológicas foram aperfeiçoando as máquinas de calcular.

As calculadoras só apareceram na década de 60. A indústria sempre se preocupou em minimizar o seu tamanho e expandir suas funções, de forma que as

minicalculadoras apareceram já na década de 70, porém com um custo bem elevado. (COELHO, 2009)

Há alguns anos a tecnologia conseguiu avanços com o surgimento dos circuitos integrados (CI). A criação desses circuitos permitiu a armazenagem de grandes quantidades de dados em um pequeno espaço, com pouco consumo de energia e a um baixo custo. Juntamente com o surgimento do visor de cristal líquido ou LCD, concretizaram-se as calculadoras de mão. Ainda, segundo Whitsitt, continuam existindo avanços nesses CI's de forma a aumentar ainda mais sua capacidade de armazenamento.

De acordo com o autor, na década de 80 surgiram diversos modelos de calculadoras de mesa e de bolso, e diferentes computadores. Assim, as calculadoras foram aperfeiçoadas e diminuíram de preço e de tamanho, podendo, hoje, serem adquiridas por um custo menor e a população em geral passou a ter acesso a esse tipo de instrumento, o que acaba auxiliando nas tarefas particulares e profissionais.

Nesse mesmo período, segundo Polito (2011), deu-se o surgimento das calculadoras financeiras, que vieram substituir um processo obsoleto de visualização de tabelas. Era necessária uma consulta nessas tabelas para efetuar cálculos com juros compostos, muito utilizados em agências bancárias. Com esse novo tipo de calculadora, os diversos cálculos financeiros se tornavam mais fáceis, já que o equipamento contava com funções específicas para os cálculos, como juros e taxas. Então, nessa época, a empresa HP lançou no mercado uma série de calculadoras financeiras que foram muito utilizadas.

No final do século XX, o rápido desenvolvimento tecnológico da informática possibilitou uma velocidade ainda maior aos cálculos, através de programas de calcular altamente capacitados para oferecer respostas seguras num intervalo de tempo cada vez menor.

Desse modo, com o uso dos circuitos integrados de elevada flexibilidade, a calculadora de mão se tornou uma realidade, executando cálculos de alta complexidade com rapidez, livre de erros e com o simples toque de uma tecla. (WHITSITT, 1984)

Em dias atuais, no comércio, nas indústrias e nos escritórios, o cálculo com lápis e papel é coisa do passado, já que isto consome um tempo elevado e oferece grande risco de provocar erros. (COELHO, 2009)

A seguir apresentaremos uma sequência das máquinas de calcular que mais ganharam destaque ao longo da história, começando pelo ábaco.

2.2 Sobre o Ábaco

Conforme Rizzo (1998), os primeiros registros do uso do ábaco datam de aproximadamente 500 a.C. pelos chineses, entretanto, alguns historiadores acreditam que sua primeira versão tenha surgido na Mesopotâmia, dois mil anos antes. O instrumento seria uma tábua de argila sobre a qual espalhava-se um pouco de areia, serragem ou cal para permitir que se desenhasse sobre com um bastão. Acredita-se que daí se origina a palavra ábaco, cuja forma latina abacus, viria do semita abac, que significa pó.

Ainda conforme o autor, os japoneses desenvolveram sua versão mais conhecida, batizada de Soroban, com cinco peças por fio (ou coluna), a primeira das quais separadas das outras quatro.

Porém, segundo Carvalho e Silva (2007), a versão que confere aos chineses a origem do ábaco não explica como os romanos conseguiam fazer contas complexas somente com os algarismos com que contavam.

Incrivelmente eficiente quando se adquire prática no seu uso, o ábaco ainda é utilizado em diversas regiões asiáticas. O problema é que qualquer distração leva ao erro.

O ábaco é composto de uma moldura com barras verticais que servem de eixo para as contas (Fig 1). A dois terços da altura, há uma barra horizontal. Acima dela, há uma conta em cada eixo que, se baixada até tocar a barra vale 5 unidades e se tocando a parte superior da moldura nada vale. Na parte de baixo, em cada eixo, há quatro contas. As que forem empurradas para cima valem 1 cada, de sorte que se todas as de baixo forem levantadas e a de cima baixada, obtem-se o valor 9.



Fig 1 – Ábaco (Disponível em:

<<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/abaco/index.htm>>)

Segundo Ifrah (2007) é possível realizar as quatro operações fundamentais utilizando o ábaco.

2.3 Sobre a régua de cálculo

Segundo Precatado (1998), Edmund Gunter (1581-1628), professor de Astronomia e Matemática no Gresham College, em Londres, dedicava-se especialmente a estudar problemas envolvendo trigonometria e navegação. Através de observações chegou à conclusão de que podia automatizar a soma dos logaritmos de dois números, gravando uma escala de logaritmos num pedaço de madeira e usando um compasso de bicos para juntar os dois valores. Este processo não só eliminava o processo mental de adição, como evitava o trabalho e a demora ocasionada pela procura dos logaritmos nas tabelas. A madeira de Gunter ficou conhecida como Linha de Números de Günter e o seu uso espalhou-se rapidamente pela Inglaterra e foi popularizada no continente europeu por Edmund Wingate.

Mais tarde, a Linha de Números de Gunter veio a ser alterada por um clérigo inglês, William Oughtred (1574-1660). Ao utilizar a Linha de Números de Gunter, rapidamente se deu conta da vantagem do uso de duas escalas gravadas sobre duas madeiras distintas correndo uma sobre a outra, em vez da utilização de um compasso. Também observou que, em vez das régua de madeira gravadas, podia-se optar por dois discos concêntricos, um deles ligeiramente menor, sendo as escalas gravadas nas suas bordas. Estes processos permitiam melhorar a utilização prática da Linha de

Números de Gunter e poderiam ter sido objeto de exploração por parte de Oughtred. Este considerou, no entanto, que o assunto não merecia o seu empenho, limitando-se a transmitir as suas ideias a Richard Delamain, um dos seus alunos, que em 1630 publicou a descrição de uma régua de cálculo circular.

A primeira régua de cálculo com uma lingueta corrediça parece ter sido utilizada por R. Bissake, em 1654, e em 1779, J. Watt aumentou o rigor nas graduações das escalas para as utilizar nos cálculos envolvidos nos projetos de máquinas a vapor.

A dificuldade na fabricação destes instrumentos, e a forma deficiente como as escalas eram gravadas, juntamente com a consequente existência de erros nos cálculos, tornaram a utilização da régua de cálculo muito limitada até meados do século XIX.

Segundo Precatado (1998), em 1850 um jovem oficial francês chamado Amedee Mannheim, contornou as maiores dificuldades de utilização da régua de cálculo, introduzindo um cursor móvel ligando as escalas e que passou a fazer parte integrante desse instrumento. Este oficial foi mais tarde professor de Matemática em Paris, o que contribuiu para a divulgação da régua de cálculo que passou a ser usada para cálculos rápidos na Europa, mas só foi adotada na América do Norte em 1888. Apesar de já serem fabricadas localmente (desde 1895), estes instrumentos só se popularizaram na América do Norte no princípio do século XX, com a sua introdução nas escolas de engenharia nos Estados Unidos.

Uma vez implantadas no mercado, as réguas de cálculo foram rapidamente aperfeiçoadas, com a introdução de 18 a 20 escalas diferentes, e foram concebidas versões para químicos e engenheiros de todas as especialidades. São geralmente de marfim ou de material duro e são brancas para permitir uma melhor visibilidade das escalas. Existem réguas de cálculo em formato de bolso e com formatos maiores, o que permite uma maior precisão. Embora menos comuns, também foram comercializadas modelos de réguas circulares, Fig 2 e 3.

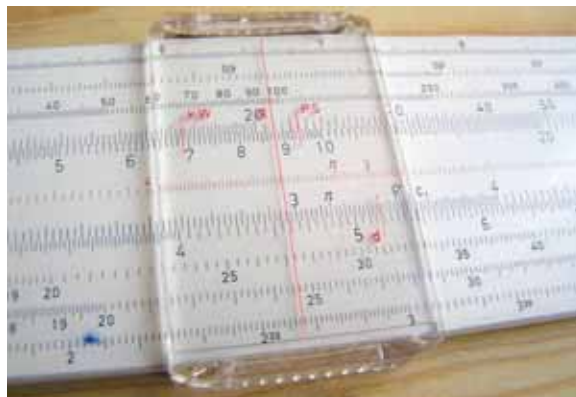
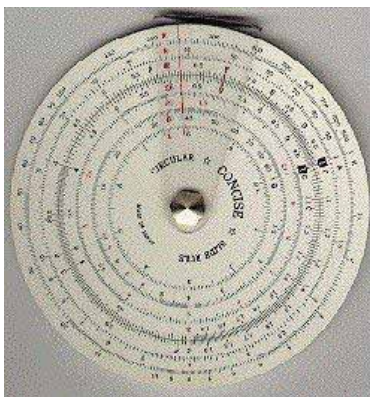


Fig 2 e 3 – Régua de cálculo circular e régua de cálculo comum (Disponível em: <http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/1622a1818.html> e <http://gemilsongeorge.files.wordpress.com/2011/04/reguadecalculo.jpg>)

Até à década de 70 a régua de cálculo de bolso fazia parte do cotidiano dos engenheiros, qualquer que fosse a sua especialidade. A sua utilização foi bruscamente interrompida pela grande venda nos mercados de calculadoras eletrônicas de bolso, que ofereciam uma maior precisão associada à facilidade de utilização. (PRECATADO, 1998)

2.4 Sobre a Máquina de Pascal

A máquina de Pascal trata-se de uma grande caixa cheia de engrenagens apoiada em uma mesa. Fazia apenas soma e subtração, mas causou assombro. Primeiro, porque o mais próximo que havia de uma máquina de calcular, até o século 17, era o ábaco. Segundo, porque seu inventor, o francês Blaise Pascal (1623-1662), a construiu muito jovem, quando tinha entre 19 e 21 anos.



Fig 4 – Pascalina (Disponível em:

<<http://gemilsongeorge.files.wordpress.com/2011/04/maquinapascalina.jpg>>)

O objetivo era ajudar o pai, Étienne, matemático famoso na França. Anos depois, Pascal tornou-se um importante matemático, além de escritor e filósofo respeitável.

A pascalina (nome dado por ele à calculadora) é um aparelho mecânico com seis rodas dentadas, cada uma com algarismos de 0 a 9, Fig 4. Com ela, era possível somar três parcelas de uma vez, até o valor 999.999. Há relatos de que, 20 anos antes dela, em 1623, o alemão Wilhelm Schickard teria criado um instrumento semelhante ao do francês. Destruído posteriormente por um incêndio, não restou exemplar ou ilustração para comprovar a história.

Pascal fez sua máquina sem saber da tentativa de Schickard. Hoje, ela está exposta no museu do Conservatoire des Arts et Metiers, em Paris, e ainda funciona. Quase 30 anos depois da pascalina, em 1671, o matemático e filósofo alemão Gottfried Leibniz aperfeiçoou a calculadora de Pascal: além de somar e subtrair, a nova máquina multiplicava e dividia. (MARCOLIN, 2002)

2.5 Sobre a máquina diferencial de Babbage

Charles Babbage criou essa máquina com o intuito de resolver cálculos com polinômios, em meados do século XIX. Nessa época estavam em progresso muitas tentativas de automação de processos, principalmente aqueles envolvendo cálculos

para a composição de tabelas trigonométricas e de logaritmos, quer para o emprego na navegação, na pesquisa científica ou na engenharia, segundo Nascimento (2009).

Um modelo da referida máquina foi apresentado por Babbage, na Inglaterra, em 1822, capaz de resolver equações polinomiais através de diferenças entre números, assim, efetuar os cálculos necessários para construir tabelas de logaritmos (Fig 5).



Fig 5 – Máquina de Babbage (Disponível em:

<<http://pt.infobiografias.com/biografia/12734/Charles-Babbage.html>>)

A máquina tinha a capacidade de receber dados, processá-los, armazená-los e exibí-los. Graças a ela, Babbage ficou conhecido como o “pai do computador”.

Acerca dessa máquina podemos citar alguns benefícios, tais como:

- Foi a primeira tentativa de se construir uma máquina de computação que fosse automática e adaptável;
- Diminuíram-se os erros nas leituras dos resultados, pois ela imprimia-os em cartões perfurados;
- Foi uma forma de subsídio do governo para inovação e desenvolvimento tecnológico;
- Foi um dos pontos de partida para a indústria de máquinas.

2.6 Sobre a calculadora eletrônica

Serão abordados nesse tópico os dois principais tipos de calculadoras eletrônicas que são a calculadora básica e a calculadora científica, além de considerações relevantes sobre as suas principais diferenças de operação.

2.6.1 A calculadora básica e a calculadora científica

No final do século XIX, pesquisadores conceberam máquinas de calcular cada vez menores e mais fáceis de utilizar. No começo do século XX, surgiram as máquinas de somar e outros instrumentos de cálculo. Alguns eram comandados por teclas, enquanto outros requeriam um cilindro rotativo para registrar as somas digitadas num teclado. Posteriormente, um motor elétrico passou a acionar o cilindro, conforme Masip (2001)

Ainda conforme o autor, o desenvolvimento de sistemas eletrônicos de processamento de dados, em meados da década de 1950, deixou para trás as calculadoras mecânicas. Os novos dispositivos eletrônicos compactos deram início à era das calculadoras de bolso e de mesa, em meados dos 80. Estas são capazes de executar as funções matemáticas simples. Podem também armazenar dados e instruções em registros de memória e sua capacidade as aproxima dos computadores menores. As novas calculadoras são muito mais rápidas que as antigas mecânicas.

Segundo Moon (2007), em 1967, Jack Clair Kirby utilizou um circuito integrado e criou o que seria a primeira calculadora portátil, que podia somar, subtrair, dividir e multiplicar. Além disso contava com algumas casas decimais e era possível digitar números com até 12 algarismos. Usava uma bateria de prata-zinco e imprimia o resultado num rolinho de papel.

Essa calculadora foi patenteada em setembro de 1967, porém só entrou em produção em abril de 1970, quando a Texas Instruments lançou o produto no Japão em associação com a Canon.

Em 1972, foi a vez da HP entrar nesse mercado. Sua primeira calculadora portátil foi a HP-35. Seu nome foi dado por Bill Hewlett, porque a calculadora tinha 35 teclas.

Ainda conforme Moon (2007), segundo as pesquisas de mercado, os executivos da HP estimavam um mercado de 50 mil calculadoras. O resultado foi o surgimento de uma lista de espera de várias semanas para adquirir o produto, e de uma galeria de calculadoras cada vez mais sofisticadas que estão à venda até hoje.

A seguir temos as imagens das calculadoras mais utilizadas atualmente, a básica (Fig 6), que conta com as quatro operações fundamentais acrescidas de raiz quadrada e porcentagem e, depois, a calculadora científica (Fig 7), que realiza operações mais complexas como funções trigonométricas, logaritmos, interpolação, média, desvio padrão, somatória, potenciação, fatorial, entre outras. Essa última ainda pode ser encontrada no mercado com diferentes funções com maior ou menor complexidade dependendo do modelo, tendo assim um custo relativamente maior que uma calculadora básica.



Fig 6 – Vista frontal de uma calculadora básica (Disponível em: <http://www.lasertek.com.br/img/produtos/AR408_calculadora.png>)



Fig 7 – Vista frontal da calculadora científica Casio fx-82tl (Disponível em: <<http://www.studentskiograd.com/showthread.php?t=2839>>)

2.6.2 - Considerações Relevantes e comparação entre a calculadora básica e a científica

Segundo Whitsitt (1984), existe uma série de diferenças entre as calculadoras básicas e científicas. Apresentaremos a seguir detalhes sobre algumas diferenças entre a calculadora básica e a científica escolhida.

Observa-se que a maioria das calculadoras básicas não possui uma prioridade de operação, logo teríamos como consequência o exemplo a seguir:

$$3+2 \times 4 = 20$$

Nota-se que a calculadora básica realiza primeiramente a operação da soma, já que essa aparece antes. As calculadoras básicas realizam geralmente as operações na ordem em que aparecem.

Entretanto, as calculadoras científicas realizam as operações conforme as prioridades que nos são ensinadas na matemática, como a seguir:

$$3+2 \times 4 = 11$$

Na científica, como podemos observar, a operação da soma é feita posteriormente, visto que nesse tipo de calculadora a prioridade de operações que seguimos na matemática é mantida.

Desse modo, exige-se o uso da memória para uma expressão que seja realizada numa calculadora básica, principalmente em compras de supermercado, segundo Whitsitt (1984).

Convém lembrar que as calculadoras básicas não possuem a função de parênteses. Na Tabela 1 mostramos resultados para facilitar a visualização das diferenças descritas anteriormente. No lado esquerdo temos a expressão numérica e nas colunas ao lado os resultados comparativos entre os dois tipos de calculadora.

Tabela 1 - Resultados após os comandos digitados

Expressão	Calculadora Científica	Calculadora básica
$32 \times 10 + 4$	324	324
$32 + 10 \times 4$	72	168
$10 + 4 \times 20 + 3 \times 4 + 5$	107	1137
$4 + 75 / 3$	29	26,333...
$220 / 11 \times 2$	40	40
$\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5}$	5,287...	7,035...
$100 + 10\%$	110	110

Observando a tabela anterior temos um exemplo clássico de como a ordem das operações altera o resultado de uma calculadora para outra. No primeiro exemplo como a multiplicação vem antes o resultado final é mantido, mas no segundo a calculadora básica não entende que a multiplicação tem prioridade de operação e gera um outro número como resposta. O mesmo acontece no terceiro e quarto exemplo da tabela.

No quinto e sétimo exemplo o resultado é mantido apesar de usar porcentagem para efetuar os cálculos. E na expressão com raízes obtém-se uma resposta diferente já que a calculadora básica executa a soma primeiro ao invés de realizar antes a operação de multiplicação.

Ainda mencionando sobre as diferenças das calculadoras temos o arredondamento de valores, que somente é feito nas calculadoras científicas. Poderíamos exemplificar com $1/3 \times 3 = 1$ (WHITSITT, 1984).

Esse valor na calculadora básica resultará em 0.9999999, e a calculadora científica apresentará o valor correto que corresponde ao número 1.

No exemplo, observamos que na calculadora científica existe um arredondamento, no caso um arredondamento de 0.9999999 para o valor 1. A calculadora básica não realiza tal procedimento e por isso o valor 1 não é mostrado no visor, mas sim o número 0.9999999.

Como podemos observar, é necessário o professor conhecer tais diferenças entre as calculadoras para repassar ao educando as regras necessárias para se atingir êxito

nos cálculos com o equipamento. No capítulo seguinte veremos tópicos sobre a utilização da calculadora na sala de aula de matemática, destacando opiniões de educadores pesquisados.

CAPÍTULO 3 – CALCULADORA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

Segundo Medeiros (2003), o uso da calculadora para resolver cálculos trabalhosos já era defendido por Júlio César de Mello e Souza, conhecido como Malba Tahan, na década de 1960. Entretanto, ainda hoje discutimos, na escola pública, se devemos ou não usá-la, enquanto nas escolas particulares, onde estudam as camadas da sociedade mais favorecidas economicamente, já são usadas calculadoras há algum tempo.

De acordo com Medeiros, deve-se reconhecer que, no ensino tradicional, gasta-se muito tempo com mecanismos de cálculo, ao invés de se ressaltar o significado dos cálculos. Atualmente, as propostas de ensino da Matemática não mais consideram importante que os alunos façam cálculos expressivos. Ao invés disso, elas consideram fundamental que os alunos compreendam e relacionem os diversos ramos da matemática e possam resolver problemas em diferentes situações.

Segundo Strassacappa (1998) a calculadora é um instrumento popular, assim como outros instrumentos eletrônicos. É fruto da tecnologia alcançada pela humanidade, faz parte do nosso presente e fará do nosso futuro. Os alunos de hoje serão a força ativa do futuro, e para que participem efetivamente da sociedade, entre outras coisas, é preciso que sejam criativos, capazes de resolverem problemas e que dominem os recursos tecnológicos disponíveis.

O grande desafio é trazer a calculadora para a sala de aula, com o intuito de auxiliar a aquisição de conceitos matemáticos, oportunizando ao aluno o desenvolvimento do seu raciocínio e da sua capacidade de resolver problemas. O aluno também, ao fazer uso da máquina, terá um domínio cada vez mais significativo de suas funções, tirando proveito máximo desse recurso tecnológico. (STRASSACAPPA, 1998)

A escola deve se antecipar ao que será o mundo de amanhã. É impossível conceber uma escola cuja finalidade maior seja dar continuidade ao passado. Nossa obrigação primordial é preparar gerações para o futuro. (D'AMBRÓSIO, 1986, p.91)

É importante observar como sugere Ponte (1989) que não devemos atribuir à calculadora nenhum caráter milagroso.

Convém lembrar que a calculadora é apenas um instrumento auxiliar e que seu uso será melhor de acordo com a capacidade crítica do aluno. É bem verdade que, ao fazer uso dela, o aluno pode vir a acomodar-se e necessitar da máquina até para fazer cálculos simples. É um risco que se corre, o professor deve estar atento e incentivar o uso consciente da calculadora. Este é um perigo que existe, sobretudo para os alunos mais novos como afirma Guimarães (1989).

Segundo Nascimento (2009), as calculadoras têm como objetivo estimular o raciocínio, enriquecer a construção de conceitos matemáticos e permitir ao aluno colocar à prova o seu saber matemático.

O problema desafia o aluno e este, ao resolvê-lo, experimenta um sentimento de satisfação que lhe faz bem e que desperta o interesse pela disciplina. (STRASSACAPPA, 1998, p. 13)

Para Silva (1989), a calculadora permite novas possibilidades para a resolução de problemas, já que o aluno poderá elaborar e explorar novas estratégias (como a tentativa e erro e aproximações sucessivas, por exemplo), organizar dados, formular e verificar hipóteses e refazer cálculos com maior rapidez, desenvolvendo seu raciocínio. Além disso, podem ser reformulados problemas com dados numéricos reais, sem aquela preocupação com os arranjos que devem ser feitos para evitar cálculos extensos e resultados que, na linguagem dos alunos, são esquisitos. (SILVA, 1989)

“Quanto ao uso de calculadoras, estudos e experiências evidenciam que ela é um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação.” (PCN, 1997, p. 46)

Segundo Lopes (1997), as ideias discutidas sobre calculadoras são muitas e apresentam um conjunto rico de atividades significativas, cuja finalidade principal é levar qualquer indivíduo a extrair o máximo de sua capacidade cognitiva.

É importante para um cidadão comum, aquele não especialista, estar apto a avaliar uma informação ou situação recebida e posteriormente tomar uma decisão. Um exemplo seria um indivíduo em uma loja que observa um produto com desconto à vista, e o mesmo produto podendo ser retirado através de parcelas. Qual seria a melhor opção para ele? O uso da calculadora nessa situação potencializa uma tomada de decisão rápida e segura.

De acordo com Lopes, o uso da calculadora contribui bastante para a consolidação de conceitos e resoluções matemáticas, desmentindo mitos de que com a calculadora não existe raciocínio. Entretanto, caberá ao professor saber aplicar a calculadora para introduzir conceitos e procedimentos matemáticos ou aprofundá-los, utilizando atividades e problemas significativos.

Segundo Lopes, investigações apontaram que a maioria dos adultos que utilizam calculadoras não sabem quais as funções das teclas de memória e não as utilizam.

3.1- Uso didático em sala de aula

Se a calculadora for introduzida na aula de matemática sem qualquer projeto educativo, será mais um modernismo que nada mudará para além de poder criar grande insegurança em professores e alunos. A utilização da calculadora requer mudança na postura do professor, da metodologia que usa e nas avaliações que faz. (SILVA, 1989).

A tarefa de explorar as calculadoras e atividades relacionadas cabe ao professor bem como preparar os alunos para enfrentar problemas reais na escola, no trabalho ou nas atividades cotidianas. (LOPES, 1997)

Ainda, como descrito em Abrantes (1987), o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) recomenda que os editores e autores de testes e exames integrem o uso da calculadora no material de matemática, em todos os níveis de escolaridade.

Para usar calculadoras de um modo efetivo, os estudantes devem ser capazes de estimar resultados e de julgar se eles são razoáveis. Consequentemente, a compreensão das operações e o conhecimento de fatos básicos são tão importantes como sempre. A

avaliação da compreensão dos estudantes acerca dos conceitos matemáticos e das suas aplicações, incluindo os testes habituais, deveriam ser preparados de forma a permitir o uso da calculadora.

...quando a calculadora é usada planejadamente nas aulas de Matemática, não inibe o pensamento, pelo contrário: tem um efeito motivador na resolução de problemas, estimula os processos de estimativa e cálculo mental, dá chance aos professores de propor problemas com dados mais reais e auxilia a elaboração de conceitos e a percepção de regularidades. (SMOLE, 1999, p. 1)

Segundo Magalhães (1995), é possível afirmar que não se deve utilizar a calculadora no ensino da matemática apenas como modismo, pois isso traria consequências negativas. E também não é recomendável que exista uma exigência por parte do professor de Matemática para que o uso desse instrumento se faça obrigatório em sala de aula, visto que o ensino-aprendizagem é lento, se comparado com o rápido avanço tecnológico.

Não basta que os alunos usem calculadora; é necessário que saibamos como usá-la, como explorá-la. (Magalhães, 1995, p. 2)

Um fato importante, de acordo com Magalhães (1995), é que se os alunos sabem calcular sem a calculadora, isso em nada interfere no seu uso. Seria como saber nadar e saber andar de bicicleta.

A calculadora torna-se importante de tal modo que pode vir a ser utilizada desde as primeiras séries do ensino fundamental até o nível superior.

No primeiro segmento do ensino fundamental, devido ao grande número de metodologias de ensino que se pode dispor, torna-se um pouco complicado seu uso, entretanto, seria importante não tentar ignorá-la. A partir do segundo segmento do ensino fundamental, é possível utilizar de uma maneira melhor a calculadora em sala de aula, preferencialmente o modelo mais básico, e seu uso devem estar coerente com o conteúdo programático.

No ensino médio, o uso da calculadora também é importante, principalmente quando se usa a calculadora científica, já que esta dispensa o uso de tabelas

trigonométricas e tabelas logarítmicas, além de fazer notações científicas e outras funções como coordenadas cartesianas, estatística, fatorial, bases de numeração, entre outras. Desse modo, o indivíduo já estaria familiarizado com tais instrumentos nas diversas carreiras a seguir e principalmente nas áreas de exatas. (MAGALHÃES, 1995)

Convém ressaltar que o uso da calculadora e condução da aula depende do professor e que o raciocínio ainda é privilégio do ser humano. Cérebro eletrônico não existe, o que existe são máquinas que fazem exatamente o que o homem determinar e é importante observar o momento correto para se introduzir o uso da calculadora e como tirar o máximo proveito desse equipamento, permitindo que o aluno a observe como um instrumento para auxílio de seu raciocínio, já que agiliza os cálculos

“É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer aos alunos uma educação tecnológica que não signifique apenas uma formação especializada, mas antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais.” (PCN, 1997, p. 46)

Conforme Medeiros (2003), para explorarmos as diferentes resoluções de um problema, é importante que o professor elabore problemas diferentes daqueles usuais. Os problemas-padrão ou problemas clássicos, usualmente trabalhados em sala de aula de matemática, limitam a criatividade do aluno.

“...a resolução de problemas é encarada como uma metodologia de ensino em que o professor propõe ao aluno situações problemas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos. Essa proposta, mais atual, visa a construção de conceitos matemáticos pelo aluno através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática.” (SOARES, 1997, p. 34)

Ainda conforme Medeiros a tarefa do aluno é encontrar a solução esperada pelo professor e, para isso, ele precisa de dependência, de memorização e de conhecimentos. O professor considera que o aluno aprende por reprodução, isto é,

basta resolver muitos desses problemas semelhantes àquele recentemente feito para ele aprender a resolver problemas com o conteúdo estudado.

Ao trabalhar com os problemas matemáticos em uma atividade diferente da usual, os problemas serão preparados pelo professor e apresentados aos alunos de outra maneira estimulando o raciocínio.

Segundo Medeiros, é possível o trabalho com a calculadora usando dados reais, visto que em diversos setores financeiros e administrativos o uso da calculadora é empregado há um bom tempo, o que proporciona eficiência e agilidade. Desse modo, pode ser feito um emprego prático em sala de aula usando, por exemplo, o cálculo da medida da área da sala com o auxílio da calculadora. Observa-se nesse caso que a tarefa torna-se mais prática, pois não precisamos facilitar o trabalho dos alunos utilizando números exatos ou inteiros.

Devemos pensar nas palavras de Ubiratan D'Ambrósio:

... o papel do professor não é ser o condutor do ensino; é facilitar o encontro do aluno consigo mesmo em suas buscas, ajudar a tirar para fora do aluno aquilo que ele tem para dar – e educar, etimologicamente, significa 'tirar para fora'. (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 15)

3.2- Aplicações da calculadora nos dias atuais

No mundo atual, saber fazer cálculo com lápis e papel é uma competência com importância relativa, que deve conviver solidariamente com outras modalidades de cálculo como estimar, calcular mentalmente e usar adequadamente uma calculadora simples. (LOPES, 1997, p. 68)

Segundo Abrantes (1987), o uso da calculadora era ignorado ou proibido em grande parte das escolas de ensino fundamental e médio, mesmo com seu custo já reduzido na época e mesmo com utilização frequente por estudantes de áreas científicas e técnicas.

É necessário que os programas curriculares se adaptem para estar de acordo com a tecnologia atual. (MAGALHÃES, 1995)

A escola ainda está distante das tecnologias existentes. Muitos alunos não têm acesso a elas, atualmente, e na escola não há, muitas vezes, espaço para o uso de tais instrumentos, conforme Coelho (2009).

A instituição escolar deve estar em contato com o meio em que está inserida, e não persistir em ignorar a existência dessas ferramentas de apoio ao ensino. É necessário que a tecnologia seja inserida no currículo escolar, e para isto, este precisa sofrer alterações.

Hoje, a calculadora faz parte da vida de muitos, sendo aliada em situações cotidianas que envolvam grandes números ou operações complexas.

Coelho ainda afirma que muitas pessoas fazem uso simples da calculadora nas suas tarefas por desconhecerem a totalidade das funções que ela possui. Não há um aprendizado concreto para que se possa usá-la em todas as suas possibilidades, nem mesmo há conhecimento da serventia de todos os botões existentes em uma calculadora simples.

Desse modo torna-se necessário investir na capacitação dos professores, promovendo sua formação continuada.

Atualmente, muitos professores se colocam contra o uso das calculadoras em sala de aula, embora os mesmos a utilizem em sua vida particular. E existem vários argumentos que esses docentes insistem em relatar como poder afetar a memória e mesmo a capacidade de raciocinar bem, embora não existam pesquisas que possam afirmar esta visão.

Ainda conforme Coelho, existem alguns que defendem a hipótese de que o aluno se tornaria dependente com o uso do instrumento, porém, é simples observar que a decisão de qual operação será utilizada numa resolução de um problema é somente do aluno.

Segundo Strassacappa (1998), o aluno terá um papel ativo na sua aprendizagem e será mais autônomo, pois o conteúdo a ser aprendido será apresentado a partir de contextos significativos. Convém destacar também que, vivendo numa era de transformações rápidas, que exige capacidade de adaptação, torna-se cada vez mais importante saber analisar uma situação e desenvolver métodos para resolver problemas.

É importante observar que problemas sugeridos pelo mundo físico e problemas relacionados ao contexto social sempre serviram de alavanca para o desenvolvimento do conhecimento matemático. As diversas teorias matemáticas são elaboradas a partir da necessidade de se resolver problemas. E desse modo, os problemas geram conceitos, que por sua vez, geram novas teorias, que por sua vez, geram novos problemas. (STRASSACAPPA, 1998)

O uso sensato das calculadoras contribui para a formação de indivíduos aptos a intervirem numa sociedade em que a tecnologia ocupa um espaço cada vez maior. Nesse cenário ganham espaço indivíduos com a formação para a diversidade, preparados para investigar problemas novos, com capacidade para codificar e decodificar, se comunicar, tomar decisões, aprender por si. Todos esses atributos são necessários para a formação do homem de hoje, não importando se ele é marceneiro, metalúrgico, bancário ou empresário. Calculadoras e computadores são as ferramentas de nosso tempo. Vamos usá-las e dominá-las. (BIGODE, 2000, p. 19)

As pessoas não podem ser privadas do uso de tecnologias que interferem em suas vidas. Trata-se de um processo evolutivo histórico onde, no passado, utilizava-se régua de cálculos e tabelas, hoje utiliza-se a calculadora, e futuramente deverá ser utilizado um outro instrumento mais moderno, conforme menciona Bigode (2000).

3.3- A calculadora e seus parâmetros estabelecidos

Em Abrantes (1987), apresenta-se uma posição do NCTM dos EUA, que relata alguns importantes aspectos.

O NCTM recomenda a integração da calculadora nos programas de ensino da matemática em todos os níveis de escolaridade, nas atividades de aula, nos trabalhos de casa e na avaliação. Embora usadas por toda parte na sociedade, as calculadoras são pouco utilizadas nas escolas, onde poderiam liberar muito do tempo que os estudantes gastam habitualmente em exercícios de cálculo. O tempo economizado deveria ser aproveitado para ajudar os estudantes a compreender a matemática, a desenvolver

estratégias de raciocínio e de resolução de problemas e, em geral, a usar e a aplicar a matemática. (ABRANTES, 1987)

A escola, por sua vez, deve olhar o futuro, para agir de maneira correta sobre o presente. Nesse presente não há mais espaço para o ensino de técnicas obsoletas para os alunos, visto que novas tecnologias sempre surgirão. (LOPES, 1997).

3.4- Recurso às tecnologias da informação

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ilustram de forma mais clara a preocupação com o surgimento de novas tecnologias na educação, dessa forma eles ressaltam a importância de tais aplicações na aprendizagem matemática.

As tecnologias em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas conseqüências no cotidiano das pessoas. (PCN, 1997, p.43)

O uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática na medida em que:

- relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos podem ser realizadas de modo mais rápido e eficiente;
- evidencia para os alunos a importância do papel na linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita o desenvolvimento, nos alunos de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- permite que os alunos construam uma visão mais complexa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas frente ao seu estudo. (PCN, 1997, p.43)

Segundo Abrantes (1987), o NCTM recomenda o uso da calculadora para:

- Centrar a atenção nos processos de resolução de problemas, mais do que nos cálculos associados com os problemas;

- Ter acesso à matemática sem que o nível de desembaraço no cálculo constitua uma condicionante decisiva;
- Explorar, desenvolver e consolidar conceitos incluindo estimação, cálculo, aproximação e propriedades;
- Realizar experiências com idéias matemáticas e descobrir padrões;
- Efetuar os cálculos mais trabalhosos que surgem quando se trabalha com dados reais em situações problemáticas.

As calculadoras permitem às crianças a exploração de idéias numéricas e de regularidades, a realização de experiências importantes para o desenvolvimento de conceitos e a investigação de aplicações realistas, ao mesmo tempo que colocam a ênfase nos processos de resolução de problemas. O uso inteligente das calculadoras pode aumentar, quer a qualidade do currículo, quer a qualidade da aprendizagem. (NCTM, 1991, p. 42)

De acordo com Souza (2009), os educadores matemáticos estão fazendo reformulações nos livros didáticos para atender as propostas baseadas nos PCNs, fazendo com que a matemática tenha outra modelagem.

Entre as coleções de livros didáticos do ensino fundamental analisadas por Souza, foi possível perceber diversas atividades com calculadora, trabalhando propriedades e relações matemáticas, contribuindo para a aquisição de habilidades no raciocínio matemático.

3.5- Cálculo Mental

O cálculo mental está assimilado a vários significados e divide muitas opiniões, provocando diversas dúvidas.

Para parte das pessoas está relacionada com a repetição de memória das tabuadas, e para outras representa uma capacidade admirável. Diretamente ligadas ao cotidiano, são muitas as situações vinculadas ao cálculo mental: a estimativa dos gastos em uma compra de supermercado para não exceder o dinheiro que se leva; o cálculo dos ingredientes de uma receita para o dobro de pessoas; a elaboração de um

orçamento para uma festa ou viagem, arredondando quantidades e preços etc. (PARRA, 1996)

Esses exemplos associam o cálculo mental com cálculo não-exato, mas há situações mais simples em que se requer uma resposta exata como '8 + 8', '215 x 10', conforme Parra.

De acordo com Lopes (1997), são raras as vezes em que uma pessoa comum se depara com situações em que são necessários cálculos na ponta do lápis. Porém, existem inúmeras situações onde a estimativa tem de ser empregada e utilizamos cálculo mental. Um simples exemplo é uma conferência de extrato ou uma conta de luz, onde o indivíduo simplesmente passa os olhos pelos números, já tirando suas conclusões.

Geralmente, no cotidiano basta saber que $123,76 + 875,33$ é um número próximo de 1000.

Com o auxílio da calculadora, podemos potencializar a estimativa e explorar o cálculo mental por meio de atividades que colocam em evidência as propriedades operatórias.

Ainda segundo Lopes, é possível fazer uso da calculadora para desenvolvimento da estimativa e cálculo mental. Atualmente, no modelo de escola tradicional, o cálculo mental não tem tido a relevância que merece.

Em tempos modernos, onde cálculos complexos podem ser realizados em questão de segundos, outras modalidades de cálculo acabam ganhando importância.

Coelho (2009) afirma que a geração 'arme e efetue', que é como ele classifica a geração que realizava inúmeros exercícios repetitivos em sala de aula, faz contas e mais contas e mesmo assim utiliza a calculadora para fazer o orçamento do mês. Tornou-se dependente da mesma porque não foi habilitada a realizar o cálculo mental.

Segundo Parra (1996), quando a educação primária se estende a uma parte maior da sociedade, definem-se três capacidades básicas que todos os alunos devem adquirir: ler, escrever e calcular. Esses fatores eram considerados suficientes para os requisitos de trabalho da maioria, e os níveis mais elevados do conhecimento se reservavam para poucos.

A concepção tradicional sobre o que significa competência matemática básica dos trabalhadores tem sido constantemente ultrapassada pelas expectativas cada vez mais altas de habilidades e conhecimentos requeridos pelo avanço tecnológico mundial.

As mais diferentes perspectivas afirmam que o centro do ensino de matemática deva ser a resolução de problemas. Ao mesmo tempo parece ser evidente que a capacidade progressiva de resolução de problemas demanda um domínio crescente de recursos de cálculo. (PARRA, 1996, p.187)

Cecília Parra busca esclarecer que a concepção de cálculo mental que transmitimos inclui a estimativa como um de seus processos e funções.

Segundo Lopes (1997), existem as competências de cálculo, as quais destinam-se aos atos dos indivíduos para estimar, fazer cálculo mental, compreender as operações e executar os algoritmos e, por fim, operar com inteligência uma calculadora. As máquinas realizam os cálculos, porém, estas são controladas pelos indivíduos.

Desse modo, percebemos a importância do cálculo mental na aprendizagem, visto que será um dos fatores que, no futuro do aluno, garantirá a sua independência dos recursos tecnológicos como a calculadora.

3.6- As vantagens e desvantagens da calculadora na resolução de problemas

De acordo com Medeiros (2003) quando se têm problemas não-usuais, estes exigem do aluno uma postura diferente, visto que o enunciado desses problemas não permite que ele encontre uma resposta como de costume. É nessa hora que a calculadora poderá auxiliá-lo a concentrar-se no processo de resolução.

Algumas palavras como ganhar, na adição, e perder, na subtração, permitem ao aluno descobrir a operação a fazer, possibilitando ao aluno transformar a linguagem usual em linguagem matemática. Além disso, o problema vem, em geral, sempre após a apresentação de determinado conteúdo ou algoritmo; todos os dados necessários à resolução do problema se encontram no enunciado, raramente se encontrando dados

inúteis. Os números e as soluções são simples; o contexto do problema, em geral, nada tem a ver com a realidade cotidiana. É sempre possível encontrar uma resposta para a questão matemática colocada por meio desses problemas, e o professor a conhece antecipadamente. Então, o aluno deve sempre encontrar uma solução que pode ser corrigida em caso de erro. (MEDEIROS, 2003).

Com o uso da calculadora, possibilita-se que os indivíduos deixem de lado a parte repetitiva e pouco criativa do problema e comecem a trabalhar com as variáveis dos exercícios em questão. Desse modo, eles têm uma maior disponibilidade de formular hipóteses e familiarizar-se com certos padrões para poder utilizá-los como ponto de referência para a solução de novos problemas, de acordo com Medeiros.

Notemos que, com a utilização da calculadora na resolução de problemas não-usuais, o aluno poderá entender melhor a função dos problemas matemáticos escolares, visto que a falta de compreensão quanto ao significado da matemática estudada na escola é uma das grandes queixas dos alunos.

De acordo com Medeiros, a calculadora permite aos alunos ficarem mais atentos para a resolução de problemas, em vez de focarem apenas em exercícios longos e repetitivos.

Antigamente, no entanto, alegava-se que o valor de uma calculadora era considerado caro. Hoje, é possível afirmar o oposto, pois se tornou um objeto de valor relativamente baixo e de fácil acesso, conforme Lopes (1997). Tal discurso mostrou uma diferença maior entre aqueles que detêm o conhecimento e os outros que não têm um acesso tão fácil. Outro ponto relevante como empecilho seria, segundo Lopes, algumas crenças que nem sequer foram investigadas como o fato de a calculadora poder deixar os alunos preguiçosos ou então ocasionar um desestímulo de raciocínio nos mesmos. Bigode (2000) enfatiza que tal fato seria tão verdadeiro quanto mitos populares como ‘manga com leite faz mal à saúde’.

O fato de que a calculadora inibe o raciocínio dos alunos é um dos argumentos contra seu uso. Porém, ao fazer contas com os algoritmos habituais, também não há raciocínio, há uma repetição de procedimentos que, muitas vezes, o aluno decora sem compreender o significado. Portanto, a questão não é usar ou não a calculadora, mas

trabalhar os cálculos sem compreensão, sem dar significado aos mesmos para o aluno. (MEDEIROS, 2003)

Outro argumento contra seria o fato de não se poder usar a calculadora em vestibulares e concursos. Usar a calculadora, no entanto, não impede os alunos de saberem calcular o necessário, desde que o professor não dispense seus alunos de um bom domínio de tabuada e uma boa compreensão das operações e que ele, sempre que possível, desenvolva atividades de cálculo mental com a turma. Portanto, é importante que o professor explicita para seus alunos que eles devem dominar a tabuada, os algoritmos das operações e disponham de estratégias de cálculo mental para chegar ao resultado. Essas condições vão enriquecer o uso da calculadora, porque o aluno vai usá-la de modo inteligente, para ganhar tempo e concentrar-se em aspectos do processo de cálculo que as máquinas não fazem.

(...) Cabe ao professor explorar por si as calculadoras e a atividades a elas associadas, propondo aos alunos situações didáticas que os preparem verdadeiramente para enfrentar problemas reais. Preparar os alunos para enfrentar desafios cada vez mais complexos é obrigação do educador. Temos que ter os olhos no futuro para agir melhor sobre o presente. E nesse presente não há mais lugar para adestrar alunos a resolverem problemas ou executarem técnicas obsoletas. (BIGODE, 2000, p. 18)

Segundo Coelho (2009), a calculadora é uma tecnologia ao alcance de todos. Trata-se de uma ferramenta que agiliza a operação de cálculos matemáticos, tanto na escola, como no dia-a-dia das pessoas, tornando-se essencial em diversas profissões e tarefas.

Lopes (1997) afirma que a calculadora tem a característica de aproximar os problemas com números reais ou números verdadeiros. Nota-se que no cotidiano a maioria dos números vem de uma forma diferente da apresentada em nossa tradição curricular. Enquanto trabalha-se muito com números exatos ou inteiros, o que encontramos realmente num supermercado ou em uma taxa de banco são números mais difíceis de serem trabalhados. E o que qualquer nível de ensino deve apresentar é a aproximação dos problemas matemáticos com as situações a que estamos condicionados diariamente.

Segundo Lopes, afirma-se que diversas operações com números ‘mal comportados’ são trabalhosas e demoradas quando não se emprega a calculadora. Utilizando o instrumento em questão, pode-se obter rapidez e economia de tempo no que se refere a cálculos, e é isso que grande parte dos setores comercial, industrial, entre outros, acabam por fazer.

A calculadora pode ser empregada na construção de conceitos, visto que ela facilita o desenvolvimento e a compreensão de temas como números (inteiro, racional,..), sucessão, série, convergência, média, arredondamento e aproximação etc. Nas calculadoras científicas ainda há possibilidade de trabalhar com funções exponenciais e logarítmicas e com a notação científica. Em se tratando de números, estes podem ser usados de forma muito mais ampla, pois, com a calculadora, há economia de tempo e o professor não precisa ‘ajeitar’ os números para evitar cálculos complicados e cansativos. Há possibilidade de se trabalhar com números de maior grandeza, podendo explorar suas possíveis decomposições. Mesmo o surgimento de resultados ‘sem sentido’ constitui-se em ótima oportunidade para levantar discussões sobre seu aparecimento, como descreve Silva (1989).

Segundo Ponte (1989), o uso da calculadora permite que relações algébricas e geométricas mais abstratas tenham um tratamento numérico, que as torna mais concretas. Assim sendo, com a calculadora pode-se dar um tratamento informal a certos conceitos abstratos. Ele ainda afirma que a calculadora estimula novas formas de trabalhar favorecendo uma atitude mais prática e experimental da Matemática.

A rejeição que alguns professores de matemática têm em relação ao uso da calculadora pode ser justificada por um motivo simples, pois quem foi educado na mídia do lápis e do papel não consegue viver de maneira diferente. (COELHO, 2009)

Torna-se difícil conceber um uso positivo da calculadora quando não se teve essa prática em sua formação. Como alunos do ensino fundamental e médio, os professores de matemática consumiram grande tempo no cálculo das operações, principalmente numa época em que aprender matemática era aprender a fazer contas. Em sala de aula, não tiveram, muitas vezes, oportunidade de discutir o seu uso e aprender práticas de introdução da calculadora no processo ensino-aprendizagem.

Ainda segundo Souza (2009), além da formação do professor existem outros motivos como a falta de atualização nos cursos de formação continuada, a falta de um projeto político pedagógico que comprometa a escola com renovação e dê condições aos professores para isto, e também a má qualidade do ensino-aprendizagem da matemática no ciclo da 1ª a 4ª séries do ensino fundamental, onde os alunos que não desenvolvem com eficácia os algoritmos das operações fundamentais não têm uma base para a exploração do uso da calculadora.

Felizmente, nos dias atuais, essa concepção vem mudando e cada vez mais o ser humano entende que a tecnologia deve ser usada a seu favor em diversas áreas, principalmente na área educacional.

3.7- Comentários sobre a pesquisa na Escola Ana Fausta de Moraes

Foi feita uma pesquisa qualitativa na Escola Ana Fausta de Moraes, da cidade de Guaratinguetá, e que se encontra no anexo A desse trabalho. A pesquisa consta de um questionário com diversas perguntas sobre o uso didático da calculadora em sala de aula, tendo participado dessa pesquisa três professores, os quais compreendem a totalidade dos docentes de Matemática na referida escola.

O intuito desses questionários, fornecidos aos professores, foi justamente confrontar as respostas com outras opiniões de educadores pesquisados nesse trabalho. Assim foi possível uma análise mais clara e atual sobre o assunto principal, que se trata do uso da calculadora em sala de aula.

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO

Esse trabalho foi desenvolvido visando a utilização ou não da calculadora em sala de aula como ferramenta de auxílio no ensino aprendizagem mostrando as principais vantagens da utilização desse instrumento.

E para confirmar esses argumentos favoráveis ao uso da calculadora em sala de aula, foi realizada uma pesquisa qualitativa por meio de um questionário, encontrada no Anexo A desse trabalho, com docentes da área de Matemática na escola pública Ana Fausta de Moraes do município de Guaratinguetá.

Nossas pesquisas sobre o tema sugerem que não existe uma desvantagem na utilização da calculadora em sala de aula, pois, quando aplicada no meio didático com a devida atenção e cuidados só proporciona benefícios aos alunos que a utilizam.

A calculadora, por se tratar de algo recentemente inserido nas salas de aula, em torno dos anos 90, ainda causa certo desconforto em escolas onde muitos docentes sempre defenderam a sua não utilização. Analisando a História, vemos que o homem sempre buscou se aprimorar em todos os sentidos, e na área matemática não foi diferente. Observamos que essa evolução trouxe grandes benefícios quanto à praticidade e eficiência na resolução de cálculos matemáticos. Se o mundo está em constante mudança, devemos também acompanhar esse processo evolutivo.

Esse trabalho alerta sobre a necessidade constante de buscar novos meios e métodos para auxiliar no ensino e aprendizagem de matemática. Ajuda também a considerar melhor a calculadora em sala de aula como uma aliada em potencial no ensino, e não como um instrumento que interfere negativamente na qualidade do aprendizado.

Não é possível prever o futuro, dessa forma, quem garante que as calculadoras usadas hoje serão as mesmas que daqui a 10 anos? Nesse intervalo de tempo poderão surgir outras tecnologias, outros métodos, e os educadores devem estar atentos para utilizar tais meios como recurso didático. Como enfatiza Lopes (1997), a escola precisa ter os olhos no futuro para agir melhor sobre o presente, já que hoje não há mais espaço para o adestramento de alunos para a resolução de problemas ou de uso de

técnicas obsoletas. É necessária a aceitação da calculadora como uma nova ferramenta no ensino.

Assim, sugerimos que algumas atividades, não só com calculadoras, mas com outros instrumentos como: lousa interativa, computadores, multimídia, entre outros, possam ser discutidas e aplicadas em sala de aula para posterior análise de resultados.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. **As calculadoras na sala de aula de Matemática**. In: Educação Matemática n° 4, out, 1987.
- BIGODE, A. J. L. **A Matemática hoje é feita assim**. São Paulo, FTD, 2000.
- CARVALHO E SILVA, Luiz Alberto Melchert. **Sorobã ou Ábaco: instrumento milenar de sabedoria**. Internet, 2007. Disponível em <<http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=891>>. Acesso em 06/11.
- COELHO, Tatiana Testoni. **Calculadora em sala de aula: vilã ou coadjuvante?**. Portal Só Pedagogia. Internet, 2009. Disponível em <www.pedagogia.com.br/artigos/calculadoras>. Acesso em 25/05/2009.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus. Unicamp, 1986.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. Revista Nova Escola. São Paulo, n° 68, agosto de 1993.
- GUIMARÃES, Henrique M. **A propósito da utilização da máquina de calcular: uma entrevista**. Revista Educação e Matemática. Lisboa, n° 11, setembro de 1989.
- IFRAH, Georges. **Os números – História de Uma Grande Invenção**. São Paulo: Globo, 1992.
- LOPES, A. J. **Explorando o uso da calculadora no Ensino de Matemática para jovens e adultos** – Revista Alfabetização e Cidadania n° 6, 1997.

MAGALHÃES, Gildásio Nogueira. **Minicurso: Uso didático da calculadora.** Campus Rio Claro, 1995.

MARCOLIN, Neldson. **Máquina de calcular.** Revista Pesquisa FAPESP. Edição Impressa 75, Maio de 2002.

MASIP, Vicente. **História da filosofia ocidental: vida, obras, pensamento e terminologia específica dos filósofos.** São Paulo: EPU, 2001.

MEDEIROS, Kátia Maria de. **Educação Matemática** em revista, ano 10, nº 14, agosto de 2003.

MOON, Peter. **Primeira calculadora eletrônica portátil comemora 40 anos.** Portal IDG NOW!. Internet, 2007. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/20/idgnoticia.2007-04-20.6917282098/>. Acesso em 11/2011.

NASCIMENTO, Francisco Assis. **As primeiras máquinas.** Faculdades Integradas de Taquara - RS. Internet, 2009. Disponível em <<http://www.professores.faccat.br/assis/hcomp/primeirasmaquinas.html>>. Acesso em 05/2009.

NCTM. **Normas para o currículo e a avaliação em Matemática Escolar.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. Outubro, 1991.

PARRA, Cecília. **Cálculo mental na escola primária – Didática da Matemática – Reflexões psicopedagógicas.** Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1996.

PCN: Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

POLITO, Reinaldo. **Calculadoras financeiras e a comunicação**. Portal de Economia UOL. Disponível em <http://economia.uol.com.br/planodecarreira/artigos/polito/2011/02/21/calculadoras-financeiras-e-a-comunicacao.jhtm> . Acesso em 10/07/2011.

PONTE, João Pedro. **A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem**. Revista Educação e Matemática. Lisboa, nº11, setembro de 1989.

PRECATADO, Adelina; Albuquerque, Carlos. **Brochuras de Funções 12º ano**. Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular de Portugal. Disponível em <http://area.dgdic.min-edu.pt/mat-no-sec/brochuras.htm/funcoes12>>. Acessado em 01/06/2010.

SILVA, Albano V. **Calculadoras na Educação Matemática**. Revista Educação Matemática. Lisboa, nº 11, setembro de 1989.

SOUSA, Alex Ferreira de. **O uso da calculadora na sala de aula: o que os professores de Matemática da 5ª série do Ensino Fundamental, pensam sobre isto?** Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO02979361402T.rtf>. Acesso em 01/06/2011.

RIZZO, Sérgio. **Peças no tabuleiro, contas na cabeça**. Seção de Matemática. Revista Nova Escola. Edição dez/1998.

SMOLE, Kátia Stocco. **Usar ou não a calculadora na aula de Matemática?** Grupo Mathema. Internet, 2011. Disponível em <http://www.mathema.com.br/mathema/resp/calculadora.html>>. Acesso em 07/2011.

STRASSACAPPA, Adriana. **Usando a calculadora no dia-a-dia de uma sala de aula de “Correção de Fluxo”**. Monografia. Londrina, 1998.

WHITSITT, Robert E. **A calculadora na tomada de decisões**. 2. ed. São Paulo: Texas Instrumentos Eletrônicos do Brasil, 1984.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Escola: Ana Fausta de Moraes

Cidade: Guaratinguetá - SP

Idade: 21

Sexo: () Masc. (X) Fem.

1) Qual seu nível de escolaridade?

 Ensino Médio Completo Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo

2) Há quanto tempo é professor de Matemática?

leciona desde o 1º ano de faculdade. (desde 2008).

3) Em quais séries leciona Matemática?

6º, 8º e 9º anos

4) Qual sua opinião sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática?

O aluno precisa conhecer e se apropriar desse material. Penso que é importante manusear esse instrumento.

5) Já leu ou procurou se informar sobre artigos que tratam do uso da calculadora no ensino de Matemática?

Sim.

5) Você utiliza calculadora com seus alunos para ensinar Matemática? Em quais situações?

Sim. Em algumas situações, para a conferência de cálculos (como por exemplo, triangulação)

6) Você considera algum aspecto positivo sobre o uso da calculadora? Qual(is)?

Sim.

7) E negativo? Qual(is)?

Sim. Dependendo de alguns casos, o aluno se vê dependente da calculadora.

8) Qual a reação dos alunos quando utilizam a calculadora nas atividades?

Acham que fica mais fácil.

9) Existe alguma observação ou comentário quanto ao uso da calculadora que gostaria de acrescentar? Qual?

Sua participação é muito importante para nós. Obrigado!

QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Escola: Ana Fausta de Moraes
 Cidade: Guaratinguetá - SP
 Idade:
 Sexo: () Masc. (x) Fem.

1) Qual seu nível de escolaridade?

- () Ensino Médio Completo
 () Ensino Superior Incompleto
 (x) Ensino Superior Completo

2) Há quanto tempo é professor de Matemática?

24 anos

3) Em quais séries leciona Matemática?

6º, 7º, 9º anos do Ens. Fundamental e 3º ano do Ens. Médio

4) Qual sua opinião sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática?

Um recurso didático importante para a educação tecnológica, desde que o aluno já tenha habilidades com o cálculo aritmético.

5) Já leu ou procurou se informar sobre artigos que tratam do uso da calculadora no ensino de Matemática?

sim, mas muito pouco.

5) Você utiliza calculadora com seus alunos para ensinar Matemática? Em quais situações?

sim, quando os cálculos numéricos são auxiliares na resolução dos problemas, permitindo que os alunos se concentrem mais nas ideias e nas relações que tal problema exige e quando são necessários cálculos com números "grandes".

6) Você considera algum aspecto positivo sobre o uso da calculadora? Qual(is)?

A calculadora favorece na resolução de situações problema uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos.

7) E negativo? Qual(is)?

Quando o aluno se torna dependente do uso da calculadora.

8) Qual a reação dos alunos quando utilizam a calculadora nas atividades?

curiosos

9) Existe alguma observação ou comentário quanto ao uso da calculadora que gostaria de acrescentar? Qual?

Sua participação é muito importante para nós. Obrigado!

QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Escola: Ana Fausta de Moraes
 Cidade: Guaratinguetá - SP
 Idade:
 Sexo: () Masc. Fem.

1) Qual seu nível de escolaridade?

- () Ensino Médio Completo
 () Ensino Superior Incompleto
 Ensino Superior Completo

2) Há quanto tempo é professor de Matemática?

12 anos

3) Em quais séries leciona Matemática?

6º, 8º, 9º do Ensino Fundamental, 1º e 3º do Ensino Médio.

4) Qual sua opinião sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática?

Ótima, quando o aluno já tem o pleno domínio das operações matemáticas.

5) Já leu ou procurou se informar sobre artigos que tratam do uso da calculadora no ensino de Matemática?

Sim, em revistas da área e Nova Escola.

5) Você utiliza calculadora com seus alunos para ensinar Matemática? Em quais situações?

Sim, quando eles já dominam as operações, sabem qual cada uma significa e sua aplicação, sem o uso da calculadora.

6) Você considera algum aspecto positivo sobre o uso da calculadora? Qual(is)?

Agilidade para cálculos; melhor desenvolvimento de alguns conceitos.

7) E negativo? Qual(is)?

O desenvolvimento do raciocínio lógico e de conceitos matemáticos.

8) Qual a reação dos alunos quando utilizam a calculadora nas atividades?

Bom, pois não temos trabalho na resolução de atividades, tornando assim mais fácil.

9) Existe alguma observação ou comentário quanto ao uso da calculadora que gostaria de acrescentar? Qual?

Que a calculadora deveria ser utilizada com sua real importância, não para sanar dificuldades e aprender.

Sua participação é muito importante para nós. Obrigado!

que não adquiriu de algumas operações