

**AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA DO CURSO DE MATEMÁTICA**

**A VISÃO DOS EDUCADORES QUANTO À UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Autor: Wellington de Souza

Orientadora: Prof. Ma. Aparecida de França Villwock

**JUÍNA
2014**

AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA DO CURSO DE MATEMÁTICA

**A VISÃO DOS EDUCADORES QUANTO À UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Autor: Wellington de Souza

Orientadora: Prof. Ma. Aparecida de França Villwock

*“Monografia apresentada ao curso de
Licenciatura em Matemática, do
Instituto Superior de Educação do
Vale do Juruena como exigência
parcial para obtenção do título de
Licenciado em Matemática”.*

JUÍNA
2014

AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA DO CURSO EM MATEMÁTICA

BANCA EXAMINADORA

Me. Luciano Endler

Especialista Lucinda Aparecida Américo Honório

ORIENTADORA
Ma. Aparecida de França Villwock

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pelas oportunidades concedidas, a minha mãe Jerusa que é minha maior referência de força. Obrigado por estar sempre ao meu lado nos momentos difíceis! Agradeço, também, aos meus irmãos Washington e Everton. Deixo marcado, também, meu reconhecimento a minha ex-esposa Elizandra e a Mariana minha filha do coração, sem as quais eu não teria chegado tão longe.

A minha esposa Elisangela que espera meu filho Eduardo em seu ventre, pela dedicação em me ajudar neste momento tão importante.

A todos meus professores da graduação, a minha orientadora Cida e aos meus colegas de sala em especial ao Cleito, Sibaldo M. Menegat e Jessica que sempre me ajudaram nos momentos difíceis.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha grande amiga Elenilza. Como foi bom trabalhar, estudar, sorrir e chorar com você, como gostaria que estivesse mais uma vez ao meu lado neste momento que é um dos mais importantes de minha vida. Mas acredito que aí do céu estará vibrando com minhas vitórias.

Como pode a Matemática, sendo produto do pensamento humano, independente da experiência, se adaptar tão admiravelmente aos objetos da realidade?

(Albert Einstein)

RESUMO

A história nos mostra que o desenvolvimento de recursos para facilitação de cálculos sempre acompanhou o desenvolvimento da Matemática. No entanto, nos dias atuais ainda se encontram dificuldades para aceitação de recursos tecnológicos dentro do sistema de educação. O objetivo do presente trabalho busca verificar a importância do uso da calculadora no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, fazendo um levantamento histórico de instrumentos que antecedem a calculadora, desenvolvidos para facilitar os processos de cálculos. Nesse sentido, vale destacar que o trabalho apresenta diferentes opiniões de matemáticos e estudiosos que defendem o uso de tecnologias em sala de aula e a calculadora é, neste espaço, destacada como objeto de análise para colaborar com o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática. Para uma melhor aproximação do tema abordado, evidencia-se a visão de alguns educadores da área de matemática quanto à utilização da calculadora no Ensino Fundamental. Desse modo, foi desenvolvido uma pesquisa através de questionários aplicados a professores de Matemática do município de Juína com o objetivo de analisar o processo de formação dos educadores, investigando, também, se os mesmos a utilizam em atividades dentro da sala de aula. Inicialmente busca-se compreender como um instrumento tão utilizado como a calculadora pode ter tanta resistência durante o processo de ensino.

Palavras-chave: Calculadora; Educadores; Educandos.

ABSTRACT

History shows us that the development of resources for facilitating calculations always accompanied the development of mathematics. However, nowadays still find it difficult to accept technological resources within the education system. The objective of this study aims to verify the importance of the use of calculators in the teaching-learning process of mathematics, making a historical survey instruments prior to the calculator, developed to facilitate the process of calculations. In this sense, it is worth noting that the work has different opinions of mathematicians and scholars who advocate the use of technology in the classroom and the calculator is in this space, detached object of analysis to assist in the process of teaching and learning the discipline of mathematics. For a better approximation of the subject, highlights the view of some educators in the area of mathematics and the use of calculators in elementary school. Thus, we developed a survey through questionnaires given to teachers of mathematics in the municipality of Juína aiming

to analyze the process of training of teachers, investigating, too, if they use it in activities within the classroom. Initially we seek to understand how such an instrument used as the calculator can have as much resistance during the teaching process.

Keywords: Calculator; Educators; Learners.

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1. A quanto tempo atua como professor?	42
GRÁFICO 2. Durante sua formação acadêmica foi preparado para a utilização de calculadora como recurso didático?	43
GRÁFICO 3. Participou de alguma formação continuada, ou curso em que foi desenvolvido técnicas quanto a utilização da calculadora?	44
GRÁFICO 4. Na escola onde atua existe alguma restrição quanto a utilização da calculadora como recurso didático?	44
GRÁFICO 5. Já ensinou seus alunos a manusear algum modelo de calculadora?	45
GRÁFICO 6. Durante o desenvolvimento de suas aulas você permite a utilização da calculadora para o desenvolvimento de exercícios?	46
GRÁFICO 7. E durante as atividades avaliativas	47
GRÁFICO 8. Segundo sua experiência a calculadora é um recurso	48
GRÁFICO 9. Acredita no desenvolvimento de uma didática em que a calculadora possa ser utilizada sem comprometer o processo de ensino-aprendizagem	48
GRÁFICO 10. Quais fases/anos você acha apropriada a utilização da calculadora?	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Ábaco Chinês	19
Figura 2. Régua de Cálculo	20
Figura 3. A Máquina de Pascal.....	20
Figura 4. A Calculadora de Leibnz.....	21
Figura 5. Os três modelos de calculadoras mais usadas	22
Figura 6. Teclas de memória	34
Figura 7. Diferentes modelos de apresentação de sinais.....	35
Figura 8. Teclado de uma calculadora científica	36
Figura 9. Jogo da calculadora quebrada.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos

ENEM - Exame Nacional de Ensino Médio

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

EDUCOM - Educação e Computadores

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

UCA - Um Computador por Aluno

EMC - Educação Moral e Cívica

OSPB - Organização Social Política Brasileira

OPT - Organização Para o Trabalho

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. A CONSTRUÇÃO DA MATEMÁTICA E A EVOLUÇÃO DA MÁQUINA DE CALCULAR.....	16
2. O USO DA CALCULADORA COMO ESTÍMULO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	24
2.1 A CALCULADORA COMO RECURSO DIDÁTICO E NÃO COMO RESPOSTA PARA AS DEFICIÊNCIAS NO PROCESSO DE ENSINO DA MATEMÁTICA.....	30
2.2 POR QUE FALAR EM CALCULADORAS E NÃO EM COMPUTADORES?.....	32
3. PROPOSTAS PARA O USO DA CALCULADORA:	34
3.1 METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	40
3.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E A SELEÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	41
4. DA TEORIA DA ACADEMIA A ANÁLISE DE DADOS	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS.....	53
APÊNDICE.....	56

INTRODUÇÃO

Diante das transformações sociais a nível mundial, vemos que as diferentes tecnologias e seus usos tornaram o mundo globalizado, deixando de limitar fronteiras tanto para o que é bem a sociedade, quanto o que lhe causa o mal. No entanto, desde a adesão a educação nova atribuída pelos signatários do Manifesto dos Pioneiros de 1932, perpassando pelo caos da Ditadura Civil-Militar, o grande desafio ao sistema educacional é a formação de seres pensantes e atuantes que não se comportem passivamente, mas que tenham censo crítico diante das possibilidades.

O objetivo deste estudo é analisar dados voltados ao uso da calculadora na educação matemática, inferindo para o fato de que os desenvolvimentos de recursos tecnológicos são para facilitação de cálculos para os sujeitos, os quais sempre acompanharam o desenvolvimento da Matemática. Percebemos, desse modo, uma grande resistência dos educadores quanto à atribuição do uso da calculadora em sala de aula no Ensino Fundamental. Entretanto, a recorrência a calculadora como um mecanismo de apoio é, também, muito considerada pelos profissionais da educação, ponderando seu uso comum, porém com restrição e mediação pelo professor em sala, caso seja o contrário seu uso fica subjugado a um parecer negativo ao processo de ensino-aprendizagem.

A fim de contextualizar este estudo, buscou-se fazer um levantamento histórico de instrumentos que antecederam a calculadora, instrumentos estes desenvolvidos para facilitar os processos de cálculos, tanto na vida diária, quanto na formação educacional.

Todavia, vale destacar a falta de publicação nesta área de conhecimento, o que torna o trabalho suscetível a ponderações negativas. Desse modo, o trabalho apresenta considerações de matemáticos e estudiosos que defendem o uso de tecnologias em sala de aula e a calculadora é neste espaço destacada como objeto de análise para colaborar com o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

Para uma melhor aproximação do tema abordado, evidencia-se a visão que tem os educadores do Ensino Fundamental quanto à utilização da calculadora, no qual foi necessário desenvolver pesquisa através de questionário aplicado a

professores de Matemática em várias escolas no município de Juína, com o objetivo de analisar o processo de formação dos educadores, investigando, também, se os mesmos a utilizam em atividades em sala de aula. Inicialmente busca-se compreender como um instrumento tão utilizado no cotidiano como a calculadora pode ter tanta resistência no processo de ensino.

Com o avanço tecnológico, a capacidade de memorização vem sendo substituída cada vez mais pelo raciocínio. Dessa maneira, é nítida a necessidade de se buscar mudanças na forma de ensinar a disciplina de matemática, buscar metodologias que aproxime os conhecimentos matemáticos com a realidade tecnológica que de forma direta faz parte de todas as pessoas. Mas falar de um sistema de educação que englobe a tecnologia não é fácil, uma vez que ainda não há um consenso entre os educadores quanto à utilização de uma simples calculadora. Vemos, assim adiante as considerações de Andrade (2011), corroborando que,

No sistema de ensino a tecnologia assume uma função importante em termos de apoio pedagógico, onde se faz necessário uma análise, dessa nova ferramenta de ensino. Descobrir todo o potencial técnico que a sociedade tecnológica oferece. A tecnologia educacional só funciona se for cuidadosamente planejada e controlada, para se evitar desperdícios de tempo e recurso financeiros. (ANDRADE, 2011, p. 8).

Os educandos veem a disciplina de matemática como uma das mais complexas e algumas crianças chegam a adquirir traumas durante o período escolar. Entretanto eles a utilizam e a utilizarão durante toda sua vida seja em seus futuros empregos, organização do orçamento pessoal ou em qualquer atividade diária mesmo que de forma indireta. Diante desta realidade porque não “facilitar” a concepção da matemática através de recursos tecnológicos que fazem parte do cotidiano dos educandos?

Portanto, destaca-se que este trabalho volta-se para análise do ponto de vista dos educadores quanto à utilização da calculadora em sala de aula através de pesquisa de opiniões realizada com alguns educadores da área de matemática do município de Juína, bem como pesquisa bibliográfica para fundamentar nossas implicações.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa houve dificuldades para encontrar estudos desenvolvidos que defendem o uso da calculadora, por isso ficou nítido que

apenas análise bibliográfica não seria suficiente para entender a não aceitação do uso da calculadora pelos educadores, fazendo-se necessário uma pesquisa de campo através de questionários voltados aqueles que atuam diretamente com os alunos: os professores.

Desse modo, elaborou-se um questionário com onze questões que abordam vários momentos da experiência dos entrevistados, como o processo de formação, a aceitação do uso da calculadora por parte dos educadores como recurso didático e a opinião pessoal quanto o uso dessa ferramenta.

Por conseguinte, destaca-se no primeiro capítulo a construção da matemática e a evolução da máquina de calcular, inferindo sobre seu contexto e os momentos mais marcantes para a história do uso de ferramentas para calcular. Apresenta-se a máquina de Pascal (1642 d.c) com seus benefícios e importância histórica. Nesse mesmo espaço, discute-se a evolução tecnológica e a presença da calculadora de Leibniz (1672d.c). Vale considerar que o ábaco é uma das primeiras ferramentas utilizadas para fazer cálculos matemáticos e ainda é utilizado em escolas.

Os recursos desenvolvidos ao longo da história evidenciam-se para facilitação do emprego do cálculo, fazendo-se uma relação da matemática com os principais instrumentos antecessores a calculadora desenvolvidos por renomados intelectuais matemáticos para agilizar os cálculos.

No segundo capítulo aborda-se sobre o uso da calculadora como estímulo na educação matemática, destacando vários escritores que defendem seu uso como um importante instrumento no processo de ensino e construção dos conceitos matemáticos. Nesse segmento, objetiva-se discutir o uso da calculadora como recurso didático e não como resposta para as deficiências no processo de ensino da matemática, bem como destaca-se a relação entre o uso da calculadora e dos computadores, notebook ou tablets em sala de aula.

O terceiro capítulo apresenta propostas para o uso da calculadora, colaborando no sentido de não, apenas, criticar o uso de ferramentas tecnológicas, mas trazer propostas de uso em determinados contextos de ensino-aprendizagem, objetivando, portanto, aplicar conceitos matemáticos durante a manipulação da calculadora.

Assim sendo, este espaço destina-se para o resultado da pesquisa realizada com professores de matemática do município de Juína, momento em que apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, da elaboração do

questionário e da seleção dos sujeitos envolvidos na pesquisa. E por fim, a análise de dados busca avaliar a relação do processo de formação profissional com a aceitação ou não do uso da calculadora em suas aulas, considerando-se as possíveis restrições já que desenvolvemos pesquisa acerca do Ensino Fundamental.

As considerações finais demarca uma forma imparcial de dizer que por hora este estudo tem seu ponto final. Embora, sabemos que posteriormente pode ser o início para demais estudos que venham a corroborar para essa temática que causa, inclusive constrangimento ao se mencionar no âmbito escolar.

CAPÍTULO 1

A CONSTRUÇÃO DA MATEMÁTICA E A EVOLUÇÃO DA MÁQUINA DE CALCULAR

As transformações sociais a nível mundial é em grande parte provocada pela disseminação dos novos meios de comunicação que eliminou praticamente todas as barreiras como a diferença de idiomas e as distâncias territoriais, tornando, desse modo, o mundo globalizado possibilitando a sociedade tanto o bem quanto o mal. Diante de tantas mudanças, o processo de ensino-aprendizagem vem se modificando para tentar acompanhar as transformações que ocorrem de modo acelerado. Podemos ratificar esta exposição com a inferência de Silveira (2009):

Se considerarmos que a tecnologia moderna está inserida e se produziu num contexto social, político e econômico determinado, originando uma sociedade capitalista, então a nossa visão de tecnologia e o seu papel na sociedade deverá ser diferente daquela que prega que a tecnologia é um mal necessário, pois se compreendemos que ela surgiu em certo período histórico, ela não é tão antiga quanto a técnica, isto é, não é inerente à condição humana. Pode se dizer, então, que é um fenômeno social, complexo, que nos guia a um posicionamento valorativo frente a ela. Por isso, existe a necessidade de repensar a direção dada à tecnologia, visando minimizar os riscos, sem, contudo, abdicar dos seus benefícios para a humanidade. (SILVEIRA, 2009, p.9).

Quando Silveira (2009), menciona sobre o contexto social, político e econômico de uma sociedade capitalista precisamos compreender que a inclusão do uso de novos meios tecnológicos para a educação está intrinsecamente ligada a história da educação brasileira a qual atribuímos como marco a adesão a Educação Nova conferida pelos signatários do Manifesto dos Pioneiros de 1932, os quais propuseram uma renovação no processo de ensino, no qual o modelo de educação rígida que não levava em conta as diferenciações regionais, desintegrado ao meio social, substituída por um modelo que englobasse ao máximo possível a realidade dos educandos, valorizando as individualidades sociais, regionais e culturais. Esse modelo de educação mais flexível é defendido por Ghiraldelli (2000), que afirma que os modelos de educação historicamente estão relacionados com as estrutura social de cada época.

Mas o exame num longo olhar para o passado, da evolução, da educação através das diferentes civilizações, nos ensina que o “conteúdo real desse

ideal” variou sempre de acordo com a estrutura e as tendências sociais da época, extraindo sua vitalidade, como sua força inspiradora da própria natureza da realidade social. (GHIRALDELLI, 2000, p. 58).

No que se confere a história brasileira da educação, vemos que o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932) foi um marco na educação e que refletiu posteriormente na Ditadura de 1937 e posteriormente a de 1964.

A história recente do Brasil apresenta uma dura comprovação da afirmação de Ghiraldelli (2000), “a educação varia sempre em função de uma concepção de vida, refletindo em cada época a filosofia predominante”, durante o período militar.

Nesse sentido, vale destacar que a Ditadura Civil-Militar que ocorreu no ano de 1964-1985, interferiu fortemente no contexto educacional desse período e “continua viva” na sociedade, principalmente com o processo da Comissão da Verdade¹. O golpe militar no Brasil afetou diretamente o desenvolvimento social, econômico, político e educacional, fazendo com que esses setores estagnassem seu desenvolvimento. Durante o regime militar o processo de ensino é direcionado para preparação de mão de obra para atender as necessidades industriais e para controlar a população.

O conselho Federal de Educação fez desaparecer a divisão das disciplinas Português, História, Geografia e Ciências Naturais e colocou em seu lugar as disciplinas de Comunicação e Expressão, Estudo Sociais e Ciências. Desse modo, retirou-se Filosofia e Sociologia disciplinas que valorizam a formação crítica do ser humano. E insere-se na grade curricular disciplinas voltadas a alienação dos estudantes, as ideias do regime como a Educação Moral e Cívica (EMC), a Organização Social Política Brasileira (OSPB) e a Organização Para o Trabalho (OPT).

O Conselho Federal de Educação fixou o núcleo comum, fazendo desaparecer a divisão entre Português, História, Geografia, Ciências Naturais etc., e colocando no lugar ‘Comunicação e Expressão’, Estudos Sociais e ‘Ciências. (GHIRALDELLI, 2011, p. 117).

¹ A Comissão Nacional da Verdade foi criada pela Lei 12528/2011 e instituída em 16 de maio de 2012. A CNV tem por finalidade apurar graves violações de Direitos Humanos ocorridas entre 18 de setembro de 1946 e 5 de outubro de 1988. Mais dados disponíveis em: www.cnv.gov.br Acesso em: 10 mai. 2014.

Diante do desenrolar político, social, econômico e educacional do período ditatorial, sabemos que houve muitas influências negativas as atitudes oriundas do contexto em questão. No entanto, o regime militar “encerrou-se” em 1985, vinte e um anos após seu início, sendo marcado por vários fracassos e retrocessos na área da educação e muitos outros setores, a qual não foi diferente sendo o modelo de educação profissionalizante e “obrigatório” aqueles que não tinham condições de ter acesso a uma universidade.

Por isso um dos grandes desafios ao sistema educacional, vai além de ensinar a ler e escrever, mas um compromisso com a formação de sujeitos críticos, que ajam de forma atuante, nas mais diversas áreas seja política, econômica ou cultural, deixando de fato sua contribuição ao desenvolvimento da sociedade e para que isso aconteça o processo de ensino deve estar, sempre, relacionado com o contexto social em que cada grupo se encontra.

O papel número um do educador não é formar mão de obra especializada ou qualificada para o mercado de trabalho. É formar seres humanos felizes, dignos, dotados de consciência crítica, participantes ativos no desafio permanente de aprimorar a sociedade e o mundo em que vivemos. (BETTO, 2014, p. 1).

A matemática é uma das ciências mais antigas, acompanha todo o processo de desenvolvimento da humanidade e nesse processo sempre se buscou meios para facilitar e agilizar seu uso. Torna-se imprescindível destacar que os números estão presentes recorrentemente na vida das pessoas, todavia há diferentes formas de se usar, inclusive são eles capaz de abranger a mentalidade de pessoas tornando-as críticas, como também pode forma de aliena-los cada vez mais.

Para tanto, o objetivo desse estudo é verificar o ponto de vista de professores da cidade de Juína quanto ao uso da calculadora no Ensino Fundamental. Para compreendermos melhor o auxílio que a calculadora tem prestado a humanidade, faz-se necessário conhecermos sua evolução histórica. Desse modo, destacamos a seguir os recursos desenvolvidos ao longo da história para facilitação do emprego da matemática.

O Ábaco existe a cerca de quatro mil anos (2000 a.C), os povos primitivos desenvolveram sistemas de cálculo e numeração mais poderosos do que os até então existentes, mas sem usar nenhum "aparelho" para isso. Por volta de quinhentos anos mais tarde, surgiu o primeiro instrumento capaz de calcular com

precisão e rapidez. Composto de varetas (pedaços de madeira dispostos paralelamente) e pequenas bolas nasceu o primeiro modelo de Ábaco conhecido. Todavia, somente muito tempo depois surgiu um modelo mais evoluído e que é usado até os dias atuais: o ábaco chinês, conforme figura 01.

Os Suanpans podem ser utilizados para outras funções que não contar. Ao contrário do simples ábaco utilizado nas escolas, muitas técnicas eficientes para o Suanpan foram feitas para calcular operações que utilizam a multiplicação, a divisão, a adição, a subtração, a raiz quadrada e a raiz cúbica a uma alta velocidade. (OLIVEIRA, 2013, p. 05).



Figura 1: Modelo de ábaco Chinês
Fonte: www.educ.fc.ul

Existem outros modelos de ábaco que foram desenvolvidos por outras civilizações como o russo e o romano, mas a versão chinesa tornou-se a mais conhecida após ter sido importado em 1622 pelos japoneses que os divulgaram para o mundo, o ábaco chinês recebeu o nome de *Soroban* no Japão e ainda é utilizado em suas escolas.

Ao descrever sobre a régua de Cálculo (1622 d.C), destacamos que por volta do século XVII, pensadores do mundo todo se empenhavam em desenvolver sistemas cada vez mais complexos e eficientes de calcular. Um dos métodos mais eficazes descobertos na época foi criado pelo escocês John Napier, que introduziu à comunidade científica o cálculo logarítmico em 1614. A própria palavra logaritmo foi escrita pela primeira vez por Napier a partir do grego "logos" que significa razão e "a ritmos" que quer dizer números. A junção das duas resulta na "razão dos números".

Os cálculos e tabelas criadas por Napier após muitas horas de cálculos foram usados por William Oughtred por volta do ano de 1620 para desenvolver a régua de cálculo. Vide figura 02.



Figura 02: Régua de Cálculo
Fonte: educacao.uol.com.br

Percebemos que apesar de sua importância a régua de calcular infelizmente não é muito explorada pelos professores que poderiam enriquecer suas aulas abordando os conceitos logaritmos e a história da matemática.

A Pascalina (figura 03), primeira calculadora mecânica criada, recebeu este nome por ter sido criada por Pascal quando ele tinha apenas dezoito anos. A máquina de Pascal (1642 d.c), foi considerada o próximo passo no desenvolvimento de máquinas de calcular, pois foi a primeira "engenhoca" capaz de somar ou diminuir números rapidamente. O modelo desenvolvido pelo jovem inventor consistia em uma caixa contendo rodas dentadas e engrenagens, que conforme se encaixavam, produziam os cálculos visados. O operador girava as rodas dentadas de modo que os números a serem somado ficassem expostos no mostrador.

Desse modo, cada casa decimal era representada por uma roda diferente, isto é, uma era a unidade, outra a dezena, a seguinte a centena e assim por diante.

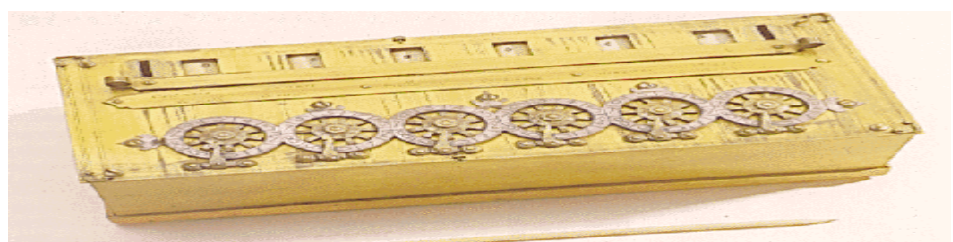


Figura 03: A Máquina de Pascal
Fonte: educ.fc.ul

Apesar da facilidade e precisão em realizar cálculos superiores foram produzidas apenas cinquenta unidades da Pascalina, a baixa demanda deveu-se a seu preço de produção ser excessivamente alto.

Outra ferramenta destacada na história da matemática é a calculadora de Leibniz (1672d.c), superando, desse modo, a Máquina de Pascal que era considerada adequada, mas as operações mais complicadas e trabalhosas (multiplicação e divisão) ficavam fora de seu círculo operacional.



Figura 04. A Calculadora de Leibniz
Fonte: O Baricentro da Mente

O modelo era muito parecido com o de Pascal, mas com componentes extras que agilizavam os cálculos e se moviam dentro da máquina, otimizando os cálculos repetitivos. Com o passar do tempo, o homem continuou criando instrumentos para facilitar a contagem até chegar à calculadora (1642 d.C), máquina a qual os dígitos são selecionados e o resultado é obtido com agilidade.

Foi o matemático e filósofo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), o primeiro a construir uma máquina capaz de realizar todas as operações aritméticas por meio puramente mecânico, em 1694. Seu invento nunca foi comercializado, mas inova ao apresentar um visor de posição. (RUBIO, 2002, p. 22).

Dados históricos demonstram a longa jornada do desenvolvimento de instrumentos que facilitam os cálculos até chegar à criação das calculadoras de bolso que surgiram em 1972. Como se pode ver, usar números e fazer cálculos são coisas que para nós, hoje, parece simples e natural, no entanto é resultado de uma

grande e trabalhosa aventura. E a evolução da “máquina de calcular” ainda continua, pois atualmente encontramos calculadoras científicas, gráficas e outros modelos com funções específicas no caso das ciências contábeis.

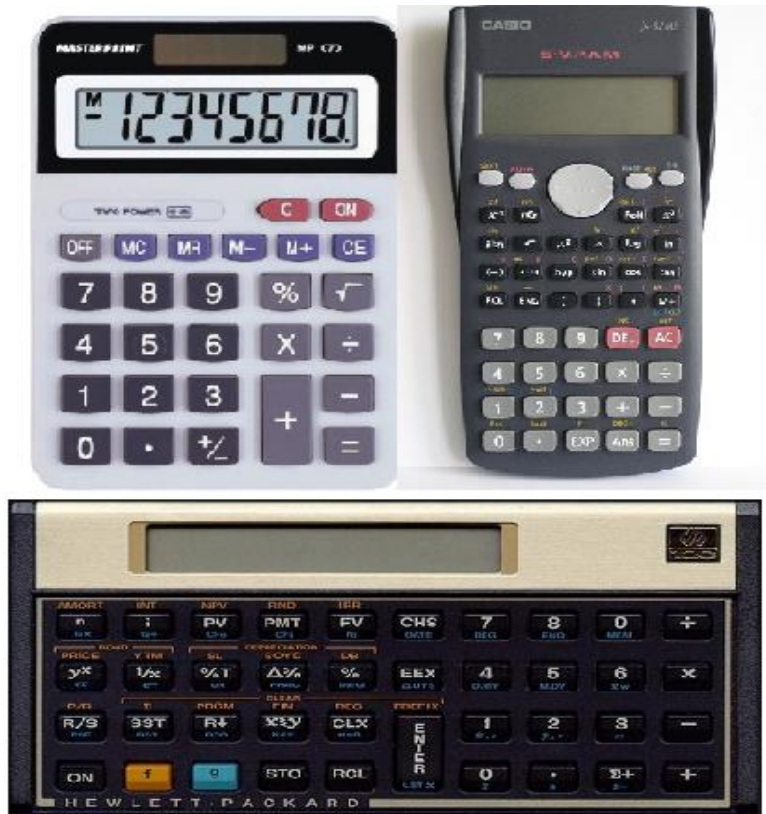


Figura 05. Os três modelos de calculadoras mais usadas.

Existem muitos outros modelos de calculadoras, mas estas são as mais conhecidas, ambos os modelos poderiam ser utilizadas durante o processo de ensino cada uma em uma fase determinada de acordo com os conteúdos trabalhadas em sala. Sendo os modelos de calculadora simples e a científica inserida no Ensino Fundamental e a financeira no Ensino Médio.

Todavia, vale ratificar que o uso indiscriminado da calculadora em sala pode trazer malefícios imensuráveis, como a dependência da calculadora mesmo na resolução de cálculos que poderiam ser desenvolvidos mentalmente, o uso do instrumento sem compreensão dos conceitos de resolução de problemas, por esse motivo que seu uso deve ser consciente tanto por parte do professor em sua relação com o aluno quanto do aluno em entender que em provas como as de concursos públicos e vestibulares não se admite o uso das mesmas.

Aceitar que devemos nos atualizar de forma contínua não é uma tarefa fácil, entretanto necessária em um mundo que se modifica de forma constante, essas mudanças vão além das tecnologias que surgiram nos últimos anos, são alterações de valores e conceitos.

Não há tantas diferenças entre os profissionais da área da educação com os de outras áreas ambos precisam ser flexíveis às mudanças que ocorrem na sociedade. O que “diferencia” os professores dos demais profissionais são as consequências diante das responsabilidades, em quase todas as profissões o erro é tolerável tendo também graves consequências, mas, quando se comete erros no processo de ensino, as consequências negativas são imensuráveis, pois não se trata de um simples lote que pode ser identificado e corrigido as falhas, estamos falando de formação humana, na qual as ações podem gerar exposições e consequências diversas em diferentes fases da vida de cada sujeito.

CAPÍTULO 2

O USO DA CALCULADORA COMO ESTÍMULO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O uso da calculadora nos anos iniciais é um tema polêmico, pois muitos professores abominam a ideia de ver seus alunos utilizando-a em sala de aula, alegam que seria difícil avaliar o aprendizado do educando e que primeiro é preciso aprender na prática. Em primeiro lugar precisamos respeitar e concordar relativamente com o posicionamento desses profissionais, entretanto estamos abordando essa temática com o intuito de nos colocar a reflexão sobre os mecanismos que nos auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, pois quando bem dosados beneficiam o professor, o aluno e a sociedade nesse processo.

Para tanto, se esse instrumento for utilizado como recurso didático pode facilitar o desempenho do aluno, deixando-o com mais liberdade para desenvolver as atividades e auxiliando na desmistificação da matemática como uma disciplina difícil. Bittar (2011), a respeito da mudança de postura do professor em relação à calculadora afirma que:

Nesse texto nosso interesse é o de analisar as mudanças nas práticas dos professores a partir do momento em que passam a usar a tecnologia com seus alunos. Surge então a questão de como investigar, do ponto de vista teórico, o processo de integração da tecnologia pelo professor em sua prática pedagógica. Acreditamos que para esse tipo de investigação é necessário estudar cuidadosamente a relação do professor com a tecnologia no uso deste como instrumento de auxílio à sua prática. (BITTAR, 2011, p. 3).

Os recursos tecnológicos estão presentes em todo meio, portanto o indivíduo necessita capacitar-se para tais competências, principalmente no que se refere aos profissionais da área da educação. Nesse sentido é um dever do sistema educacional preparar os educandos para esta sociedade que está cada dia mais exigente. Sabe-se que o mercado de trabalho está tornando-se cada vez mais concorrente e as tecnologias mais avançadas, com isso é preciso acompanhar o desenvolvimento com intuito de preparar o indivíduo para torná-lo consciente das relações que o cerca.

Guinther cita uma visão futurística de D'Ambrósio (1990),

Afirma que as calculadoras e computadores devem estar presentes no cotidiano das escolas, principalmente das mais carentes, pois isso permitirá que os menos favorecidos, socioeconomicamente tenham acesso às ferramentas disponíveis no mercado de trabalho que num futuro próximo, farão parte de todas as profissões. (GUINThER apud, D'AMBRÓSIO 2008, p.3).

D'Ambrósio há mais de duas décadas vem defendendo o uso da calculadora e outras tecnologias como recursos didáticos necessários. Guinther (2008), aponta o sistema de educação como instituição a qual deve colaborar com a formação de conhecimentos tecnológicos.

A sociedade atual exige cada vez mais o desenvolvimento de competências em todas as áreas da atividade humana e a escola pode contribuir muito com esse desenvolvimento oferecendo uma educação de qualidade que forme um indivíduo consciente, aberto à aprendizagem e capaz de utilizar as tecnologias que são colocadas à sua disposição. A utilização da calculadora em sala de aula deve ser bem planejada, tendo um conhecimento prévio de suas possibilidades e limitações. Os alunos devem saber porque as atividades serão desenvolvidas com o uso dessa ferramenta e com quais objetivos. (GUINThER, 2008, p. 2).

A calculadora é um utensílio de fácil acesso e manejo, tanto que todos os celulares e computadores portáteis possuem tais funções, e esses se encontram a disposição da maioria dos alunos, sendo assim é comum encontrá-las na unidade escolar, também no ambiente social. Por isso se faz imprescindível uma reflexão sobre a importância desse instrumento no processo de ensino-aprendizagem de Matemática de acordo com Oliveira.

Esses novos ambientes, espaços formadores de novas capacidades, habilidades e atitudes, surgirão com a utilização de práticas pedagógicas que venham favorecer o acesso ao conhecimento matemático nos seus aspectos conceituais, integrados com a utilização de instrumentos de tecnologia, inclusive a calculadora, e que possibilitem a inserção dos alunos na sociedade como cidadãos que possam ler e interpretar a realidade em que vivem, com capacidade de agir no sentido de modificá-la. (OLIVEIRA, 1999, p. 4).

Fechar os olhos para as mudanças que os recursos tecnológicos vêm ocasionando a sociedade pode consistir em um posicionamento errôneo, podendo comprometer o uso correto de tais recursos. Sendo mais uma vez um dos papéis dos educadores fazer frente nessa nova realidade.

De acordo com os PCN's (1997), "o ensino da matemática no nível fundamental deve levar o aluno a construir e se apropriar do conhecimento matemático para compreender e ao mesmo tempo transformar a sua própria realidade", portanto, é papel primordial do docente preparar gerações para o futuro.

A maioria das escolas conta com laboratórios equipados com computadores, lousas digitais entre outras tecnologias, por isso tanto os professores quanto os alunos estão inseridos nesse mundo digital, em que as informações são disponibilizadas de maneira quase que instantâneas, nessa perspectiva o sistema de educação não pode se distanciar dessa realidade, para Brito (2009), vemos que

A inserção dessas tecnologias na escola, e em particular a calculadora, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos e operações matemáticas, além de melhorar a autoestima, a autonomia e aptidões para o cálculo dos alunos. (BRITO, 2009, p. 12).

A discussão sobre o uso da calculadora nas unidades escolares no Ensino Fundamental não é recente, muitos artigos publicados e trabalhos apresentados em congressos matemáticos vêm defendendo o seu uso na sala de aula com a finalidade de sanar as dificuldades dos educandos. Enquanto os alunos gastam tempo para desenvolver cálculos, os mesmos poderiam estar concentrados na interpretação dos problemas e aplicação dos resultados obtidos.

Mesmo sendo um desafio para muitos professores e escolas, a inserção desse recurso tecnológico na Educação Matemática significa o acompanhamento de uma evolução e não pode ausentar-se desse espaço que é, ainda hoje, considerado o berço do conhecimento - e talvez a única oportunidade para muitos mudar a sua história. (COELHO, 2009, p. 4).

É emergente que os professores precisam se aprimorar para inserir na sala de aula os recursos didáticos que facilitem o aprendizado dos alunos e a calculadora é uma dessas ferramentas que está ao alcance dos alunos, devido ter preços populares e fazer parte do dia-a-dia da maioria das pessoas.

Continuar ensinando matemática por meio de modelos arcaicos é opção do educador, pois não tem como argumentar a necessidade de memorizações de fórmulas para utilização no cotidiano, após as reformas que o ensino vem sofrendo ao longo dos anos, procurando modificar as tendências para acompanhar o

desenvolvimento e as tecnologias que estão dispostos no mercado, Frota e Borges (2004) afirmam que,

A literatura mostra que há nos projetos de uso de tecnologia na educação matemática, que se fundamentam na visão de consumir tecnologia para a automatização de tarefas, um grande risco de se produzir uma estagnação didática e, sobretudo, curricular: fazer a mesma tarefa antiga apenas com novas tecnologias, fazer a mesma matemática de sempre, utilizando novos recursos. Nesse caso, o professor que consome a tecnologia pode utilizá-la apenas como um recurso didático para impressionar o aluno, dando uma fachada nova para uma instrução matemática convencional. (FROTA; BORGES, 2004, p. 4).

Deixar os educandos utilizarem calculadoras sem um planejamento em que se busque objetivos para o uso desse recurso é um erro tão grave quanto negá-lo. Muito se fala em seu uso, assim como de outras tecnologias, mas infelizmente, poucas propostas são apresentadas, mesmo os autores que defendem seu uso ao escrever os livros didáticos apresentam poucas ou nenhuma proposta para o uso de calculadora ou outros recursos tecnológicos.

Com a tecnologia cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, exercendo forte influência nas concepções da sociedade atual, o papel da escola tende a ampliar-se, gerando novas responsabilidades diante desse processo de modernização.

No contexto geral sempre se teve uma preocupação do sistema de educação em buscar acompanhamento das novas tecnologias que podem ser agregadas ao processo de ensino, no entanto, sempre, surgem diversas distorções nesse processo seja por falhas administrativas, estruturais ou no aperfeiçoamento desses profissionais.

O matemático, por cada momento de criatividade tem muitos momentos de trabalho rotineiro e de árduo estudo. Além disso, trabalha com ideias sofisticadas e tem ao seu alcance formidáveis recursos que derivam do seu conhecimento de domínios mais ou menos vastos e de uma grande experiência anterior. Não é possível transpor estas condições para um aluno colocado perante uma tarefa necessariamente elementar e dispondo de recursos forçosamente limitados. (PONTE, 2002, p. 4).

A cada fase do processo de ensino, o professor tem ao seu alcance diversos recursos desenvolvidos pelos grandes matemáticos, como vemos ao longo da história com o ábaco que se mostra muito eficiente nos anos iniciais, a régua de

calcular que foi praticamente esquecida, a qual poderia ser usada no ensino dos temidos cálculos de logaritmos e agora as ferramentas tecnológicas que podem ser exploradas das mais diversas formas. Portanto, o educador tem o dever de se preparar ao planejar suas aulas antes do desenvolvimento de cada atividade.

Para Alberti (2008), “a chegada de novas e diferentes tecnologias oportunizou-se o trabalho coletivo, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade dos atores envolvidos nesse processo”. No qual, o professor assume um novo papel no processo de ensino-aprendizagem. Nos últimos anos vêm sendo atribuído aos professores uma nova função, além de transmitir conhecimento ele é responsabilizado em repassar os mais diversos valores sociais.

Para Pretto e Pinto (2006), “pode-se afirmar que a educação, hoje em dia, deve, idealmente, preparar as pessoas para a vida, cidadania e trabalho”. Com relação à preparação das pessoas para enfrentar uma sociedade competitiva, se sobressaem aqueles que tiverem melhor formação para assumir tais funções, sendo assim a escola é uma das grandes responsáveis pelo sucesso ou fracasso de cada indivíduo que por ela passa.

Essa responsabilidade torna-se mais complexa quando há referências à disciplina de Matemática, pois ela é vista como vilã diante dos alunos que destituem os cálculos de sua vida estudantil e em muitos casos como decisão perene. Pires assevera que,

O conhecimento matemático atualmente deve ser transmitido de maneira contextualizada, integrada a outros conhecimentos, fazendo relação com o cotidiano do aluno para que ele perceba a importância do conhecimento que está adquirindo para a sua vida, pois só assim, o aluno desenvolve competências e habilidades necessárias à sua formação. (PIRES 2011, p. 40).

Pode-se perceber, então, que não é fácil planejar e executar aulas envolventes de matemática que prenda a atenção dos alunos por muito tempo, entretanto os educadores que dispuseram-se a ministrar suas aulas utilizam-se de todos os recursos disponibilizados no âmbito escolar, permitindo obter resultados positivos e que contribuam para o aprendizado do aluno, não apenas, para uma simples avaliação, mas como contribuição para vida. Torna-se importante ressaltar em todo o decorrer deste estudo que o uso da calculadora em sala de aula deve

ser mediado pelo educador e, além disso, deve ser restrito seu uso a ocasiões esporádicas, para que não haja o vício pela tecnologia.

[...] Cabe ao professor explorar por si as calculadoras e as 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).

Ao mesmo tempo em que o autor faz referência à necessidade do desenvolvimento de aulas voltadas para o uso da calculadora ele atribui ao professor a responsabilidade de melhor adequar as atividades.

Segundo Walle (2009), “a tecnologia é uma ferramenta essencial para ensinar e aprender matemática de forma efetiva, ela amplia os conhecimentos matemáticos, os quais ensinam e enriquecem a aprendizagem dos estudantes”. Na medida em que os educadores introduzem os diversos recursos tecnológicos durante o processo de ensino, vão surgindo uma série de possibilidades, para contribuir com os conhecimentos indicados pelos PCNs, o qual recomenda o uso de tecnologias e faz uma indicação direta ao uso da calculadora.

O uso da calculadora em sala de aula, além de ser indicada pelos PCNs como uma iniciativa das novas tecnologias, ela é uma questão de razão social, pois a escola não pode distanciar da vida do aluno sendo que, na sociedade, existe o uso impregnado da calculadora; outra razão é a pedagógica, pois, segundo o autor, ‘usando a calculadora para efetuar os cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas. (DANTE, 2005, p. 12).

Uma das grandes barreiras para o uso da calculadora no processo de ensino é a falta de propostas didáticas, apesar de ser defendida por renomados escritores e pelo próprio PCN, são poucos os espaços reservados para incentivar os educadores que buscam adotar esta importante ferramenta em suas aulas. Dante (2005), apesar de defender seu uso pelo professor, em sua coleção para o Ensino Médio, não apresenta nenhuma proposta prática que possa auxiliar e ao mesmo tempo fundamentar a prática dos professores que sem preparo adequado, em sua grande maioria optam por não utilizá-la durante as aulas.

2.1 A calculadora como recurso didático e não como resposta para as deficiências no processo de ensino da Matemática

Ao se analisar alguns indicadores educacionais, percebe-se a necessidade de se lançar em busca de mudanças nos métodos de ensino-aprendizagem, a inserção de tecnologias é uma opção viável, no entanto tem que ser bem direcionadas evitando danos ainda maiores na formação dos educandos.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) que é uma prova aplicada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tem o objetivo de medir o nível de habilidades de estudantes de diferentes países em três áreas do conhecimento: matemática, leitura e ciência.

Esse exame ocorre a cada três anos para alunos na faixa etária dos 15 anos. Apesar de não ser um país-membro da OCDE, o Brasil participa do Pisa desde 2000. A última avaliação realizada em 2012 continua apontando o nosso país entre os últimos colocados,

Matemática foi a única disciplina em que os brasileiros apresentaram avanço no desempenho, ainda que pequeno. O Brasil saiu de 386 pontos, em 2009, e foi a 391 pontos -- a média da OCDE² é de 494 pontos. A melhora não foi suficiente para que o país avançasse no ranking e o Brasil caiu para a 58ª posição em matemática. Apesar da melhora, 2 em cada 3 alunos brasileiros de 15 anos não conseguem interpretar situações que exigem apenas deduções diretas da informação dada, não são capazes de entender percentuais, frações ou gráficos.

Os resultados obtidos com relação às ciências exatas aponta uma grande preocupação que vem reforçar a necessidade de se avaliar os métodos de transmissão de conhecimento. A inserção de recursos tecnológicos como a calculadora pode não solucionar problemas do processo de ensino, mas com certeza pode contribuir para o aprendizado.

Muitos educadores não aceitam o uso da calculadora durante as aulas alegando que os educandos devem aprender fazer os cálculos sem auxílio de nenhum recurso, pois não vão usufruir dessa ferramenta durante as provas avaliativas e concursos. Contudo, veem ocorrendo mudanças nos processos

² Resultado disponibilizado da Avaliação Internacional da Qualidade Educacional realizada pela OCDE, no ano de 2012 aponta o Brasil entre os piores colocados do ranque. Dados disponíveis em: <http://educacao.uol> Acesso em 15 abr. 2014.

avaliativos que estão visando cada vez mais o raciocínio lógico do que os conteúdos específicos. A calculadora quando utilizada em determinadas situações abre um espaço maior para esses novos conceitos que são cobrados cada vez mais

Percebem-se, hoje, também mudanças desencadeadas nos processos de seleções, concursos e vestibulares que estão privilegiando questões que exigem mais raciocínio que memorizações e mais integração entre áreas e disciplinas que cobranças de conteúdos específicos. (SEDUC, 2012, p.132).

Dentro dessa busca por inovações no processo de ensino, são apontados alguns riscos trazidos pela exploração errônea desta nova tendência que é a simples utilização de tecnologia sem mudanças na metodologia. Desse modo, Frota e Borges destacam que:

A literatura mostra que há nos projetos de uso de tecnologia na educação matemática, que se fundamentam na visão de consumir tecnologia para a automatização de tarefas, um grande risco de se produzir uma estagnação didática e, sobretudo, curricular: fazer a mesma tarefa antiga apenas com novas tecnologias, fazer a mesma matemática de sempre, utilizando novos recursos. Nesse caso, o professor que consome a tecnologia pode utilizá-la apenas como um recurso didático para impressionar o aluno, dando uma fachada nova para uma instrução matemática convencional. (FROTA; BORGES, 2004, p. 4).

Sabemos que mudanças na metodologia de ensino não são fáceis, pois requer muita atenção e estudos contínuos, busca por novos conhecimentos e avaliação dos resultados que essas mudanças causam. Mas isso não quer dizer que as mudanças trazidas pelas tecnologias tornam os educadores obsoletos, pelo contrário os conhecimentos e experiências de cada educador são essenciais nesse processo.

O uso da calculadora estimula as atividades matemáticas na construção de conceitos, mas para isso tem que ser introduzida de maneira planejada, tendo objetivos bem definidos, no qual a simples resposta dos cálculos por mais que corretos não é o suficiente. Em outras palavras, torna-se necessário que o professor seja o mediador desse processo e cobre continuamente, não somente, o resultado das questões, mas a compreensão de todo o processo.

2.2 Por que falar em calculadoras e não em computadores?

Durante o desenvolvimento deste trabalho o principal foco foi a utilização de calculadoras como recurso didático, porque é um instrumento que pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Todavia sabemos o quanto esse instrumento é ignorado pela maioria dos educadores, inferindo em sua grande maioria que se trata de um instrumento ultrapassado.

Se as pesquisas realizadas ao invés de terem relação com a utilização da calculadora, fossem voltadas para uso de computadores em sala de aula, certamente teria-se uma melhor aceitação. Portanto, o principal objetivo deste estudo é a utilização de um recurso viável e que é acessível a qualquer educando, sem contar que poderia, sem sombra de dúvidas, ser adquirida e distribuída pelo governo. Ao contrário, os computadores apesar de terem uma grande redução em seu valor ainda não são acessíveis a toda população.

No Brasil desde os anos de 1980, se busca implantação de tecnologias na educação como, por exemplo, o programa EDUCOM (Educação e Computadores), porém ainda não se conseguiu desenvolver projetos satisfatórios que possam sanar o atraso no que diz respeito à inclusão digital.

A implantação do programa de informática na educação no Brasil inicia-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados respectivamente na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982. Esses seminários estabeleceram um programa de atuação que originou o EDUCOM. (VALENTE; ALMEIDA, 1997, p. 13).

Foram realizados e implantados vários projetos para inclusão digital como, por exemplo, os laboratórios de informática e uma sala reservada com vários computadores, onde os professores podem ministrar suas aulas. Sendo um dos primeiros projetos para inclusão da informática na educação.

O presente projeto pretende imprimir uma filosofia diferente ao uso do computador na educação, nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia, e Letras (Língua Portuguesa). Segundo esta filosofia o computador é fundamentalmente uma ferramenta para a aprendizagem, não uma máquina de ensinar. Nesta ótica, a aprendizagem que decorre do uso adequado do computador na educação é uma aprendizagem por exploração e descoberta, sendo dado ao aluno, neste processo, o papel ativo de

construtor de sua própria aprendizagem, que se caracteriza não com mera absorção de informações, mas isto sim, como um fazer ativo. (CHAVES, 1983, p.1)

Apesar de os laboratórios de informática serem um projeto idealizado e já realizado, na maioria das escolas alguns fatores os tornam obsoletos como a falta de preparo de muitos educadores que não conseguem ministrar suas aulas de maneira dinâmica, o excesso de alunos por sala, até mesmo o desconhecimento mínimo de muitos docentes em relação ao uso de computadores têm sido um grande problema.

Outro projeto mais recente é o de distribuir um computador portátil por aluno UCA (Um Computador por Aluno) o projeto já contemplou algumas escolas em Mato Grosso como o município de Cristalino de Água Boa que teve uma de suas escolas contempladas sendo distribuídos 391 *laptops*, a escolha das escolas foi feita pela secretaria de educação estadual.

Ao todo nove unidades escolares serão beneficiadas pelo programa em Mato Grosso. Nesse montante, estão incluídas as escolas “Damião Mamedes do Nascimento”, do município de Jangada, a Escolas “Manoel Gomes”, de Várzea Grande e “Maria Nazareth Miranda”, de Barra do Garças. As demais selecionadas são escolas da rede Municipal em Cuiabá, Jaciara, Água Boa e Santa Carmem. (RIEHELMANN, 2010, p. 1).

Alguns projetos ao serem lançados se mostram muito empolgantes e a primeiro momento parecem ser a solução, no entanto como apresentamos anteriormente que projetos para inclusão digital vem se arrastando por décadas e que ainda irá demorar muitos anos até que o governo consiga fazer a distribuição efetiva para todas as escolas de um estado tão grande e carente como Mato Grosso, uma vez que o projeto em seu lançamento conseguiu contemplar apenas nove escolas em nosso estado.

Mesmo futuramente em que “todos” os alunos possuam computadores portáteis o uso da calculadora não será objeto obsoleto, mas terá caráter otimizado uma vez que os educandos terão acesso aos três modelos mais importantes trazidos em *softwares* que são, a calculadora simples, a científica e a financeira.

CAPÍTULO 3

PROPOSTAS PARA O USO DA CALCULADORA

Este capítulo tem o objetivo de refletir sobre novas possibilidades aos professores de matemática para o uso mediado da calculadora durante a aula. Vale destacar, desse modo, a importância do diálogo entre professor e aluno, uma vez que os mesmos terão consciência que não poderão utilizá-la durante as avaliações, vestibulares e concursos.

Somos conhecedores que a maioria dos educadores não teve oportunidade de utilizar calculadora quando cursava o Ensino Fundamental e Médio o que reflete na baixa aceitação do uso de calculadora durante o desenvolvimento de suas aulas. A maioria dos professores, com certeza, utilizou calculadora durante o Ensino Superior na resolução de cálculos, contudo não tiveram uma formação para ministrar aulas utilizando-se de tal recurso.

Como se percebe o uso da calculadora não é complexo, depende principalmente da aceitação de que a calculadora é um importante recurso didático, desde que restringido seu uso de acordo com as necessidades de cada turma ou aluno. Após esse primeiro momento, que talvez seja um dos mais difíceis, o professor deverá tomar alguns cuidados antes de iniciar este processo.

Avaliar se todos os estudantes dispõem de uma calculadora ou têm a possibilidade de adquiri-la, lembrando que uma calculadora simples tem valor muito acessível. O ato de fazer testes para avaliar o nível de conhecimento dos alunos, é corriqueiro na prática profissional dos professores, no entanto, este teste será em relação ao uso da calculadora, como sendo um importante momento para tirar dúvidas, ensiná-los a utilizar algumas teclas como as de memória.



Figura 06. Teclas de memória

Parece a primeiro momento desnecessário, mas é muito comum encontrar pessoas que usam a calculadora em seu cotidiano e não têm o domínio das funções dos modelos mais simples de uma calculadora.

Abaixo segue a identificação dos sinais nas calculadoras.



Figura 07. Diferentes modelos de apresentação de sinais.

Dependendo do modelo da calculadora os sinais são apresentados de forma diferente, sendo válida uma breve revisão para ter certeza de que não há dúvidas nesse primeiro momento. As científicas possibilitam o desenvolvimento de uma série de cálculos relacionados à geometria, exponencial, logaritmos e radiciação.

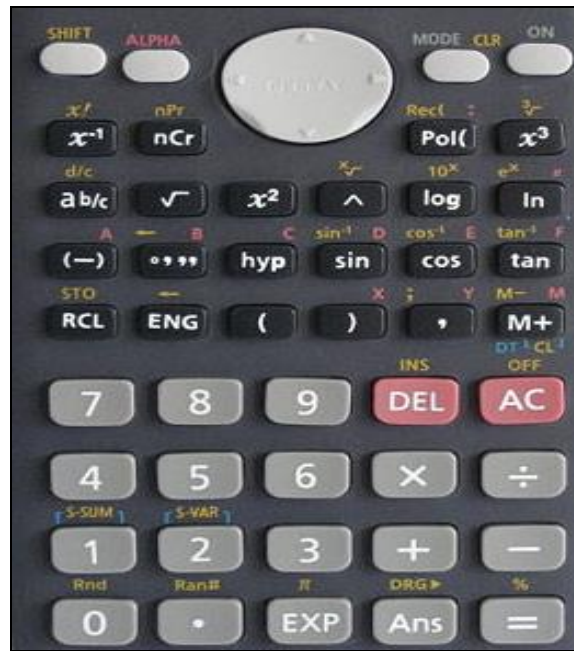


Figura 08. Teclado de uma calculadora científica.

A familiarização e utilização da calculadora científica devem ser feitas de acordo com o processo de ensino, podendo ser muito explorada no final do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. É comum encontrar acadêmicos de matemática que tiveram contato com uma calculadora científica pela primeira vez, somente, no Ensino Superior.

Ao desenvolver atividades com a calculadora, considerando-a como um recurso didático, que quando bem explorado, pode contribuir muito com o processo de ensino. Entendemos que os educadores ao planejar estratégias para sua utilização poderá unir à suas metodologias de ensino, como por exemplo, a resolução de problemas e o método desenvolvido por George Polya que consiste em quatro etapas e tem o objetivo de desenvolver a capacidade do educando em se organizar diante dos desafios a ele apresentado.

As etapas do método de Polya consistem em: entender o problema, construir uma estratégia, executá-las e revisar os resultados obtidos. Após conseguir se organizar seguindo os conceitos desenvolvidos por Polya, a calculadora será usada, apenas, para desenvolver os cálculos de maneira rápida e segura, não sendo o principal recurso na resolução das atividades.

Pondera-se que a utilização da calculadora deve ser feita sempre como recurso didático, sua manipulação deve ser realizada após a explicação de cada conteúdo na resolução de alguns exercícios, aumentando as possibilidades do professor explorar de forma ampla os resultados obtidos.

Dentro da metodologia de resolução de problemas apresentados, a calculadora pode ser utilizada em vários momentos e principalmente como na separação dos dados fazendo as transformações de unidade de medidas necessárias para construção das estratégias de resolução.

Após montar uma estratégia, a calculadora pode facilitar alguns cálculos durante o desenvolvimento dos exercícios, todavia o que realmente vai ser relevante nesse momento são os conhecimentos matemáticos que o aluno já domina e os específicos para resolução de cada problema.

A revisão do problema é uma das etapas que vem sendo muito pouco explorada pelos educadores, falta de tempo é um dos diversos motivos apontados, porém, o que realmente desmotiva os professores e alunos a buscarem as comprovações para ter a certeza de que a solução de cada exercício está correto é simplesmente o fato dos resultados serem disponibilizados no final do livro didático.

Ao utilizar a calculadora pode-se apontar para o fato de aplicar conceitos matemáticos durante a sua manipulação, pois dentre as atividades direcionadas com o seu uso é importante que o professor discuta com os alunos a importância de aplicar conceitos matemáticos mesmo quando for desenvolver cálculos simples. Para melhor compreensão em um modelo simples ao se digitar os valores a serem calculados de forma desordenada, ou sem atenção necessária pode obter-se resultados equivocados. Por exemplo, ao se resolver uma simples expressão numérica:

A) $3+2*8/4=7$

B) $16+4*4/16=17$

Seguindo o método correto de resolver uma expressão numérica em que se resolve divisões e multiplicações e posteriormente adição e subtração, mesmo que não esteja descrito nessas ordens os alunos chegarão aos seguintes resultados das questões $a = 7$ e $b = 17$.

O professor ao pedir a seus alunos resolverem as mesmas expressões utilizando-se da calculadora conseguirá demonstrar a importância de seguir esta

ordem mesmo com o uso de recursos tecnológicos, caso contrário os mesmos poderão cometer erros com o uso da calculadora. Os exemplos a seguir, mostram que os valores foram digitados seguindo a ordem em que aparece nas expressões:

C) $3+2*8/4= 10$

D) $16+4*4/16=5$

Mesmo sendo bem simples estas demonstrações, fica visível como a calculadora pode contribuir para o desenvolvimento de conceitos matemáticos, como pode ser observado no exemplo C e D. Segundo Selva (2010), o educando deve ter consciência de que a calculadora é um instrumento que não opera por si, e os resultados obtidos através dela estão sujeitos a erros se não bem utilizada.

A calculadora não é vista como sendo sempre correta, mas sendo executora de ações do aluno, que é quem decide o que será realizado. O mais interessante é levar os alunos a explorarem a própria ferramenta e seu uso. (SELVA, 2010, p. 62).

Por isso, torna-se necessário usar a calculadora de forma dinâmica durante as aulas, podendo o professor elaborar aulas diferenciadas mostrando a importância de ter um bom domínio do uso da calculadora simultaneamente com os conceitos matemáticos, como por exemplo, simulações de negociações comerciais, ou jogos que é uma metodologia muito utilizada no ensino, um outro exemplo interessante é o jogo da calculadora quebrada, no qual o aluno deverá chegar a determinados valores mesmo sem poder usar todas as teclas da calculadora.

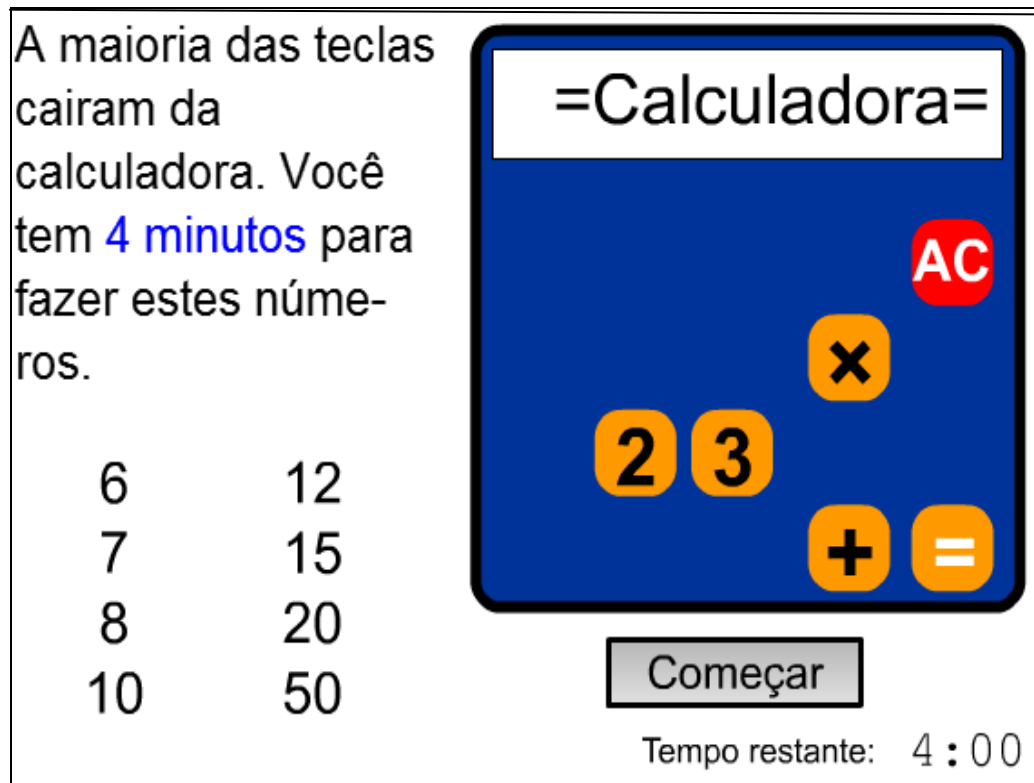


Figura 09. Jogo da calculadora quebrada
Fonte: rachacuca.com

Ressalta-se que o uso banalizado da calculadora não é aceitável no processo de ensino, é necessário que o professor busque a melhor forma de introduzir esse recurso em suas aulas. Portanto, neste capítulo foram apresentados, apenas, quatro dicas, para ensinar os alunos: a manipular a calculadora, adaptar seu uso as suas didáticas, reforçar os conceitos matemáticos, mesmo quando estiverem usando a calculadora e ensinado matemática através de jogos usando a mesma.

Há diversas maneiras de introduzir esse recurso em sala de aula, mas os educadores demonstram muita resistência ao mencionar seu uso, embora deixe escapar em seus discursos que utilizam vez em quando, por isso da necessidade de refletirmos sobre como encontra-se o ensino da matemática, com ou sem o uso de calculadoras quebrando, desse modo, velhos paradigmas.

Para tanto, pondera-se que o uso da calculadora em sala de aula é uma forma de agilizar o processo para apuração dos resultados, atribuir uma maior

significância para cada valor encontrado, sem atrapalhar o processo de ensino, por não atuar diretamente, ficando bem nítido que sem os conhecimentos matemáticos, o uso desta ferramenta se torna inútil.

3.1 Metodologias utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa

Neste momento apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa com o objetivo de mostrar os caminhos percorridos, desde o levantamento bibliográfico, desenvolvimento do questionário e sua aplicação, sendo citados, também, as limitações deste estudo.

Em vários momentos do trabalho foi defendido o uso de tecnologias no ensino da matemática, dando-se ênfase no uso da calculadora como recurso didático, tanto na pesquisa bibliográfica quanto na de campo utilizou-se a mesma como alvo de investigação, apesar de saber que desde sua criação muitos outros instrumentos foram desenvolvidos e estão sendo utilizados para melhorar o processo de ensino como o computador, lousa digital entre outros.

No entanto, sabemos que não são “acessíveis” aos estudantes, porém compreendemos que tais instrumentos “estão” presentes nas escolas e até mesmo existem projetos para distribuição de computadores portáteis individuais aos educandos, mas essa realidade está distante de ser concretizada. Nesse sentido, a calculadora torna-se um recurso viável e que pode contribuir com o processo de ensino. FARIA (2008), faz uma referência da exclusão digital que ainda ocorre em países mesmo considerados de primeiro mundo.

Os problemas de exclusão digital não estão resolvidos em países do primeiro mundo, é ilusão imaginar que as escolas dos países desenvolvidos estão cheias de computadores e com todos os alunos utilizando-os de forma adequada. Armstrong (2001), por exemplo, traz vários exemplos da má utilização do computador nas escolas americanas e canadenses. (FARIA, 2008, p. 13)

Assim sendo, temos consciência de que o desafio em fazer da educação e na educação algo a mais não é tão simples, pois dependemos não só de nossa vontade como profissional, mas de políticas públicas que de suporte e formação a categoria.

No que se refere ao tema problematizado no decorrer deste estudo, destaca-se muitas dificuldades ao encontrar livros que abordem o tema diretamente, tendo, desse modo, que recorrer à *internet* como alternativa: artigos, teses e dissertações.

Durante a busca por materiais que falassem sobre o uso da calculadora em sala de aula no Ensino Fundamental, ressalta-se que não houve dificuldades para encontrar artigos desenvolvidos por renomados autores que defendem o uso da calculadora, mas sabemos que apenas análise bibliográfica não seria suficiente para entender a não aceitação do uso da calculadora pelos educadores, fazendo-se necessário uma pesquisa de campo através de questionários voltados aos professores.

Após a leitura e fichamento de vários estudos relacionados ao tema, foi elaborado um questionário com onze questões, as quais abordam vários momentos da experiência dos entrevistados, como o processo de formação, a aceitação do uso da calculadora como recurso didático e a opinião pessoal quanto esta ferramenta.

3.2 Elaboração do Questionário e a Seleção dos Sujeitos da Pesquisa

Os questionários (apêndice 01), foram respondidos por professores de matemática do município de Juína, escolhidos de forma aleatória. Sendo assim, os resultados obtidos não se restringem a um grupo que atua em uma unidade escolar específica, mesmo porque existem aberturas para implantações de políticas educacionais internas, as quais os educadores são submetidos.

O interesse deste trabalho se dá pela necessidade de se quebrar alguns paradigmas da educação quanto ao uso da calculadora como recurso didático, que apesar ser defendido o seu uso nos PCNs e por diversos escritores, ainda apresentam uma grande rejeição pelos educadores e gestores das unidades escolares.

Compreende-se que a calculadora é utilizada como recurso didático e tem uma intervenção motivadora, contribuindo para um melhor desempenho das atividades propostas pelos educadores, a qual abre possibilidades para se atingir novos objetivos. O questionário foi construído, com perguntas objetivas, subjetivas e mistas, dando um maior espaço com nove questões para as perguntas objetivas, uma pergunta mista e uma subjetiva.

CAPÍTULO 4

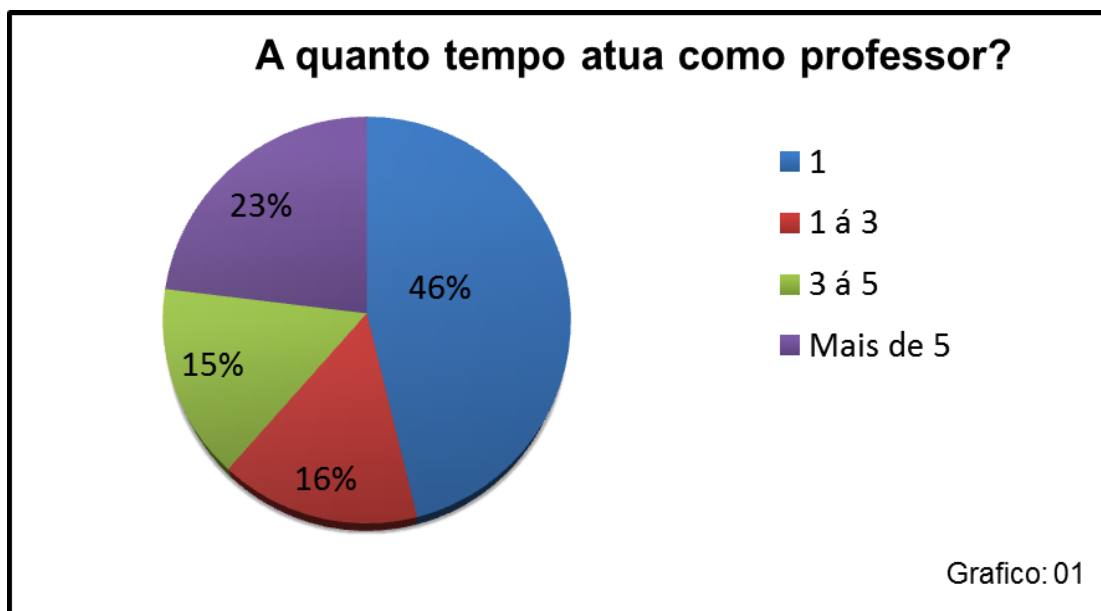
DA TEORIA DA ACADEMIA A ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo destina-se a análise dos dados realizados nas escolas em conjunto com os professores de matemática do município de Juína – MT, em colaboração com a equipe gestora de cada escola que autorizou o desenvolvimento dos questionários.

A análise dos questionários foi dividida em duas partes: análise dos dados quantitativos e análise dos dados qualitativos, sendo analisados 12 questionários. Os resultados das 09 questões quantitativas foram representados em gráficos, e as duas questões qualitativas sendo representadas de forma descritiva, pois ficaram em abertas para respostas pessoais.

Os gráficos³ foram intitulados e enumerados seguindo a mesma sequência do questionário. Não sendo disponibilizado o nome da escola, nem mesmo a identificação dos educadores que aceitaram responder ao questionário.

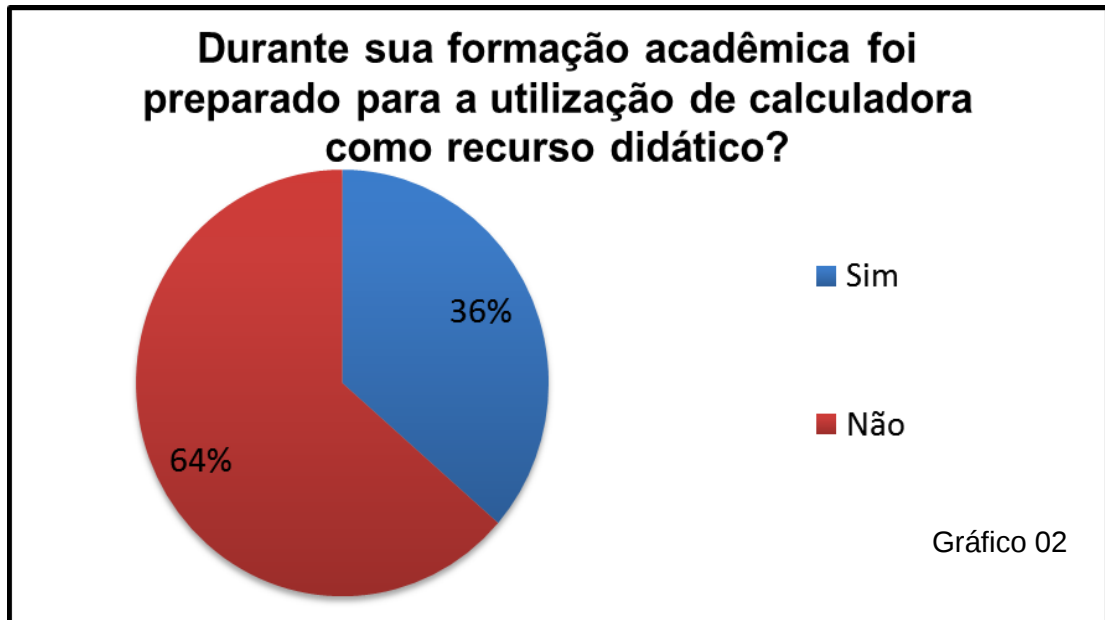
A primeira questão refere-se a: “Há quanto tempo atua como professor”, feita com o objetivo de apresentar o grupo abordado.



³ Destaca-se que todos os gráficos dispostos neste capítulo são de autoria própria.

O resultado da primeira questão tem uma alta relevância, pois 46% dos entrevistados estão atuando como educadores há pouco tempo.

A segunda questão foi relacionada ao processo de formação acadêmica:



Como podemos perceber, 64% dos entrevistados responderam que não foram preparados para utilizar a calculadora como recurso didático, isso não quer dizer que não as utilizaram durante sua formação para resolução dos exercícios, o que é bem diferente de ser preparado para ministrar aulas com o recurso da calculadora.

Dando continuação as questões que avaliam o processo de formação dos educadores quanto ao processo de atualizações e reciclagens pós-faculdade foi questionado: “Participou de alguma formação continuada, ou curso em que foi desenvolvido técnicas quanto à utilização da calculadora?”.

**Participou de alguma formação continuada,
ou curso em que foi desenvolvido técnicas
quanto a utilização da calculadora?**

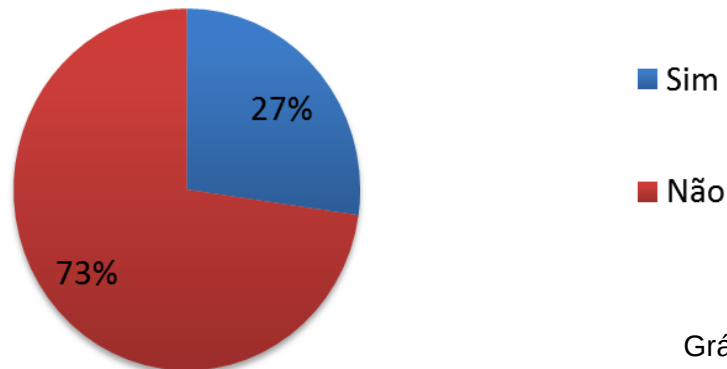


Gráfico 03

Infelizmente, muitos dos educadores “não buscam” atualização após o término da faculdade, com relação ao uso da calculadora, por exemplo, 73% dos educadores não buscaram ou tiveram oportunidade de se informar quanto as possibilidades de sua utilização como recurso didático.

A quarta questão foi voltada para saber um pouco mais quanto à instituição de ensino em que os educadores trabalham: “Na escola onde atua existe alguma restrição quanto à utilização da calculadora como recurso didático?”

**Na escola onde atua existe alguma restrição
quanto utilização da calculadora com
recurso didático?**

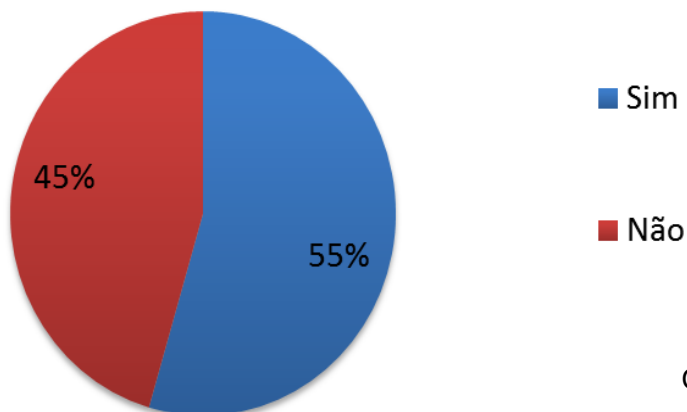


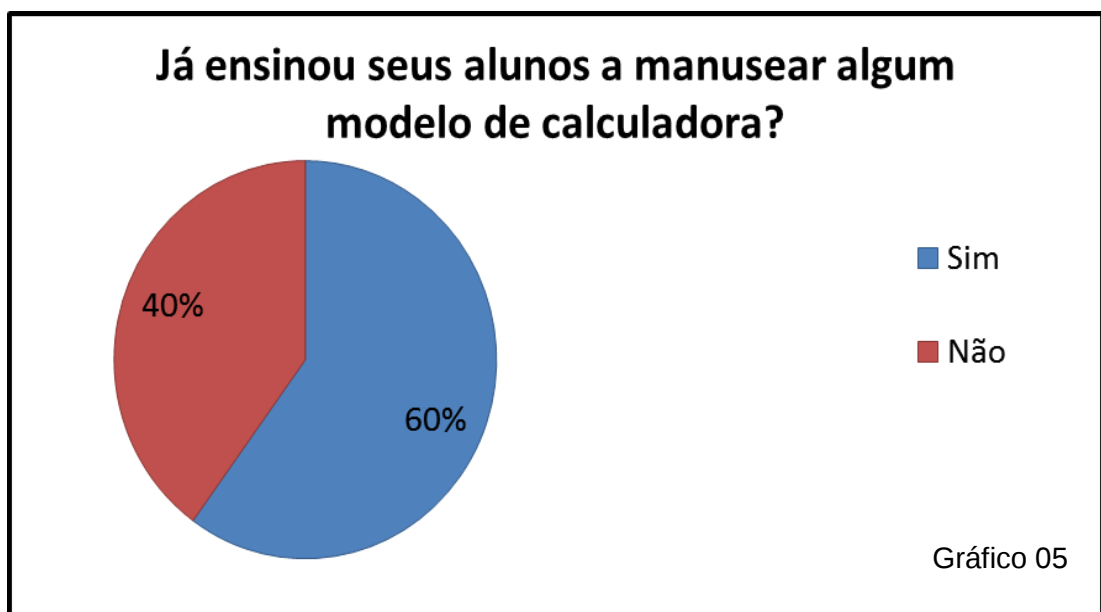
Gráfico 04

Apesar do resultado quanto às restrições ao uso da calculadora não terem sido tão expressivos, com apenas 55% afirmando que há restrição, já demonstra uma distorção direta do que é claramente expresso nos PCNs e na LDB.

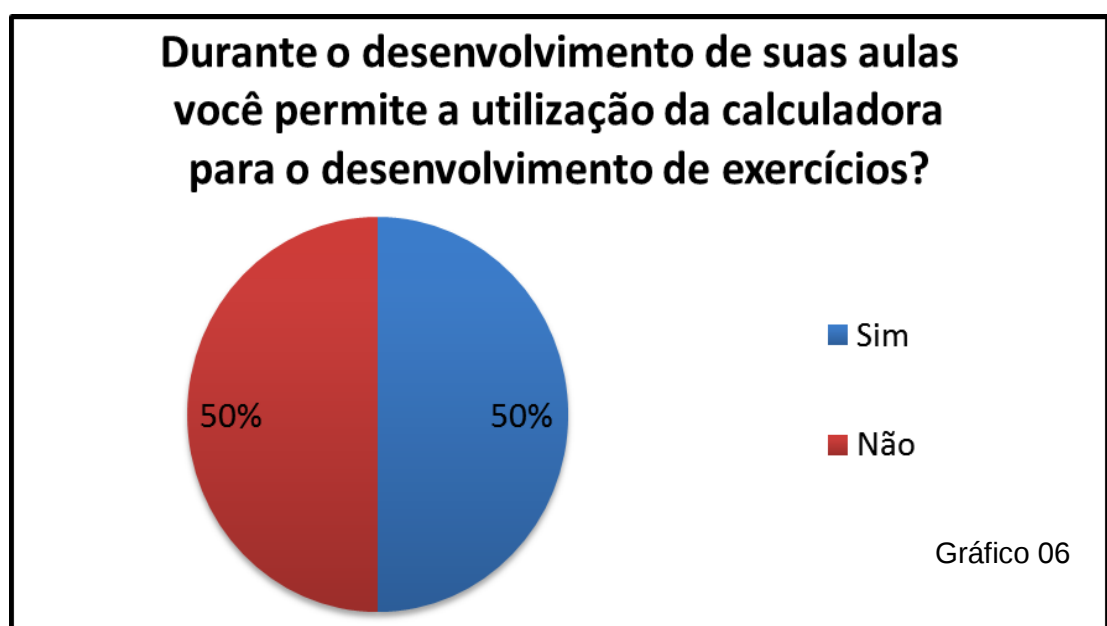
Por outro lado, também é fato que as calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população. O uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que: relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente. (PCN, 1998 p. 43).

Vemos, desse modo o apoio ao uso da calculadora e outros recursos tecnológicos. Nesta questão foi reservado um espaço para os educadores dizerem qual restrição ocorre, no entanto o espaço não foi preenchido, pois o que ocorre no âmbito escolar é uma orientação repassada aos educadores para evitar que os educandos utilizem calculadora durante a aula.

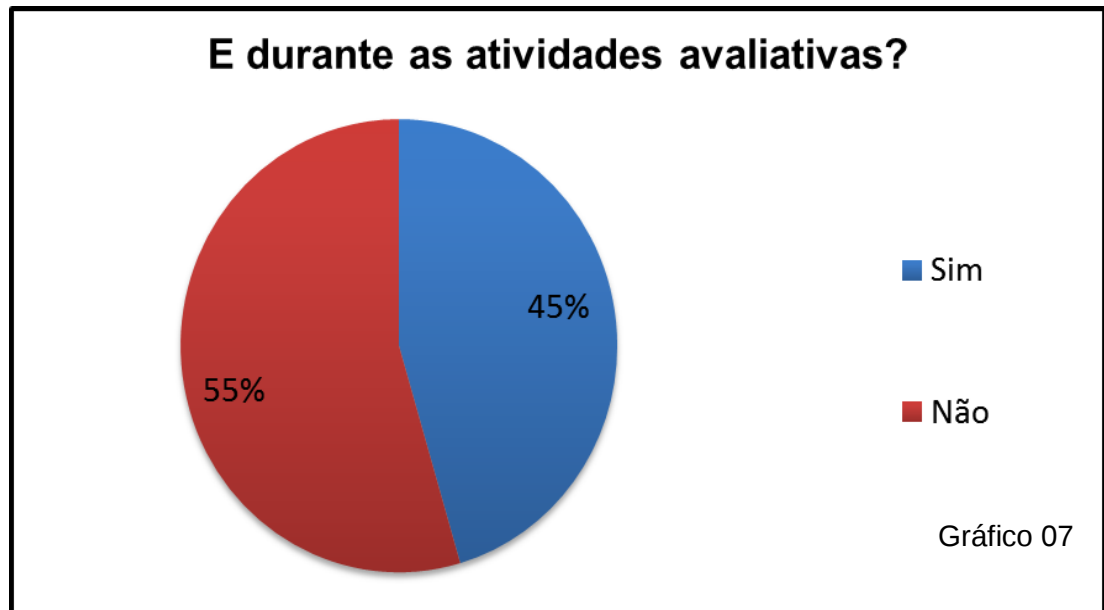
Após saber algumas informações sobre o processo de formação e quanto alguma possível restrição na escola em relação ao uso da calculadora, iniciaram-se as questões relacionadas à visão individual e a utilização do uso da calculadora durante as aulas, “Já ensinou seus alunos a utilizar algum modelo de calculadora”.



Nesta questão a resposta foi afirmativa corroborando sobre a importância do uso da calculadora no futuro dos seus alunos, desse modo, 60% dos educadores responderam que já os ensinaram a utilizar algum modelo, mas como faz a utilização do uso da calculadora durante as suas aulas não foi mencionado. Foram questionados quanto à utilização e a permissão do uso da calculadora no decorrer das aulas, "Durante o desenvolvimento de suas aulas você permite a utilização da calculadora para o desenvolvimento de exercícios?"



O resultado foi balanceado quanto à aceitação, pois temos o percentual de 50% dos educadores dizendo que aceitam que seus alunos utilizem a calculadora para desenvolvimento dos exercícios. Quando interrogados sobre ao uso da calculadora nas atividades avaliativas os resultados não foram favoráveis, "E durante as atividades avaliativas?".



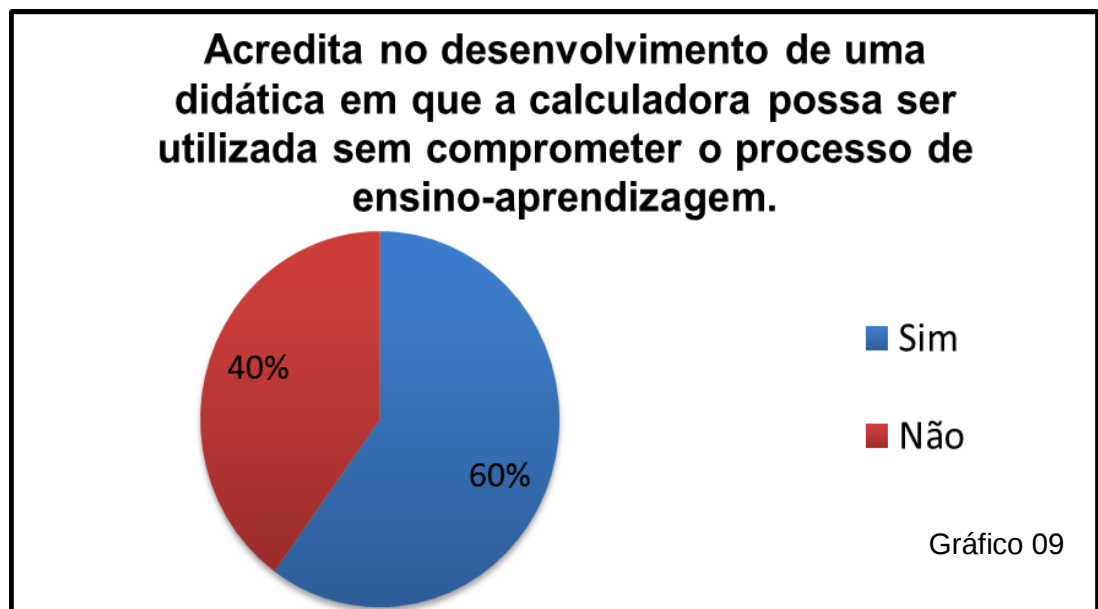
A não aceitação do uso de calculadora em atividades avaliativas está relacionada às provas, como ENEM, vestibulares e aos concursos públicos que não aceitam nenhum tipo de material de auxílio. Contudo, o sistema de educação deve preparar os sujeitos para superarem os desafios que vão além de uma prova, nem todos os educandos pretendem dar continuidade aos seus estudos, mas para competir no mercado de trabalho terá que ter formação.

Apesar de ter sido aplicado o questionário com apenas onze questões procurou-se dividir as questões de forma estratégica, avaliando o processo de formação, as possíveis restrições impostas pelas instituições, em que momento os professores utilizam a calculadora, avaliando-se, também, a opinião dos educadores quanto ao uso desse recurso.

Na oitava questão “Segundo sua experiência a calculadora é um recurso facilitado ou atrapalha o desenvolvimento dos educando”.



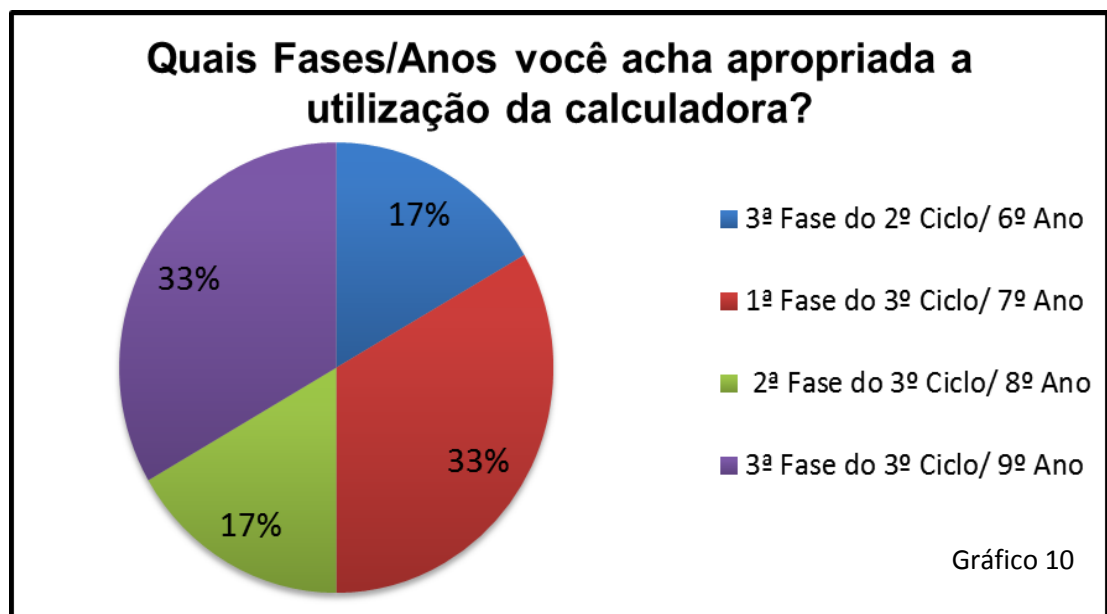
Novamente a opinião ficou dividida igualmente, se os mesmos educadores que responderam tivessem passado por um processo de formação tendo a calculadora como instrumento para construção de conceitos matemáticos talvez tivéssemos um resultado favorável ao uso mediado da calculadora em sala de aula.



Apesar de obtermos em várias questões resultados negativos, há nesta questão uma controvérsia nos discursos, pois 60% dos entrevistados acreditam que

o uso da calculadora não compromete o processo de ensino-aprendizagem, entretanto apostam em novas metodologias de ensino e isso mostra que muitos estão abertos a novas mudanças.

Aproveitando-se das experiências dos entrevistados foram questionados quanto ao melhor momento para inserir a calculadora no processo de ensino, “Quais fases/anos você acha apropriado (a) a utilização da calculadora?”.



O resultado ficou bem dividido na décima questão, sendo apontado a primeira e terceira fase do terceiro ciclo como as mais apropriadas para utilização da calculadora, alguns relataram que a partir do momento em que os alunos dominam as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) poderia permitir que os mesmos utilizem a calculadora.

A última questão foi subjetiva, um momento para que os educadores pudessem expressar sua opinião com relação ao uso da calculadora. No entanto alguns optarão por deixar em branco, outros foram diretos, dando respostas como “Calculadora + aluno = preguiça”, “não se deve usar calculadora enquanto a mesma não for aceita em concursos e vestibulares”, obtiveram-se também respostas favoráveis “Não vejo mal em deixar os alunos usarem calculadoras desde que dominem as quatro operações”.

Analisando o resultado da pesquisa observou-se como ainda é divergente a questão da utilização da calculadora no processo de ensino, mesmo utilizando-a como recurso didático. Tendo em vista que a melhor forma de resolver os conflitos de opiniões através de atualizações, seja por meio de palestras e cursos de atualização que visem quebrar as barreiras que impedem a utilização da calculadora, a qual defendemos como uma ferramenta limitada e mediada pelo professor, de acordo com a turma, a necessidade e capacidade de cada um.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização histórica do desenvolvimento tecnológico está ligada diretamente ao desenvolvimento da matemática, a qual se mostra muito importante para dar início ao processo da concepção de que a sociedade absorve rapidamente tudo o que vem facilitar e agilizar os processos rotineiros. A utilização de tecnologia que se voltava para meios de produção e comunicação tornou o mundo conectado, derrubando variadas barreiras que isolava as nações agora também estão sendo inseridas no processo de ensino aprendizagem.

Apesar do atraso no sistema educacional em que grande parte pode ser atribuída ao período da ditadura militar, o processo de modernização do processo de ensino vem ocorrendo, todavia de forma vagarosa.

É inevitável pensar em qualidade de ensino sem a união com a realidade tecnológica em que nos encontramos e, desse modo, a calculadora mesmo sendo uma tecnologia simples e considerada por muitos, “ultrapassada”, continua exercendo seu papel de facilitar os cálculos, são vários os instrumentos que a antecederam, lembrando que ambos foram criados com intuito de facilitar as operações matemáticas cotidianas.

Ao realizar a pesquisa bibliográfica encontraram-se vários artigos, monografias, dissertações e até mesmo teses de doutorado que apoiam o uso da calculadora no processo de ensino, no entanto percebemos algumas divergências quanto à maneira como a calculadora deve ser introduzida na sala de aula. Um renomado escritor de livros didáticos de matemática defendeu diretamente o uso da calculadora, porém, não apresentou sugestões nas atividades em seu livro, outro atribuiu a responsabilidade de desenvolver atividades com a calculadora ao professor.

Após a primeira fase da pesquisa, ficou nítido que não teria o menor sentido, este trabalho ser desenvolvido, se não analisássemos a opinião de alguns educadores de matemática quanto ao uso da calculadora em sala de aula. Para tanto, surgiu um questionamento que merecia ser verificado: Falar de calculadora diante de tantas inovações tecnológicas como os *laptops*, ao fazer um levantamento de dados, nesse sentido verificou-se que existem projetos desenvolvidos com o

intuito de distribuir computadores portáteis aos alunos, como é o caso do projeto UMCA, (Um Computador por Aluno).

Alguns fatores apontaram que falar de calculadora no processo de ensino ainda vale a pena, pois o Brasil possui um grande atraso tecnológico comparado a países mais desenvolvidos e mesmo que introduza tecnologias mais avançadas na educação, necessitará de formação para os educadores adaptarem a suas atividades diárias.

Contribuindo no processo de ensino em que se possa proporcionar ao educando domínio de diversidade de recursos que vão ser útil em várias fases de sua vida, não ficando restritos a metodologias unilaterais que funciona sim para muitos, mas também já provocaram traumas a muitos educandos que por terem dificuldades com a disciplina de matemática se sentiam pressionados pelo professor e familiares.

Durante o desenvolvimento do trabalho destaca-se que não foi o objetivo central, entretanto foi apresentado no terceiro capítulo algumas propostas simples para iniciar o processo de inserção da calculadora como recurso didático na sala de aula, como a apresentação dos recursos encontrados na mesma, as diferenças dos teclados, a junção desse instrumento a outras metodologias de ensino já existentes como o método de resolução de cálculos e jogos.

Ao término deste trabalho foi realizado uma pesquisa com alguns educadores de Matemática do município de Juína, com o objetivo de avaliar sua formação acadêmica e como procedem durante o desenvolvimento das aulas com relação à calculadora. Ao analisar os resultados obtidos, pode-se concluir que a melhor forma de inserir a calculadora no processo de ensino minimizando os possíveis danos no processo de ensino-aprendizagem está na formação dos educadores e através do processo de formação continuada.

Ao final da pesquisa, observa-se que os objetivos inicialmente propostos foram alcançados, no entanto existe a preocupação de se aprofundar no assunto, principalmente direcionar os estudos a elaboração e aplicação de projetos que contribuam efetivamente para a inserção da calculadora no processo de ensino.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, Taís Fim. **Os desafios do processo de ensino-aprendizagem mediado por tecnologias e suas implicações no contexto escolar.** Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/798_349.pdf> Acesso em: 19 de set. de 2013.

ANDRADE, Ana Paula Rocha. **O uso das tecnologias na educação: computadores e internet.** Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/monografias>> Acesso em: 19 fev. de 2014.

BETTO, Frei. **Educação e Consciência Crítica.** Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/node/27471>> Acesso em: 08 abr. 2014.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim.** São Paulo: FTD, 2000.4v.

BITTAR, Marilena. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática do professor de matemática.** Educar em Revista, Curitiba, nº especial 1/2011, p. 157-171, 2011. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/er/nnumeroespecial/nnumeroespeciala11.pdf>> Acesso em: 04 set. 2013.

BRASIL Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – CIÊNCIAS 1997. Brasília: 1997.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental.** <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 26 mai. 2014.

BRASIL. **Pisa:** desempenho do Brasil piora. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/12/03/pisa-desempenho-do-brasil-piora>> Acesso em: 20 jan. 2014.

BRITO, Lumena Oliveira. **A importância do uso pedagógico da calculadora no ensino de matemática.** Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br:8080/jspui/bitstream/123456789/12/1/LOB09082012.pdf>> Acesso em: 22 de set. 2013.

CHAVES, Eduardo Oscar de Campos. **Projeto Educom: Proposta Original.** Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/memos/article/view/57/56>> Acesso em: 29 mai. 2014.

COELHO, Tatiana Testoni. **Calculadora em Sala de Aula: Vilã ou Coadjuvante?** Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/calculador.>> Acesso em: 15 set. 2013.

Comissão Nacional da Verdade. Disponível em:

<<http://www.cnv.gov.br/index.php/institucional-acesso-informacao/a-cnv>> Acesso em: 15 abr. 2014.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática:** livro do professor. 1ª Edição. São Paulo: Ática, 2005.

FROTA, Maria Clara Rezende; BORGES, Oto. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática.** Disponível em: <www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_27/perfis.pdf> Acesso em: 19 set. 2013.

GHIRALDELLI, Paulo Jr. **Introdução à Educação Escolar Brasileira:** História, Política e Filosofia da Educação. Disponível em:

<<http://www.teleminiweb.com.br/Educadores/artigos/pdf/introdu-edu-bra.pdf>> Acesso em: 03 abr. 2014.

GUINTEHER, Ariovaldo. **O uso das calculadoras nas aulas de matemática:** concepções de professores, alunos e mães de alunos. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/23-1-Agt6_ariovaldo_ta.pdf> Acesso em: 04 set. 2013.

OLIVEIRA, Mário André: **Proposta de atividades com a calculadora no ensino fundamental.** Disponível em:

<<http://www.dme.ufcg.edu.br/PROFmat/TCC/Marioandre.pdf>> Acesso em: 22 abr. 2014

OLIVEIRA, José Carlos Gomes de. **A visão dos professores de matemática do estado do Paraná em relação ao uso de calculadora nas aulas de matemática.** Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document>> Acesso em: 18 mar. 2014.

PIRES, Francineide de Sousa. **A importância de atividades com calculadoras:** nos anos finais do Ensino Fundamental. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/408/1/FSP27082013.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2014.

PONTE, João Pedro da. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Disponível em: <[www.educ.fc.ul.pt/%2Fdocentes/%2Fjponte%](http://www.educ.fc.ul.pt/%2Fdocentes/%2Fjponte%2F)> Acesso em: 19 set. 2013.

PRETTO, Nelson; PINTO, Cláudio da Costa. **Tecnologias e novas educações.** Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 31 jan./abr. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf>>. Acesso em: 19 de set. de 2013.

RIEHELMANN, Roseli, **Governo itinerante entrega de *Leptops* do projeto UCA em Mato Grosso 2010.** Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/imprime.php?sid=171&cid=58943>> Acesso em: 04 out. 2013.

RUBIO, Juliana de Acântera Silveira. **Uso Didático da Calculadora no Ensino Fundamental:** possibilidades e desafios. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br>> Acesso em: 24 abr. 2014.

SEDUC. **Área de Ciências da Natureza, Matemática E Suas Tecnologias.** Disponível em: <www.seduc.mt.gov.br/download_file.php?id=9950> Acesso em: 10 dez. 2013.

SELVA, Ana Coelho Vieira. **O uso da calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Belo Horizonte, Editora Autêntica, 2010.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. **Ciência, tecnologia e suas relações sociais:** a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n3/14.pdf>> Acesso em: 07 abr. 2014.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil.** Disponível em: <<http://ceie-sbc.educacao.ws/pub/index.php/rbie/article/viewFile/2324/2083>> Acesso em: 02 out. 2013.

WALLE, Van de. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.1-5.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO

1- Há quanto tempo atua como professor?

01 ano ()

1 a 3 ()

3 a 5 ()

mais de 5 ().

2- Durante sua formação acadêmica foi preparado para a utilização de calculadora como recurso didático?

Sim ()

Não ()

3- Participou de alguma formação continuada, ou curso em que foi desenvolvido técnicas quanto à utilização da calculadora?

Sim ()

Não ()

4- Na escola onde atua, existe alguma restrição quanto à utilização da calculadora como recurso didático?

Sim ()

Não ()

Se sim, qual? _____

5- Já ensinou seus alunos a manusear algum modelo de calculadora?

Sim ()

Não ()

6- Durante o desenvolvimento de suas aulas você permite a utilização da calculadora para o desenvolvimento de exercícios?

Sim ()

Não ()

7- E durante as atividades avaliativas? Os testes, “provas”?

Sim ()

Não ()

8- Segundo sua experiência, a calculadora é um recurso:

- a) Facilitador para o ensino da matemática ()
- b) Atrapalha o desenvolvimento do educando ()

9- Se a resposta da questão anterior for a letra **(b)** responda:

Acredita no desenvolvimento de uma didática em que a calculadora possa ser utilizada sem comprometer o processo de ensino-aprendizagem.

Sim () Não ()

10- Quais Fases/Anos você acha apropriada a utilização da calculadora? (Pode assinalar mais que um item)

() 3ª Fase do 2º Ciclo/ 6º Ano () 1ª Fase do 3º Ciclo/ 7º Ano

() 2ª Fase do 3º Ciclo/ 8º Ano () 3ª Fase do 3º Ciclo/ 9º Ano

11- Qual é sua opinião quanto ao uso de calculadora em sala de aula:
