

UTILIZANDO A CALCULADORA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Francisco Manoel Pereira Lorente¹

Resumo: O presente estudo teve como objetivo tratar do uso da calculadora como ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática, visando que a calculadora não fosse apenas apresentada aos alunos, sem possibilitar que estes a desvendassem e a explorassem de forma significativa e mediada pelo professor. Propõe uma metodologia que permita aos alunos aprenderem a buscar e selecionar as informações, tornando-se sujeito através de ações ousadas, autônomas e significativas, numa prática efetiva e desmistificadora do uso da calculadora e envolve atividades práticas com alunos nas aulas de matemática e realização de pesquisa quantitativa com professores.

Nesse foco, a prática do professor perante as tecnologias, nesse caso a calculadora precisa ser cuidadosamente analisada, para que se proceda adequadamente à construção do conhecimento.

A atuação do professor mediante o uso de meios eletrônicos requer um resgate da didática de todos os tempos, para uma adaptação ao contexto atual, em que a tecnologia quebra parâmetros e propõe novos olhares enquanto mecanismos importantes ao processo de ensinar, compreender e aprender.

Palavras Chaves: Calculadora, ferramenta pedagógica, ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a calculadora é um recurso tecnológico acessível e muito utilizado.

Percebe-se, que ela faz parte do nosso cotidiano e que também pode ser encontrada numa variedade de modelos e de preços. No meio social ela se apresenta como um instrumento facilitador de cálculos, porém, nas escolas não é vista assim.

É perceptível que grande parte dos professores de Matemática são resistentes quanto ao uso da calculadora em sala de aula, pois são fiéis a uma inverdade que acaba por tornar-se justificativa freqüente para o não uso desta, já que quase sempre, dizem que usando a calculadora, os alunos não aprenderão a fazer contas e ficarão dependentes da máquina.

¹ Professor participante do Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná (PDE), Especialista em Metodologia do Ensino de Ciências (IBPEX), Graduado em Ciências Físicas e Biológicas – Hab. Química (FAFIJA) e Acadêmico de Matemática (UnC). Atualmente atua como professor da rede pública estadual do Paraná, leciona matemática. E-mail: shykolopes@uol.com.br.

Baseados nessa e em outras inverdades os professores acabam por não incorporarem em suas praticas o uso da calculadora, apesar desta fazer parte das experiências cotidianas dos alunos e estar presente em materiais e acessórios de uso diário dos alunos, tais como: relógios, agendas eletrônicas e principalmente celulares.

Além das formas mencionadas onde demonstra que a calculadora permeia a vida dos alunos deve-se ainda destacar que a calculadora tem um custo baixo, o que conseqüentemente, também contribuí para a sua disseminação.

Assim como outros aparelhos eletrônicos, a calculadora é um instrumento de uso popular. Ela é fruto do desenvolvimento tecnológico alcançado pela humanidade, faz parte do nosso presente e fará do nosso futuro. De acordo com D'Ambrosio (1986, p. 42):

“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.”

Dessa forma, a escola deve preparar o aluno para o futuro e, para isso, deve incorporar os avanços tecnológicos.

Segundo os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 43), tal incorporação abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea.

É preciso esclarecer que o uso da calculadora é expressamente autorizado pelos PCNs. A escola é que decide pela adoção ou não da calculadora, portanto, não se deve mais discutir esta questão. Nas palavras de D'Ambrosio (1986, p. 56):

“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.”

O foco das discussões deve ser então o de como utilizar a calculadora, de forma a desenvolver atividades que contribuam para o desenvolvimento dos alunos? Como afirma Ponte (1986, p. 1):

“Não faltarão anedotas com exemplos caricatos, pretendendo demonstrar as vantagens do cálculo com papel e lápis e dos métodos tradicionais. Mas a verdade é que não devemos atribuir à calculadora nem um carácter milagroso, nem um carácter demoníaco. Como qualquer outro instrumento, pode, simplesmente, ser bem ou mal usada.”

Considerando que atualmente, tornou-se primordial saber analisar situações e encontrar soluções para os problemas surgidos. Neste contexto, a calculadora é um instrumento que vem auxiliar o trabalho do professor, de acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991):

“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.”

Então, ao decidir pelo uso da calculadora, o professor deve estar ciente das mudanças que esta atitude implica. Não basta incorporar o uso da calculadora a suas aulas ou apenas permitir que os alunos façam o uso desta nas aulas de matemática. É preciso reflexão, segundo Silva (1989 p. 3):

“A calculadora se introduzida na aula de Matemática sem qualquer projecto educativo que a sustente 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, na metodologia que usa e nas avaliações que faz. Por isso, esta tomada de decisão deve ser precedida de reflexões, como:

- Qual é a visão de Matemática que tenho?
- Qual é o peso que atribuo ao cálculo aritmético e algébrico?

- Para mim, é mais importante que o aluno seja criativo e resolva problemas ou que memorize técnicas e fórmulas?
- Valorizo mais a aquisição de conceitos matemáticos ou habilidades mecânicas de cálculo?
- Que conteúdos matemáticos considero importantes para que meu aluno seja atuante na sociedade?
- Como farei minhas avaliações?

Faz-se necessário lembrar que a calculadora é apenas um instrumento auxiliar e que seu uso será melhor tanto quanto melhor for 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 realizar operações simples, porém este um risco que se corre, um perigo que existe, sobretudo com os alunos mais novos.

Sendo assim, compete ao professor estar atento, incentivar o uso consciente da calculadora e explorar as vantagens do uso da calculadora nas aulas.

A calculadora é um instrumento rico em potencialidades e, como enfatiza Silva (1989 - p. 6), permite que se faça um trabalho voltado para a compreensão e construção de conceitos, para o desenvolvimento do raciocínio e para a resolução de problemas.

Na construção de conceitos, o emprego da calculadora facilita o desenvolvimento e a compreensão de conceitos como os de número (inteiro, decimal, racional, irracional,...), sucessão, série, convergência, média, arredondamento e aproximação, etc.. Nas calculadoras científicas ainda há possibilidade de se trabalhar com funções exponenciais e logarítmicas e com a notação científica.

No que se refere aos números, estes poderão ser utilizados em uma gama muito maior de situações reais, já que, 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 ordem de grandeza, podendo explorar suas possíveis decomposições. Mesmo o surgimento de resultados “sem sentido” constitui-se em ótima oportunidade para levantar discussões sobre o seu aparecimento.

Segundo Ponte, o uso da calculadora não anuncia o fim do cálculo, mas implica que o cálculo seja encarado de outra maneira.

Em artigo publicado no (NCTM) (1991) onde diz que a calculadora pode ser usada pelo professor para abordar e desenvolver tópicos sob novas formas e, além disso, ela tem o poder de gerar rapidamente muitos exemplos, o que ajuda os alunos na compreensão de conceitos.

A utilização da calculadora permite que relações geométricas e algébricas mais abstratas tenham um tratamento numérico, tornando-as mais concretas. Deste modo, com a calculadora pode-se dar um tratamento informal a certos conceitos abstratos, só depois passando para a formalização.

De acordo com Ponte, a calculadora estimula novas formas de trabalhar favorecendo uma atitude mais prática e experimental na Matemática.

Isso nos possibilita também, fazer um trabalho de experimentação e investigação, descoberta de regularidades e generalização de situações, que são os elementos caracterizadores do pensamento algébrico.

Entretanto, é na resolução de problemas que a calculadora desempenha seu papel mais importante.

A coordenadora do capítulo de Matemática (PCNs) (1998) Tereza Perez Soares, enfatiza que o tempo de cálculo economizado é usado pelo aluno para se concentrar no processo de resolução do problema.

Com isso, o cálculo ganha nova dimensão, deixando de ser tão repetitivo e cansativo.

Maior rapidez nos cálculos significa ganho de tempo. Tempo este, que pode ser aproveitado para o trabalho com variedades diferentes de problemas e com a discussão das várias estratégias de resolução usadas pelos alunos. Pode-se também fazer a discussão dos resultados obtidos e da validade desses resultados dentro das exigências do problema.

Conforme afirma Silva (1986 – p. 4), a calculadora abre novas possibilidades para a atividade de resolver problemas, pois o aluno poderá elaborar e explorar novas estratégias, segundo o autor tais possibilidades permitem não só que, os alunos façam a tentativa do erro e aproximações sucessivas, mas que também passem a organizar dados, formular e verificar hipóteses e refazer cálculos com maior rapidez, desenvolvendo o seu raciocínio.

Porém, conhecendo a realidade escolar pode se dizer que, é muito fácil encontrarmos alunos que executam cálculos mecânicos com desembaraço, que não conseguem analisar um problema ou uma situação real e reconhecer ali as operações que devam ser feitas para que se encontre a solução.

Portanto, o trabalho com a calculadora nas aulas de matemática faz se necessário por permitir ao aluno que reflita mais sobre o problema, já que não precisa gastar tanto tempo fazendo contas, porém, a simples permissão do uso da calculadora aos alunos sem um direcionamento por parte do professor de como utilizar essa ferramenta tecnológica será inválido, já que embora esta faça parte do cotidiano dos alunos, na maioria das vezes fica evidente que os alunos apenas a manuseiam superficialmente, demonstrando desconhecer funções e possibilidades de uso da calculadora.

Sendo assim, é preciso que o professor tenha clareza de seus objetivos e, sobretudo, escolha a metodologia mais adequada para alcançá-los.

Contudo, deve-se ressaltar que todas essas práticas com a calculadora bem como, o uso da calculadora nas aulas de Matemática, só serão promissoras se o professor ao incorporá-las, procurar rever sua metodologia de trabalho docente e suas condutas pedagógicas, pois é fato que a utilização da calculadora em sala de aula exige mudanças na *práxis* do professor.

DESENVOLVIMENTO

O USO DA CALCULADORA: RELATO DA APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Nesse artigo é feita a seguinte indagação: Como inserir o uso da calculadora nas aulas de matemática de forma que os alunos não sejam limitados, mas que, possam fazer um uso efetivo dessa ferramenta tecnológica? Em princípio, acreditamos que o trabalho com a calculadora abrange uma série de conteúdos, permitindo que o professor norteie e direcione seus alunos para utilizá-la de forma significativa é crucial para o êxito deste trabalho. Por outro lado, nenhum avanço será notório se o professor não mediar a familiarização dos alunos com a calculadora, já que estes desconhecem a função de algumas teclas do aparelho.

No trabalho buscou-se evidenciar o uso da calculadora, através da mediação do professor entre aluno e a ferramenta tecnológica adotada, nesse caso a calculadora, fundamentando-se no princípio de que os alunos que se encontram inseridos nas escolas hoje, são vistos como a força ativa que atuam e atuarão ainda mais na sociedade, e que para tal atuação é preciso que sejam inovadores, criativos, capazes de resolver problemas e que façam uso efetivo dos recursos tecnológicos disponíveis.

Nesse contexto, o nosso desafio enquanto professores de Matemática é trazer a calculadora para a sala de aula como nossa “aliada” para que ela seja um instrumento que auxilie na aquisição de conceitos matemáticos, oportunizando ao aluno o desenvolvimento do seu raciocínio e da sua capacidade de resolver problemas. Além disso, ao fazer uso da máquina o aluno terá domínio cada vez maior de suas funções, tirando proveito máximo desse recurso tecnológico.

Ao abordar a calculadora como tema deste trabalho no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), parti da realidade que conhecia no Colégio Estadual Lucy Requião de Melo e Silva E.F.M. no qual atuo como professor com turmas de 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 1º e 3º ano do Ensino Médio. Onde avistei a oportunidade de não apenas fazer uso da calculadora nas aulas, como também de apresentá-la devidamente aos alunos.

Para tanto, fez-se necessário leitura reflexiva sobre o uso da calculadora em sala de aula, planejamento com clareza de objetivos e definição da metodologia a ser incorporada a prática docente.

A aplicação propriamente dita do uso da calculadora nas aulas de matemática decorreu-se com os alunos do período vespertino da 8ª série C, durante o 1º semestre de 2008, através de diferentes momentos, organizados quinzenalmente com os alunos para a resolução de uma dada atividade.

Na abordagem inicial buscou-se apresentar aos alunos todas as potencialidades da calculadora. Para isso, foram propostas atividades nas quais os alunos tivessem oportunidade de manusear a calculadora e conhecer suas principais funções.

Neste momento disponibilizou-se aos alunos diferentes modelos de calculadoras, permitindo que observassem semelhanças e diferenças entre as várias máquinas e que analisassem a marca das mesmas, as teclas, o tamanho, fontes de energia, e posteriormente que a manuseassem livremente.

Ressaltou-se a utilidade delas e onde são usadas, propiciando que os alunos fizessem suas previsões quanto ao uso da calculadora.

Dado esse momento de aproximação com a ferramenta, apresentou-se a devida nomeação para cada parte da calculadora, no intuito de que os alunos se apropriassem dos termos: visor, teclas e dígitos.

Só então, foram propostas práticas contextualizadas com a calculadora através de problemas, tais práticas se concretizaram através da distribuição de folhas que continham as atividades que seriam aplicadas em sala de aula.

Essas práticas foram sendo desenvolvidas em grupo e todas as ações executadas com a máquina foram registradas pelos alunos em suas folhas de atividades.

O desenvolvimento destas atividades teve como objetivo mostrar possibilidades de uso da calculadora, até o dado momento desconhecidas pelos alunos.


A atividade, demonstrada abaixo, fora aplicada no primeiro encontro com os alunos, para que estes se apropriassem de um modo de apagar registros da calculadora sem que fosse necessário desligá-la e ligá-la novamente para começar novos cálculos.



1 – APAGANDO REGISTROS

a) Você já sabe apagar todos os registros da sua calculadora?

Sugeriu-se que os alunos que teclassem:





Os alunos executaram a operação, registraram e concluíram que a tecla () apaga todos os registros entrados sem desligar a calculadora, ficando apenas o zero no visor.

Porém, percebeu-se que algumas calculadoras não possuíam a tecla  e sim uma tecla chamada  , salientou-se que estas desempenhavam a mesma função.

Então os alunos realizaram o seguinte registro:








b) Você está resolvendo a seguinte adição: $204 + 521 + 89$ e, ao invés de teclar 89, você teclou 98. E agora? Como apagar apenas o último registro?

Os alunos solucionaram o problema utilizando a tecla  ou  de acordo com explicação do professor.



A sequence of calculator buttons: 214, +, 511, +, 98, C, 89, =, followed by a display box containing 814.








Durante a resolução desta atividade um dos alunos da turma demonstrou já ter conhecimento sobre a função destas teclas, dando a solução antes mesmo da explicação do professor.

Houve ainda um grupo de alunos que manifestaram-se dizendo que suas calculadoras não possuíam a tecla  ou a  e sim a tecla . Então os alunos foram orientados a fazer a atividade proposta usando a tecla que a calculadora dispunha e descobriram que a tecla  possui duas funções, ou seja, serve para apagar somente o último registro introduzido quando ainda não foi teclado , isto é, a operação não foi finalizada e serve também para apagar todos os registros quando a operação foi finalizada.

No segundo encontro, fora aplicado a atividade 2, que pode ser observada abaixo, cujo foco foi promover a reflexão sobre a hierarquia das operações.

2- SUA CALCULADORA RESPEITA A ORDEM DAS OPERAÇÕES?

Para descobrir, siga as instruções abaixo:

Os times do Brasil e da Argentina estavam jogando uma partida de Basquetebol. A equipe do Brasil estava com 94 pontos, teclou  , e nos últimos dois minutos da partida conseguiu fazer mais 4 cestas de 3 pontos, teclou     . Qual foi o resultado que apareceu no visor?

Ao executarem a atividade proposta os alunos foram levados a refletir constantemente, pois é importante incentivar a participação levando-os a fazer comparações, assim, poderão compreender o aparecimento de resultados diferentes, tais como:



A sequence of calculator buttons: 94, +, 4, X, 3, =, followed by a display box containing 106.

Onde a calculadora respeita a ordem das operações.

Ou,



Onde ela não respeita a ordem das operações.

No entanto, na resolução desta atividade com a calculadora nenhum dos alunos encontrou 106 como resultado, somente 294, embora soubessem que o resultado correto era 106, pois já haviam feito a conta “de cabeça”.

Na discussão que surgiu entre os próprios alunos, um deles sugeriu que deveriam tentar novamente. Tal sugestão fora acatada por todos e então todos tentaram e encontraram o mesmo resultado de antes.

Após muitas especulações, compreenderam que todas as calculadoras, não respeitavam a ordem das operações, pois estas iam sendo calculadas à medida que eram introduzidas, e indagaram sobre como seria possível a resolução correta da atividade proposta, fazendo uso da calculadora.

Para esclarecer a indagação, foi realizado o cálculo em questão através da calculadora científica, da qual o professor dispunha. Procurando demonstrar que com esta o processo poderia ser realizado respeitando a ordem das operações.

Porém, buscou-se salientar que através das calculadoras comuns também é possível chegar à resolução do problema, só que para isso faz-se necessário o uso da memória para superar o problema.

Após explicar quais teclas da calculadora comum contribuiriam para a execução da atividade, foi solicitado que os alunos teclassem, realizassem a ação e registrassem:



Notou-se que algumas calculadoras apresentavam a **MRC** para desempenhar a mesma função da tecla **MR**, que é a de trazer ao visor o resultado armazenado na memória.

Com a aplicação desta atividade prática, novas idéias e informações foram aprendidas por parte dos alunos que se envolveram bastante e re-significaram alguns conceitos.

A aprendizagem foi perceptível, já que ao término da atividade os alunos dialogaram com o professor, diversos assuntos ligados ao encontro, inclusive se ao

adquirirem uma nova calculadora teriam que testar para ver se esta respeitava a ordem das operações.

Sem dúvida, esses momentos de diálogos que eclodiram no decorrer dos encontros também nortearam o professor na re-elaboração contínua do plano de trabalho docente, pois cada vez mais se percebia como os alunos careciam de informações sobre a calculadora.

No terceiro encontro com os alunos fora aplicado a atividade 3, seguindo a seqüência estabelecida no primeiro encontro.

Na atividade 3, demonstrada abaixo, direcionou-se o trabalho com o uso da memória e as respectivas teclas que correspondem a tal função na calculadora.

3- USANDO A MEMÓRIA

Brasil e Argentina jogaram mais três partidas de Basquetebol. Veja os resultados:

	Pontos do Brasil	Pontos da Argentina
Partida 1	102	100
Partida 2	91	94
Partida 3	109	107

a) Some o número de pontos que o Brasil marcou nas três partidas usando a tecla.

M+

Os alunos realizaram o procedimento:


102 M+ 91 M+ 109 M+ MR 302



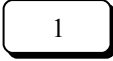
Os alunos realizaram o procedimento e puderam constatar a função da tecla (M+), concluindo que ela adiciona o número que está no visor ao número que está na memória.


b) Some todos os pontos da Argentina.

Usando a tecla + executaram a operação:


100 + 94 + 107 = 301


c) Usando a tecla  , calcule a diferença entre os pontos do Brasil e da Argentina.

Considerando que neste momento os alunos já tinham o número 301 sendo mostrado no visor bastou teclar    , para que rapidamente um dos alunos concluísse que havia feito uma conta de “menos”. Nesta ocasião perguntou-se aos demais alunos se concordavam com a conclusão do colega, e estes assentiram.

A atividade foi concluída através da explicação de que o uso da tecla de memória  subtrai o número que está no visor, do número armazenado na memória.

d) E agora? Como apagar todos os dígitos da memória da calculadora?

Nenhum aluno soube responder a esta pergunta, pois mesmo os que tinham um pouco mais de familiaridade com a calculadora não sabiam utilizar as teclas relativas à memória. Então, se propôs que fizessem o uso da tecla de memória () para apagar todos os dígitos da memória.

Porém, percebeu-se que a maioria das calculadoras não possuía esta tecla, mas que, em contrapartida possuíam a tecla  . que além de ser responsável pela mesma função se apertada duas vezes, ainda permite que o valor armazenado na memória seja exibido quando esta for acionada uma única vez.

É importante mencionar que muitos alunos descobriram isso sem a intervenção do professor.

No quarto encontro com os alunos foram realizadas práticas de trabalho em grupo, de modo que, a alguns desses grupos foram disponibilizadas calculadoras comuns e a outros calculadoras científicas, a fim de demonstrar que uma das diferenças entre elas é que as calculadoras científicas fornecem resultados mais exatos, pois fazem o arredondamento dos mesmos, enquanto as comuns fazem o truncamento.

Sendo assim, aplicou-se a seguinte atividade:

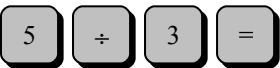
4 – ARREDONDA OU TRUNCA?

Na segunda partida entre Brasil e Argentina foram marcadas, em média, 5 cestas a cada 3 minutos jogados. Escreva a razão entre o número de cestas e o

tempo jogado e transforme em número decimal, descobrindo se a sua calculadora arredonda ou trunca o resultado.

Como os alunos não sabiam o que significava truncar ou arredondar o resultado, a primeira pergunta que surgiu foi a de o que estas palavras significavam naquele contexto.

Para responder a pergunta, utilizou-se da resolução da atividade e da comparação com os resultados encontrados, porque assim teríamos um bom exemplo para ilustrar a diferença entre truncar e arredondar.

No quadro foi disposta a seguinte operação  para que os alunos pudessem realizá-la utilizando a calculadora e posteriormente relatarem os valores encontrados.

Propiciado este momento, os alunos que tinham calculadoras comuns relataram o seguinte resultado:

A diagrama mostra quatro botões de calculadora: '5', '÷', '3' e '='. À direita, um retângulo arredondado contém o resultado '1,666666'.

Este resultado por sua vez foi imediatamente contestado pelos alunos que faziam uso de calculadoras científicas, pois alegavam outro resultado, conforme se vê:

A diagrama mostra quatro botões de calculadora: '5', '÷', '3' e '='. À direita, um retângulo arredondado contém o resultado '1,666667'.

Feitas as resoluções acima, o professor realizou a mesma operação manualmente e logo os alunos perceberam que a mesma não tinha fim, fato que facilitou a explicação de que as calculadoras comuns exibiram o valor 1,66666..., truncando o resultado e a calculadora científica exibiu o valor 1,6666667 arredondando o resultado.

Demonstrou-se ainda que, ao executar a operação inversa $1,6666667 \times 3$ teríamos um valor bem mais próximo de 5, sendo este portanto, o resultado mais exato.

No quinto encontro com os alunos foi desenvolvido a atividade 5, para que se pudessem descobrir com quantos dígitos trabalha a calculadora e trazer ao visor (se for o caso) aqueles dígitos que são parte do resultado da operação feita, mas que não são exibidos pela calculadora.

5-COM QUANTOS DÍGITOS TRABALHA SUA CALCULADORA?

Em uma das partidas, o time da Argentina marcou 2 cestas a cada 7 minutos jogados. Calcule a razão 2: 7 na forma decimal. Quantos dígitos apareceram no visor? Haveria dígitos escondidos?

Para responder à primeira pergunta os alunos fizeram

$$2 \div 7 = 0,2857142$$

e contaram os dígitos. Todas as calculadoras mostraram oito dígitos.

Argumentou-se com os alunos que para saber se a calculadora trabalha com mais dígitos além daqueles que apresenta no visor é preciso executar uma seqüência de cálculos e trazer ao visor estes dígitos escondidos.

Os alunos foram orientados e fizeram os cálculos abaixo:

2	÷	7	=	e registraram	0,2857142
X	10	=			2,857142
-	2	=			0,857142
X	10	=			8,57142

Como não foram trazidos ao visor outros dígitos, pode-se concluir que as calculadoras comuns só trabalham com os oito dígitos mostrados, o que não acontece com as calculadoras científicas, como constatou um dos alunos que fazia uso da calculadora científica e que conseguiu trazer ao visor quatro dígitos que não eram mostrados: 8, 5, 7 e 1

Socializou-se o processo feito por este aluno para que os demais o registrassem.

2	÷	7	=	0,2857142
X	10	=		2,857142 <u>8</u>
-	2	=		0,857142 <u>8</u>
X	10	=		8,57142 <u>85</u>

-	8	=	0,5714285
X	10	=	5,7142857
-	5	=	0,7142857
X	10	=	7,1428571

No sexto encontro com os alunos, oportunizou-se através da atividade 6, descrita abaixo, o conhecimento de um processo de cálculo simples e útil presente nas calculadoras, processo este que permite o cálculo de parcelas constantes com muita rapidez e pode ser aplicado em adições, subtrações, multiplicações e divisões.

6-TRABALHA COM PARCELA CONSTANTE?

a) Tecele $2 + + =$ ou tecele $2 + =$

O que aconteceu?

Usando o que você descobriu complete a tabela 1 abaixo:

Tabela 1.

Número de cestas de 2 pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de pontos marcados											

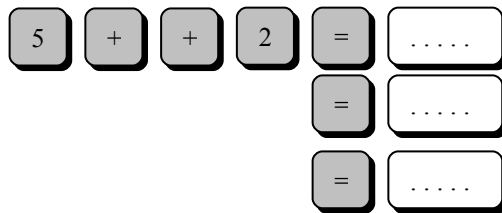
Os alunos gostaram muito dessa atividade, pois aprenderam a utilizar a parcela constante. Descobrimos que nas calculadoras comuns não é preciso introduzir duas vezes. Eles teclaram $2 + = =$, obtiveram resultado 4 e, partindo disso, cada vez que introduziam a tecla $+$ era adicionado 2 ao resultado anterior. Usando este processo completaram a tabela 2.

Tabela 2.

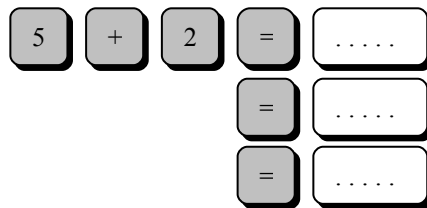
Número de cestas de 2 pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de pontos marcados	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

Alguns alunos se empolgaram tanto com a descoberta que começaram a testar o mecanismo com outros valores.

b) Tecele

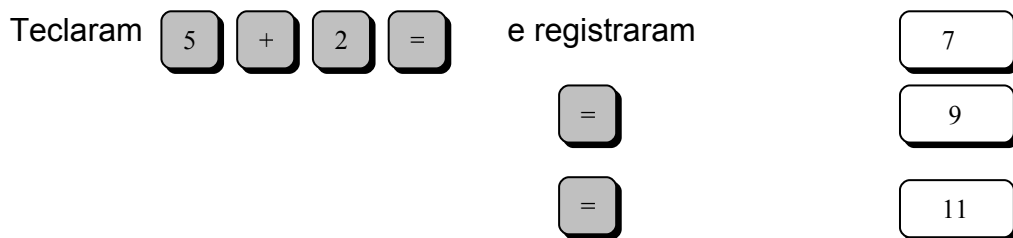


ou tecele



c) Qual é a parcela constante? É a primeira ou a segunda?

Nesse item os alunos trabalharam com parcelas diferentes para descobrirem qual é a parcela constante.



Em todas as calculadoras, a segunda parcela é que era constante. Mas existem calculadoras que trabalham com a primeira parcela sendo constante e, neste caso, os resultados seriam 7, 12 e 17.

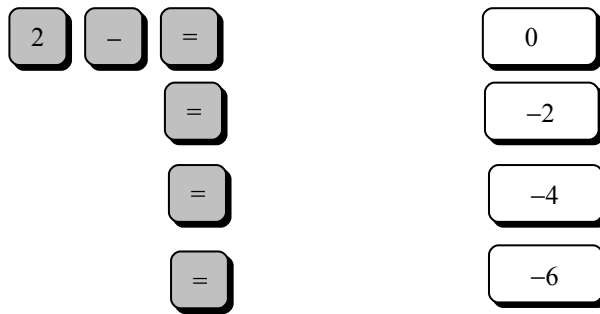
c) O processo acima pode ser usado com outras operações? Descubra.

Sugeriu-se aos alunos que verificassem se o processo poderia ser aplicado à subtração, à multiplicação e à divisão.

Este momento foi bem produtivo já que, todos os alunos estavam propensos a experimentar e a criar seus próprios exemplos.

Um fato que deve ser considerado é um que ocorreu especificamente com um dos alunos que mostrou sua calculadora ao professor exclamando como seria possível, tal resultado, este estava aumentando.

Ele havia teclado:



Após esta situação pode-se constatar que não só este aluno como outros da turma não dominavam o conceito de números inteiros, embora fossem alunos de 8ª série e já tivessem passado por uma 6ª série onde o conteúdo é estudado os alunos também não conseguiram interpretar os diversos números decimais que apareceram como resultado das divisões sucessivas.

Foi muito enriquecedora esta constatação porque mediante uma atividade simples com o uso da calculadora, pode-se observar quais conceitos estes alunos não dominavam e colocá-los em situação de conflito buscando entender o que viam. Sendo uma ótima oportunidade de aprendizagem, pois conforme citado os alunos estavam motivados porque queriam compreender os resultados mostrados na calculadora.

O USO DA CALCULADORA: RELATO DO LEVANTAMENTO DE DADOS FEITOS COM OS PROFESSORES.

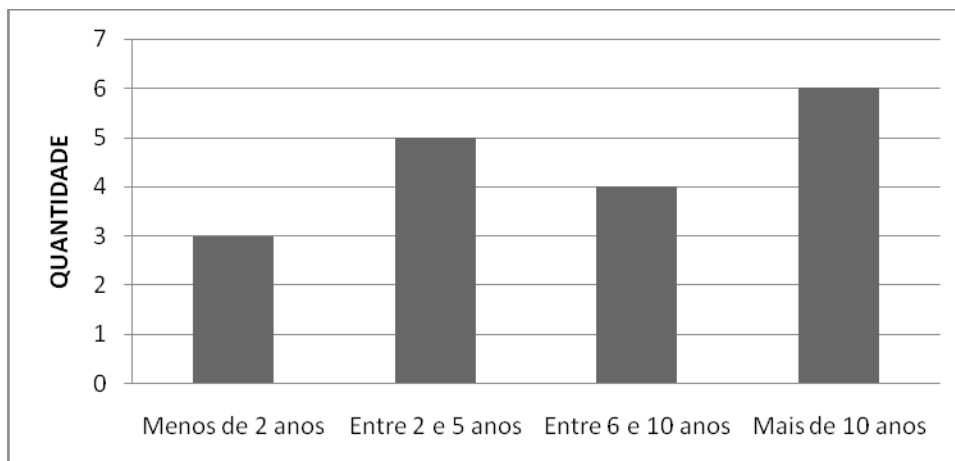
Ao desenvolver o trabalho com os alunos e perceber a falta de familiaridade destes com um uso efetivo e conciso da calculadora, tornou-se necessário uma análise de como os professores de Matemática incorporam o uso da calculadora em suas aulas, pois só assim seria possível uma compreensão mais aguçada do problema encontrado.

Para a realização desta análise utilizou-se da aplicação de um questionário a um grupo de 18 professores de Matemática que atuam em alguns colégios estaduais do município de Fazenda Rio Grande.

Neste questionário foram propostas seis questões e também aberto um espaço para que os professores pudessem escrever seus comentários acerca do tema.

Na questão 1, demonstrada no gráfico, buscou-se coletar informações sobre o tempo de docência dos professores e obteve-se os resultados explícitos no gráfico 1.

GRAFICO 1 : TEMPO DE DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

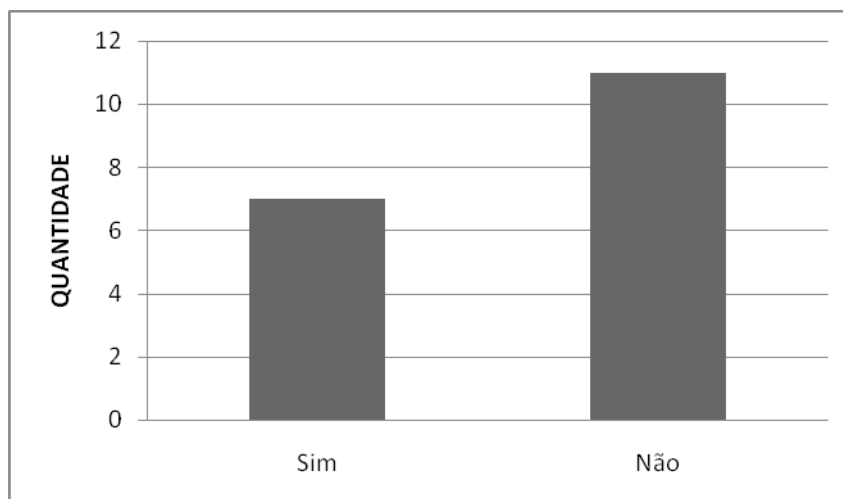


De acordo com a leitura do gráfico 1, pode-se dizer que a maioria dos professores entrevistados apresentam uma experiência docente relevante.

Na questão 2, procurou-se fazer uma sondagem a respeito da liberação pelos professores da utilização da calculadora pelos alunos em suas práticas docentes.

Os resultados encontrados para esta questão estão visíveis no gráfico 2, demonstrado a seguir:

GRÁFICO 2: ALUNO FAZ USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA

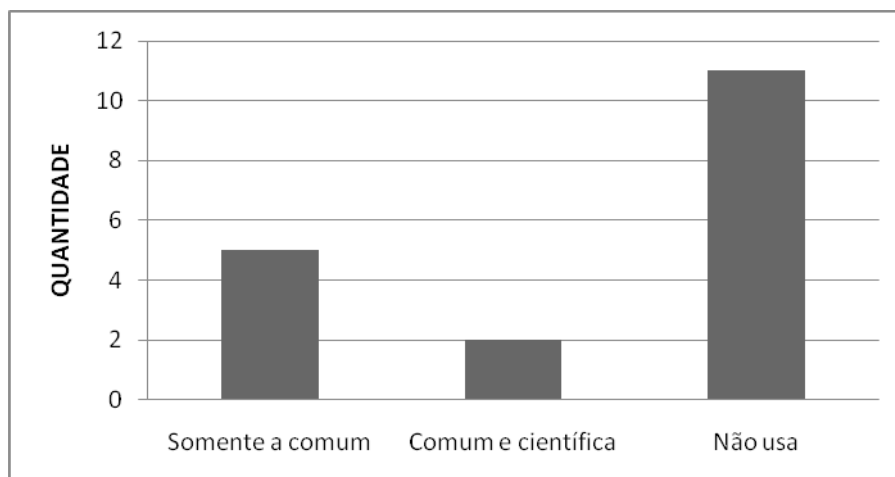


Após análise do gráfico 2, é preciso ressaltar que notavelmente a calculadora ainda é pouco incorporada às práticas docentes dos professores de matemática, já que apenas um pequeno grupo de professores assumiu liberar o uso calculadora em sala de aula.

As questões 3 e 4, por sua vez destinaram-se a garimpar informações minuciosas sobre como o grupo de professores que afirmaram fazer uso da calculadora, realmente a utilizavam.

Sendo assim, a questão 3, tratou de descobrir o tipo de calculadora mais usada por estes professores. Essa descoberta esta disponível no gráfico 3.

GRÁFICO 3. TIPO DE CALCULADORA ADOTADA PELO PROFESSOR



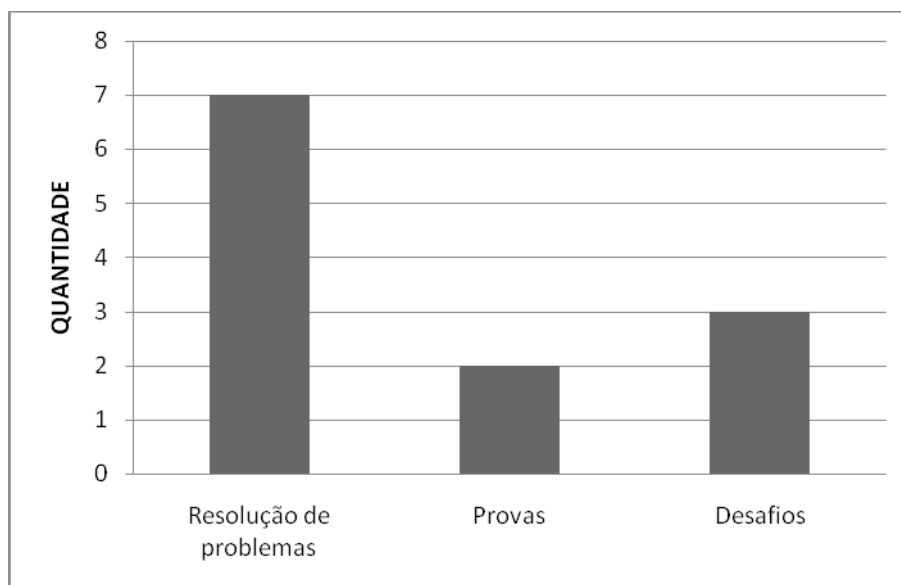
Faz-se necessário esclarecer que os dados tabulados como “não usa”, no gráfico 3 , se remetem ao grupo de professores que respondeu não fazer uso da calculadora na questão 2 e que conseqüentemente acabaram por não responder a questão 3.

Conforme resultados demonstrados no gráfico 3, a predominância é do uso de calculadoras comuns.

A questão 4, realiza um diagnóstico de quais atividades matemáticas são desenvolvidas pelos professores com a calculadora.

Os resultados desse diagnóstico podem ser observados no gráfico 4, disposto abaixo.

GRÁFICO 4. ATIVIDADES MATEMÁTICAS USANDO A CALCULADORA

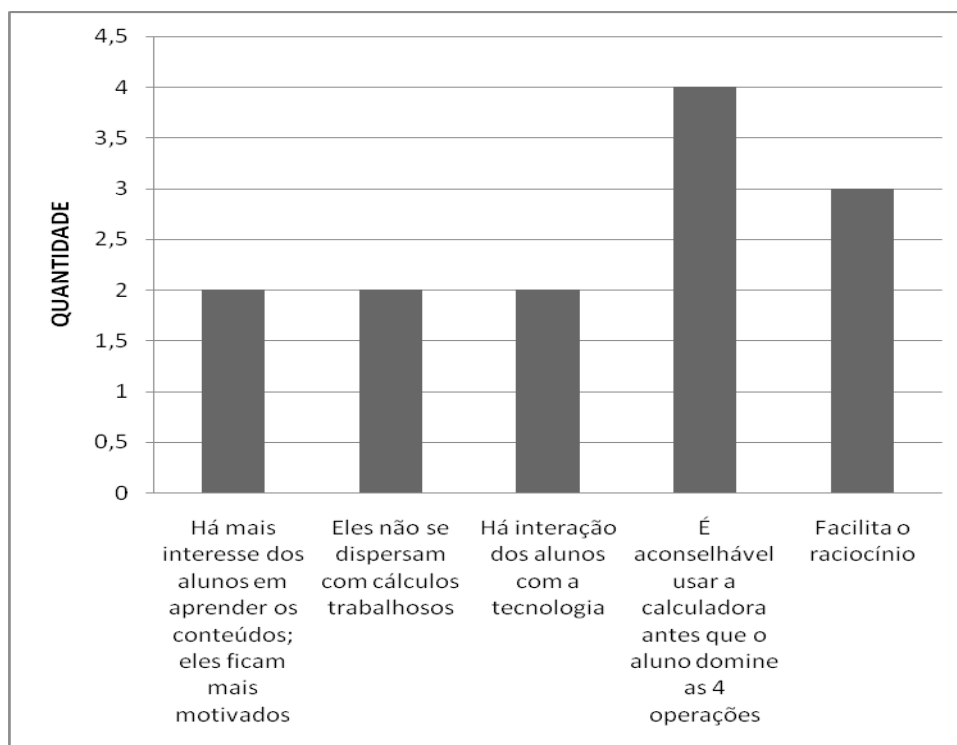


Os resultados obtidos no gráfico 4, apenas confirmam a hipótese de que a calculadora ainda é excluído de momentos avaliativos, embora seja usada com mérito na resolução de problemas.

Na questão 5, a preocupação foi conhecer os principais aspectos considerados pelos professores quanto ao uso da calculadora e a influência desta na aprendizagem dos alunos, dividindo a questão em dois momentos, um que permitiu que os professores apresentassem aspectos positivos e outro que proporcionou colocar aspectos considerados negativos.

Os aspectos positivos foram abordados conforme o gráfico 5, que pode ser verificado abaixo.

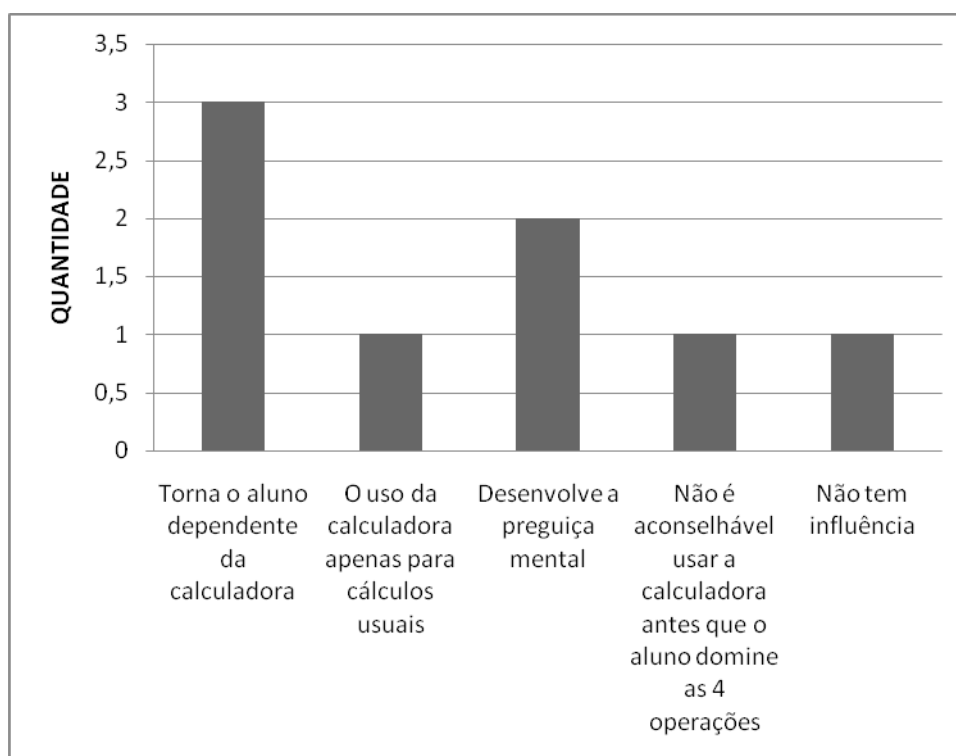
GRÁFICO 5. ASPECTOS POSITIVOS DO USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA



No gráfico acima, constata-se que alguns professores aconselham o uso da calculadora somente após dominarem as quatro operações, outros admitem que a calculadora facilita o processo de raciocínio. No entanto, algumas opiniões ainda se dividem com outros aspectos, tais como: desperta o interesse do aluno em aprender os conteúdos, evita a dispersão dos alunos com cálculos trabalhosos e possibilita a interação dos alunos com uma ferramenta tecnológica.

Para tratar dos aspectos considerados negativos na inserção da calculadora para o processo de aprendizagem, foram destacados alguns, permitindo que os professores escolhessem dentre as colocações dadas, conforme o gráfico 6.

GRÁFICO 6. ASPECTOS NEGATIVOS DO USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA



De acordo com o gráfico 6 apresentado pode-se enfatizar que a maioria dos professores ainda temem a dependência que a calculadora pode gerar nos alunos, contribuindo para que estes se acomodem, ou que ainda desenvolvam uma constante preguiça mental.

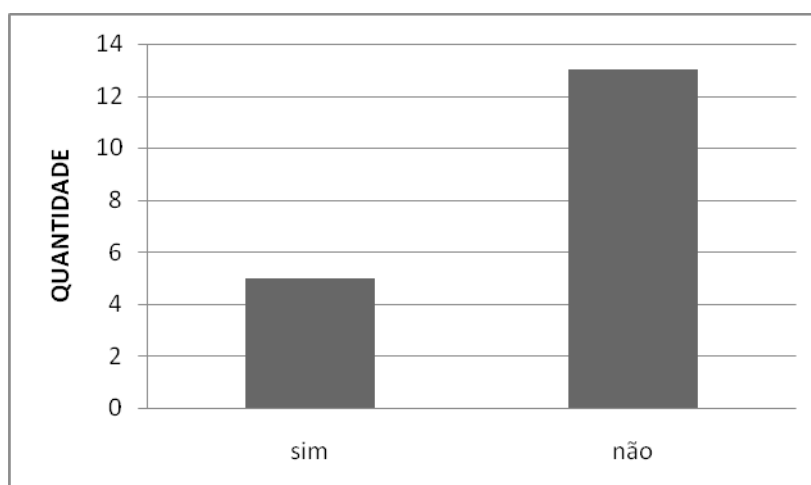
Porém, outro grupo de professores considera como aspectos negativos o uso da calculadora apenas em cálculos usuais e também antes da apropriação das quatro operações pelo aluno.

Destaca-se que apenas um professor tenha considerado que a calculadora não apresenta aspectos negativos quanto a aprendizagem do aluno.

Após as questões que abordaram o ponto de vista dos professores sobre o uso da calculadora em sala de aula, aplicou-se a questão 6, com o intuito de conhecer se os professores se sentem preparados para o uso da calculadora.

O levantamento de dados para esta questão encontra-se no gráfico 7.

GRÁFICO 7. SENTIMENTOS DOS PROFESSORES QUANTO A INCORPORAÇÃO DA CALCULADORA NAS SUAS PRÁTICAS DOCENTES



Este gráfico 7, reforça o pressuposto de que a maioria dos professores não se sentem preparados para o uso da calculadora em suas práticas docente.

Concluiu-se o questionário com um espaço destinado a comentários e considerações dos professores sobre o tema discutido nas questões. Dentre os dezoito professores entrevistados apenas dez deles deixaram suas considerações e comentários, sendo que alguns apenas reforçavam idéias contidas nas questões aplicadas, tais como:

" Torna o aluno dependente da calculadora. Não acho bom."

" O uso da calculadora só vem a acrescentar...calculadoras são instrumentos de grandes incentivos."

" ...as aulas de matemática e física tornam-se mais interessantes."

" ...tem efeito motivador na resolução de problemas...atualiza nossas aulas e os alunos ganham mais confiança."

" Os alunos gostam de usar a calculadora em sala de aula, embora, muitas vezes, os pais sejam contra."

" ...procuro incentivar os alunos a utilizarem o cálculo mental."

No entanto, foram encontrados comentários mais elaborados, onde se percebeu certa preocupação quanto à formação para o uso da calculadora, como:

" Seria importante atualizar o professor e esclarecer a sociedade quanto à necessidade do uso da calculadora."

" O professor deve saber quando e como usá-la."

" Gostaria que existissem cursos específicos para o uso da calculadora, para nos sentirmos mais seguros e eficientes."

Apenas dois comentários demonstraram uma real prática desses professores com o uso da calculadora em sala de aula, estes dois comentários estão descritos abaixo:

" Em algumas atividades com calculadoras, tratamos do uso de teclas específicas. Após a atividade é provável que os alunos esqueçam qual é a sua função. Não faz mal. Do ponto de vista educativo, é suficiente saber que existem teclas especiais para redescobrir seu uso quando necessário."

" Em uma sociedade informatizada, nada mais natural que os alunos utilizem a calculadora como ferramenta de trabalho."

Então, com base na análise dos resultados aqui apresentados, destaca-se que a falta de práticas docentes com uso efetivo da calculadora nas aulas de matemática acabam por contribuir consideravelmente com a falta de familiaridade com o uso da calculadora, que se evidenciou por parte dos alunos no decorrer da realização das atividades propostas.

CONCLUSÃO

A maior contribuição deste trabalho foi a de criar oportunidades, aos alunos envolvidos, de desvendarem na prática algumas funções da calculadora até então desconhecidas por eles, possibilitando práticas com uso da calculadora que ampliariam a utilidade desta ferramenta nas aulas de Matemática.

Destaca-se que as atividades desenvolvidas proporcionaram momentos significativos de aprendizagem, impulsionados por discussões e reflexões que eclodiram e enriqueceram ainda mais os momentos de trabalho.

A exploração das funções da calculadora, com atividades práticas e explicativas, faz com que o aluno entenda melhor as condições de uso da ferramenta, além de proporcionar uma maior familiarização com a calculadora, que é de grande aplicação nas situações cotidianas.

Dessa forma, é preciso considerar que o professor deva dispor, além de criatividade, de instrumentos como a calculadora que tendem a ajudar o aluno a estabelecer relações entre as práticas desenvolvidas nas aulas de matemática e as

situações vivenciadas por este aluno nesta sociedade contemporânea, contribuindo para que possa ser atuante através de um maior domínio da tecnologia existente.

Obviamente, os argumentos expostos neste artigo não pretendem ditar uma condenação pelo não uso da calculadora nas salas de aulas, porém tentam nortear procedimentos que o professor deve levar em consideração ao incorporar a calculadora em suas aulas de matemática, procedimentos estes que englobam desde a necessidade de apresentar as possibilidades de uso da calculadora aos alunos, como a de explorar as funções ainda desconhecidas por eles.

Por outro lado, apontam para a necessidade de propor aos professores de Matemática que socializem com seus alunos funções da calculadora ao incorporarem essa ferramenta as aulas, pois embora essa prática pareça desnecessária por tratar de um objeto que faz parte do cotidiano dos alunos, constatou-se que estes só apresentam conhecimentos das funções ditas básicas.

A proposta de incorporar o uso calculadora, relacionando a matemática com as práticas que se evidenciam no dia a dia do aluno, é deixada aqui como apenas um convite inicial a professores preocupados em minimizar a problemática instaurada entre ensino de matemática e os mitos que perduram sobre o uso desta ferramenta, que quando devidamente apresentada e explorada acaba por potencializar o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas, mostrando, assim, aos alunos e a si mesmo que tal incorporação não limita a aprendizagem significativa e tampouco a construção do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: SEF, 1998. p. 75: O recurso às tecnologias da Informação.

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

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

PONTE, João Pedro. **A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem**. Revista Educação e Matemática. Lisboa, n. 11, p. 1-2, jul./set. 1989.

SILVA, Albano V. **Calculadoras na Educação Matemática: contributos para uma reflexão**. Revista Educação e Matemática. Lisboa, n. 11, p. 3-6, jul./set. 1989.