

INVESTIGAÇÕES NÚMERICAS COM A CALCULADORA BÁSICA: UMA EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA

Hellen Emanuele Vasconcelos Albino; Yalorisa Andrade dos Santos; Kátia Maria de Medeiros

Universidade Estadual da Paraíba; Universidade Estadual da Paraíba; Universidade Estadual da Paraíba
hellenemanuele12@gmail.com; yalorisaandrade@gmail.com; katiamedeirosuepb@gmail.com

Resumo

O presente Relato de Experiência aborda a importância do uso das calculadoras na sala de aula de Matemática utilizadas em tarefas de investigações numéricas. A calculadora é um instrumento de grande importância para o desenvolvimento do raciocínio matemático na identificação de propriedades numéricas, estabelecimento de generalizações e determinação de padrões numéricos. No entanto, ainda existe um enorme preconceito quando ao seu uso em sala, os professores argumentam que ela não traz benefícios, mas dificultam o raciocínio e interesse dos alunos. É necessário saber fazer uso nos momentos adequados, ou seja, durante a resolução de exercícios não deve se usar calculadora, pois o exercício deve ser utilizado para a fixação de conteúdo e é desnecessário o uso de estratégias para a sua resolução. Já para a resolução de problemas ou de investigações numéricas a calculadora é bem-vinda, pois irá permitir ao aluno concentrar-se no que as questões pedem, no processo e não apenas nos cálculos. Tendo em vista os aspectos benéficos da calculadora, elaboramos um Minicurso que visava o uso adequado da mesma e que os alunos notem a sua importância para a resolução de investigações numéricas. Este minicurso foi realizado com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental II da Escola Ademar Veloso da Silveira da cidade de Campina Grande-PB, ele foi dividido em três importantes momentos, no qual descrevemos no Relato. Diante da atividade realizada com os alunos podemos ver que ainda existe certo receio, por parte dos professores que não permitem o uso das calculadoras em sala, assim como também podemos perceber que alguns alunos, em entenderam como a calculadora deve ser utilizada e que mesmo tendo os cálculos facilitados é necessário ter raciocínio para resolver as questões. Por fim, vemos o quanto a calculadora é importante na sala de aula de Matemática, se utilizada de maneira correta.

Palavras-Chaves: Calculadora Básica, Investigações Numéricas, Projeto de Extensão.

Introdução

Este Relato de Experiência refere-se a um Minicurso, intitulado *Investigações Numéricas com a Calculadora* desenvolvido no âmbito do Projeto de Extensão PROBEX-UEPB, 2015-2016, *Calculadoras, Tarefas e Comunicação nas Aulas de Matemática*, cujo objetivo geral foi desenvolver atividades com Calculadoras, Tarefas e Comunicação, junto aos futuros professores do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, utilizando calculadoras básicas e científicas na sala de aula. O objetivo do referido Minicurso foi desenvolver investigações numéricas utilizando a calculadora básica e/ou científica como recurso. Neste Minicurso foi utilizada a calculadora básica.

Ao analisar o desenvolvimento da sociedade percebemos como o homem ao longo do tempo desenvolveu vários instrumentos para facilitar os cálculos do cotidiano, assim como do ensino. A calculadora é um desses instrumentos e desde a sua criação sempre tem sido de grande importância. É importante que a calculadora seja entendida como uma das fases mais avançadas do processo de desenvolvimento tecnológico. No entanto, dentro da sala de aula, no Brasil, ainda existe um preconceito e rejeição, por parte dos professores, alguns afirmam que a calculadora pode dificultar o raciocínio e interesse dos alunos.

Hoje em dia, já não faz mais sentido pensar e/ou afirmar que as calculadoras precisam ser evitadas nas aulas de Matemática, pois com a presença delas os alunos, ainda assim, precisam raciocinar e se interessar em aprender as operações matemáticas. É interessante que eles tenham acesso e sejam estimuladas tanto em casa como no âmbito escolar a essas máquinas.

Lopes (1998), afirma que o uso da calculadora, para resolver cálculos trabalhosos, já era defendido por Malba Tahan, na década de 60. Entretanto, ainda hoje, segundo Medeiros (2003), enquanto ainda discutimos, na escola pública, se devemos ou não usar, enquanto nas escolas particulares, onde estudam as camadas da sociedade mais favorecidas economicamente, já são usados computadores há algum tempo.

Segundo Mamede (2001), o uso da calculadora é benéfico para os alunos que tem dificuldade com o uso dos algoritmos escritos, permitindo a resolução de tarefas exploratórias ou de investigações. Além desse instrumento permitir a todos os alunos um desenvolvimento do seu raciocínio matemático na identificação de propriedades numéricas, estabelecimento de generalizações e determinação de padrões numéricos. A atenção dos alunos foca-se na tarefa, na situação apresentada e não no procedimento de cálculo. Favorece assim a interpretação dos dados que problema apresenta e dos resultados obtidos bem como da sua plausibilidade.

Muitos ainda indagam que a calculadora bloqueia o raciocínio lógico dos alunos. No entanto, ao fazer contas com os algoritmos tradicionais também não força o raciocínio deles, pois o que ocorre é nada mais do que uma repetição de procedimentos, que por muitas vezes estes são decorados pelos alunos que nem ao menos entendem o significado. Assim, podemos perceber que o problema não é usar a calculadora, mas sim como trabalhar os cálculos, pois os alunos precisam ter convicção do que estão fazendo.

Um dos principais objetivos do uso da calculadora na sala de aula é mostrar aos alunos que a calculadora pode ser manuseada sim nas aulas, desde que não seja posto para eles um exercício, já que exercício é uma atividade de aplicação de conhecimentos e, nela, não precisam raciocinar muito

nem pensar em estratégias para resolução, necessita apenas que o aluno conheça determinada fórmula ou processo a ser usado para que assim eles possam aplicar na atividade.

Quando utilizamos investigações numéricas ou situações problemas com o manuseio da calculadora, os alunos conseguem olhar com outros olhos e com outros pensamentos para a calculadora, pois sem percepções positivas, a calculadora pode não facilitar cálculos.

Segundo Ponte (2005, p. 1) “*O que os alunos aprendem resulta de dois factores principais: a actividade que realizam e a reflexão que sobre ela efectuam.*” De acordo com o autor, uma tarefa é realizada quando se está envolvido numa atividade e, desse modo, a tarefa é o objetivo da atividade.

O autor afirma que o surgimento da tarefa pode ser de vários modos. Pode ser proposta pelo professor ao aluno, o aluno pode propô-la ou ainda ser fruto de uma negociação entre ambos. A tarefa pode ser explicitamente enunciada ou ir sendo constituída implicitamente no decorrer do trabalho.

Nesta aula interacionista, o uso de calculadoras básicas e científicas, com critério e planejamento, podem ser importantes recursos para a resolução de diferentes tarefas matemáticas como formular e resolver problemas matemáticos (MEDEIROS, 2003; MEDEIROS & SANTOS, 2007), investigações matemáticas (PONTE, BROCARDO & OLIVEIRA, 2013) explorações e jogos (MEDEIROS, 2005), pode ser um recurso valioso para uma aprendizagem matemática com compreensão.

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

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

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

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



Metodologia

No referido Minicurso, as atividades se desenvolveram em três momentos. No primeiro momento, os alunos, os alunos foram divididos em duplas, em seguida foram entregues as atividades de investigações numéricas juntamente com as calculadoras básicas, como recurso. No segundo momento, um porta-voz, escolhido pelo ministrante, explicou para a classe-inteira o modo como o seu grupo desenvolveu a Investigação Numérica.

Neste Minicurso realizado com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental II da Escola Ademar Veloso da Silveira da cidade de Campina Grande-PB trabalhamos Investigações Numéricas com o auxílio da calculadora básica, tivemos como objetivo de mostrar para os alunos a importância do uso da calculadora na sala de aula, pois as investigações ocorridas na sala desenvolvem, aprimoram o raciocínio lógico e outras diversas habilidades na qual precisam ser desenvolvidas nos alunos.

De acordo com o que foi exposto acima sobre a calculadora, desenvolvemos um Minicurso juntamente com os alunos dividindo em três respectivos momentos.

1º Momento: Os alunos foram divididos em duplas, em seguida foram entregues as atividades de investigações numéricas juntamente com as calculadoras.

1. O volume do cubo são 200 cm^3 . Recorrendo a uma calculadora, calcule o comprimento da aresta do cubo com maior rigor possível.
2. Os cálculos a seguir podem ser feitos com a calculadora, para exercitar seu uso com a memória e também visualizar mais rápidos as regularidades.

Como $3 \times 37 = 111$, os múltiplos de 37 dados pelo produto $3k \times 37$ para $k = 1, 2, 3, \dots, 9$.

$$3 \times 37 =$$

$$6 \times 37 =$$

$$9 \times 37 =$$

$$12 \times 37 =$$

$$15 \times 37 =$$

$$18 \times 37 =$$

$$21 \times 37 =$$

$$24 \times 37 =$$

$$27 \times 37 =$$

O que ocorre com o resultado?

3. As teclas 8 e 9 de uma calculadora não funcionam. Descubra, usando a máquina, formas para calcular:

- a) $825 + 95 =$
- b) $890 - 180 =$
- c) $87 + 94 =$
- d) $924 + 832 =$
- e) $8000 + 128 =$
- f) $772 - 98 =$
- g) $8592 + 9228 =$

4. As teclas 6, 7 e 9 de uma calculadora não funcionam. Como poderíamos usá-las para fazer as multiplicações a seguir:

- a) $9 \times 54 =$
- b) $75 \times 8 =$
- c) $67 \times 98 =$
- d) $89 \times 12 =$
- e) $796 \times 13 =$
- f) $976 \times 87 =$
- g) $17 \times 16 =$

5. Parece até paradoxal, a calculadora enquanto objeto matemático por excelência tem um uso e uma função utilitária ilimitada, entretanto ela pode e deve ser usada com finalidades nada utilitárias, voltadas para aspectos recreativos de forte componente afetiva e estética associadas à investigação matemática. Acompanhe a seguinte atividade inspirada nos livros de Matemática Recreativa de Malba Tahan:

Quadrados invertíveis

Pense um número qualquer;
Eleve-o ao quadrado;
Inverta a ordem do resultado;
Acre a raiz quadrada deste número;
Inverta a ordem do resultado.

Se o número obtido é o número que você pensou então ele é um quadrado invertível.

Acompanhe os passos.

Um número: 12

Seu quadrado: $12^2 = 144$

Invertendo a ordem dos algarismos: 441

A raiz quadrada dele: 21

Invertendo a ordem do resultado: 12

Ahá! 12 e 21 tem quadrados invertíveis.

Responda abaixo:

- Descreva alguma condição para que um quadrado perfeito seja invertível
- Estude entre as dezenas menores do que 20 quais tem quadrados invertíveis
- Mostre que 102^2 e 201^2 são quadrados invertíveis
- Mostre que 112^2 e 211^2 são quadrados invertíveis
- Descubra outros quadrados invertíveis.

OPERAÇÕES COM RACIONAIS NA CALCULADORA

É possível realizar adições e subtrações com frações usando calculadoras simples. O resultado no visor aparece na forma decimal. Para se obter tais resultados deve-se usar as teclas de memória. Exemplo:

$$3/2 + 5/7$$

Vejamos a seguinte sequência de teclas que podem ser acionadas:

[3] [:] [2] [M+] [5] [:] [7] [M+] [MR]

6. Efetue as seguintes adições usando as teclas de memória:

- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32}$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64}$

7. Use a calculadora para dividir o numerador pelo denominador e decidir qual das frações representa o maior número:

- $\frac{14}{18}$ ou $\frac{15}{28}$
- $\frac{5}{12}$ ou $\frac{7}{11}$
- $\frac{55}{6}$ ou $\frac{100}{8}$
- $\frac{6}{15}$ ou $\frac{8}{21}$

PITÁGORAS E A CALCULADORA

Imagine um topógrafo ou agrimensor que precise calcular a hipotenusa de dezenas de triângulos retângulos em que são dados os catetos.

Para os cálculos, ele recebe as medidas **b** e **c** dos catetos. Usando uma calculadora, obtém rapidamente os valores das hipotenusas correspondentes.

Como deve ser a entrada dos dados numa calculadora simples para que o resultado apareça diretamente no visor, sem necessidade de cálculos auxiliares?

Experimente acionar essa sequência de teclas:

b	x	=	M+	C	x	M+	MR	√
---	---	---	----	---	---	----	----	---

Você obtém diretamente o valor da hipotenusa **a** no visor da calculadora.

- Qual deve ser a sequência de teclas que se deve acionar para obter o valor do cateto **b**, sendo conhecidos os valores da hipotenusa e do outro cateto **c**?
- Construa uma tabela de 20 linhas e 3 colunas. Atribua valores aos catetos **b** e **c** e, usando a calculadora, obtenha os valores da hipotenusa. A condição é que os catetos sejam números inteiros consecutivos.

Cateto b	Cateto c	Hipotenusa a

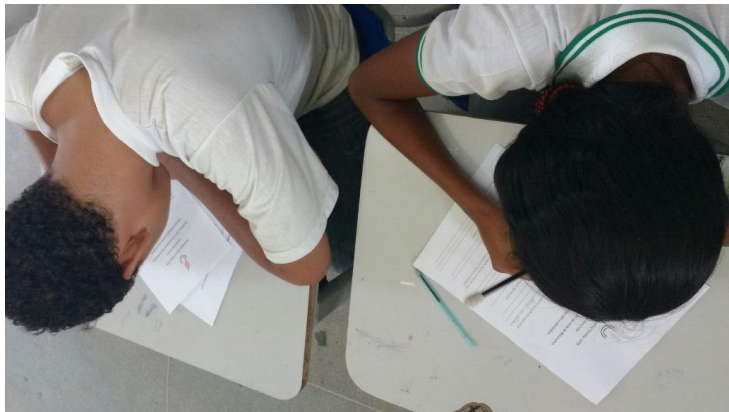
Figura 1: Duplas separadas iniciando as questões



Fonte: Foto dos arquivos de Kátia Maria de Medeiros

2º momento: Os alunos deram início à atividade e começaram a elaborar estratégias.

Figura 2: Alunos respondendo as questões



Fonte: Foto dos arquivos de Kátia Maria de Medeiros

3º Momento: Após a conclusão, corrigimos as questões que eles julgaram importantes ou não conseguiram resolver. Por fim, aplicamos um Questionário aos alunos.

Figura 3: Correção de algumas questões



Fonte: Foto dos arquivos de Kátia Maria de Medeiros

Questionário

1. Em sua concepção, qual a importância do uso da calculadora nas aulas de matemática? Seu professor permite ou costuma utilizar a calculadora em sala de aula?
2. O que a calculadora representa pra você?
3. Quando trabalhamos com situações problemas a calculadora facilitou os cálculos, mas se você não soubesse quais operações realizar a calculadora iria “trazer as respostas”? Por quê?
4. Quais são os tipos de calculadora que você conhece?
5. Quando você quer resolver um problema, a calculadora lhe diz que contas devem ser feitas?
6. Qual é o maior número que se pode escrever na calculadora? Como se lê esse número?
7. Ao tentar representar o número 29678 na calculadora, digitei o 8 no lugar do 9 e o 9 no lugar do 8. Qual a diferença entre esses dois números?

Figura 4: Aluna respondendo o Questionário



Fonte: Foto dos arquivos de Kátia Maria de Medeiros

Resultados e Discussões

Diante de toda exposição acerca da importância e utilidade da calculadora em sala, podemos concluir, por meio do Questionário, o quanto esta máquina é útil no momento em que os alunos necessitam resolver tarefas, como investigações ou problemas. Segundo João, “*o uso da calculadora serve para ajudar o aluno em certas questões que ele esteja achando difícil de responder,*” então a calculadora ajuda a facilitar o aluno na Matemática. Ou seja, este aluno compreendeu o que deve ser o verdadeiro intuito do uso da calculadora na sala de aula de Matemática, ela deve “*facilitar na Matemática*” dessa maneira o aluno terá mais atenção no procedimento e objetivo da questão do que nos cálculos demorados, muitas vezes.

Outro aspecto possível de ser identificado foi a rejeição por parte dos professores no que diz respeito ao uso das calculadoras, os alunos conhecem as calculadoras, no entanto, nem sempre fazem uso dela. Ana nos relatou que seu professor não usa “*Ele acha que devemos tentar calcular sozinhos*” e Pedro disse “*Só nos exercícios, às vezes*”. Podemos identificar com a resposta de Ana, a pouca importância que alguns professores dão ao uso da calculadora nas aulas de Matemática. Já com a resposta de Pedro, observamos como alguns professores utilizam a calculadora de maneira errônea, pois os exercícios não necessitam do uso da calculadora, uma vez que são tarefas de fixação e não exigem do aluno o raciocínio profundo e esforço, portanto, a máquina termina por realizar a atividade para o aluno e, ao invés de contribuir com, o seu efeito contrário.

Por fim, concluímos o quanto o uso da calculadora, se bem planejado pelo professor, traz contribuições para sala de aula, com isso também fica notável como alguns professores que não tem uma formação continuada observam as novidades que podem contribuir para as aulas de Matemática, ou seja, preferem não fazer uso ou quando fazem, fazem de forma inadequada. Dessa maneira, vemos a importância de, a cada dia, especializarmos e aperfeiçoarmos nossos conhecimentos. Com isso, podemos ter uma melhor relação dos alunos e professores com a calculadora e outros instrumentos que podem contribuir para um ensino-aprendizagem da Matemática mais efetivo.



REFERÊNCIAS

LOPES, A. J. **Explorando o uso da calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos.** São Paulo. In: Alfabetização e Cidadania, nº 6, 1998.

MAMEDE, E. . **O papel da calculadora na resolução de problemas exploratórios: Uma experiência no 1.º ciclo.** In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos & L. Vicente (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino-aprendizagem da Matemática* (pp. 105–111). Lisboa: SEM-SPCE e IIE, 2001.

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

MEDEIROS, K.M. *Atividades com a calculadora para a sala de aula.* Apostila (mimeo). 2005.

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

MEDEIROS, K.M.; SANTOS, A.J.B. Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. In *Zetetiké*, Volume 15, nº 28, 2007.

PONTE, J. P., BROCARD, J. OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

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

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