

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



## CALCULADORAS EM SALA DE AULA: EXPLORANDO ATIVIDADES INSTIGADORAS

Wagner Marques<sup>1</sup>

Marcelo Bairral<sup>2</sup>

### Resumo:

Embora o computador seja apontado como um dos recursos tecnológicos mais evidenciados como ferramenta para auxílio ao ensino, outros recursos ainda são capazes de despertar a atenção e aguçar o sentido dos nossos estudantes. Nessa direção, esta oficina pretende implementar atividades instigadoras com o uso da calculadora comum (de bolso) que possam ser utilizadas em sala de aula principalmente por professores de matemática, estendendo-se para as disciplinas afins, de modo que a mesma venha a ser tornar um recurso incitador do conhecimento e não apenas para a execução de uma rotina meramente mecânica de se efetuar cálculos matemáticos. Consoante com as atividades ricas (GORGORIÓ apud BAIRRAL, 2011) e com as características das atividades de Lopes (2006, 2007), sinalizamos nossa proposta sobre atividades instigadoras. Por concordarmos que o conhecimento pode ser construído a partir das interações (BAIRRAL, 2007; ESTEBAN, 2010), nossa proposta é a realização de atividades em coletividade, voltadas à utilização da calculadora abordando conceitos matemáticos.

**Palavras Chaves:** Calculadoras. Sala de Aula. Atividades Instigadoras.

## 1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico proporcionou o aparecimento de instrumentos cada vez menores, mais sofisticados e a preços cada vez mais acessíveis, dentre os quais podemos destacar as calculadoras. Oliveira (2011), ao explorar o conteúdo matemático através de metodologias e do uso de ferramentas em seu estudo sobre formação continuada de professores de matemática, sublinha que “as calculadoras, por exemplo, hoje são uma ferramenta que exige pouco recurso aquisitivo, de fácil manuseio e de uso bastante corrente” (p. 71).

Dentro da perspectiva dessa acessibilidade, alguns docentes de disciplinas que envolvem cálculos têm utilizado a calculadora em sala de aula, uma vez que, segundo Lopes (2006) “os indivíduos não podem ser privados de operar e dominar uma tecnologia que interfere em sua vida” (p. 303). Borba e Selva (2009) sinalizam pesquisas onde professores,

<sup>1</sup> Mestrando em Educação. PPGEduc/UFRRJ. wagsm@ig.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Professor PPGEduc/UFRRJ. mabairral@hotmail.com

alunos e pais de alunos admitem uma postura a favor da calculadora no ensino, bem como outras onde existe um grande número que discorda do seu uso, alegando, principalmente, que o aluno ficará preguiçoso e terá seu raciocínio inibido.

Sem a pretensão de trabalhar com recurso mais sofisticado como fez Scucuglia (2006), utilizando a calculadora gráfica HP 50g, mas alicerçados em propostas de Lopes (2006) e Selva e Borba (2010), elaboramos as atividades deste minicurso que deverão ser realizadas em duplas. Desta forma, imaginamos que, com o adjutório das interações, nossos discentes tenham a possibilidade de perceber o caráter instigador de tarefas com o uso da calculadora comum de bolso, uma vez que “alunos também desenvolvem confiança e motivação para fazer e entender matemática” (POWELL e BAIRRAL, 2006, P. 28).

Com o objetivo de caracterizar nossas atividades como instigadoras, antes de apresentá-las, iniciamos com uma sucinta exposição e apropriação de leituras que podem concernir ao nosso propósito de explicitar a utilização do termo ora apresentado.

## **2. ATIVIDADES INSTIGADORAS**

Ao investigarmos quanto à significação das palavras no Dicionário Escolar da Língua Portuguesa, deparamo-nos com as definições que instigar é “incentivar (alguém) a (uma prática ou ação); estimular; induzir; [...] despertar (interesse, reação etc); provocar” e que instigador seria “que instiga; incitador; incentivador; [...] que desperta a atenção ou o interesse; estimulador; instigante” (ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS, 2008, p. 726-727). No entanto, para uma abordagem voltada à Educação Matemática, parecem estar ausentes mais elementos que pudessem explicar melhor o que seria essa atividade instigadora.

Bairral (2012), ao propor atividades (Quadro 1) para o desenvolvimento do pensamento geométrico na Educação Infantil, buscou harmonia com as chamadas atividades ricas, tendo em vista sua preocupação com a importância que determinadas situações de aprendizagem propostas pelos docentes podem assumir, destacando, ainda, a necessidade de adoção de uma dinâmica que busque a descoberta. Conforme salienta Gorgorió apud Bairral (2012), tais atividades são encaradas como aquelas que:

- estão relacionadas ao conteúdo escolar;
- permitem estabelecer conexões entre distintas áreas do currículo, sejam elas mais próximas ou não da matemática;
- servem de introdução e motivação para um determinado conteúdo;

- supõem um direcionamento didático para a maioria dos alunos já que incluem um grau gradativo de dificuldades para diferentes ritmos de aprendizagem;
- facilitam o envolvimento de todos os estudantes, uma vez que permitem ao aluno estabelecer conexões com o contexto extra-aula;
- são flexíveis e possibilitam aos alunos construir relações entre seus conhecimentos para poder aplicá-los diferentemente;
- pretendem, além da busca de respostas corretas, que os alunos gerem novos questionamentos;
- terminam quando o aluno desenvolve consciência sobre o seu aprendizado, refletindo e estabelecendo relações com processos de aprendizagem anteriores com vivências fora do contexto da aula.

**Quadro 1 – Atividades propostas por Bairral (2012)**

<b>Atividade</b>	<b>Material utilizado</b>	<b>Objetivo(s)</b>
O globo terrestre, a laranja e os espaços	Globo terrestre manipulável e laranja	- Explorar os espaços (cosmo, macro, médio, micro); - Comparar distâncias e deslocamentos não necessariamente manipuláveis
Trabalhando no pátio ou na sala de aula	Barbante, espetinhos de churrasco, papel celofane e palitos de picolé	- Diferenciar figuras planas e não planas; - Observar número de lados e mudança de ângulos: - Construir polígonos.
Maquetes, fotos e coisas mais	Sucatas e fotografias	- Explorar habilidades relacionadas ao espaço.
Caminhos e labirintos	Labirintos desenhados no papel ou no próprio chão	- Movimentar-se em situação desconhecida.
Sucatas e modelos em diferentes tamanhos	Material concreto variado	- Imaginar um objeto desde o seu interior.
Movimentos e sombras	Luz e corpo humano	- Envolver conceitos como projeção, forma e tamanho.

**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Na perspectiva de elencar mais características às apresentadas pelas atividades ricas, Lopes (2007) propõe a realização de tarefas como, por exemplo, a solução da multiplicação do número 7 pelo número 9 em que sinaliza distintas possibilidades de resolução cabíveis de serem apresentadas pelos alunos. Nessa direção, podemos destacar ainda algumas características inerentes ao seu trabalho na formulação e desenvolvimento de questões matemáticas (LOPES, 2006), como:

- possibilidade de enfrentar problemas reais, do cotidiano do aluno;

- aproximação da atividade matemática com a realidade onde estão os problemas com que professores e alunos se defrontam;
- oportunidade para mergulhar os alunos na introdução ou aprofundamento de conceitos ou procedimentos;
- desenvolvimento de competências de cálculo (capacidades dos indivíduos para estimar, fazer cálculo mental, compreender as operações e executar os algoritmos e por fim operar com inteligência uma calculadora).

Assim, preenchendo a lacuna inicial deixada para definir nossa *atividade instigadora*, agora consubstanciada com as características elencadas, podemos sinalizar que é uma atividade que, associada ao cotidiano do aluno na perspectiva de enfrentar problemas reais, estimula e desperta o interesse do mesmo em construir relações entre seus conhecimentos para poder aplicá-los diferentemente, criando a oportunidade para a construção do conhecimento a partir das descobertas. É também um tipo de atividade capaz de promover o desenvolvimento de competências de cálculo, principalmente em operar sabiamente uma calculadora. Finalmente, uma atividade com caráter instigador promove uma reflexão no estudante que pode favorecer a relativização de verdades matemáticas, como é o caso da tarefa seguinte, uma vez que nesse tipo de atividade o resultado pode mudar em função da calculadora.

A seguir ilustramos a sequência de atividades que serão implementadas no minicurso.

### 3. MÃOS À OBRA!

#### 3.1 (Re)conhecendo a calculadora

Veja a expressão:  $7 + 3 \times 5 =$

Qual o resultado obtido quando você efetua o cálculo com lápis e papel? E em uma calculadora? Registre o procedimento realizado pela calculadora no quadro abaixo.

Tecla	Visor	O que a calculadora fez

Compare o(s) seu(s) resultado(s) com o dos seus colegas e comente.

Que sequência de teclas seria utilizada para a resolução correta da expressão? Registre.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3.2 Memorizando

a) Você saberia resolver a expressão da atividade anterior utilizando as teclas de memória da calculadora? Caso afirmativo, qual seria a sequência a ser digitada?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Agora, façamos outro exemplo.

b) Imagine que tenha de ir ao mercado comprar cinco detergentes, três desinfetantes e dois amaciantes, cujos preços unitários são, respectivamente, R\$ 1,15, R\$ 4,59 e R\$ 6,74. Trabalhando com as teclas de memória da calculadora descubra o valor a ser gasto e preencha o quadro a seguir:

Tecla	Visor	O que a calculadora fez	Acumulado na memória

c) Sabendo que dispõe de uma nota de R\$ 50,00 para o pagamento, escreva uma sequência de teclas a serem digitadas para descobrir o valor do troco a ser recebido.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Você utilizou a tecla da memória? Caso afirmativo, qual? Caso você não tenha utilizado como deveria ser a sequência de teclas utilizando as teclas da memória?

### 3.3 Truncando<sup>3</sup> ou arredondando?

a) Com o auxílio da calculadora efetue  $2 \div 9$  e  $8 \div 9$ . Qual o resultado obtido para cada caso? Compare o resultado com um colega.

b) Que observações podem ser feitas após a análise dos resultados obtidos?

### 3.4 Operando constantemente

a) O que a calculadora efetua quando usamos a ordem de teclas abaixo?

4	+	5	=	=	=	=	=												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<sup>3</sup> Termo utilizado por Lopes (2006).

b) E se invertermos a ordem das parcelas o que acontecerá?

5	+	4	=	=	=	=	=												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) E trabalhando com a multiplicação?

4	x	5	=	=	=	=	=												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d) O que vai acontecer ao invertemos a posição entre multiplicando e multiplicador?

### 3.5 Ocultando teclas

a) Escreva a sequência de teclas a serem digitadas para realizar a operação  $24 \div 8$ , sem as teclas de memória e usando = uma única vez.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b) Escreva a sequência de teclas a serem digitadas para obter o resultado da operação  $24 \div 8$ , mas sem utilizar a tecla 4, as teclas de memória e usando = uma única vez.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) Agora, escreva a sequência de teclas a serem digitadas para obter o resultado da operação  $24 \div 8$ , porém sem utilizar as teclas 2 e 4, as teclas de memória e usando = uma única vez.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d) Escreva a sequência de teclas a serem digitadas para realizar a operação  $24 \div 8$ , sem utilizar as teclas 4 e 8, as teclas de memória e usando = uma única vez.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

e) Escreva a sequência de teclas a serem digitadas para realizar a operação  $24 \div 8$ , sem utilizar as teclas 2, 4, e 8, as teclas de memória e usando = uma única vez.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3.6 Radicalizando

a) Escreva a sequência de teclas para resolver a raiz  $\sqrt[8]{256}$ , com o auxílio da máquina de calcular, sem utilizar a fatoração do número 256.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b) Utilize a calculadora para determinar o valor aproximado de  $\sqrt[5]{3200}$ , com duas casas decimais. Podemos montar algum tipo de tabela para nos auxiliar?



### 3.8 Manuseando Fórmulas

a) Substitua a letra B abaixo por um número natural compreendido entre 1000 e 9999, a letra C por um inteiro entre 10 e 99. Qual o valor encontrado para o número A?

$$A = B \div C$$

b) Utilizando os mesmos números acima, escreva B em função de A e C.

c) Agora escreva C em função de A e B.

d) Sabendo-se que a fórmula utilizada para calcular a tensão sofrida por um corpo é

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

onde, F – carga ou força aplicada

S – área da seção transversal

Indique como ficaria a fórmula para o cálculo da força em função da área e da tensão, bem como da área em função da carga e da tensão.

e) Para calcular a área de uma seção transversal circular utilizamos a fórmula  $S = \frac{\pi \times d^2}{4}$  onde S é a área da seção transversal e d o diâmetro da circunferência.

Como ficaria a fórmula para o cálculo do diâmetro da circunferência, conhecendo-se a área da seção transversal?

f) A fórmula utilizada no dimensionamento por flambagem é

$$F = \frac{\pi^2 \times E \times J}{\ell^2}$$

onde, F – carga máxima aplicada

E – módulo de elasticidade do material

J – momento de inércia da seção transversal

$\ell$  – comprimento da barra

Então vamos resolver: uma barra de aço, de seção transversal retangular, cujo momento de inércia é igual a  $9\text{cm}^4$ , e comprimento igual a 220cm, está submetida a uma carga axial de compressão. Sabendo-se que o módulo de elasticidade do material utilizado é de  $2,1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ , determine a carga máxima que pode ser suportada sem que ocorra flambagem. Qual a sequência de teclas a serem digitadas numa calculadora comum para resolver a expressão utilizando-se o sinal de = apenas uma vez e no final das operações, sem o auxílio das teclas de memória? Todos os números já estão nas unidades a serem utilizadas; não é necessário qualquer tipo de conversão.



#### 4. Considerações Finais

Ao propormos esta oficina, compartilhamos do pensamento de Lopes (2006) que “no mundo atual, saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência com importância relativa, que deve conviver solidariamente com outras modalidades de cálculos como estimular, calcular mentalmente e usar adequadamente uma calculadora simples” (p. 303).

Embora ainda exista grande resistência por parte de professores, alunos e pais de alunos em relação à utilização da calculadora em sala de aula, esforçamo-nos para elaborar atividades em que este recurso seja apropriado como instigador do conhecimento, através de práticas matemáticas onde os objetivos não estão voltados para o simples ato de apertar teclas, mas pautados na percepção dos conceitos envolvidos em cada uma das operações realizadas.

#### 5. Referências

BAIRRAL, M.A. O desenvolvimento do pensamento geométrico na Educação Infantil: algumas perspectivas conceituais e curriculares. In: CARVALHO, M., BAIRRAL, M.A. (orgs.). **Matemática e Educação Infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**. Petrópolis: Vozes, p. 162-186, 2012.

BAIRRAL, M. A. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais à distância**. Rio de Janeiro: Edur, 2007.

BORBA, R. E. S. R.; SELVA, A. C. V. O que pesquisas têm evidenciado sobre o uso da calculadora na sala de aula dos anos iniciais de escolarização? **Revista Educação Matemática**, Rio Grande do Sul, v.1, n.10, p. 49-63, out. 2009.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LOPES, A.J. A favor da tabuada, mas contra a decoreba. **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 51, p. 13-23, jul./dez. 2007.

LOPES, A. J. Explorando o uso da calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos. **Construção coletiva: contribuições à educação de jovens e adultos**. Coleção Educação para Todos. Brasília: UNESCO, MEC, RAAAB, 2006, v.3, p. 301-317.

OLIVEIRA, V. C. A. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana**. 2011. 207 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2011.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. A. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades.** Campinas: Papirus, 2006.

SCUCUGLIA, R. **A investigação do teorema fundamental do cálculo com calculadoras gráficas.** 1v. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

SELVA, A. C. V.; BORBA, R. E.S.R. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.