

## CALCULADORA: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM

*Ilisandro Pesente, Clarissa de Assis Olgin, Claudia Lisete Oliveira Groenwald*

Universidade Luterana do Brasil. Brasil

ilisandropesente@bol.com.br

Níveis Básico e Médio

**Palavras-chave:** Ensino Fundamental. Atividades Didáticas. Calculadora.

### Resumo

Este trabalho é um recorte da pesquisa Inovando o Currículo de Matemática através da Incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação em convênio com a Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha e parceria com HP Calculadoras. Apresentam-se nesse trabalho as atividades didáticas envolvendo o uso da Calculadora, com alunos do Ensino Fundamental. Entende-se que as tecnologias podem fazer parte da vida escolar dos estudantes, para isto, os professores precisam estar preparados de forma a utilizá-las adequadamente em suas aulas. Este trabalho pesquisou e desenvolveu atividades didáticas para serem aplicadas a alunos do Ensino Fundamental envolvendo os conteúdos de: as quatro operações, potenciação, radiciação, frações, ângulos, trigonometria, cálculo mental, estimativa, porcentagem, números decimais, voltadas para a utilização dos recursos da Calculadora em sala de aula. Nesta etapa da pesquisa as atividades desenvolvidas buscaram familiarizar os alunos com a Calculadora e suas funções. A próxima fase da pesquisa será o desenvolvimento de atividades que permitam ao estudante do Ensino Fundamental “pensar com” a Calculadora, na qual serão elaboradas atividades didáticas que permitam ao aluno elaborar conjecturas e produzir conhecimento, assim a Calculadora passa a ser uma ferramenta que auxilia o aluno no desenvolvimento de conceitos, regularidades e estratégias. As atividades desenvolvidas demonstraram que os alunos apresentaram disposição para o uso desse recurso em sala de aula de Matemática.

### Introdução

Este trabalho é um recorte da pesquisa do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática – GECEM, vinculado ao Programa Observatório da Educação e em parceria com a ULBRA/HP Calculadoras, referente ao uso de Calculadoras na escola pelos alunos e professores do Ensino Fundamental. Esta pesquisa faz parte do projeto “Formação continuada de professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania”. Essa investigação está na primeira fase cujo objetivo é familiarizar os alunos com os recursos da Calculadora e suas funções, ou seja, destina-se a elaboração de atividades para serem aplicadas com alunos do Ensino Fundamental envolvendo os seguintes conteúdos: as quatro operações, potenciação, radiciação, frações, ângulos, trigonometria, cálculo mental, estimativa, porcentagem e números decimais.

### A importância da utilização de Calculadoras em sala de aula

A Calculadora é um dos recursos tecnológicos que o professor de Matemática pode utilizar, pois, seu uso de forma planejada em sala de aula pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos matemáticos, sendo um recurso que contribui para a aprendizagem, liberando tempo e energia gastos em operações repetitivas, possibilitando que o foco da aula seja a

resolução de problemas. Ensinar o aluno a utilizar os recursos da Calculadora, não permite que ele só tenha mais tempo na resolução dos problemas propostos pelo professor, mas também, permite que ele aprenda a utilizar um recurso tecnológico que faz parte do seu cotidiano. De acordo com Silva et al. (1990) a Calculadora pode ser uma ferramenta que apresenta uma grande potencialidade educativa na disciplina de Matemática, contribuindo para que a ênfase seja na compreensão, ou seja, no desenvolvimento de diferentes formas de raciocínio e na resolução de problemas. Entende-se que a Calculadora apresenta potencialidades para o desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos, onde este recurso auxilia o estudante no desenvolvimento e compreensão, como por exemplo, o conteúdo de funções que a Calculadora gráfica mostra a representação do gráfico de uma função, onde o professor pode explorar a ideia de domínio, imagem, ponto de máximo e mínimo e o estudante pode modificar os parâmetros para visualizar as relações que podem ocorrer.

Mas, qual é a potencialidade da Calculadora em cálculos simples de adição, subtração, multiplicação e divisão? Neste sentido, se vê que a utilização de Calculadora, em sala de aula, não é somente para resolver atividades simples de cálculos envolvendo as quatro operações, por isso desenvolver atividades didáticas com a utilização da Calculadora precisa-se de preparação do professor para saber utilizar e explorar o recurso que se propõe a trabalhar no desenvolvimento de determinado conteúdo, para que o foco do estudante seja o reconhecimento do instrumento utilizado (Calculadora) e a resolução de problemas que permeiam as atividades envolvendo este recurso. Ainda, de acordo com Krist (1995), as Calculadoras podem servir de laboratório para os alunos, pois com esse instrumento eles podem realizar experiências e desenvolver suas próprias ideias e estratégias. O aluno poderá desenvolver habilidades utilizando a Calculadora à medida que as atividades permitam que ele crie estratégias de resolução utilizando este instrumento, verifique as estratégias criadas e aplique no problema para verificar se a resposta encontrada, responde o problema mencionado. Uma forma, de apresentar o uso deste recurso em sala de aula, é explorando atividades com o tema Criptografia, pois atividades com este tema apresentam muitos cálculos, com a utilização de algoritmos repetitivos e a Calculadora, no desenvolvimento dessas atividades é um recurso facilitador, reduzindo o tempo gasto na resolução de cálculos, visto que o objetivo é trabalhar os conteúdos matemáticos, dentro de situações problemas (Lopes, 1997; Groenwald e Olgin, 2010).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), o professor de Matemática deve fazer uso da Calculadora sempre que achar necessário ao aprendizado do aluno, porque ela contribui para um repensar do processo de aprendizagem da disciplina.

Portanto, utilizar a Calculadora, em sala de aula, como um recurso auxiliar permite que o professor e o aluno trabalhem os recursos da Calculadora nas atividades didáticas e nos conteúdos matemáticos envolvidos.

### **Objetivo da investigação**

Este trabalho teve como objetivo investigar atividades didáticas com o uso da Calculadora Científica, para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

### Metodologia da pesquisa

Esse trabalho foi desenvolvido em três etapas, a primeira desenvolvida através de reuniões de estudos sobre a importância da utilização de Calculadoras em sala de aula. A segunda etapa foi à pesquisa de atividades didáticas, para o Ensino Fundamental, que oportunizasse a utilização da Calculadora como recurso auxiliar no desenvolvimento das mesmas. A terceira etapa foi o desenvolvimento de um experimento no Ensino Fundamental com as atividades desenvolvidas, a fim de verificar a familiarização dos alunos com a Calculadora e a sua real utilização.

### Sequência didática com a Calculadora

A sequência didática elaborada apresenta atividades envolvendo raciocínio lógico e cálculo mental relacionada aos conteúdos matemáticos, do Ensino Fundamental, conforme figura 1.

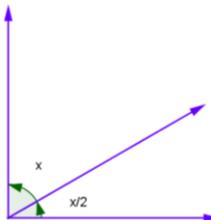
Conteúdo	Atividades Didáticas	Objetivos das atividades
4 operações em R	Quatro saltos até o zero	Criar estratégias de resolução de problemas e utilizar a Calculadora como recurso facilitador nos cálculos para chegar a zero, utilizando o menor número de operações.
	Acertando o alvo	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos para alcançar o alvo desejado.
	Maior e menor produto	Utilizar a Calculadora como ferramenta auxiliar na resolução de cálculos.
	Utilizando a memória da Calculadora HP 35s	Trabalhar com a memória da Calculadora.
	Formando palavras com a Calculadora	Utilizar atividades de descoberta envolvendo as quatro operações.
	Duplicando números na Calculadora	Trabalhar com regularidades e compreensão de propriedades dos números e operações na Calculadora.
	Teclas quebradas	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar na estratégia para resolução de situações problemas.
	Só 10	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar na estratégia para resolução de situações problemas.
	Um a mais e um a menos	Utilizar a Calculadora como recurso auxiliar para trabalhar com regularidades e generalizações.
	Par ou ímpar	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.
Dá e toma	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos, trabalhando os valores posicionais	

		dos algarismos.
	Quem chega primeiro	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos.
	Descobrir segredos na Calculadora	Utilizar a Calculadora como ferramenta de auxílio em cálculos para obter generalizações.
Potenciação e radiciação em R	Código com potenciação e radiciação	Desenvolver os conteúdos de potenciação, radiciação e suas propriedades, buscando explorar a tecla de potência, raiz e uso de parênteses na Calculadora.
Números decimais	STOP dos decimais	Explorar a multiplicação e divisão de números decimais na Calculadora para visualização de regularidades.
Porcentagem	STOP da porcentagem	Explorar a utilização da porcentagem utilizando a Calculadora para visualização de regularidades.
Ângulos	Trabalhando ângulos na Calculadora	Trabalhar ângulos complementares e suplementares utilizando a Calculadora para descobrir o valor da variável.
	Operações com ângulos na Calculadora	Operar ângulos utilizando a Calculadora como recurso facilitador.
	Transformações de graus em radianos na Calculadora	Converter graus em radianos e vice-versa, buscando explorar funções da Calculadora.
Transformações de unidades	Transformações de unidades (graus, horas e minutos) utilizando a Calculadora	Converter unidades na Calculadora.
Relações trigonométricas	Explorando as relações trigonométricas na Calculadora	Utilizar as teclas de seno, cosseno, tangente e suas inversas na Calculadora.

Figura 1: sequência didática com uso da Calculadora.

Um exemplo de atividade didática envolvendo o uso da Calculadora e o conteúdo matemático de ângulos é o cálculo do ângulo desconhecido, esta atividade permite que o professor de Matemática explore conceitos de ângulos complementares, suplementares e resolução de equações utilizando a Calculadora, conforme se observa na figura 2.

Calcule os ângulos desconhecidos:



Possível resolução na Calculadora HP 35s:  
Observando a figura acima temos:  $x + \frac{x}{2} = 90^\circ$ .

Na Calculadora, aperta-se o algarismo 1, a tecla da operação de adição, a tecla do parênteses , o algarismo 1, a operação de divisão, o algarismo 2 e a tecla , obtendo-se .

Para guardar este valor na memória, aperta-se a tecla  e depois a tecla  e escolhe-se a letra que se deseja salvar o valor digitado, exemplo a letra “A”  e em seguida a tecla .

Figura 2: Resolução da atividade didática “Trabalhando ângulos na Calculadora” na Calculadora.

Também, explorando o mesmo conteúdo com a utilização da Calculadora tem-se a atividade de “Transformações de unidades”, que permite que o professor explore o conteúdo de transformações de graus, minutos e segundos utilizando à Calculadora, para que o aluno desenvolva conceitos referentes ao conteúdo trabalhado, conforme figura 3.

Transforme em graus, minutos e segundos 24,5°:  
Para transformar 24,5° em minutos e segundos, procede-se da seguinte forma:

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 24.5 e aperta-se a tecla , obtendo . Indicado por 24° 30’.

Figura 3: Resolução da atividade didática “Transformações de unidades” na Calculadora.

A Calculadora científica permite, também, explorar o conteúdo de operações com ângulos, onde o professor pode utilizar a Calculadora para explorar além das operações, a resolução de problemas que envolvam estes conceitos, conforme figura 4.

Calcule as somas abaixo:  
 a)  $25^{\circ}12' + 37^{\circ}20'$   
 Para resolver a questão procede-se da seguinte forma:

Aperta-se a tecla  e , em seguida o número 25.12, a operação de adição e o número 37.20 e aperta-se a tecla , obtendo . Em seguida, se salva na memória apertando as teclas  e . Depois, aperta-se a tecla  e  e chama-se o valor guardado na memória, apertando-se as teclas  e  e .

Figura 4: Resolução da atividade didática “Operações com ângulos na Calculadora” na Calculadora.

As atividades apresentadas são exemplos de atividades que podem ser exploradas utilizando a Calculadora, como recurso auxiliar nos cálculos, além de proporcionar ao estudante, do Ensino Fundamental, o contato com esse recurso.

### Análise do experimento

O experimento foi realizado pelo professor/pesquisador, na turma 81, 8ª série do Ensino Fundamental, no Instituto Estadual de Educação Olívia Lahm Hirt, do município de Igrejinha, no turno da tarde, no mês de setembro de 2011. A turma era formada por 31 alunos com faixa etária de 14 a 16 anos.

Apresenta-se a seguir a análise de uma atividade aplicada com os alunos participantes do experimento. Desenvolveu-se o conteúdo de potenciação, radiciação e suas propriedades, envolvendo o tema Criptografia e o uso de Calculadoras Científicas, HP 35s. Os alunos desenvolveram a atividade em duplas e as Calculadoras utilizadas foram cedidas pela Universidade Luterana do Brasil em parceria com HP Calculadoras. No experimento, foi desenvolvida a seguinte atividade didática: Descubra o valor correspondente a cada letra,

onde: A é divisível por 2, tal que  $A \text{ é } \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{39}{4}$ ; B é primo, sendo B o número  $169^{\frac{1}{2}}$ ;

C é  $2^{13} : 2^{10}$ ; D é  $8^{\frac{1}{3}}$ ; E é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$ ; F é  $(0,01)^0$ ; G é  $\sqrt{\frac{225}{25}}$ ; H é  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$ ; I é  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{100}$ ;

J é  $5^{-4} \cdot 5^6$ ; K é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ ; L é  $5^3 : \sqrt{625}$ ; M é  $3^{-2} : 3^{-4}$ ; N é  $6^7 \cdot 6^{-6}$ ; O é  $\sqrt{11^3 \cdot 11^{-1}}$ ; P é

$289^{\frac{1}{2}}$ ; Q é  $\sqrt{2^2 + 16^2 + 8^2}$ ; R é  $7^{-2} \cdot 7^6 \cdot 7^{-3}$ ; S é  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$ ; T é  $\sqrt{3^2} \cdot \sqrt{9^2}$ ; U é

$\left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}\right)^{-1}$ ; V é  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot 6$ ; X é  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{25}}\right)^{-1}$ ; Y é  $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1} : \frac{1}{7}$ ; Z é  $4^5 : 2^4$ . Agora,

decodifique a mensagem: 21 – 16 – 9 – 17 – 7 – 16 – 9 – 12 – 27 – 16 – 9 – 12 – 27 – 20 – 8 – 12.

Os alunos resolveram a atividade proposta, conforme a figura 5.

letra C.  
 $2 \times 10 = 2 \times 10 = 8$   
 $8192 \div 1024 = 8$   
 apertamos no 2 pegamos a potencia  $y^2$   
 e apertamos no 10 dividido por 2 e aperta  
 mos no  $y^2$  novamente apertamos no 10 aperta  
 igual e da 8

Figura 5: exemplo da resolução da atividade pela dupla “A”.

Observando as transcrições dos alunos no processo de resolução da letra “c”, percebe-se que eles utilizaram corretamente os conceitos de potenciação. E resolveram na Calculadora de forma correta, pois utilizaram adequadamente a tecla da potência. Porém, percebe-se que eles não utilizaram os parênteses, mas por se tratar de uma Calculadora científica, ela segue a ordem das operações. Seria interessante explorar essa situação com os alunos, para que compreendam a importância da utilização dos parênteses.

Para resolver a letra “d”, os alunos procederam da seguinte forma: “digitaram o número 8, depois a tecla de potenciação ( $y^x$ ), e abriram os parênteses e fizeram 1 dividido por 3 e fecharam os parênteses, apertaram a tecla da igualdade e encontraram o resultado 2.” Neste processo os alunos utilizaram na Calculadora potência com expoente fracionário (figura 6).

letra D=  
 $8 \times (1 \div 3) = 2$   
 $0,33333 = 2$   
 apertamos o numero 8 pegamos a potencia  
 $y^x$  abrimos parentese colocamos 1÷3 fechamos  
 parentese e deu 0,3333... e apertamos  
 igual que deu 2.

Figura 6: exemplo da resolução da atividade pela dupla “A”.

Para resolver a letra “v”, os alunos utilizaram os conceitos de potenciação com expoente negativo, exploram corretamente este conceito com o auxílio da Calculadora, conforme figura 7.

v= Abrimos o parentese, pressionamos a tecla 1  
 dividindo pela tecla 2 e fechamos o parentese.  
 Depois pressionamos a tecla  $y^x$  e digitamos o  
 2 e a tecla  $\frac{1}{x}$  e multiplicamos pelo 6, chegando  
 ao resultado 24.

Figura 7: exemplo da resolução da atividade pela dupla “C”.

Na resolução da letra “r” a dupla não utilizou a Calculadora para resolvê-la, e percebe-se que houve um erro conceitual sobre a aplicação do expoente negativo e também, não aplicou a propriedade da multiplicação de potência de mesma base (figura 8).

$7^2 \cdot 7^3$   
 $A = 12$   
 1º passo:  $7^2 = -49$   
 2º passo:  $7^5 = 117.649$   
 3º passo:  $7^3 = 343$   
 4º passo:  $-49 \cdot 649 \cdot 343 = -1977326.743$

Figura 8: exemplo da resolução da atividade pela dupla "F".

De acordo com os comentários dos alunos, percebe-se que eles acharam a atividade interessante, e que a Calculadora pode ser utilizada como um recurso auxiliar na resolução de cálculos, conforme figura 9.

541

A calculadora foi de extrema ajuda e auxílio, pois nela é só digitar o que queremos saber e aparece exatamente a resposta. Mas, é necessário saber utilizá-la.

Figura 9: comentários dos alunos da dupla "F" referente a atividade com uso da Calculadora.

A forma como foi conduzida a atividade, pelo professor pesquisador, exigiu maior concentração dos alunos para a realização da mesma. Ainda, permitiu que houvesse discussões entre as duplas no processo de resolução das atividades, conforme figura 10.



Figura 10: imagem dos alunos realizando as atividades.

Ao final do experimento, através dos registros documentais, pode-se observar que os alunos ampliaram seu entendimento com relação às propriedades e conceitos da potenciação e radiciação com Números Reais. Entende-se que atividades com uso da calculadora precisam ser elaboradas de forma a propiciar aos estudantes o uso adequado desta ferramenta com propósito de explorar este recurso de forma a permitir que o aluno crie estratégias de resolução de situações-problema, utilizando a calculadora como um recurso para exercitar e construir conceitos matemáticos.

Portanto, atividades envolvendo o uso de Calculadoras no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, do Ensino Fundamental, permitem ao estudante explorar os recursos da Calculadora e trabalhar os conceitos matemáticos e suas propriedades.

## Conclusão

Para Rosa (2006) não é a Calculadora que permite ao aluno elaborar e desenvolver conjecturas sobre os temas propostos nas atividades, mas é a atividade que deve ser elaborada com este intuito, ao utilizar a Calculadora em atividades desenvolvidas com esta finalidade o aluno está trabalhando o “pensar com” a Calculadora e não simplesmente o “fazer com” a Calculadora. Nesse sentido, as atividades a serem elaboradas devem permitir ao estudante saber utilizar a Calculadora e desenvolver o raciocínio lógico.

As atividades apresentadas são exemplos de material didático que pode ser utilizado pelo professor, em sala de aula, para exercitar e revisar os conteúdos matemáticos. Ainda, de acordo com Guelli (2002) o professor precisa utilizar as Calculadoras nos momentos em que achar oportuno, com objetivos claros e concretos que permitam ao aluno assimilar, por meio deste recurso, os conceitos matemáticos abordados.

Nesse sentido, este trabalho salienta a importância da utilização da Calculadora como um recurso didático em sala de aula. A utilização da Calculadora pode permitir que em algumas atividades o estudante resolva os exercícios mais rapidamente do que com lápis e papel, otimizando o tempo deixado para resolução de cálculos, e aproveitando este tempo para reflexão e discussão de estratégias de resolução de problemas.

## Referências

- Brasil, Secretaria da Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Groenwald, C. L. O.; Olgin, C. A. (2010). *Criptografia e Calculadoras: uma experiência na 8ª série do Ensino Fundamental* (pp. 141-178). In: Claudia Lisete Oliveira Groenwald; Maurício Rosa. (Org.). *Educação Matemática e Calculadoras*. Canoas: Editora ULBRA.
- Guelli, O. (2002). *Uma aventura matemática*. 7ª série. São Paulo: Ática.
- Krist, B. J. (1995). *Logaritmos, Calculadoras e o Ensino de Álgebra Intermediária*. In: *As Idéias da Álgebra*, organizadores: Arthur F. Coxford e Alberto P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.
- Lopes, A. J. L. (1997). *Explorando o uso da Calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos*. Alfabetização e Cidadania. Secretaria Municipal de Educação.
- Lorente, F. M. P. (2010). *Usando a Calculadora nas aulas de matemática*. Disponível em < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>> Acesso em 30 de agosto de 2010.
- Rosa, Maurício; Maltempi, Marcus Vinicius. A avaliação vista sob o aspecto da educação a distância. *Ensaio*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 57-76, jan./mar. 2006.
- Silva, A. et al. (1990). *Calculadoras na Educação Matemática* (2ª ed). Lisboa, Associação de Professores de Matemática.