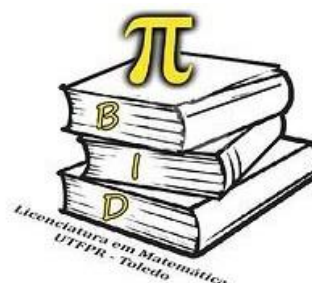




GUIA DO PROFESSOR



EQUIPE PIBID / UTFPR - TOLEDO
2015

Coordenação

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Autores

Andressa Rustick

Letícia Natalia Langaro

Maiara Cristiele

Pablo Chang

Revisão Textual

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Projeto Gráfico

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Diagramação e Capa

Barbara Diesel Winiarski Novaes

Renato Francisco Merli

Rodolfo Eduardo Vertuan

Apostila de Calculadora Simples

1 INTRODUÇÃO

Caro professor(a), este pequeno guia irá trazer algumas informações e sugestões de como aplicar a apostila da calculadora simples, um material didático que faz parte de um projeto desenvolvido para alunos de anos finais do ensino fundamental. Será apresentada uma sequência didática contendo sugestões de cada capítulo, e uma possível maneira de se conduzir a aula através avaliações, sites de buscas, dentre mais algumas informações. Tal guia tem por finalidade, esclarecer e sanar as dúvidas mais frequentes do educando, decorrentes da aplicação da apostila.

O guia busca direcionar sobre uma aplicação metodológica da apostila. Para que você, professor, ensine seus alunos o conteúdo de maneira mais prazerosa e gratificante. E assim, ocorrendo um maior desenvolvimento e interação por parte dos alunos.

Pela experiência, a apostila pode torna as aulas mais atraentes, interessantes e de caráter investigativo.

1.1 UM POUCO DA HISTÓRIA

A apostila de calculadora simples foi desenvolvida no ano de 2014, por acadêmicos participantes do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR- Câmpus Toledo. Apresenta, como objetivo inicial, ensinar a tabuada utilizando à calculadora simples, e foi desenvolvida com o intuito de aplicar aos alunos anos finais do ensino fundamental. Além disso, a elaboração da apostila abrangeu diversos conteúdos matemáticos, como potenciação, radiciação, área, perímetro, entre outros.

A aplicação da apostila foi realizada em algumas turmas dos colégios parceiros do PIBID, sendo realizada em forma de oficinas desenvolvidas no contra turno, destinando o tempo de quatro aulas de aproximadamente 50 minutos cada. Em questão de tempo e resolução dos exercícios com as turmas, até então se obteve um grande sucesso. Com isso, muitas sugestões neste guia são extraídas pela experiência dos bolsistas participantes.

1.2 ALGUMAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES DO ASSUNTO

Uma informação importante sobre a aplicação, é que o professor é um mediador/orientador.

“O ato de mediar pressupõe a existência de algo que está em processo. No construtivismo, o que está em processo é o pensamento que se movimenta da ação para a conceituação, de conceitos espontâneos para conceitos científicos; a mediação é o elo entre o aluno e a matéria, o que confirma o papel do professor.” (MATUI, apud RIBEIRO, 2007).

O aluno é quem realiza as investigações, tira as próprias conclusões, e o professor deve permitir que isso ocorra da melhor forma possível. É importante não ter pressa, para que o aprendizado flua naturalmente.

Para Frota e Gazire apud Strapason e Bisogni (2010):

“[...] uma situação problematizadora dispara o processo investigativo, a busca de métodos e processos e do levantamento de estudos teóricos na busca de uma solução. De acordo com essa concepção, uma aula de Matemática é sempre organizada a partir de uma situação problematizadora, que pode se configurar, por exemplo, na forma de uma pergunta, um problema, uma atividade investigativa, uma tarefa exploratória.”

A apostila da calculadora simples é composta por quatro aulas. A primeira aula tem como objetivo que os alunos identifiquem e conheçam as funcionalidades de cada tecla, trazendo uma breve descrição das funcionalidades, seguido de um exemplo. Após apresentar as funcionalidades de cada tecla, segue alguns exercícios, para que os alunos possam exercitar e resolver questões utilizando as teclas da calculadora simples.

Segundo D’Ambrosio apud Lorente (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.”

E de acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991) apud Lorente (2009, p. 03):

“As calculadoras permitem às crianças a exploração de ideias 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.”

A segunda aula mostra como realizar a operação de multiplicação sem utilizar o sinal de vezes. Nesta aula é proposto que o aluno preencha um quadro de acordo com as orientações descritas na atividade, e em seguida o aluno é direcionado para observar as regularidades presentes no quadro preenchido. A seguir é proposta uma atividade onde o aluno deve resolver expressões numéricas para descobrir a palavra escrita e assim preencher a cruzadinha.

A terceira aula tem a proposta de apresentar como podemos realizar a operação de potenciação na calculadora simples. Primeiramente apresenta um quadro que deverá ser preenchido pelo aluno seguindo as

orientações descritas na atividade. Em seguida é apresentado um quadro contendo algumas regras de potenciação, seguido de alguns exercícios.

A quarta aula trata sobre a radiciação, em que é apresentada uma breve descrição do que é a radiciação. Além disso, a apostila traz um alerta de que a calculadora simples possui apenas a tecla para raiz quadrada. É proposta uma atividade em que o aluno deverá relacionar o quadro preenchido na aula anterior com o quadro dessa aula. Após isso, é apresentado um quadro contendo algumas regras de radiciação e em seguida, alguns exercícios.

1.3 A PARTE MATEMÁTICA DO CONTEÚDO (DEFINIÇÕES, APLICAÇÕES, EXEMPLOS)

Na apostila tratamos de vários assuntos matemáticos, desde as operações simples à operações mais complexas, ofertando ao aluno definições e regras. Como, por exemplo, regras de potenciação, de radiciação, onde sempre após a explicação do conteúdo e alguns exemplos, a apostila propõe exercícios na qual o aluno deve interpretar e utilizar o conteúdo apreendido até o momento da atividade.

2 OBJETIVOS

A apostila tem por objetivo incluir a utilização das tecnologias no ensino matemático de forma didático. Além disso, também tem por objetivo conhecer as funções da calculadora simples e o seu aproveitamento para ensinar operações básicas. Pode estimular os alunos a raciocinarem e relacionarem os conteúdos da matemática por meio de uma forma diferenciada.

3 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

A apostila apresenta vários exercícios propostos e problemas para estimular o raciocínio dos alunos. Tais atividades se localizam após o embasamento teórico de algum conteúdo em específico. São questões que, em sua maioria, pedem exclusivamente o uso da calculadora, com o objetivo de compreender diversas propriedades matemáticas por meio de uma resolução diferenciada do meio comum (lápis e papel). Seguem abaixo as sugestões sobre cada capítulo das atividades.

3.1 ATIVIDADE 1: CONHECENDO A CALCULADORA

Uma prática interessante é que o professor distribua para cada aluno ou dupla a apostila completa, ou então, imprima imprimir um número limitado de apostilas e peça para que os alunos resolvam os

exercícios em seus cadernos. Assim, podendo reutilizar o maior número de vezes as apostilas só com a primeira tiragem. Mas, caso não for possível, outra sugestão é apresentar a apostila em multimídia como *Datashow* ou computador.

Na página 1 encontramos a figura de uma calculadora simples com os balões indicados. O professor deverá pedir inicialmente para que os alunos preencham os balões com os seus nome usando o seu conhecimento prévio. O objetivo é verificar o que os alunos sabem sobre a funcionalidade de cada botão. Em seguida, é feita a correção e a leitura detalhada das funções nas páginas 2 e 3. Na página 4 e 5, as questões devem ser respondidas pelos alunos de forma que eles mesmos pensem em um modo de resolvê-las. O professor deve acompanhá-los a cada instante e observar atentamente as reações e o desenvolvimento lógico da turma. Em especial, deve-se dar uma atenção aos botões de memória M+ e M-. Recomenda-se ensiná-los da seguinte forma: imaginando como se a memória fosse um cofre, você adiciona números nesse cofre usando o M+ e tira números do cofre com o M-, o número está sempre salvo. Poderá usar a qualquer momento. O botão MRC esvazia todo o conteúdo do cofre. As analogias são importantes para o entendimento do aluno! Ou então, realizar a seguinte atividade usando material manipulável: ao invés de apenas imaginar a memória como um cofre, fazer a dinâmica de inserir e retirar unidades em um recipiente, como se fosse a memória.

Exercitando 1: na questão, os alunos devem usar apenas a calculadora e fazer a transformação dos números. Por exemplo, como posso transformar 34 em 30? Basta subtrair por 4, apertando o botão de subtração e o número 4.

Exercitando 2: o professor poderá dizer: “e se as teclas 5 e 4 estiverem quebradas, como consigo chegar ao número 54? Existe apenas uma forma?” Certamente, os alunos tentarão por diversas formas para chegar ao seu objetivo. Neste momento, o professor deverá aproveitar a chance de mostrar o potencial dos seus alunos, pedindo para que cada um mostre o seu procedimento feito. Como uma turma pode ter habilidades diferenciadas, os que terminarem primeiro poderão seguir para o Exercitando 3.

Exercitando 3: também é o mesmo procedimento do Exercitando 2. Apenas com um nível de dificuldade maior.

Exercício 4: Neste problema do cotidiano, o professor pedirá que os alunos o resolvam manualmente. A resposta é: R\$6,40.

Exercício 5: Recomenda-se usar os botões M+ e M-, ou seja, sem usar qualquer papel para anotação! Além de praticar o uso das funções, os alunos investigarão sobre quais sequências de botões usar primeiro. Por exemplo: se eu quiser subtrair um número, eu posso armazenar primeiramente o número menor para depois efetuar a operação! O professor deve, a cada momento, lançar perguntas desafiadoras:

- Eu posso adicionar os números usando o botão de adição. Mas, se eu salvasse os números com o $M+$, facilitaria?
- Agora vamos imaginar que temos uma conta bancária. A renda familiar R\$2105,00 está salva na nossa conta (todos salvem este número na memória). Supondo que usaremos o cartão de crédito para pagar todas as despesas, como seria feito esse processo pela calculadora?

Os alunos tentariam chegar à solução de usar o botão $M-$ pois, se o 2105 está salvo na memória, basta diminuir os números da própria memória usando $M-$. Essa é uma outra forma de resolver a questão!

Resposta do Exercício 2: Sobra R\$275,00 para outros gastos. E se o gasto com saúde e educação aumentasse para R\$1200,00, a família teria uma dívida de R\$425,00. Obs.: para alunos que ainda não estudaram sobre números inteiros, é interessante dar ênfase durante esta atividade, para uma ruptura sobre a existência de apenas números positivos.

Exercício 3: na letra c), o professor deve recomendar que os alunos utilizem o $M+$ e $M-$ da forma que o aluno desejar. É interessante o próprio aluno realizar as suas descobertas e procurar por si qual o caminho mais rápido.

3.2 ATIVIDADE 2: COMO PODEMOS REALIZAR A OPERAÇÃO DE MULTIPLICAÇÃO SEM UTILIZAR O SINAL DE VEZES?

O professor deve ter em mente que nem todos os alunos passaram, durante as séries iniciais, a estudaram sobre a origem dos números obtidos através da multiplicação. Aliás, deve-se perguntar: será que os meus alunos entendem de onde veio a multiplicação? Na página 6, há uma sequência didática de como prosseguir uma investigação usando a calculadora. E novamente, são os próprios alunos que irão tirar as suas conclusões.

A calculadora, por meio da atividade, pode ser a ser uma ferramenta poderosa e eficaz. No momento de preencher os números do quadro, o professor poderá acompanhar o processo, principalmente nas últimas colunas, ficando atento nas expressões dos alunos. Certamente, alguns perceberiam, por meio da sequência, que há certa ordem e que o preenchimento de todos os números no quadro valeriam a pena. Após isso, abra um espaço para os alunos discutirem com toda a sala. A opinião e ideia de um aluno, poderá influenciar no desenvolvimento de seu colega!

Na atividade da cruzadinha, o desafio maior está em resolver as expressões numéricas apenas com o uso da calculadora. Relembre as propriedades de operações básicas como: resolver primeiro o que está

entre parênteses, resolver a multiplicação e divisão antes da adição e subtração, entre outros. Estimule também a turma a usar os botões M+ e M- como forma de praticar essas funções da calculadora.

Respostas (em ordem das expressões numéricas): 3838; 108; 50550; 530537; 0,708; 50470.

Chegado a essa etapa, durando pelo menos duas aulas, é recomendável que o professor pare o conteúdo por aqui e continue as atividades 3 e 4 num outro dia. Pois, caso todas as atividades fossem realizadas em um único período de tempo, as aulas se tornariam cansativas e o professor ficaria com a pressa para terminar a apostila. O mais importante, nesse momento, é abrir o espaço para o aluno, o que demanda tempo disponível.

3.3 ATIVIDADE 3: COMO PODEMOS REALIZAR A OPERAÇÃO DE POTENCIAÇÃO NA CALCULADORA?

Na página 8, peça para os alunos preencherem o quadro seguindo o procedimento. Da mesma forma como foi no preenchimento do quadro de multiplicação, questione com os alunos sobre o que esses números estão relacionados, e se parecem com alguma operação estudada até então (que é a potenciação). Após isso, lembre as principais propriedades da potenciação com a turma, de forma a escrever no quadro alguns **exemplos numéricos**. Pois na página 8, contém as propriedades em seu formato algébrico e a sua função logo em seguida.

Após isso, o professor deverá orientar os alunos para os exercícios da página 9 e 10. As questões são bem parecidas, na qual os alunos resolveriam multiplicando um mesmo número por n vezes. Uma recomendação é orientá-los a escreverem na forma de potenciação, como $6^3 = 216$.

No final da página 10, há um balão escrito “Para não confundir”, esclareça com a turma sobre as diferenças de termos como *cubo* e *triplo*, *quadrado* e *dobro*.

3.4 ATIVIDADE 4: RADICIAÇÃO

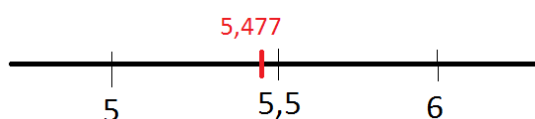
Analogias como “assim como a operação de adição tem o seu inverso, que é subtração; a multiplicação com a divisão; temos também o inverso da potenciação que é radiciação!” são sempre bem-vindas. Tal como é representada a inversão quando o aluno anota os resultados da calculadora apertando o botão de raiz quadrada. O professor pode comentar também que, em calculadoras científicas, é possível realizar as radiciações com índices positivos variados. Porém, pela limitação da calculadora simples, é apenas possível trabalhar com raízes de índice 2.

Após preencherem o segundo quadro da página 11, o professor perguntará aos alunos sobre a relação que notaram. E se esse mesmo processo é válido para outras potências do mesmo índice (mesmo sem mostrar na calculadora) e o porquê.

Em seguida, são repassados as principais regras da radiciação descritas na página 12, com os seus respectivos **exemplos numéricos**. Com as dúvidas dos alunos cessadas, encaminha-se aos exercícios 12, 13 e 14. Porém, por motivos de tempo, talvez os exercícios não serão resolvidos ao prazo. Dessa forma, o professor deve guardar os 5 minutos finais para repassar o gabarito e estimular os alunos a terminarem em casa.

Exercício 1: neste exercício, peça aos alunos resolverem usando os botões de memória M+ e M-. Resposta: 83.

Exercício 2: esse exercício merece uma atenção especial. Os alunos resolveriam calculando a raiz quadrada de 30, o que dá um número decimal 5,47722... A questão pede números inteiros, então, lança-se uma questão: “Se eu quisesse fechar totalmente a cerca, sem deixar aberturas ou espaços, seria melhor eu comprar qual comprimento, sem ser número decimal?” Num sexto ou sétimo ano do ensino fundamental, a visão dos alunos em relação aos números decimais pode não ser muito clara. Para compreender melhor, o professor poderá retomar os conceitos básicos dos números decimais traçando uma reta numérica no quadro. Como no exemplo abaixo.



E assim, identificarem quem são os números inteiros (5 e 6) e questionarem os alunos diversas vezes, até chegar à ideia de “melhor sobrar que faltar”.

Exercício 3: nesse momento, retomar a ideia de que não existe raízes negativas nos números reais. Passando a existir uma possível solução nos números complexos. Porém, não há necessidade a ênfase nos números complexos quando se trata de ensino fundamental. Na letra c), a resposta seria falsa, pois $\sqrt{36} = \pm 6$. Assim como na letra d), também é ± 6 . O professor mostrar separadamente e claramente no quadro.

Exercício 4: a dificuldade deste exercício, em relação aos 6º e 7º ano, pode ser maior. Nessa situação, o professor poderá dizer: “primeiro, encontrem o objetivo da questão. Ele pede o perímetro, certo? O que é um perímetro? O que falta neste desenho para eu determiná-lo? Nesta parte que falta, o que posso fazer para encontrá-lo? Como que eu encontro a medida do lado deste quadrado apenas com a área? Qual a fórmula da área do quadrado?” Ou seja, passo-a-passo montando uma “teia” de solução da resposta. Resposta: 80 metros.

Exercício 5: o aluno deverá repetir o mesmo processo como do exemplo e perceberá que as raízes são mais simples quanto imagina.

Exercício 6: neste exercício, é preciso considerar sobre as aproximações numéricas. Por exemplo, $\sqrt{21} = 4,58257 \dots$ que é aproximadamente 4,6 em uma casa decimal. Pois a segunda casa decimal é

superior ou igual a 5, o que adiciona 1 na primeira casa decimal. O que chamamos também de **arredondamento**.

Finalizado a aula, o professor perguntará se os alunos aprenderam bastante, se gostaram, e quais conclusões obtiveram com o uso da calculadora. Questionando também se essa ferramenta deverá ser de livre uso na sala de aula. Dessa forma, o encaminhamento correto sobre a questão é: a calculadora é um ótimo material didático, porém, deve ser usado apenas em momentos em que ocasiona efeito para o ensino-aprendizagem, com um certo objetivo.

3.5 COMENTÁRIOS PARA O PROFESSOR

- O professor deve deixar o aluno preencher sozinho os balões com o nome de cada tecla, caso o aluno não saiba o nome, o mesmo deverá aguardar até que a tecla seja apresentada.
- Questionar os alunos sobre cada tecla, antes de apresentar sua funcionalidade, é uma forma para que o professor possa saber qual o conhecimento prévio dos alunos a respeito da calculadora simples.
- Perguntar aos alunos o porquê o quadro da Aula 2 apresenta uma regularidade. É uma forma de iniciar uma discussão com os alunos sobre a soma e a multiplicação.
- Se precisar, o professor deve relembrar aos alunos sobre a importância do uso dos parênteses ao resolverem expressões numéricas.
- É interessante que o professor discuta com os alunos sobre as regras de potenciação e radiciação, se necessário realizando exemplos.
- É importante que o professor **não mostre de imediato ao aluno qual erro está cometendo**, o professor deve questionar o aluno sobre o processo que resolveu o exercício, pedir para que verifique os cálculos se necessário até volte à apostila em aulas anteriores para compreender, caso o aluno não consiga enxergar seu erro então o professor deve explicar a ele.
- Sempre que o professor observar que a dúvida de mais que um aluno for similar, o mesmo deve chamar a atenção de todos para explicar essa dúvida.
- O ideal é que cada aluno ou dupla possua uma apostila, caso isso não seja possível o professor pode projetá-la por meio de um multimídia para que os alunos realizem as atividades no caderno.

3.6 AVALIAÇÃO

As avaliações podem ser por meio da resolução de exercícios propostos da apostila, como a participação dos alunos no desenvolvimento das atividades de sala-de-aula. Também é interessante os alunos escreverem um texto sobre o que aprenderam e qual a influência que obtiveram na aprendizagem com o uso da calculadora simples.

4 SUGESTÕES DE SITES PARA PESQUISA SOBRE O ASSUNTO

MACHADO, André; Você sabe usar uma calculadora?. Disponível em: <<http://www.andremachado.org/artigos/976/voce-sabe-usar-uma-calculadora.html>>. Acesso em: 18 de fev de 2015

5 INDICAÇÕES DE REFERÊNCIAS

ARRUDA, Dilermano Honório. **O Uso da Calculadora Simples em Sala de Aula. Universidade Federal de Goiás Instituto de Matemática e Estatística.** Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Abril de 2013. Disponível em: <http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/593/2011_00468_DILERMANO_HON%C3%93RIO_DE_ARRUDA.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 de fev. de 2015

LORENTE, Francisco Manoel Pereira. **Utilizando a calculadora nas aulas de Matemática.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>>. Acesso em: 10 de mar. de 2015

RIBEIRO, Elizabeth da Cruz. **A prática pedagógica do professor mediador na perspectiva de Vigotsky.** Monografia de conclusão do curso de Pós-Graduação, 2007. Universidade Candido Mendes – Instituto a Vez do Mestre. Psicopedagogia. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/6/ELIZABETH%20DA%20CRUZ%20RIBEIRO.pdf>>. Acesso em: 10 de mar. de 2015

STRAPASON, Lisie Pippi; BISOGNI, Vanilde. **Investigação Matemática na Sala de Aula: Experiência com Alunos do Ensino Médio sobre Sucessões Numéricas.** X Encontro Nacional de Educação Matemática, Salvador, BA, 2010. Disponível em:

<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/artigos/RE/T21_RE297.pdf >. Acesso em: 10 de mar. de 2015