

A CALCULADORA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENSINO NO ÂMBITO DO PIBID

Ana Paula Dick
Centro Universitário UNIVATES
apdick@univates.br

Marceli Brummelhaus
Centro Universitário UNIVATES
mbrummelhaus@universo.univates.br

Nara Regina Scheibler
Centro Universitário UNIVATES
nararegina2003@gmail.com

Cristiane Antonia Hauschild
Centro Universitário UNIVATES
crishauschild@univates.br

Jane Herber
Centro Universitário UNIVATES
jane.herber@univates.br

Resumo:

No Centro Universitário UNIVATES, integrando atividades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), as bolsistas do subprojeto de Ciências Exatas desenvolveram uma oficina com o intuito de explorar a Calculadora Científica no Ensino Médio. O trabalho objetiva relatar a construção, aplicação e resultados da mesma, elaborada principalmente para oportunizar aos alunos um momento de conhecimento diferenciado, um momento onde possam tirar suas dúvidas, relembrar conteúdos e fazer associações lógicas matemáticas. Percebeu-se que, durante a realização das atividades, os alunos demonstraram dificuldade não só no manuseio da calculadora, mas também em interpretar o enunciado das questões e identificar o significado de algumas funções utilizadas. Acredita-se que a referida oficina contribuiu no preparo do aluno não só para a utilização desta tecnologia durante o período escolar, mas também para o exercício da cidadania.

Palavras-chave: Ensino; Matemática; Calculadora; Pibid.

1. Introdução

A sociedade precisa de pessoas capazes de trabalhar nas diferentes áreas do conhecimento. Estas por sua vez, necessitam estar preparadas para lidar com situações problemas, interpretações e todos os desafios incorporados ao espaço de trabalho. Espera-

se de um trabalhador o conhecimento e a facilidade de lidar com computadores, softwares, internet, calculadoras e demais recursos tecnológicos. Considerando essas questões o grupo de bolsistas do Pibid¹ do subprojeto de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, elaborou uma oficina explorando a Calculadora Científica com estudantes do Ensino Médio da rede Estadual, de uma escola parceira ao Projeto. A oficina foi realizada com cinco turmas de 1º ano, durante duas aulas, não ocorrendo necessariamente nas de matemática, no turno da manhã, contendo em média 28 alunos cada, com idades entre 15 e 18 anos.

Este trabalho relata a construção, realização e resultados da oficina elaborada visando oportunizar aos alunos um espaço de conhecimento diferenciado, onde possam tirar suas dúvidas, relembrar conteúdos e fazer associações lógicas matemáticas. Espera-se que os alunos participantes possam estar melhores preparados para utilizar a calculadora científica nas áreas de conhecimento onde o uso dessa tecnologia se faz necessário, permitindo ao estudante estabelecer relações com o aprendizado de sala de aula e o cotidiano, contribuindo.

O uso da calculadora nas salas de aula da educação básica é um tema que vem sendo amplamente discutido, pois, de acordo com Dante,

Em uma sociedade em que a comunicação se apoia no uso das calculadoras e computadores, nada mais natural que os alunos utilizem essas ferramentas para explorar ideias numéricas, regularidades em sequências, tendências, comprovação de cálculos com “números grandes”, aplicações da Matemática em problemas reais, etc. (Dante, 2005, p.11)

Conforme Medeiros (2004, p.5), “Com a calculadora, os alunos podem ficar atentos ao processo de resolução de problemas, ao invés de se preocupar com cálculos longos e repetitivos”. Desta maneira, espera-se que os alunos, durante a oficina, utilizem a calculadora como ferramenta para agilizar a resolução dos cálculos, se preocupando mais com a interpretação das questões e com o processo escolhido para alcançar o objetivo a ser atingido em cada atividade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a utilização da calculadora é permitida e recomendada, podendo inclusive ser um instrumento motivador. Como bem enfatiza os PCNs (1997, p. 46), “(...) ela abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea”.

¹ Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, financiado pela Capes.

De acordo com Bigode (2000, p. 17) “o principal debate sobre as calculadoras no ensino não é mais se elas devem ou não ser introduzidas na escola, e sim como usá-las de forma significativa”.

Assim, convictos de que os alunos, principalmente do Ensino Médio, não podem passar pela vida escolar sem dominar as funções da calculadora, e, baseados em observações realizadas nas turmas de 1º ano da escola parceira do PIBID, foram elaboradas atividades em forma de uma oficina pedagógica, para estudar o uso adequado da calculadora científica.

2. Desenvolvimento das atividades

A oficina proposta foi dividida em três momentos, sendo eles: questionário para levantamento de ideias prévias, resolução de atividades e questionário final. As atividades propostas foram desenvolvidas em grupos e os questionários respondidos individualmente.

No primeiro momento, os alunos responderam a um questionário para levantamento de ideias prévias, que continha questões para verificar o perfil da turma, perguntas para investigar os conhecimentos que estes alunos já tinham sobre a calculadora científica, bem como a importância atribuída a esta ferramenta. Aproveitou-se para questionar se os alunos tinham alguma curiosidade em relação ao assunto, e, se o uso da calculadora científica era permitido durante as aulas.

No segundo momento, organizados em duplas, os alunos responderam as questões selecionadas e em algumas situações readaptadas para atingir os objetivos estabelecidos. Durante a aplicação das atividades o professor titular da turma permaneceu na sala, auxiliando o grupo de bolsistas e os alunos durante a realização da oficina.

Para finalizar as atividades, o terceiro momento foi dedicado a responder um segundo questionário, onde puderam destacar suas principais dificuldades, relacionar os problemas resolvidos com o conteúdo estudado em sala de aula, e opinar sobre o uso da calculadora no ambiente escolar, bem como sua importância no cotidiano. A seguir, apresentam-se os resultados observados.

3. Avaliação dos resultados

Após a realização da oficina, foram lidas todas as respostas dos alunos, tanto dos questionários como das atividades propostas. Com base nessas leituras e nas observações feitas pelas bolsistas durante a oficina, pode-se fazer uma avaliação dos conhecimentos prévios, do desempenho e até mesmo verificar a opinião dos alunos participantes sobre o uso e as aplicações da calculadora. É importante ressaltar que a preocupação não é com o resultado final encontrado pelos alunos nas questões, mas sim com o método utilizado para desenvolvê-las.

Pelas respostas do questionário inicial, percebe-se que os alunos têm pouco ou nenhum conhecimento sobre o uso da calculadora científica, pois muitos não conseguem sequer atribuir aplicações para o uso desta ferramenta. Fato novamente evidenciado nas respostas das funções já conhecidas e estudadas pelos alunos, uma vez que a maioria descreve somente as funções básicas: adição, multiplicação, subtração, divisão e porcentagem. Os alunos que atribuíram aplicações para o uso da calculadora referiram-se a agilidade na sala de aula, certificação de resultados e utilização para calcular descontos do dia-a-dia.

Questionados sobre o que eles gostariam de conhecer da calculadora, a maioria não responde de forma clara. Alguns demonstram interesse em aprender “macetes” para serem mais ágeis na utilização da calculadora e resolução de cálculos extensos. Entende-se, pelas respostas dos alunos, que estes tiveram poucos momentos para aprender a explorar a calculadora. Quanto à utilização da calculadora científica em sala de aula percebe-se que nem todos os alunos possuem a ferramenta e que a mesma somente é utilizada mediante autorização do professor. Durante a realização dos problemas propostos, muitas dúvidas surgiram e os alunos utilizaram diferentes estratégias de resolução. Para melhor compreensão, seguem algumas observações referentes a cada questão proposta.

- | |
|---|
| <p>1. Eduardo gostaria de resolver a seguinte multiplicação: 25×59, porém, quando pegou a calculadora viu que a tecla do número 5 estava quebrada. Como Eduardo pode utilizar a calculadora para realizar esse cálculo?</p> |
|---|

Fonte: GIONGO, I. M. (2007)

Na questão um, os alunos não se lembraram de imediato que poderiam utilizar parênteses para encontrar os números, uma vez que o algarismo 5 não poderia ser utilizado. Por exemplo, para 59, utilizaram uma soma ($49+10$), que vem a ser a decomposição dos números solicitados. As bolsistas precisaram dar algumas dicas, incentivando os alunos a considerarem a utilização dos parênteses.

2. Quero multiplicar 543 por 28, no entanto, a tecla da multiplicação está quebrada. Como você iria proceder?

Fonte: GIONGO, I. M. (2007)

Na segunda questão, os alunos utilizaram o método da multiplicação como soma sucessiva, somando 543, por 28 vezes consecutivas, chegando ao resultado. Os alunos foram instigados a pensar em outras maneiras, o que se tornou um desafio não só para eles, mas também para as bolsistas, uma vez que as turmas desanimavam facilmente ao não conseguirem resolver de imediato.

3. Quanto devo pagar por um produto de R\$40,00 que está em oferta com 25% de desconto? Sendo que a tecla da porcentagem está quebrada.

Fonte: GIONGO, I. M. (2007)

A questão três, sobre porcentagem, desafiava os alunos a calcularem sem a tecla específica. Os alunos mostraram diversas formas de resolução: dividir por quatro tendo assim os 25% que eram pedidos como desconto; fazer regra de três utilizando os R\$40,00 como 100%, e calculando 25% descobrindo assim os R\$10,00 que seriam descontados. Percebeu-se que alguns alunos apresentaram dificuldade em resolver a referida questão, sendo necessária a intervenção constante das bolsistas.

4. Sem repetir, usar qualquer uma das 10 teclas da calculadora, qualquer um das 4 operações e a tecla de igual e conseguir como resultado somente 100.

Fonte: GIONGO, I. M. (2007)

Na quarta questão, o erro mais comum era de tentar multiplicar 26×5 , sendo sugerido aos alunos que fizessem uma comparação de resultados. Logo perceberam que se tratava de outra função, a potência. Trabalhou-se nesse momento com a tecla específica de potência da calculadora científica, ressaltando que de acordo com o modelo utilizado pelos alunos, poderia ser alterada a ordem de digitar os dados na máquina.

5. Você conhece as teclas M, M+ e M-? Para que estas funções são usadas?
6. Elaborar uma questão que envolva as funções M, M+ e M-:

Fonte: Das autoras

O uso das teclas de memória é desconhecido pelos alunos. Devido ao tempo limitado, optou-se por continuar a resolução dos demais problemas e posteriormente, elaborar uma nova atividade, tendo como foco as teclas de memórias e suas aplicações.

7. Pedro estava resolvendo um problema proposto pela sua professora de matemática, quando obteve na calculadora o resultado: 4,72. Sabendo que esta resposta está na unidade de medida horas, responda como obter o resultado em horas, minutos e segundos, sem precisar apagar a resposta encontrada por Pedro.

Fonte: Das autoras

Ao perceber as dificuldades iniciais referentes ao problema sete, foi realizado no quadro, em conjunto com a turma, um exercício similar para que os alunos esclarecessem as dúvidas em grande grupo e posteriormente resolvessem o problema em questão.

8. Que números você eliminaria para tornar corretas as seguintes somas:
- a) $42 + 65 + 18 = 107$ c) $38 + 52 + 46 = 84$
b) $89 - 45 - 14 = 75$ d) $456 - 258 - 78 = 198$
9. Partindo o número 734 faça uma única operação de cada vez, para obter os números: 534, 744, 1734, 300, 3470.

Fonte: MEDEIROS, K. M. (2004)

Para resolver a questão de número oito, os alunos utilizaram lógica, tentativa e erro. A atividade nove, muitos também foram por tentativa e erro, e outros utilizando a função contrária. A resolução destas duas atividades ocorreu tranquilamente, uma vez que os alunos dominavam as operações básicas.

10. Qual é o par de números distintos de soma 20 cujo produto é o maior possível?

Fonte: MEDEIROS, K. M. (2004)

O exercício dez fez com que os alunos discutissem entre si sobre a interpretação do problema, bem como o significado de alguns termos, como produto e números distintos. Após entenderem a questão, a resolução ocorreu sem problemas.

11. Resolva:

- a) $5^0 + \sqrt{16} =$
b) $7^{\frac{1}{2}} \times 7^{\frac{5}{2}} =$
c) $51^{15} : 51^7 =$
d) $(-8)^{\frac{1}{3}} =$
e) $5^{0,7} \times 9^{\frac{1}{2}} =$

12. Classifique em verdadeiro (V) ou falso (F):

- a) $8^2 : [3^2 - (20 - 3^3)] = 4$
b) $[(-2)^2]^5 : [(-2)^3]^2 \times 2^0 = 16$
c) $2^5 - (-2)^4 - (-2)^3 - 2^2 = 20$
d) $(7^0)^6 = 0$

Fonte: Das autoras

Nas questões onze e doze, os alunos demonstraram dificuldade para conseguir encontrar e identificar algumas funções, sendo necessário retomar os conhecimentos referente a potenciação e o uso adequado de parênteses. Alguns alunos surpreenderam-se com a possibilidade de utilizar os parênteses na calculadora, pois desconheciam essas teclas. Inclusive perceberam como tais funções podem facilitar e evitar o erro durante a resolução de diversas atividades.

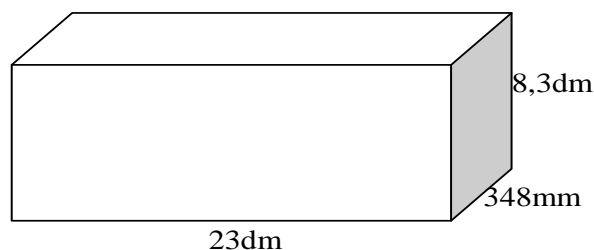
13. Qual é a potência que representa a metade de 2^{24} ?

Fonte: Das autoras

A maioria dos alunos não conseguiu resolver corretamente o exercício 13, encontrando como resposta 2^{12} para a metade de 2^{24} . Para que eles pudessem perceber o erro e entender o significado da potência, sugeriu-se que estes calculassem de diferentes formas e conferissem os resultados. Para isto, teriam que dividir por dois o resultado encontrado elevando na vigésima quarta potência, o qual deveria ser exatamente igual ao encontrado quando elevado o dois na décima segunda potência. Quando os alunos perceberam não ser a metade, houve grande surpresa. Alguns entenderam a lógica e outros continuaram por tentativa e erro, uma vez que sabiam o resultado que precisavam encontrar. Estes, ao encontrarem a resposta correta elevando o dois na vigésima quarta potência, passaram a interpretar o problema pela resposta. Em algumas turmas, ainda se discutiu em grande grupo o porquê de ser apenas um número menor no expoente, e o que aconteceria se a base não fosse o dois, e sim o três ou o quatro.

14. Na figura representada abaixo as medidas não estão em escala. Observe os valores indicados para cada aresta do paralelepípedo e responda as questões a seguir.

- Qual o volume deste paralelepípedo, em m^3 , cm^3 e em mm^3 ? Escreva estes valores também na notação científica.
- Quantos litros de água caberiam neste objeto?



Fonte: Das autoras

Os alunos que chegaram à questão quatorze identificaram com facilidade a fórmula do volume que deveria ser utilizada. Construiu-se no quadro uma escala de medidas, onde

os alunos poderiam interpretar quantos decímetros eram necessários para obter um metro, por exemplo. A partir disto, os alunos conseguiram resolver parte da questão, observando a diferença que ocorria ao calcularem o volume nas diferentes unidades de medidas. Devido à falta de tempo, e as extensas discussões em outras questões, muitos alunos não chegaram a este exercício, ou não o concluíram.

Analisando o trabalho desenvolvido, percebeu-se que alguns alunos, além de não dominarem o uso da calculadora, apresentaram dificuldades na interpretação dos problemas matemáticos, muitas vezes estando estes, somente preocupados com a resposta final, em “acertar” ou “errar”. Ainda, precisou-se muitas vezes incentivar os alunos a continuarem resolvendo as questões, uma vez que estas não valeriam algum tipo de pontuação na nota do componente curricular, lembrando-os que os conhecimentos obtidos seriam de grande utilidade no decorrer das aulas e no próprio cotidiano.

No questionário final, os próprios alunos mencionam o desconhecimento de muitas teclas, e como isto poderia ser resolvido com a utilização mais frequente da calculadora. Também destacam a agilidade que a calculadora científica proporcionava, uma vez que precisavam apenas se preocupar com a interpretação correta das atividades, não precisando “perder tempo” com incansáveis cálculos matemáticos.

Após a realização das atividades propostas percebe-se que os alunos ressaltam a importância da utilização da calculadora científica em sala de aula com algumas ressalvas, pois consideram que nem sempre a ferramenta estará disponível. Destaca-se também que segundo as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2008) tecnologias de informação e comunicação têm provocando impacto na configuração da sociedade atual. Considerando que por um lado tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos capazes de usá-la; por outro lado, tem-se na tecnologia em questão um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática, o que ficou evidenciado nas respostas dos alunos.

4. Considerações finais

Ao confrontarem-se as informações coletadas no questionário de idéias prévias com o desenvolvimento das atividades e as respostas do questionário final, acredita-se que o objetivo, de proporcionar aos alunos um ambiente para aprenderem funções matemáticas utilizando a calculadora científica, foi atingido. Além disso, conseguiu-se que os alunos

pensassem individualmente, em duplas ou até em grande grupo sobre a resolução de problemas matemáticos, discutindo muito o enunciado das questões e sua interpretação correta.

Observou-se que muitas dúvidas dos alunos estão em conteúdos básicos da matemática, em saber corretamente o significado das operações e funções matemáticas. Isto leva a pensar que, se os exercícios tivessem sido propostos sem a utilização da calculadora, a dificuldade seria maior, e a probabilidade de erros consequentemente também, uma vez que a calculadora foi utilizada em muitas vezes como instrumento para comprovação do acerto ou erro. Dessa forma, a calculadora não inibiu o raciocínio, pois fazer contas com os algoritmos habituais, também pode ser apenas uma repetição de procedimentos, onde os alunos não entendem o significado, apenas repetem o procedimento (MEDEIROS, 2004).

Cada vez mais é indispensável o incentivo, por parte dos professores, aos alunos para a interpretação dos desafios matemáticos, a utilização de recursos tecnológicos, e a associação ao cotidiano, para que assim estes alunos também atribuam significado para o que estão aprendendo e validando o proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais referente ao caráter instrumental da Matemática no Ensino Médio, que deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias que podem ser aplicadas em outras áreas do conhecimento, bem como para atividades profissionais. Possibilitando aos alunos que façam uso das tecnologias em momentos oportunos (PCN, 2000).

Portanto, a utilização da calculadora científica em sala de aula pode contribuir no melhor preparo dos alunos, além de estimular o gosto pela Matemática, uma vez que estes não precisam realizar exaustivos cálculos, podem passar a compreender e gostar da Matemática, e perceber que o ensino deste componente curricular vai muito além da repetição de contas.

5. Agradecimentos

As autoras agradecem a CAPES e à Univates, financiadoras do Projeto, bem como ao Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, do Centro Universitário UNIVATES, por todo apoio concedido. Agradecem também à Escola parceira, aos alunos e professores, pela disponibilidade e colaboração durante a realização das oficinas.

6. Referências

- BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática atual: 6ª série**. São Paulo: Atual Editora, 2000.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte III – Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL, Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2008.135p.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: livro do professor**. 1ª edição. São Paulo: Ática, 2004.
- GIONGO, Ieda. Maria. **O uso da calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. www.sbem.com.br/files/ix_enem, ministrado como mini-curso do ano de 2007. Acesso em 27 de fevereiro de 2013.
- MEDEIROS, Kátia Maria de. **A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos**. Recife – VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004.