

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA Á DISTÂNCIA

Lumena Oliveira Brito

**A importância do uso pedagógico da calculadora no
ensino de matemática**

João Pessoa – PB
2011

Lumena Oliveira Brito

**A importância do uso pedagógico da calculadora no
ensino de matemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática à
Distância da Universidade Federal da Paraíba como
requisito para obtenção do título de licenciado em
Matemática.

Orientadora: Professora Ms. Jussara Patrícia Andrade
Alves Paiva

João Pessoa – PB

2011

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

B862i Brito, Lumena Oliveira.
A importância do uso pedagógico da calculadora no ensino de matemática... / Lumena Oliveira Brito. - João Pessoa, 2011.
46 p. : il.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCEN.
Orientador: Prof. Jussara Patrícia Andrade
Inclui referências.

1. Calculadoras - Matemática 2. Sequência didática
3. Aprendizagem matemática. Título

BS/CCEN

CDU: 004.388.2:51(043.2)

CDU : 004.388.2:51(043.2)

A importância do uso pedagógico da calculadora no ensino de matemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática À Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Professora Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva - UFPB
(Orientadora)

Profa. Dra. Rogéria Gaudêncio do Rego - UFPB
(Avaliadora)

Prof. Dr. Hélio Pires de Almeida - UFPB
(Avaliador)

Dedico esse momento a minha mãe, Alice, a meu irmão André e a minha filha Carla por terem me incentivado a conseguir esse objetivo.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por dar-me vida e o dom de educar;

A **todos** que contribuíram para me fazer educadora e meu crescimento profissional;

À **minha orientadora**, Jussara Patrícia A. A. Paiva, pela orientação segura e confiante;

A **minha mãe**, Alice, por acreditar sempre nos meus objetivos;

A **minha filha**, Carla, por estar sempre ao meu lado, incentivando-me;

A **UFPB Virtual**, por ter oferecido condições para minha capacitação;

A **todos os colegas e professores**, que contribuíram para a concretização de mais essa etapa da minha vida.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

RESUMO

O estudo teve como objetivo desenvolver uma sequência didática que contemple a importância do uso pedagógico da calculadora na sala de aula. Os autores que norteiam o estudo são: Ana Selva, Castellano Monteiro Ema Mamede, John Van de Walle, Luiz Roberto Dante, Márcia Ballestro Giroto, Rute Borba e Ubiratan D'Ambrosio. Partindo da análise da coleção didática de Luiz Roberto Dante, Tudo é Matemática, elaborou-se uma sequência didática, visando inserir atividades que usem a calculadora em alguns conteúdos matemáticos. Foram elaboradas três atividades com o uso dessa ferramenta: a primeira explora a funcionalidade e o seu uso; a segunda, apresenta um dos conteúdos do livro didático: a geometria; e a terceira, uma atividade realizada a partir de um problema com dados reais, analisado matematicamente. Constatou-se que as atividades citadas apresentam-se como um recurso pedagógico de grande importância na aprendizagem matemática e que a escolha de um livro didático que apresente seus conteúdos contemplados com atividades ligadas à calculadora, pode aumentar o raciocínio, a capacidade de estimativa e ajuda na investigação das propriedades matemáticas. Portanto, diante dos argumentos apresentados no estudo, conclui-se que a calculadora é um recurso didático e pedagógico a ser utilizado em sala de aula, e que poderá levar com muito potencial o aluno a uma melhor aprendizagem matemática.

Palavras-chave: 1. Calculadora; 2. Sequência didática; 3. Aprendizagem matemática.

ABSTRACT

The study aimed to develop an instructional sequence that includes the importance of the pedagogical use of calculators in the classroom. The authors who guide the study are: Ana Selva, Ema Mamede, Castellano Monteiro, John Van de Walle, Luiz Roberto Dante, Marcia Ballestra Giroto, Rute Borba and Ubiratan D'Ambrosio. Based on the analysis of didactic collection of Luiz Roberto Dante, *tudo é matemática*, an instructional sequence were prepared in order to enter activities that use the calculator in some mathematical content. Three activities have been prepared using this tool: the first explores the functionality and usage, the second presents one of the contents of the textbook, geometry, and the third, an activity created from a problem with real data, analyzed mathematically. It was found that the activities mentioned are presented as an pedagogical resource of great importance in mathematics learning and that the choice of a textbook that presents its contents covered with activities related to the calculator, can increase the reasoning, the ability to estimate and help in the investigation of mathematical properties. Therefore, given the arguments presented in this study, it concludes that the calculator is a pedagogical and teaching resource to be used in the classroom, that can take, with a lot of potencial, students to a better mathematics learning.

Keywords: 1. Calculator 2. Instructional sequence 3. Learning mathematics.

SUMÁRIO

MEMORIAL.....	10
INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1.....	14
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Geral.....	15
1.2.2 Específicos.....	16
1.2.3 Metodologia da Pesquisa.....	16
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 A utilização de novas tecnologias na sala de aula.....	17
2.2 O uso da calculadora no ensino da matemática.....	18
2.3 Os PCN e as recomendações para o uso pedagógico da calculadora em sala de aula.....	20
CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO.....	21
3.1 A importância da utilização do livro didático.....	21
3.2 Análise sobre as atividades dispostas no livro didático.....	22
3.3 Sequência didática.....	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	43

MEMORIAL ACADÊMICO

Apresentarei a minha formação na Educação Básica e a formação Universitária, seguida das minhas experiências como professora de matemática, tanto nos estágios como em aulas particulares.

1. Histórico da formação escolar

Nasci em João Pessoa, mas aos três anos de idade minha mãe foi morar em Campina Grande com nossa família, então fiz praticamente toda a formação escolar naquela cidade.

Minha formação escolar se inicia em 1970, com meu ingresso no ensino primário na Escola Roberto Simonsen. Era uma instituição pública situada no bairro de São José, na cidade de Campina Grande-PB, onde cursei durante cinco anos, concluindo esse curso em 1974.

Mudei de escola na mesma cidade, em 1975, para ingressar no ensino ginasial no Colégio Alfredo Dantas com uma bolsa de estudos de meia mensalidade, já que era uma instituição particular. O curso teve a duração de quatro anos e foi concluído em 1978. Continuei na mesma instituição de ensino e iniciei o ensino científico em 1979, concluindo o mesmo em 1981.

2. Histórico da formação universitária

No início de 1982 prestei vestibular para uma vaga no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II em Campina Grande, hoje Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), classificando-me para o 1º período.

Em 1984 fui estagiar na empresa Bentonit União Nordeste, no setor de Engenharia Civil, trabalhando com orçamentos e projetos de galpões para estocagem da Bentonita (minério explorado pela empresa) e ampliações dentro das fábricas da empresa.

Em 1985, estagiei durante seis meses com a urbanização de favelas (saneamento básico e calçamento) na URBEMA (Empresa de Urbanização da Borborema), órgão municipal de Campina Grande.

Em 1986, fui ao estado do Rio de Janeiro, no município de Mangaratiba, estagiar no Hotel Mediterrane, pela Construtora OAS, onde iniciei meu trabalho como engenheira orçamentista.

No ano de 1987, retornei à Bentonit União Nordeste e fiz meu estágio supervisionado e conclui a graduação em Engenharia Civil.

Em 1993 fiz a prova e a entrevista para a Pós- graduação em Engenharia Mecânica na Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Campus I, concluindo em 1995.

No segundo semestre de 2007 apareceu à oportunidade de fazer o Curso de Licenciatura em Matemática à distância e prestei vestibular, pela demanda social, para o curso de Licenciatura em Matemática à Distância pela UFPB/UAB, sendo aprovada e tendo conclusão prevista para o final de julho de 2011.

3. Experiência como professora de matemática

A partir de 1997 resolvi lecionar a disciplina de Matemática. Iniciei dando aula a alunos da quinta a oitava série (atual 6º ao 9º anos do ensino fundamental) do Colégio Malba Tahan e substitui alguns professores no antigo Colégio Hipócrates.

No mesmo ano resolvi dar aulas particulares de Matemática e abri um espaço, onde ensino atualmente do 6º ao 9º anos do ensino fundamental e do 1º ao 3º anos do Ensino Médio. As aulas são individualizadas ou podem ser coletivas.

Com a experiência em ministrar aulas particulares de Matemática, comecei a perceber que realmente eu tinha prazer em contribuir na aprendizagem matemática e a minha didática, mesmo sem ter a Licenciatura em Matemática, atendia as necessidades dos alunos e cheguei à conclusão que deveria cursar o mesmo.

INTRODUÇÃO

Ensinar e aprender nos dias de hoje é cada vez mais desafiador. Há informações múltiplas, fontes e visões diferentes. As tecnologias estão mais ao alcance do estudante e do professor. É preciso repensar o processo de ensinar. Para isso, temos hoje várias ferramentas inovadoras para serem testadas e utilizadas em sala de aula.

A Internet, computadores, calculadoras, softwares e outros recursos tecnológicos, vêm ocupando um espaço cada vez maior, nos bancos, comércio, indústria, escritório, residência, na escola e, sobretudo, no cotidiano das pessoas.

A utilização dos recursos tecnológicos no ensino de matemática tem a função de tornar mais eficiente o aprendizado, para que, de forma mais criativa e dinâmica, o estudante se sinta estimulado a aprender, diminuindo, assim, os bloqueios que a matemática exerce sobre alguns dos estudantes e conseguindo mostrar como é importante e de que maneira se faz presente em seu dia a dia.

A inserção dessas tecnologias na escola, e em particular a calculadora, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conceitos e operações matemáticas, além de melhorar a auto-estima, a autonomia e aptidões para o cálculo dos alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN), (BRASIL, 1998) ressaltam que a calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema.

Assim, objetivando trazer elementos que possam contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática, em sala de aula, tomamos como tema de estudo o uso pedagógico da calculadora no ensino de matemática, e desenvolvemos uma sequência didática com esse objetivo, utilizando a calculadora na sala de aula.

Nosso trabalho está estruturado em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentamos a justificativa da escolha do tema, os objetivos gerais, específicos e a metodologia da pesquisa.

O segundo capítulo traz as pesquisas realizadas por Selva & Borba (2010), Van de Walle (2009), Dante (2006) e Bigode (1998) acerca do uso da calculadora no ensino da matemática.

O terceiro capítulo trará a análise das atividades presentes na coleção do livro didático de Dante (2006), do ensino fundamental (6° ao 9° ano), a respeito de atividades que utilizam a calculadora, e uma sequência didática elaborada para utilização em sala de aula. E por fim, no quarto capítulo, serão apresentadas as considerações finais.

CAPÍTULO 1

1.1 Justificativa

A Internet, computadores, softwares e, em especial, a calculadora, devem fazer parte do processo de ensino/aprendizagem de forma geral e, em particular, nas disciplinas como a matemática, em razão de sua presença e importância na sociedade.

A calculadora é um recurso de fácil acesso a maioria das pessoas de diferentes classes sociais e, se bem empregada, desempenha excelentes contribuições na aprendizagem de conceitos e operações aritméticas. No entanto, seu uso nas escolas da Educação Básica é ainda bastante restrito.

Segundo os PCN, a calculadora é,

Um instrumento que pode de imediato, contribuir para a melhoria do ensino da matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação, além de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea (BRASIL, 1998, p. 45).

Apesar das calculadoras serem adquiridas hoje com um baixo custo, e tanto os PCN quanto diversos pesquisadores incentivarem o uso das calculadoras, a presença desse recurso nas aulas de matemática mostra-se ainda bastante tímido. Nesse sentido, D'Ambrósio (2008) afirma:

Não consigo entender porque razão a calculadora ainda não se incorporou integralmente à matemática escolar. Alguns admitem o uso das calculadoras, mas... E por conta desse, “mas” vêm as restrições, todas baseadas em idéias falsas, verdadeiros mitos na Educação Matemática. A incorporação de toda a tecnologia disponível no mundo de hoje é essencial para tornar a Matemática uma ciência de hoje.

Poucos professores fazem uso dessa máquina, com alegações que são verdadeiros mitos, como o de que o seu uso pode o levar a perder o controle da

turma, que a calculadora deixa o aluno preguiçoso, ou que pode criar uma dependência excessiva.

A escolha do estudo sobre a importância do uso pedagógico da calculadora na aprendizagem matemática, neste trabalho, decorreu das nossas experiências vividas como estudante e professora.

De acordo com nossas experiências em sala de aula, o uso da calculadora pode contribuir para que os alunos aprendam a manusear as teclas de sinais, teclas numéricas, teclas de memória. Além disso, o aluno ao resolver situações problemas, ganha tempo e concentra-se em aspectos que vão além do processo de cálculo. Mas, para isso, o papel do professor é importante, pois, como afirma Bigode (2000),

(...) Cabe ao professor explorar por si as calculadoras e as atividades a elas associadas, propondo aos alunos situações didáticas que os preparem verdadeiramente para enfrentar problemas reais. Preparar os alunos para enfrentar desafios cada vez mais complexos é obrigação do educador. Temos que ter os olhos o futuro para agir melhor sobre o presente. E nesse presente não há mais lugar para adestrar alunos a resolverem problemas ou executarem técnicas obsoletas (BIGODE, 2000, p. 18).

O uso da calculadora em sala de aula, além de ser indicado pelos PCN como uma iniciativa de uso dos recursos tecnológicos, é também uma questão de razão social, pois, como afirma Dante (2005, p.12); “usando a calculadora para efetuar os cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas”.

Assim, cabe ao professor conhecer as potencialidades e limitações dessa ferramenta para que possa fazer bom proveito pedagógico dela em sala de aula. Considerando essa perspectiva, a presente investigação tem os objetivos explicitados em seguida.

1.2 Objetivos

1.2.1 - Geral

Desenvolver uma sequência didática para o ensino de matemática utilizando a calculadora na sala de aula.

1.2.2- Específicos

- Identificar as atividades propostas nos livros didáticos que utilizam a calculadora como elemento pedagógico;
- Elaborar uma sequência didática que utilize a calculadora como ferramenta metodológica;
- Indicar vantagens e desvantagens da sequência metodológica proposta.

1.3 Metodologia da pesquisa

Em nosso trabalho utilizamos como metodologia de pesquisa, a pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, baseada na análise de conteúdo.

Para Lima (1997), a pesquisa bibliográfica “é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informações escritas, para coletar dados gerais ou específicos a respeito de um tema”.

No desenvolvimento de uma investigação é preciso fazer a pesquisa bibliográfica para saber quais os métodos utilizados, e assim, averiguar a melhor maneira do tema ser aplicado, enquadrando o estudo a um modelo que poderá ser diferenciado e facilite a identificação para uma análise em profundidade das informações coletadas e não aconteçam possíveis incoerências ou contradições acerca do tema pesquisado, sempre procurando o maior número de fontes possíveis.

Desenvolvemos nosso trabalho de acordo com as seguintes etapas:

- levantamento bibliográfico do tema, visando dar sustentação ao desenvolvimento da pesquisa levantada;
- sondagem sobre as atividades propostas na coleção do livro didático de Dante (2006), do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), que utilizam a calculadora como ferramenta pedagógica;
- elaboração de uma sequência didática envolvendo a calculadora;
- indicação das potencialidades e limitações da sequência didática elaborada.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo apresentamos a importância da utilização da calculadora no ensino da matemática, como ferramenta pedagógica, segundo Van de Walle (2009), Selva & Borba (2010), Dante (2005) e Bigode (1998).

2.1 A utilização de recursos tecnológicos na sala de aula

Segundo Van de Walle (2009, p. 130), “a tecnologia é uma ferramenta essencial para ensinar e aprender matemática de forma efetiva; ela amplia a matemática que pode ser ensinada e enriquece a aprendizagem dos estudantes”.

A Internet, os computadores, as calculadoras, os aparelhos de DVDs, o aparelho celular, os softwares, dentre outros, dão novas possibilidades de organização dentro e fora de sala de aula. Com essas ferramentas surgem espaços importantes para o processo de ensino/aprendizagem que modificam e ampliam as possibilidades de melhoria do ensino. Esses recursos tecnológicos servem como apoio tanto ao trabalho do professor, quando a aprendizagem do aluno.

Para que o uso dessas tecnologias tenha êxito em sala de aula, em particular no ensino de matemática, é preciso que os professores conheçam as possibilidades destes recursos e aprendam a usá-las com confiança.

Diante das mudanças ocorridas no mundo globalizado, o ensino tradicional vem perdendo espaço para uma educação voltada para o uso de recursos tecnológicos. A Internet, os computadores, os softwares e, em especial, a calculadora, já estão inseridas em algumas escolas. No entanto, muitos professores ainda têm pouca familiaridade com esse recurso tecnológico. Diante disso, é importante que os Cursos de Licenciatura em Matemática ofereçam competências necessárias aos futuros professores para lidarem com essas tecnologias.

A sala de aula é um espaço propício para usar essa ferramenta, pois pode contribuir para que haja uma maior motivação dos alunos, já que são componentes do cotidiano da maioria dos estudantes, favorecendo, assim, um

maior interesse dos mesmos pela utilização dessas ferramentas de aprendizagem, trazendo potencialidades para o ensino de matemática.

2.2 O uso da calculadora no ensino da Matemática

Segundo Ifrah (1992), os dedos das mãos representam a mais antiga e natural máquina de contar utilizada pelos homens. Esse recurso é o que a maioria das crianças usa ao realizarem suas primeiras operações aritméticas.

Um dos primeiros instrumentos para auxiliar na execução de cálculos foi o ábaco. Sua origem é atribuída aos babilônios, que o teriam criado cerca de cinco séculos antes de Cristo. Ele ainda é usado em atividades escolares que envolvam a leitura de quantidades ou realização de operações básicas (RÊGO, 2010).

No século XVI o brilhante Leonardo da Vinci desenvolveu um projeto de uma máquina constituída por várias engrenagens para fazer cálculos. Apesar de não ter construído tal mecanismo é a primeira informação que se tem sobre uma máquina de calcular. Após centenas de anos, os ábacos foram substituídos pelas calculadoras que tiveram sua origem em uma máquina criada por Blaise Pascal no século XVII. Ainda no mesmo século, Leibniz, criou uma versão mais avançada que a idealizada por Pascal e a evolução foi mais rápida nos séculos seguintes, levando a modelos cada vez menores e mais eficientes (RÊGO, 2010).

Existem atualmente vários modelos de calculadoras no mercado. As calculadoras atuais são eletrônicas e em diversas formas e tamanhos, variando em preço de acordo com a sofisticação e os recursos oferecidos. As calculadoras comuns de mesa e de bolso, devido aos avanços tecnológicos, são encontradas com preços bastante acessíveis, tendo capacidade de realizar operações aritméticas das mais simples até as funções mais elaboradas.

A calculadora comum permite fazer as quatro operações básicas. Para explorá-la é preciso saber do seu potencial, por isso é importante que se conheça a natureza da calculadora, compreendendo seus mecanismos e tirando o máximo proveito de sua arquitetura e funções, como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Calculadora Comum

Fonte: http://www.shoptotal.com.br/config/imagens_conteudo/produtos/imagensGRD/GRD_374_web_calculadora_mod_03.jpg

As calculadoras comuns, geralmente comportam uma quantidade limitada de dígitos no visor, não sendo possível a obtenção de números com mais de sete casas decimais, recorrendo-se nesses casos, aos arredondamentos.

Deve-se reconhecer que, no ensino tradicional, se gasta muito tempo com mecanismos de cálculo ao invés de se ressaltar o significado dos cálculos. Atualmente, as propostas de ensino da matemática não mais consideram importante que os alunos façam cálculos excessivos. Ao invés disso, essas propostas consideram fundamental que os alunos compreendam e relacionem os diversos ramos da matemática.

Bigode afirma que a calculadora pode e deve ser usada em sala de aula sempre que o cálculo for um passo do trabalho, e não a atividade principal. O autor ressalta ainda que o professor precisa selecionar atividades adequadas, que sejam motivadoras e desperte a curiosidade, ajudando o aluno a raciocinar. “Os estudos demonstram que, quando liberados do cálculo, os alunos conseguem se concentrar melhor nas relações entre os dados, nas condições e nas variáveis dos problemas. Em outras palavras, canalizam suas energias para o raciocínio” (BIGODE, 1998, p. 45).

De acordo com Selva & Borba (2010, p. 46) “a calculadora não resolve por si só o problema, ela não determina a operação, nem como a mesma deve ser

digitada no teclado e, nem também, interpreta o resultado obtido”. Ainda segundo as autoras, todas as tarefas são realizadas pelos alunos, portanto é um equívoco atribuir o papel de pensar à calculadora.

Compete à comunidade escolar deixar claro para os pais que o uso da calculadora em sala de aula fortalece o domínio de cálculos básicos e de habilidades computacionais flexíveis, incluindo o cálculo mental, cálculo de estimativas e aproximações, metas importantes do currículo.

2.3 Os PCN e as recomendações acerca do uso da calculadora em sala de aula

Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da matemática. A justificativa para essa visão é o fato dela poder ser usada como um instrumento motivador da realização de tarefas exploratórias e de investigação (BRASIL, 1998).

Os PCN afirmam que a calculadora pode abrir novas possibilidades educativas e levar os alunos para uma percepção do uso das ferramentas tecnológicas disponíveis na sociedade atual, sendo recurso de verificação de resultados, correção de erros e também de auto avaliação.

O referido documento afirma que com o uso da calculadora, os alunos perceberão que as regras do Sistema de Numeração Decimal (SND) utilizadas para representar números naturais podem ser aplicadas para se obter a escrita dos Números Racionais na forma decimal e na exploração de regularidades numéricas, difíceis de serem observadas e generalizadas sem a mesma.

Segundo Albergaria & Ponte (2008,p.10),

[Os] estudantes que privilegiaram o uso da calculadora na resolução de tarefas, revelam um sentido crítico apurado em relação aos resultados obtidos, operações utilizadas e adequação ao contexto.

Porém, nos PCN se chama a atenção para o fato de que a mera introdução da calculadora, sem reflexão sobre suas potencialidades e limitações, não é

suficiente para que essa ferramenta seja propulsora de um desenvolvimento conceitual.

CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO

3.1 A importância da utilização do livro didático.

O livro didático tem papel fundamental no processo ensino-aprendizagem, quando é bem utilizado. Ele deve ser o instrumento de auxílio na aprendizagem e satisfazer certas condições para obter os objetivos desejados. Nesse sentido destacamos um aspecto que é mencionado pelo Guia do PNLD (Brasil, 2004,p.8):

O livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta empregadas por professores e alunos. Nesta condição, ele às vezes termina por influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano de sala de aula.

Portanto, é preciso que o livro propicie um enfoque equilibrado dos temas centrais da série a que se destina, ou seja, atividades e problemas que tenham significado para o aluno, levando em conta o seu contexto social. Também deve estar matematicamente correto, não apresentando erros conceituais, pois um conceito errado acarreta ensinar errado aos alunos. A linguagem do livro deve ser clara e compreensível, de uma forma interessante que possa estimular o pensamento do aluno, além disso, é preciso que a metodologia esteja adequada à proposta pedagógica e ao plano de ensino da escola.

O papel principal no ensino e aprendizagem não deve ser o livro didático. É necessário buscar complementos para ampliar as informações e atividades propostas nos livros, melhorando suas lacunas, bem como adaptá-las aos alunos para quais são destinadas, levando em consideração aspectos sociais e culturais da comunidade na qual o livro está sendo utilizado, para que o seu papel na formação desses alunos tenha os melhores efeitos possíveis.

Em relação aos alunos, o livro didático deve favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes, propiciar o desenvolvimento cognitivo e contribuir no aumento da autonomia. Para o professor, o livro didático deve auxiliar no planejamento e gestão das aulas, favorecer a aquisição de conhecimentos, assumir o papel de texto de referência, contribuir na formação didático-pedagógica e auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno. Mas todas

essas funções do livro didático em relação a alunos e professores podem não se tornar reais, caso não seja levado em conta o contexto de sua utilização.

3.2 - Análise sobre as atividades dispostas no livro didático.

O livro didático escolhido para a análise foi a coleção de Luís Roberto Dante para o 2º ciclo, "Tudo é Matemática", da editora Ática, 2ª edição, ano: 2006.

Escolheu-se esse livro didático pelo fato de ser o mais adotado pela rede de ensino do município de João Pessoa, além de ser uma das coleções recomendadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Essa coleção apresenta como pontos importantes da sua constituição a preocupação com o desenvolvimento conceitual, ênfase na resolução de problemas, na construção e desenvolvimento de habilidades, apresenta também um manual para apoio aos professores, auxiliando-os no preparo e desenvolvimento de suas aulas e avaliações.

Nesta direção, Dante, em seus quatro volumes do livro didático, aborda alguns exercícios com a utilização da calculadora. Nos seus comentários do livro, o mesmo cita as recomendações dos PCN para o uso da calculadora pelos alunos, como ferramenta de aprendizagem na matemática, como auxiliares em estimativas, investigações de propriedades matemáticas e para trabalhos com problemas do cotidiano.

Para detectar a presença de atividades relacionadas ao uso da calculadora nos quatro volumes do livro didático de Dante, fez-se uma pesquisa em quais conteúdos da série apresentam esses exercícios.

No livro do 6º ano do ensino fundamental foram encontradas atividades com o uso de calculadoras nos seguintes conteúdos: operações com números naturais; expressões numéricas; cálculo de estimativas; transformações de frações em números decimais e no cálculo de porcentagem. Apesar do grande avanço do autor com o uso das novas tecnologias, no caso as calculadoras, e possuir questões interessantes, como o cálculo de estimativas, que é grande ferramenta no desenvolvimento da aprendizagem, algumas questões apresentam-se de forma muito direta e mecânica. Podemos citar o exemplo de questões

mecânicas, que não deixam espaço para um contexto, envolvendo divisões e multiplicações.

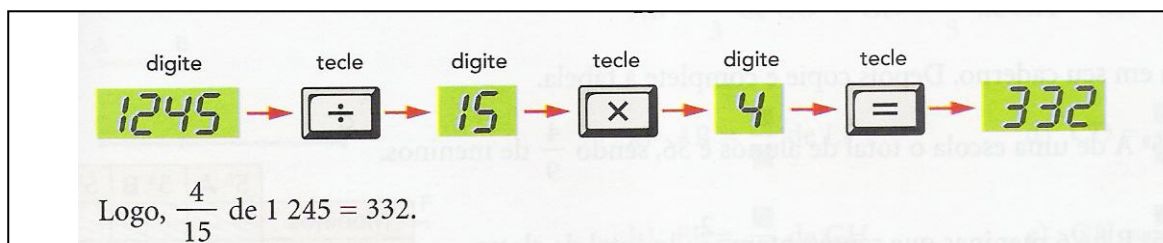


Figura 2 - Atividade retirada do livro de 6º ano

Fonte: Dante, Luiz Roberto, tudo é matemática, volume 1, São Paulo: Ática, 2006.

O procedimento do livro para o uso da calculadora é o seguinte: O autor indica as teclas que devem ser acionadas, mas não mostra o significado do processo aos alunos. Eles fazem mecanicamente, sem identificar o objetivo, seguindo os passos recomendados, sem entender o que estão fazendo, sem nenhuma contextualização. Nesse caso poderíamos criar uma situação baseada no cotidiano dos alunos, para dar mais sentido ao uso da calculadora.

No livro do 7º ano encontramos exercícios com o uso da calculadora com os seguintes conteúdos: operações com números decimais, divisão de frações na obtenção de dízimas periódicas, porcentagem e juros simples. A metodologia aplicada nos exercícios pelo autor se repete, com algumas questões apenas de verificação de resultados.

Dante (2006) comenta que a calculadora deve ser utilizada quando os cálculos numéricos são apenas auxiliares, para melhorar a estimativa dos alunos, investigar propriedades e trabalhar com problemas da realidade. No entanto, nas questões propostas pelo autor para o 7º ano, não aparecem uso com problemas da realidade com a calculadora.

O volume apresenta uma curiosidade interessante que pode ser usada com a calculadora, encontrada na p.126.

Quer ficar rico em 1 mês?

Se você guardar 1 centavo no 1º dia, 2 centavos no 2º dia, 4 centavos no 3º dia, 8 centavos no 4º dia, 16 centavos no 5º dia, assim por diante, sempre dobrando, a cada dia, o que você guardou no dia anterior, em 8 dias você consegue guardar R\$ 2,55.

Se continuar assim, sempre dobrando, você pode imaginar quanto guardará em 30 dias? Nada menos, nada mais do que R\$ 10 737 418,00!!!

Use a calculadora e verifique.

Por que não fazemos isso?

Figura 3 - Atividade retirada do livro de 7º ano
Fonte: Dante, Luiz Roberto, tudo é matemática, volume 2, São Paulo: Ática, 2006.

Na referida atividade, houve uma integração com a realidade que incentiva o aluno ao uso da calculadora.

No exemplar do 8º ano os conteúdos abordados com o auxílio da calculadora são: operações aritméticas (soma, adição, subtração e divisão) e raízes quadradas de números decimais.

As operações aritméticas tornaram-se repetitivas dentro do uso exploratório da calculadora. Outros conteúdos poderiam ser explorados, como é o caso dos juros simples, razões, proporções, regra de três simples e composta e números proporcionais, além de áreas, perímetros, polígonos. No conteúdo de Geometria, nesse volume, não encontramos atividades com o uso da calculadora. Apontamos que se algumas questões fossem elaboradas partindo de experimentações, poderiam despertar o desenvolvimento do senso investigativo e crítico nos alunos.

No último livro da série, o exemplar do 9º ano, foram explorados os seguintes conteúdos com o uso da calculadora: lucro líquido, raízes quadradas não exatas e Teorema de Pitágoras (aproximar valores).

Nesse exemplar a quantidade de exercícios talvez seja a menor das apresentadas até agora, diante de tantos conteúdos dessa série que poderiam ser explorados com o uso da calculadora: uso de potências e radicais com números reais; raízes de funções do 1º e 2º grau; trigonometria no triângulo retângulo e no triângulo qualquer; proporcionalidade; áreas de figuras planas; volume; estatística e probabilidade. Todos esses conteúdos poderiam ser explorados com atividades com a calculadora, proporcionando estímulo à criatividade e também ao pensamento interpretativo através de situações reais, desenvolvendo nos alunos uma motivação para o aprendizado matemático.

No manual pedagógico da coleção, Dante não propõe que os alunos sejam auxiliados na exploração do funcionamento das teclas que ligam a máquina (ON), que limpam o visor (C) ou a última digitação (CE), as teclas que realizam as quatro operações aritméticas e as de memória (M+, M- e MRC). Entretanto, é preciso que os alunos dominem inicialmente os procedimentos de como utilizar as teclas e como manusear a calculadora, para que, a partir daí, possam começar a utilizá-la.

Nos quatro volumes analisados, observamos que não houve uma distribuição equilibrada das atividades com a calculadora. Houve uma maior concentração no primeiro volume, em detrimento dos outros três. O que se constata que, apesar do autor ser um dos que mais abordam o uso da calculadora em sala de aula, dentre os diversos livros didáticos que existem no mercado, ele não atenta para uma melhor distribuição dos exercícios ao longo dos diferentes livros, nem busca variar as formas de uso, ou o lançamento de novos desafios aos alunos com o passar dos anos de escolarização.

O autor deu bastante ênfase nas atividades sugeridas com a calculadora ao campo conceitual das estruturas multiplicativas nos dois primeiros volumes do livro, entretanto o trabalho deveria ser contínuo, desde o 6º ano até o término do ensino fundamental, para que servir de base até o ensino Médio.

As lacunas percebidas nos 4 volumes do livro de Dante, sem atividades com o uso da calculadora, servirão como ponto de partida para a elaboração da minha proposta, ou seja, a sequência didática.

3.3 - Sequência didática

A sequência didática elaborada constará de três atividades. A atividade 1 é um jogo de perguntas e respostas que exploram a utilização e modo operante da calculadora, indicada para alunos a partir do 6º ano e com carga horária de 3 horas/aula. A atividade 2 apresenta questões de geometria plana, explorando a diagonal do quadrado, a altura do triângulo equilátero e a diagonal do cubo, sendo indicada para alunos do 9º ano, com previsão de 3 horas/aula. A atividade 3 apresenta questões contextualizadas a partir de um texto do cotidiano, indicada

para alunos do 7º ano, explorando as estimativas e a porcentagem, com carga horária de 2 horas/ aula.

Para iniciarmos a sequência didática é necessário o conhecimento das teclas e funções de uma calculadora comum, no que acatamos as sugestões de Paques, Soares e Santinho (2002).

O professor a partir desse momento começa a explicar o funcionamento da calculadora, mostrando qual a função de cada tecla aos alunos, como mostraremos a seguir.

- [ON/C] – ON liga a máquina, e C apaga o registro;
- [OFF] – desliga a máquina;
- [CE ou C] – em algumas calculadoras apaga os registros, colocando no visor o zero.
- [AC] – em algumas calculadoras faz o papel de ligar a máquina, em algumas calculadoras apaga os registros, colocando no visor o zero.
- As teclas de memória:
 - [M+] – armazena um número para ser somado depois;
 - [M-] – subtrai o número do visor do número na memória;
 - [MR] – devolve os valores acumulados na memória;
 - [MC] – apaga o que está guardado na memória;
 - [MRC] – algumas calculadoras combinam MR e MC numa única tecla;
- Estas teclas têm como funções realizar as operações aritméticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, respectivamente;
- As teclas $[\sqrt{\quad}]$ e [%] tem funções imediatas, acionam imediatamente sem precisar recorrer à tecla [=], igual;
- A tecla [+/-] troca o sinal e permite trabalhar com números negativos;
- Teclas numéricas – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8 e 9;
- Tecla ponto [•] – a função da tecla “ponto” é representar a vírgula no trabalho com números decimais.

A primeira atividade que apresentamos está focada na exploração do conhecimento por parte dos alunos, do modo operante da calculadora, já que, para a realização de qualquer atividade com o uso da calculadora, se faz necessário termos um prévio conhecimento do seu manuseio.

de perguntas e respostas sobre as teclas da calculadora e as operações. O número de questões previstas é de 19 questões.

- O grupo que souber a resposta mais rápido ganha 1 ponto e os demais não ganham pontos. No final do jogo, o grupo que acumular mais pontos positivos, será o vencedor. A avaliação será baseada na observação das ações desenvolvidas pelos alunos no decorrer do jogo. Portanto, o resultado final do jogo (Vencedor ou Perdedor) não acarretará prejuízos para nenhum aluno.

- As respostas serão escritas no papel e, quando necessário, mostradas no cartaz fixado no quadro-negro.

-Tempo para resposta: dois minutos para as respostas que necessitam só mostrar no cartaz e 5 minutos para as que requerem cálculo.

Novas perguntas só serão lançadas à medida que as respostas forem dadas. Se o tempo se esgotar, passamos para as próximas e no final retomaremos às que ficaram para trás.

1. Qual o número de teclas que possui sua calculadora?
2. Quais são as teclas da calculadora que fazem as operações?
3. Que teclas ligam e desligam a máquina?
4. Qual tecla apaga os números do visor?
5. Com exceção do zero, escreva os algarismos em ordem crescente. Foi possível exibir no visor a sequência de algarismos de 1 a 9?
6. Digite 86 nessa ordem e depois 38. Use primeiro a tecla [+] entre os dois algarismos e em seguida a tecla [=]. Qual o resultado obtido. Repita a mesma sequência, mas trocando a tecla [+], por [-], depois faça [x] e por último[÷]. Quais os resultados obtidos?
7. Tecler o número 938. Que podemos fazer para obter 912 a partir de 938?
8. Se teclarmos 38 – 20, mas constatamos que erramos e que deveríamos teclar 38-26 , qual(is) procedimento(s) podemos tomar para correção?
9. Temos o número 358. Dê três formas possíveis de decompor esse número.
Exemplo: 345=300+ 40 + 5 ou 150 + 150 + 45
10. Utilize a calculadora e descubra quais algarismos faltam em cada um dos algoritmos.

a) $_ _ 3 _ + 360 = 8 _ 7$

b) $9 _ _ - _ 76 = 278$

11. Números palíndromos são números que são lidos da mesma maneira, tanto da esquerda para a direita, quanto da direita para a esquerda.

Exemplo: 957759.

Tente escrever 3 números palíndromos com a ajuda da calculadora.

12. Se somarmos $89 + 89 + 89 + 89$, qual o resultado? Qual seria outra forma de conseguir esse mesmo resultado?

13. Descubra qual será o resultado dessas divisões:

a) $12 : 5$

b) $78 : 16$

14. Tecle 500, multiplique por 20 e depois divida por 100. De que outra maneira, usando um recurso da calculadora, poderíamos obter esse resultado. Essa operação se chama porcentagem. Dê um exemplo no cotidiano onde poderemos usar a porcentagem.

15. Utilize a tecla $\sqrt{\quad}$ e encontre as seguintes raízes quadradas: [1], [4], [9], [16], [25], [36], [49], [64], [81] e [100]. O que se pode concluir? Houve uma sequência? Esses números são denominados quadrados perfeitos.

16. Aperte as teclas na ordem [15] [X] [4] [=] [+] [7] [X] [5] [=] [÷] [3] [+] [10]; que resultado o visor mostrou?

17. Qual a quantidade de pontos que você obteve até agora? Multiplique por 100 e divida pela quantidade de perguntas que já foram feitas e descobrirá a porcentagem de acertos. E a porcentagem de erros?

Na terceira aula:

Ao término dessa sequência de perguntas e respostas, os grupos computarão seus pontos e anunciarão o vencedor. As anotações com as respostas serão entregues ao professor para servir como avaliação.

3.3.2 - As finalidades da Atividade

As finalidades da atividade, em forma de jogo, seria fazer com que os alunos aprendessem a conhecer a calculadora, seu uso, seu funcionamento, como manuseá-la, saber o que significava cada tecla, para que ao se depararem

com outras atividades que contemplassem o uso da mesma, já tivessem certa intimidade com a ferramenta.

As seis primeiras questões da atividade 1 tem como objetivo fazer o aluno entender como realmente a calculadora é usada, conhecer as suas teclas, para que servem, quais devem ser usadas para cada operação, aprender a fazer arredondamentos.

As questões 7, 8, 9, e 10, utilizam a calculadora e ao mesmo tempo fazem com que o aluno pense mais, reflita, relacione ideias, raciocine, faça comparações, podendo assim demonstrar seus conhecimentos previamente adquiridos, ou mesmo adquirir naquele momento. Tomando como exemplo a questão 10, nela os alunos terão que descobrir os números que faltam nos algoritmos para que a operação seja completada. Uma questão que requer, além de saber as operações de adição e subtração, usar o raciocínio e fazer comparações para conseguir determinar os algarismos certos.

Nesse momento a interação se faz muito importante, pois os participantes do grupo interagem, dão opiniões, cada aluno contribui com seu conhecimento. Na questão 10, o aluno precisa descobrir que não há necessidade de reiniciar toda a operação para apagar o número errado, basta fazer uso da tecla CE, apagar o último número apenas e reiniciar. Ele precisa apenas raciocinar e fazer associações e, se for o caso, o professor deve mediar essa ação.

A questão 11 é bem específica, pois é uma questão de curiosidade sobre os números palíndromos, números que têm a mesma leitura de trás pra frente e de frente para trás. Além do novo conhecimento, os alunos testam suas habilidades mentais e de representações, além do raciocínio. Existem formas simples e diretas de se obter os palíndromos, mas para exercício mental do aluno, é melhor para o aprendizado que ele faça tentativas, podendo testar na própria máquina ou mesmo no papel.

A questão 13 está relacionada aos conceitos de números decimais, porque ao dividir na calculadora, o aluno encontrará um número decimal, ele terá que fazer essa divisão no papel e fazer comparações, estimulando sua capacidade de representar e aprender novos conceitos e conteúdos matemáticos, à medida que, ele conhece os números naturais e passa a conhecer os decimais.

As questões 14 e 17 exploram o conceito de porcentagem, fazendo com que o aluno aprenda a usar a tecla [%] da calculadora e também utilize o papel e lápis para testar a adequação dos resultados, além de entender o processo, pois não adianta o mesmo sair apertando teclas sem saber o que está realmente fazendo. É preciso que ele faça as comparações para ter a capacidade de saber representá-los, ou seja, mudar o foco de resolução do algoritmo para elaboração a de estratégias de resolução.

A questão 15 aborda os conceitos de raiz quadrada e números quadrados perfeitos, aliados à calculadora. Os alunos encontram a raiz na calculadora, podendo decompor esse número no papel e descobrindo porque esses números são chamados de quadrados perfeitos. Ele mesmo irá incorporar conceitos através das comparações e das descobertas.

Para encerrar nossa análise, teremos a questão 16, que é uma expressão numérica que objetiva testar a capacidade que o aluno terá em perceber que existe uma ordem na resolução, tanto na calculadora, quanto no papel. Na calculadora, ele poderia fazer uso da memória, mas no papel, ele teria que seguir a ordem das operações, registrando e, se possível, fazendo a comparação dos dois modos de operação, conseguindo, assim, uma melhor aprendizagem.

A calculadora precisa ser vista segundo seu potencial pedagógico e sempre que possível ser usada em atividades, pensando nas estratégias, produção de dados, facilitação e generalização de regras na interpretação e nas discussões de hipóteses. Descartando seu uso somente para calcular.

3.3.3 - Avaliação

A avaliação dessa atividade seria constituída pelas próprias respostas às questões resolvidas com o uso da calculadora que foram realizadas durante o emprego da atividade, no nosso caso, o jogo de perguntas e respostas.

A próxima atividade foi escolhida com o conteúdo de geometria plana e volume.

3.3.4. Atividade 2

3.3.4.1– Objetivo – usar a calculadora na geometria plana na compreensão no uso de fórmulas.

3.3.4.2 – Conteúdo - diagonal do quadrado, altura do triângulo equilátero e diagonal do cubo.

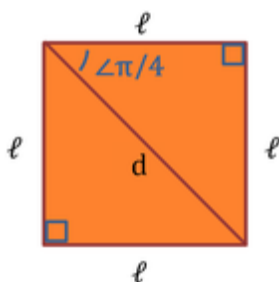
3.3.4.3 – Indicação da série – 9º ano do ensino fundamental.

3.3.4.4 – Carga horária - 3 horas/ aula

3.3.4.5 – Desenvolvimento

- Somente para informação mostraremos aos alunos as fórmulas da diagonal do quadrado, da altura do triângulo equilátero e a diagonal do cubo, que são obtidas através do Teorema de Pitágoras, mas que não é o nosso objeto de estudo, portanto, nos concentraremos no uso das mesmas com a calculadora.

A diagonal do quadrado



Fonte: pt.wik,pedia.org/wiki/Teorema_de_Pitágoras

A diagonal do quadrado divide-o em dois triângulos retângulos congruentes. Sendo l o lado e d a diagonal, segue que:

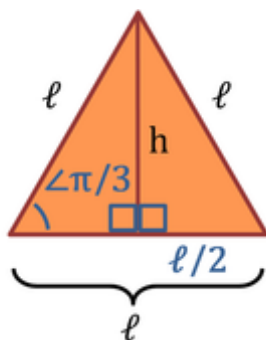
$$d^2 = l^2 + l^2 = 2l^2$$

Finalmente, o comprimento da diagonal é encontrado como:

$$d = \sqrt{2l^2} = l\sqrt{2}.$$

Fonte: pt.wik,pedia.org/wiki/Teorema_de_Pitágoras

A altura do triângulo equilátero



Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Pitágoras

A altura do triângulo equilátero divide-o em dois triângulos retângulos congruentes. Sendo l o lado e h a altura, segue que:

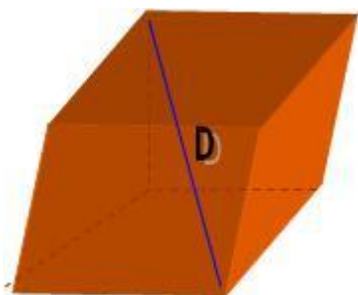
$$l^2 = h^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2 = h^2 + \frac{l^2}{4}$$

$$h^2 = \frac{3l^2}{4}.$$

Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Pitágoras

Finalmente, a altura do triângulo equilátero é encontrado como:

$$h = \sqrt{\frac{3l^2}{4}} = \frac{l\sqrt{3}}{2}.$$



cubo

$$A_t = 6 \cdot a^2$$

$$D = a \cdot \sqrt{3}$$

$$V = a^3$$

Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Pitágoras

3.3.5 – 1ª aula

Pediremos aos alunos que se dividam em grupos de 3 e que resolvam as algumas atividades fazendo uso da calculadora, com o uso da tecla [$\sqrt{\quad}$].

Antes de começar as atividades faremos uma pequena explicação no quadro negro sobre aproximações (arredondamentos).

As regras de arredondamento aplicam-se aos algarismos decimais situados na posição seguinte ao número de algarismos decimais que se queira transformar, ou seja, se tivermos um número de 3 algarismos decimais e quisermos arredondar para 2, aplicar-se-ão estas regras de arredondamento:

- Algarismo menor que 5: se o algarismo decimal seguinte for menor que 5, o anterior não se modifica;

- Exemplo: 12,652. Arredondando a 2 algarismos decimais deveremos ter em atenção o terceiro decimal: 12,652= **12,65**.

- Algarismo maior ou igual a 5: se o algarismo decimal seguinte for maior ou igual a 5, o anterior incrementa-se em uma unidade.

-Exemplo: 12,658. Arredondando a 2 algarismos decimais deveremos ter em atenção o terceiro decimal: 12,658= **12,66**.

- Exemplo: 12,865. Arredondando a 2 algarismos decimais deveremos ter em atenção o terceiro decimal: 12,865= **12,87**.

1. Dê o que se pede, com o auxílio da calculadora.

a) quanto mede a diagonal de um quadrado, quando...

-... cada lado medir 2 cm?

-... cada lado medir $\sqrt{5}$?

-... cada lado medir $5\sqrt{2}$?

-... o perímetro for igual a 50 cm?

Os alunos usarão a calculadora para achar a raiz aproximada e fazer arredondamentos do valor final. No item seguinte pedimos o valor do lado e fornecemos a diagonal

b) Descubra o valor do lado de um quadrado quando

- i - A diagonal mede $8\sqrt{2}$
- ii - A diagonal mede $3\sqrt{2}$

Eles procederão da mesma forma, podendo usar o Teorema de Pitágoras ou usar a fórmula diretamente ($d=L\sqrt{2}$), mas precisam fazer uso da máquina para encontrar as raízes e depois fazer aproximações.

Após todos os grupos terem terminados, haverá uma troca de atividades e uma correção coletiva, onde eles próprios atribuirão notas aos colegas de acordo com a correção.

Em relação a série de livros didática de Dante, faltava inserir atividades com calculadora na Geometria, pois muitos alunos tem dificuldades em encontrar raízes aproximadas, e esse seria um bom momento para fazer as comparações.

3.3.6 - 2º aula

Nessa segunda aula, abordaremos a altura do triângulo equilátero. Novamente as duplas já formadas usarão a calculadora para resolver atividades ligadas a esse conteúdo. O objetivo do uso dessa ferramenta na Geometria, é procurar fazer com que o aluno não se limite ao uso da calculadora somente para operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Pediremos para os alunos resolverem com o auxílio da calculadora o seguinte cálculo:

a) Determine a medida da altura h de um triângulo equilátero, sabendo que:

i - cada lado mede $6\sqrt{3}$ cm.

li - cada lado mede 8 cm.

Eles poderão utilizar o Teorema de Pitágoras ou a fórmula direta ($h=L\sqrt{3}/2$), mas a importância da tarefa será as aproximações que os alunos farão das raízes quadradas, com o uso da calculadora.

Concluída a atividade, será a hora de corrigirmos e novamente os alunos trocarão de atividades e corrigirão as de seus colegas, discutindo as possíveis soluções.

3.3.7 - 3ª aula

Nessa aula será abordado o conteúdo da diagonal do cubo com o uso da calculadora. Vamos convidar os alunos a preencherem uma tabela em que o lado do cubo vai aumentando e com o auxílio da calculadora os alunos vão fazendo os arredondamentos.

Comprimento da aresta do cubo L (cm)	Diagonal do cubo $D = L\sqrt{3}$ (cm)
2	
4	
6	
8	
10	

Os alunos, em duplas e com o auxílio da calculadora, completam a tabela e fazem arredondamentos possíveis.

Os alunos poderão arredondar ou truncar. Geralmente as calculadoras usam mais dígitos do que aqueles que são percebidos no visor, mas é claro que elas não vão poder armazenar todos os decimais na memória, pois ela é finita. Um dos perigos dos alunos truncarem é a utilização de cálculos em sequência, por exemplo, raiz quadrada de 2 multiplicada por si mesma, pode ser igual a 1,9999998. Se do aluno dividir $2 \div 3$ se ele truncar obtém 0.6666666 e se arredondar 0.6666667.

3.3.8 – Avaliação da atividade

As avaliações do uso da calculadora com a geometria, usando a diagonal do quadrado, a altura do triângulo equilátero e a diagonal do cubo, serão os exercícios que foram feitos ao longo da atividade.

A atividade proposta na sequência evidencia o uso da geometria com o auxílio da calculadora, aplicada na diagonal do quadrado, na altura do triângulo equilátero e no volume do cubo. Para essa atividade utilizaremos a tecla $[\sqrt{\quad}]$, pois

nos três conceitos é necessário o seu uso na obtenção dos resultados. A calculadora torna-se imprescindível nos cálculos geométricos desses conteúdos, facilitando a obtenção de resultados, tanto na agilização, quanto no desenvolvimento de conceitos. Porém, o aluno tem que relembrar alguns deles, como arredondamento e estimativas, pois as máquinas arredondam truncando, já explicado anteriormente, ou seu próprio arredondamento, que às vezes não aparece satisfatório. Faz-se portanto necessário que o aluno saiba fazer as alterações necessárias ao observar o visor da calculadora e estabelecer comparações que o ajudará no seu aprendizado e desenvolvimento cognitivo.

3.3.9 - Atividade 3

3.3.9.1 - Objetivo- utilizar a calculadora em atividades que explorem o cotidiano e que envolvam números maiores, onde os alunos não precisem se preocupar em fazer cálculos, por contarem com a ajuda dessa ferramenta.

3.3.9.2 – Conteúdo trabalhado – porcentagem e estimativa.

3.3.9.3 - Indicação da série – 7º ano

3.3.9.4 - Material Utilizado – Papel, lápis e calculadora.

3.3.9.5 – Carga horária - 2 h aula.

3.3.9.6 – Desenvolvimento

Nas duas aulas:

Pede-se aos alunos que formem grupos de até 4 pessoas e leiam o texto apresentado em seguida, para depois responder a algumas perguntas formuladas, utilizando a calculadora.

Estudo revela que quase 30% dos estudantes deixaram universidade privada em 2009

Nove em cada dez universitários estudavam em instituições particulares

Pesquisa divulgada nesta terça-feira revela que, em 2009, 27% de todos os estudantes matriculados em instituições de ensino superior privado na região metropolitana de São Paulo abandonaram seus cursos antes da conclusão. De acordo com o Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo (Semesp), responsável pelo levantamento, essa é a maior taxa de desistência registrada na década (2001-2010).

O número é, por exemplo, superior às taxas registradas no estado e também à média nacional. No Brasil, ficou em 17,9%; no estado de São Paulo, em 23,6%.

Outro dado da pesquisa sobre a região metropolitana de São Paulo mostra que a rede privada foi responsável por 92% das matrículas de estudantes do ensino superior naquele ano. Segundo o sindicato, foram 728.930 matrículas em instituições particulares, ante 63.840 nas públicas, totalizando 792.770 universitários.

Os números revelam crescimento de 3% em relação a 2008, quando foram registradas 769.230 matrículas, sendo 73.490 na rede pública e 695.740 na privada. Em relação ao ano 2000, a evolução é de 77,8%. Há uma década, São Paulo tinha 445.640 universitários, sendo 401.060 na rede privada e 44.580 na rede pública.

Fonte: revista Veja on line/ educação/21/06/2011

Após a leitura, será solicitado que os alunos retirem os dados mais significativos do texto para depois responder as questões, descrevendo cada passo realizado com o auxílio da calculadora.

- a) Qual o número de estudantes que desistiram do curso superior no ano de 2009 na rede privada?
- b) Se o crescimento de matrículas do ensino superior da rede privada na região metropolitana de São Paulo se mantivesse constante em uma taxa de 3% ao ano de 2009 até o ano de 2015, quantos alunos matriculados totalizariam ao longo desses seis anos?

Os alunos poderiam retirar os dados importantes do texto e anotar para facilitar na hora do cálculo:

Dados importantes do texto

- Em 2009, 27% dos alunos das instituições superiores privadas, abandonaram seus cursos.

- A taxa de abandono dos alunos do ensino superior privado no Brasil em 2009 foi de 17,9% e no Estado de São Paulo foi 23,6%.
- Foram matriculados em 2009, 728.930 alunos na rede privada e 63840 na rede pública.
- Houve crescimento de 3% em relação a 2008. E em relação a 2000 o crescimento das matrículas em instituições privadas foi de 77.8%.

Para responder o primeiro item da questão, os alunos precisam calcular a porcentagem de 27% sobre o número de alunos de 728.930 que se matricularam na rede privada. Os alunos podem fazer uma estimativa aproximando para 30% e multiplicando por 700. Logo depois podem usar a calculadora para encontrar a resposta a questão dada. Eles podem utilizar a tecla [%] ou então fazer uso da memória [M+] no cálculo da porcentagem, podendo assim testar sua capacidade de criatividade em encontrar a solução por mais de um caminho. Após obterem os resultados com a calculadora os alunos poderão fazer comparações entre o valor estimado e o valor encontrado com a calculadora.

No segundo item, como os cálculos envolvem números muito grandes é preferível que usem a calculadora pra não ficarem preocupados com a perda de tempo com os cálculos e que aproveitariam utilizando para trocar outras ideias, além do mais a precisão seria bem maior. O procedimento seria calcular 3% sobre o valor de 2008 que seria o de 2009, guardava-se na memória [M+], em seguida calcula-se novamente 3% sobre o valor guardado na memória e assim por diante, até chegar a 2015, onde o valor total poderia ser resgatado através da memória [MRC], encontrando assim o valor total dos alunos no ensino superior ao longo dos 6 anos na região metropolitana de São Paulo.

3.3.10 – Avaliação e análise da Atividade 3

A avaliação será com base na atividade feita pelos grupos formados pelos alunos.

Esse tipo de questão, além de levar o aluno a ter contato com a realidade, com uma questão contextualizada, faz também com que o mesmo teste suas

habilidades em raciocinar e encontrar mais de uma forma de encontrar a solução para a questão.

3.3.11 -Vantagens e desvantagens da sequência didática

Através da sequência didática que foi elaborada, os alunos poderão aumentar seu poder investigativo, de raciocínio e exploratório, favorecendo a comparação e a reflexão sobre os números e as operações que demandam números maiores, além de aquisição de novos conteúdos que podem ter o auxílio da calculadora, diminuindo a perda de tempo com cálculos, motivando-os ao ensino da matemática. Essas características da sequência poderiam estar contidas em outras atividades que o professor poderia elaborar futuramente.

Uma das limitações da sequência em questão pode ser a falta da ferramenta, pois nem todos os alunos possuem calculadora, mas esse problema pode ser contornado com a formação de grupos ou até mesmo utilizar a calculadora do celular, como já mencionamos anteriormente. Neste caso deve-se haver uma troca de alunos, a cada item dos exercícios, no manuseio da calculadora, para que assim, todos do grupo participem e a conheçam o funcionamento da ferramenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso pedagógico da calculadora na sala de aula não pode mais ser desprezado, temos que promovê-la como um recurso a ser usado diariamente pelos professores e também recomendado nos livros didáticos. Podemos explorá-la na matemática, através de atividades que proporcionem reflexões nos alunos e que os façam tomar as decisões de quando e como utilizá-la, para isso fazendo cálculos de estimativas e sendo capazes de avaliar os resultados obtidos fazendo comparações.

Inicialmente, fizemos uma verificação no livro do autor Luís Roberto Dante, sobre as atividades indicadas que utilizavam a calculadora como ferramenta pedagógica. Em seguida, com base nas limitações que observamos, elaboramos uma sequência didática abordando atividades que fizessem os alunos conhecer a ferramenta como funcionava, através de um jogo de perguntas e respostas com duração de 3 h aula, exercitando-os de forma, que quando se depararem com qualquer exercício que precise da utilização da calculadora, não tenham dificuldade de operacionalização.

A diferença entre os tipos de calculadora levadas pelos alunos não acarretará em diferenças na aprendizagem entre os mesmos, já que as calculadoras utilizadas seriam as mais simples e as únicas diferenças estariam em como as memórias são denominadas.

A segunda atividade abordou a geometria plana e foram escolhidos os conteúdos: diagonal do quadrado, altura do triângulo equilátero e a diagonal do cubo. A série de atividades com a calculadora com esses três conteúdos foi proposta para 3 horas /aula, explorando principalmente a tecla da raiz quadrada e fazendo-se arredondamentos para que os alunos possam formar uma idéia de investigação, análise e generalização dos conteúdos, sendo muito importante no seu aprendizado matemático.

A terceira atividade foi feita tomando como base um texto do cotidiano, que permitiu que fossem elaboradas questões mais contextualizadas, trazendo números maiores e objetivando o uso da calculadora pelos alunos, sem que os mesmos se preocupassem com os cálculos.

A sequência didática proposta indica que é viável sua utilização em sala de aula, trabalhando com conteúdos diversos com o auxílio da calculadora, melhorando a aprendizagem e facilitando que esses conteúdos possam ser aplicados em diversas situações das aplicadas na sala de aula.

Podemos destacar alguns caminhos para novas pesquisas a serem desenvolvidas, como essas novas atividades criadas na sequência didática para ser implementadas e desenvolvidas em sala de aula, podendo ainda focar outros conteúdos, como tratamento de informação, áreas perímetros, volumes, entre outros.

No processo de elaboração do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), não imaginamos que aparecessem tantas dificuldades. Quando pensávamos que estava concluído, apareciam mais erros. Foram noites perdidas e muita exaustão de nossa parte, mas valeu a pena, pela experiência e aprendizagem adquirida. Aprendemos a ser mais humildes e saber que nunca sabemos de tudo. A cada dia que passa adquirimos novos conhecimentos . Podemos concluir que o TCC é uma maneira de testar nossas potencialidades e atingir nossos objetivos, apesar de todas as dificuldades que encontramos no caminho.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, I.S; PONTE, J.P. **Cálculo mental e calculadora**. Lisboa: APM, 2008.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.4v.

_____. **Explorando o uso da Calculadora no Ensino da matemática**. Projeto Sesc Ler, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática/ Brasília-DF, 1998.**

BRASIL, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): Brasília-DF, 2004.**

D'AMBROSIO, Ubiratan. **O uso da calculadora na sala de aula**: Disponível em: <www.ciadaescola.com.br/eventos/.../uso%20da%20calculadora.pdf> Acesso 8/06/2011.

_____. **Por que se ensina Matemática**: 2008. Disponível em: <http://matcp2.blogspot.com/2008_05_01_archive.html> Acesso 20/06/2011.

DANTE, Luis Roberto. **tudo é matemática**: 2.ed. São Paulo: Ática, 2006, 4v.

_____. **uso ou abuso?**1996. Disponível em: <www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/.../942>. Acesso 06/06/2011

EDUCANDUS: **Celular como ferramenta pedagógica em sala de aula**: Disponível em: <www.educandus.com.br/es/home/noticias.php> Acesso em 10/06/2011.

GIROTTTO, Márcia Ballestro; **Calculadora: Um artefato cultural e uma ferramenta de estudo e compreensão de questões sociais.** Monografia (especialização) – Curso de Pós Graduação em Ensino de Matemática. Disponível em: http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucho_Ed_Matem/cientificos/CC23.pdf.> Acesso em 08/06/2011.

História: **Museu das Calculadoras:** Disponível em < museu.bosselli.com.br/história.htm > Acesso em 05/06/2011.

IFRAH, George; **Os Números: História de uma grande invenção.** São Paulo: Globo, 1992.

LIMA, Ana Paula: **Pesquisa Bibliográfica:** Disponível em <www.heliorocha.com.br/.../MEP/MEP_Pesquisabibliografica.doc> Acesso em: 06/06/2011.

MONTEIRO, Castellano Fernandes: **Celular na sala de aula como alternativa pedagógica no cotidiano das escolas.** Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/.../GT16-2668--Int.pdf > Acesso em 05/06/2011.

MAMEDE, Ema: **A calculadora no 1º ciclo: Mero instrumento de verificação ou algo mais?** Disponível em: <www.spce.org.pt/sem/08ema-mamede.pdf > Acesso em 10/06/2011.

Matemática hoje: Artigos publicados. Disponível em: <www.matematicahoje.com.br/.../artigos_publicados.asp> Calculadoras. Acesso: 15/06/2011.

PITOMBEIRAS, João Bosco; FIGUEIREDO, Paulo; GITIRANA, Verônica; MANDARINO, Mônica: **O livro Didático de Matemática no Ensino de 1ª a 4ª**

série: Disponível em: <<http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161240LivroDidatico.pdf>> Acesso em 05/06/2011.

RÊGO, Rogéria G. do; **Licenciatura em Matemática à distância:** Uso de Novas Tecnologias em sala de aula - A Calculadora em sala de aula, 1ª e. João Pessoa: Editora Universitária, UFPB, 2010.7v. p. 253-254.

SELVA, Ana; BORBA, Rute; **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010. P.33-94

SILVA, Silvana Batista; FIGUEIREDO, Soner; **Uma análise discursiva do uso da calculadora em sala de aula:** Disponível em: <www.cepad.net.br/linguisticaelinguagem/EDICOES/08/Arquivos/05.pdf> Acesso em 5/06/2011.

Veja Online: **Educação:** Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/estudo-mostra-que-quase-30-dos-estudantes-deixaram-universidade-privada-em-2009>> Acesso em 21/06/2011.

WALLE, Van de; **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula.6.ed.Porto Alegre: Artmed, 2009.p.1-5.