

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

Maria José da Silva Pequeno

**O uso da calculadora na sala de aula: uma análise do livro
didático adotado no município de Mari/PB**

Mari – PB
2011

Maria José da Silva Pequeno

O uso da calculadora na sala de aula: uma análise do livro didático adotado no município de Mari/PB

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

Orientadora: Prof. Ms. Cristiane Borges Angelo

Mari – PB
2011

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

P425u Pequeno, Maria José da Silva.
O uso da calculadora na sala de aula: uma análise do livro didático adotado no município de Mari-PB / Maria José da Silva Pequeno. -Mari, 2011.
38f. : il. -

Monografia (Graduação) – UFPB/CCEN.
Orientadora: Cristiane Borges Angelo.
Inclui referências.

1. Matemática. 2. Métodos matemáticos. 3. Matemática escolar. I. Título.

BS/CCEN

CDU: 51(043.2)

O uso da calculadora na sala de aula: uma análise do livro didático adotado no município de Mari/PB

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

Orientador: Profa. Ms Cristiane Borges Angelo

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ms. Cristiane Borges Angelo - Orientadora

Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão

Prof. Ms. Luciélío Marinho da Costa

Dedicatória

Aos meus pais Elias Adelino e Maria Tereza, pelo apoio e carinho incondicional; ao meu namorado Clenilson Santos pelo incentivo e disposição para me ajudar no que fosse necessário. Foram estes contribuintes fundamentais para esta conquista na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por me dar a oportunidade de obter e conquistar uma graduação e pelas vitórias conseguidas durante o curso e em minha vida;

Aos **meus pais**, pelo constante apoio nas minhas decisões e por eu poder compartilhar todos meus grandes momentos, inclusive este em especial;

Aos **meus familiares** que direta ou indiretamente me incentivaram e torceram pelo meu sucesso.

A **minha orientadora**, Cristiane Borges Angelo, pela colaboração e dedicação nesta trajetória.

Ao **tutor presencial** Luis Sales por ter emprestado a coleção adotada no município de Mari para análise em minha pesquisa.

Aos **meus colegas**, em especial, Camilo de Lelles, Edson Santos, João Paulo, Lucio Roberto, Ricardo José, Nilzete e Solange pela troca de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e compartilhados, resultando com certeza, numa amizade verdadeira, companheiros de desafios e vitórias durante toda a graduação.

A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

| | |
|--|----|
| 1.1 Apresentação do tema e estrutura da monografia | 10 |
| 1.2 Memorial e Justificativa | 12 |
| 1.3 Questões de pesquisa | 15 |
| 1.4 Objetivos | 16 |
| 1.5 Pressupostos metodológicos | 16 |

2 O LIVRO DIDÁTICO E O USO DA CALCULADORA

| | |
|---|----|
| 2.1 A calculadora e as orientações curriculares nacionais | 18 |
| 2.2 Algumas considerações sobre o livro didático | 22 |
| 2.3 Considerações sobre o ensino e o livro didático de matemática | 24 |

3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES QUE USAM CALCULADORA NA COLEÇÃO MATEMÁTICA

| | |
|---|----|
| 3.1 Algumas considerações sobre a coleção | 26 |
| 3.2 Análise das atividades | 28 |

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 REFERÊNCIAS

RESUMO

Analisar as atividades apresentadas na Coleção de livros didáticos Matemática, de Edwaldo Bianchini, envolvendo o uso da calculadora, a luz das orientações apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN) é o objetivo geral dessa pesquisa. As questões que suscitaram esse estudo são: Como estão apresentadas as atividades envolvendo a calculadora na coleção Matemática, uma das coleções adotadas nas escolas públicas do município de Mari/PB? As atividades propostas na coleção estão de acordo com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN? A forma como estão abordadas trazem contribuições facilitadoras para aprendizagem dos conteúdos abordados? Esse estudo é do tipo descritivo, de caráter exploratório, com análise de abordagem qualitativa. Utiliza como aporte teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), bem como os referenciais propostos por Ponte e Cebola (2008), Van de Walle (2009), Follador (2007), dentre outros. Como resultados, verificamos que a coleção apresenta poucas atividades que envolvem o uso da calculadora como recurso didático ou proposta didática. Dessa forma há conteúdos que não são abordados na coleção com o auxílio da calculadora, como sugere os PCN, é o caso dos números irracionais, da radiciação e tratamento de informação. Nesse sentido, em virtude das atividades relacionadas ao uso da calculadora na referida coleção serem poucas, abstendo-se inclusive em conteúdos sugeridos pelos PCN, sugerimos que os professores não se limitem ao livro didático e procure outras formas de abordar os conteúdos matemáticos com seus alunos, para que obtenha-se um ensino diferente, inovador e conseqüentemente uma aprendizagem interessante e significativa para os estudantes do ensino fundamental do município de Mari.

Palavras chaves: Matemática; calculadora; livro didático.

ABSTRACT

Analyze the activities presented in mathematics textbooks collection of Edwaldo Bianchini, involving the use of the calculator, the guidelines presented in the National Mathematics Curriculum for Elementary Education (NCP) is the overall goal of this research. The issues that gave rise to this study are: How are presented calculator activities involving the collection in mathematics, one of the collections taken in the public schools of Mari / PB? The activities proposed in the collection are in agreement with the proposals of the National Curriculum Parameters - NCP? The way they are addressed to bring contributions facilitate learning the content covered? This study is a descriptive, exploratory, qualitative approach to analysis. Used as theoretical support the National Curriculum for Elementary School Mathematics (BRAZIL, 1998), as well as the benchmarks proposed by Ponte & Cebola (2008), Van de Walle (2009), Follador (2007), among others. As a result we find that the collection has few activities that involve the use of the calculator as a teaching or didactic proposal. Thus there is content that is not addressed in the collection with the help of the calculator, as suggested by the NCP, is the case of irrational numbers, the radiciação and treatment information. In this sense, because of activities related to the use of the calculator in that collection are few, including refraining content suggested by the NCP, we suggest that teachers are not limited to textbook and look for other ways to address the mathematical content with their students, to obtain an education is different, and consequently an innovative learning interesting and meaningful for students of elementary school in the city of Mari.

Keywords: mathematics; calculator; textbook.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema e Estrutura da Monografia

Mediante a necessidade de aulas inovadoras e dinâmicas a fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem de matemática interessante e produtivo tanto para os alunos como para o professor, o uso da calculadora em atividades desta disciplina é uma boa alternativa para se obter uma aula simples, diferente e satisfatória.

Vale destacar que o uso da calculadora na aprendizagem matemática não impede o aluno de raciocinar para resolver problemas, apenas o permite utilizar outros elementos além do lápis e papel. Porém é importante que o professor saiba utilizá-la, traçando metas e objetivos de ensino, tornando a calculadora um recurso didático tão importante como qualquer outro.

De acordo com as exigências do curso Licenciatura Plena em Matemática e da disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso – TCC tendo como requisitos obrigatórios elaboração da monografia, apresentamos este trabalho de pesquisa na qual abordará sobre o uso da calculadora na sala de aula: uma análise do livro didático adotado no município de Mari/PB. Paralelo às divisões de opiniões a favor e contra sobre a utilização desse instrumento pelos alunos, será analisado de que forma o livro sugere seu uso e se esta abordagem está em consonância com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN).

Para tal, organizamos o presente trabalho em três capítulos.

O primeiro capítulo trata de sua introdução tendo como item 1.1, a apresentação do tema e estrutura da monografia, devendo haver uma descrição de cada item dos capítulos expostos. O item 1.2 faz jus ao memorial e justificativa, nessa parte da monografia faz-se uma breve recordação da matemática na vida estudantil desde o ensino básico até a formação acadêmica, na busca de identificar fatores importantes que contribuíram para uma aprendizagem e formação de qualidade tais como facilidades e dificuldades com determinados aspectos, inclusive o que foi conhecido e melhorado através do curso; finalizando com os motivos que me levaram na escolha do tema a ser pesquisado, a fim de torná-lo fonte de

referência de pesquisa científica para trabalhos posteriores que abordem sobre a temática. No item 1.3 serão identificados as Questões da Pesquisa, se trata de questionamentos sobre a temática, buscando através de pesquisa, sistematização e análise de dados, respostas para tal. Os objetivos do trabalho serão evidenciados no item 1.4, contendo o objetivo geral da pesquisa e os objetivos específicos que nortearão os fundamentos a serem explorados. O quinto e último item do Capítulo 1, identifica os pressupostos metodológicos adotados para a referida pesquisa, as questões metodológicas e linha de pesquisa utilizada.

O capítulo 02 da monografia tem como título “O livro didático e o uso da calculadora”, constando o levantamento das pesquisas bibliográficas e documentais sobre a linha de investigação. No primeiro item deste capítulo, o 2.1, aborda sobre a calculadora e as orientações curriculares nacionais, expondo o que os PCN dizem a respeito do uso da calculadora na sala de aula. O item 2.2, Algumas considerações sobre o livro didático, irá destacar concepções de alguns autores com relação ao livro didático; e no item 2.3, Considerações sobre o ensino e o livro didático de matemática, serão expostas opiniões e propostas a cerca da prática pedagógica em matemática com a utilização do livro didático.

No terceiro capítulo, Análise das atividades que usam calculadora na coleção, é referente à parte de análise e reflexão do trabalho, será analisada se as atividades com calculadora da coleção de Bianchini estão de acordo com as propostas dos Pcns. O item 3.1, Algumas considerações sobre a coleção, terá uma breve abordagem sobre a coleção investigada, sendo inclusive uma das mais prestigiadas no país. No item seguinte, o 3.2 como enfatiza o título, Análise das atividades, será o momento onde poderá ser mais bem identificado o objetivo geral da pesquisa, analisando as atividades da coleção que envolve a utilidade da calculadora na aprendizagem de matemática, bem como será realizado a discussão dos resultados obtidos, a fim de chegar a conclusões satisfatórias, podendo contribuir cientificamente para um tema de opiniões tão divididas que é o uso da calculadora na sala de aula.

Ao final da abordagem dos três capítulos teremos as considerações finais da monografia, fazendo uma abrangência sobre a realização da pesquisa na perspectiva de destacar fatores importantes que possam contribuir tanto para a melhor forma de utilizar à calculadora na sala de aula, quanto à maneira como as

atividades estejam propostas pelo livro didático, ambos podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem. Depois das considerações finais serão encontradas as referências bibliográficas utilizadas para realização desta pesquisa.

1.2 Memorial e Justificativa

A matemática na minha vida estudantil sempre foi prazerosa. Nos meus primeiros contatos com esta disciplina lembro do meu pai me ajudando com as tarefas de casa sobre as quatro operações. Naqueles momentos eu tentava fazer as atividades referentes à divisão, mas por causa de simples detalhes que talvez o professor não tenha passado, sentia dificuldades, porém com ajuda do meu pai tudo se esclarecia e assim todas minhas tarefas de casa eram respondidas com esforço e dedicação. Na verdade desde pequena gostava de estudar e fazer tarefas de casa. Talvez por ser uma aluna aplicada desde as séries iniciais que eu não tinha muitas dificuldades ao aprender Matemática, às vezes, porém compreendia o conteúdo, mas na hora das provas não me dava bem, era como se esquecesse o que tinha aprendido. No ensino fundamental me recordo de apenas dois professores: Augusto da sexta série, atual 7º ano, que em uma prova na qual tirei nota baixa ele me disse, como poderia uma aluna estudiosa e que demonstra ter compreendido o conteúdo ter tirado uma nota dessas? A partir disso compreendi os detalhes existentes na disciplina, que exigem muita atenção e dessa forma houve grande melhora nas minhas notas. E o professor Cláudio da oitava série, que foi o professor responsável pelo meu gosto pela matemática. Apesar de um ensino tradicional, ele ensinava uma Matemática interessante; com seu jeito amigável com os alunos mostrava que a Matemática não era difícil como de fama, e com ele aprendi o prazer que a Matemática proporciona num problema ou questão respondida. E também se sentir inteligente, ao conseguir como ser racional decifrar a lógica e precisão dos números.

Há quem acredite que entender e gostar de Matemática seja um dom. No meu caso, creio que a disposição e consciência de estudar para vencer na vida tenha tornado essa disciplina mais fácil aos meus olhos. A Matemática está presente em nosso cotidiano e é importante para vida pessoal e profissional, então

para eu conseguir futuramente uma profissão seria necessário me tornar amiga desta Ciência. E assim durante todo o ensino básico mesmo com o método tradicional transmitido através das fórmulas, tirava boas notas na disciplina.

Entender e gostar de Matemática no Ensino Fundamental me deu a fama de esforçada e inteligente, de fato, devido também a não ter muitas dificuldades com nenhuma outra disciplina. A Matemática é uma das responsáveis pelo meu primeiro emprego efetivo. Concurso hoje é bastante difícil para obter classificação, porém a maior parte das pessoas sente maior dificuldade em Matemática, então quem tem certo domínio sobre ela, leva vantagem; fazendo este memorial percebo o quanto estava certo quando pensava que para conseguir me dar bem profissionalmente teria que aprender e continuar gostando de Matemática.

Por ser uma pessoa tímida, não pretendia ser uma professora. Fiz o vestibular da UFPB – Virtual em 2007 mais pela curiosidade de como funcionaria, pelo fato de ser virtual, pois me identifico muito com tecnologia, novidades e informática; e também por gostar de Matemática queria ver o que esta tinha além do que aprendi na vida e no ensino básico.

O curso de Licenciatura em Matemática superou todas minhas expectativas, cada disciplina estudada foi um desafio vencido, desafios que envolveram conjuntos de emoções, atos, mudança no modo de estudar; no fim o resultado foi de muito aprendizado, formação, descobertas, enfim preparação para atuar como professora de Matemática. Não foram poucas as dificuldades encontradas durante o curso, como a dificuldade em resolver questões por meio da interpretação e resolução de problemas, uma vez que durante o ensino básico só estudei Matemática por meio de equações e fórmulas prontas, e assim aprendi, através de, por exemplo, as disciplinas de Tópicos Especiais em Matemática, outros caminhos para resolver problemas, através principalmente do estímulo do raciocínio que é inclusive mais rápido.

O curso foi do início ao fim, me preparando para ser uma professora inovadora, mostrando que é possível inserir a tecnologia nas aulas de matemática através de materiais como softwares, bem como aulas práticas com jogos e matérias concretos que tornarão para o aluno uma aula curiosa, interessante, dinâmica e produtiva. Nessa graduação conheci outras formas de ensinar e aprender Matemática; e soube que a forma mais fácil de aprendê-la é colocando

em prática, exercitando o que foi aprendido para que não haja esquecimento. Foi também conhecer melhor a profissão de um educador, o quanto é importante para formação dos indivíduos sociais; conhecer através de teorias e práticas e analisar que ser professor de Matemática não é repassar um conhecimento já pronto nos livros, é levar o aluno a reflexão, a análise, e dar espaço para ele expor o que aprendeu para questionar e assim produzir conhecimento; ser professor é não ser completamente inovador nem completamente tradicional, é buscar sempre inovar, aprender novas formas de ensinar, novos métodos. Através da prática nas disciplinas de estágio puder vivenciar a profissão e diminuir minha timidez, mais um obstáculo vencido durante o curso.

A graduação foi tão difícil como imaginei principalmente por ser à distância em que vários motivos apareceram para eu desistir. No final tudo valeu a pena, a aprendizagem e formação adquirida, as amizades conquistadas que influenciaram na vitória de muitos obstáculos. Uma das coisas que me interessou na graduação foi à abordagem sobre o uso da calculadora na sala de aula. Meu primeiro contato com uma calculadora foi em casa, com a do meu pai. Apreendi mexer nela sozinha, com a observação e curiosidade. Passei a utilizá-la nas tarefas de casa como forma de tirar a prova de um resultado obtido. E assim ela já fazia parte do meu material escolar, levava escondida na mochila, porque até a 7ª série (atual 8ºano) o professor não a utilizava em suas aulas e não permitia que os alunos usassem-na por considerar um instrumento que não fazia o aluno pensar nem raciocinar atos obrigatórios de quem estuda e quer aprender Matemática. Na 8ª série (atual 9º ano) o professor nos pediu para comprar uma calculadora científica, porém ela era utilizada apenas para obter resultados de seno, cosseno e tangente; o mesmo aconteceu no ensino médio nas disciplinas de Física, Química e em Matemática, utilizada apenas para obter resultados precisos e imediatos.

De fato uma coisa sempre me chamou atenção no Ensino Fundamental, eram os saltos que os professores davam com relação aos conteúdos do livro didático. Na época eu não sabia o que era ensino tradicional nem inovador, mas prestava atenção que eles nunca usavam com a turma os desafios e curiosidades propostas pelo livro, nem muito menos os que tratavam do uso da calculadora. Alguns diziam não dar tempo de realizá-los, outros diziam que quem quisesse, tentasse fazer em casa.

Nessas condições, e tomando como base a disciplina Tópicos Especiais em Matemática (TEM – IV) que retratou o valor significativo que a calculadora poder ter na aprendizagem do aluno, decidi abordar como tema do meu TCC, uma análise do livro didático sobre o uso da calculadora na sala de aula; o que ela pode contribuir produtivamente na aprendizagem do aluno de acordo com as abordagens desses livros, aulas importantes que foram ou deixaram de ser dadas. Tendo como fonte objeto de estudo a coleção de livros didáticos adotada nas escolas públicas de Ensino Fundamental do município de Mari¹ – PB e como fio condutor para análise a proposta defendida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN).

1.3 Questões da Pesquisa

O uso da calculadora na sala de aula não deve impedir o estudante de aprender matemática, pelo contrário, deve levá-los à reflexão e assim ampliar a aprendizagem desta disciplina. Além do mais a devida utilização desse instrumento como recurso didático torna o indivíduo ágil para resolver problemas, desde que não esteja substituindo sua compreensão sobre o que está sendo estudado (VAN DE WALLE, 2009).

As formas como as atividades com o uso da calculadora estejam identificadas no livro didático podem influenciar diretamente tanto na maneira que será trabalhada pelo professor, como na compreensão dos alunos sobre a atividade proposta e os objetivos a serem alcançados.

Nessa perspectiva chegamos a algumas questões de pesquisa: Como estão apresentadas as atividades envolvendo a calculadora na coleção Matemática, uma das coleções adotadas nas escolas públicas do município de Mari/PB? As atividades propostas na coleção estão de acordo com as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN? A forma como estão abordadas trazem contribuições facilitadoras para aprendizagem dos conteúdos abordados?

1.4 Objetivos

¹ Mari - PB, cidade do Brasil, Estado da Paraíba à 62 km da capital paraibana João Pessoa.
Fonte: IBGE, 2011.

Geral:

Analisar as atividades apresentadas na Coleção de livros didáticos Matemática, de Edwaldo Bianchini, envolvendo o uso da calculadora, a luz das orientações apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN).

Específicos:

- Realizar um estudo bibliográfico nos PCN, a fim de subsidiar a análise da coleção objeto desse estudo;
- Realizar uma análise relacionando a abordagem identificada no livro didático avaliado com as exigências dos PCN.
- Problematizar as abordagens a fim de entender que o uso da calculadora poderá trazer aprendizagens significativas para o aluno.

1.5 Pressupostos Metodológicos

O objeto de estudo dessa pesquisa consiste nas atividades que trabalham o uso da calculadora apresentadas na Coleção Matemática, autoria de Edwaldo Bianchini, adotada nas escolas municipais que ofertam do 6º ao 9º Ano, do Ensino Fundamental, no município de Mari.

Para a realização da pesquisa, utilizamos a abordagem qualitativa que pode ser caracterizada “como sendo um estudo detalhado de um determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou ator social e fenômenos da realidade” (OLIVEIRA, 2005, p. 60). De acordo com a autora, a pesquisa qualitativa visa buscar informações fidedignas para se explicar em profundidade o significado de cada contexto em que se encontra o objeto de pesquisa (OLIVEIRA, 2005).

Trata-se de uma pesquisa exploratória que objetiva “dar uma explicação geral sobre determinado fato, através da delimitação do estudo, levantamento bibliográfico, leitura e análise de documentos” (OLIVEIRA, 2005, p. 65). Para Gil

(1999, p. 49) as pesquisas do tipo exploratório “constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla”.

É também analítica porque irá descrever determinadas características da coleção Matemática. Quanto aos procedimentos de coleta, a pesquisa é do tipo bibliográfica, pois serão identificados posicionamento de diversas referências sobre a temática aqui exposta, na medida em que o trabalho é uma análise de um determinado livro didático objeto de estudo, baseando-se a análise na proposta apresentada nos PCN, quanto ao uso da calculadora em sala de aula.

2 O LIVRO DIDÁTICO E O USO DA CALCULADORA

2.1 A calculadora e as orientações curriculares nacionais

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano social das pessoas, influenciando diretamente na aquisição de conhecimento; e a escola deve preparar o aluno para de inserir nesse ambiente informatizado e moderno. O avanço e desenvolvimento da sociedade refletem na escola mais um desafio a ser enfrentado, o de como inserir em suas práticas pedagógicas, paralelo à oralidade e a escrita, novos métodos de obter comunicação e conhecimento (BRASIL, 1998).

De acordo com os PCN a calculadora é uma ótima opção de recurso didático em aulas de matemática, é fato que ela e outros elementos tecnológicos já são uma realidade para parte significativa da população (BRASIL, 1998). As pessoas conhecem e tem acesso a esse instrumento tecnológico, convivem com ele em seu dia-a-dia, então é importante incluí-lo na aprendizagem, dando significado a matemática aprendida e aos materiais didáticos usados, na prática social.

Isto se encaixa como uma vantagem no processo de ensino e aprendizagem, visto que o acesso à informação sobre instrumentos tecnológicos os alunos já possuem, falta-lhes envolver esse conhecimento tecnológico e moderno com os conteúdos estudados. É uma oportunidade de mostrar as diversas utilidades que a calculadora possui, percebendo a importância e relação da tecnologia na escola, na aprendizagem e na vida em sociedade, como enfatiza os PCN:

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 de que ela pode ser usada como um instrumento de tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, ela abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea (BRASIL, p.46, 1998).

Estudos e pesquisas apontam o favorecimento do uso da calculadora na sala de aula; alunos que a usam como recurso didático demonstram ter maior capacidade de ser crítico com relação aos resultados obtidos, sendo mais consciente das estratégias utilizadas; logo, o uso deste instrumento demonstra ser mais produtivo na resolução de problemas do que o uso tradicional de algoritmos (PONTE e CEBOLA, 2008). Assim o professor deve se preocupar como irá

trabalhar com a calculadora em suas aulas, as propostas e atividades a serem usadas que busque proporcionar ao aluno a capacidade de ser crítico, reflexivo, consciente de seus resultados e de que a tecnologia usada na sociedade para o conforto, entretenimento das pessoas e dependência para resultados rápidos é importante também para sua aprendizagem; melhorando dessa forma o ensino e aprendizagem de matemática.

Ainda com o que defende os PCN, a calculadora possui várias finalidades importantes na aprendizagem de matemática, sendo um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto – avaliação (BRASIL, 1997). De fato, é um instrumento tecnológico que envolve essencialmente números e elementos matemáticos, logo se entende que ela deveria estar presente sempre que necessário na aprendizagem matemática. Há momentos, portanto, que seu uso é indispensável para a devida aprendizagem:

Como exemplo de uma situação exploratória e de investigação que se tornaria imprópria sem o uso da calculadora, poder-se-ia imaginar um aluno sendo desafiado a descobrir e a interpretar os resultados que obtém quando divide um número sucessivamente por dois (se começar pelo 1, obterá 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; 0,03125; 0,015625). Usando a calculadora, terá muito mais condições de prestar atenção no que está acontecendo com os resultados e de construir o significado desses números (PCN, p. 47, 1997).

Nessas condições entende-se que a calculadora possibilita na prática, pelo aluno, que este realize desafios proposto pelo professor, descobrindo e interpretando resultados tendo mais chance de entender os procedimentos e significados de conteúdos e de sua aprendizagem. Há situações em que o uso da calculadora não é opcional, seu uso é a melhor forma de obter a aprendizagem como, por exemplo, na abordagem dos números decimais.

Os PCN sugerem o uso da calculadora nas aulas de matemáticas em diversos conteúdos e de várias maneiras diferentes, visando com isto que o professor realize um ensino significativo para o aluno. Assim, a calculadora será usada como recurso, não para substituir a construção de procedimentos de cálculos pelo aluno, mas para ajudá-lo a compreendê-los, enfatizam os documentos (BRASIL, 1998). Logo, é importante que se possa de fato realizar os

objetivos da educação com a matemática, tornando o aluno crítico, reflexivo, capaz de analisar fatos, criar e mudar estratégias, enfim, de produzir conhecimento.

O professor poderá utilizar a calculadora como recurso didático para obter finalidades diversificadas de forma interessante para os alunos, vai depender do conteúdo que está sendo abordado e da forma como o material didático está sendo usado. Porém o mais importante é que haja a reflexão dos procedimentos e estratégias adotadas ao utilizar esse instrumento, ampliando o significado do que está sendo aprendido. No entanto, “a calculadora pode ser utilizada como recurso didático, tanto para que o aluno analise resultados que lhe são apresentados, como para controlar e corrigir sua própria produção” (BRASIL, 1997).

Segundo Van de Walle (2009), há muito tempo que acontecem estudos e pesquisas sobre o uso da calculadora, pelo menos no início dos anos 70, já havia trabalhos científicos publicados defendendo o uso deste instrumento tecnológico como material didático. De acordo com análises de Ponte e Cebola (2008), os matemáticos que são contra o uso da calculadora na sala de aula acreditam que esse instrumento provoca uma aprendizagem insatisfatória no aluno diminuindo sua capacidade de realizar cálculos e de raciocinar. Na verdade existe a preocupação de que os alunos usem a calculadora de forma inadequada, ou que se tornem dependentes dela, não aprendendo os conceitos e as outras formas de resolver problemas e questões matemáticas. Logo, a discordância da utilização da calculadora pelos alunos está mais relacionada há professores tradicionais, que tem medo de arriscar novas metodologias e não vêem outras funções para a calculadora além da sua comumente usada, a de obter resultados de cálculos. Para Van de Walle (2009) a calculadora pode ser muito mais do que um dispositivo para cálculo, ela pode ser usada para desenvolver conceitos efetivamente.

Segundo Ponte e Cebola (2008), os matemáticos que defendem e usam a calculadora em suas aulas sugerem que seja numa prática cuidadosa relacionada à resolução de problemas; proporcionando inúmeras vantagens na aprendizagem dos estudantes tais como, possibilidade do próprio aluno inserir dados num problema demonstrando compreensão, estímulo do raciocínio, maior concentração nas possibilidades das estratégias usadas, refletindo e identificando qual a melhor, atribuindo assim valor crítico em suas respostas. Dessa forma, cabe ao professor aproveitar as vantagens que a calculadora oferece na aprendizagem

de matemática. É importante saber identificar a função da calculadora como recurso didático favorável, justificando através de propostas e realização de atividades os objetivos pretendidos, que de fato impliquem na aprendizagem dos alunos, de forma que aprendam o conteúdo, refletiam sobre as estratégias utilizadas ou que pretendam utilizar e assim aprendam matemática por meio do raciocínio e de uma visão crítica (FOLLADOR, 2007).

Follador (2007) entende o uso da calculadora como uma forma simples e barata de tecnologia como recurso didático em aulas de matemática, pois é um instrumento de baixo valor podendo ser acessível a quase todas as escolas; além disso, é de fácil manuseio. Dessa forma o uso da calculadora é visto como uma solução inicial para inserir recursos tecnológicos em atividades de matemática. Logo, a preocupação de que a calculadora é inútil para aprendizagem matemática deve ser descartada.

Segundo os PCN, o uso de recursos tecnológicos, a exemplo da calculadora, traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que:

- relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (BRASIL, 1998, p. 43-44)

Após o aluno ter aprendido os conceitos e o conteúdo, os cálculos mecânicos não são tão importantes, então a calculadora é um instrumento que proporciona a agilidade e eficiência dos cálculos. E também pode fazer com que o aluno aprenda novas formas de representar sua aprendizagem, sendo capaz de criar várias estratégias diferentes das dos colegas, é de fato ser sujeito de sua aprendizagem. Além disso, possibilita no aluno o interesse em atividades que

envolvam investigação e exploração de conteúdos, atribuindo um valor significativo do porque é importante estudar e aprender matemática.

Portanto, as orientações didáticas para a utilização da calculadora atendem a aspectos como o desenvolvimento de conceitos matemáticos, à resolução de problemas, bem como às atitudes dos alunos frente à Matemática.

2.2 Algumas considerações sobre o livro didático

O livro didático (LD) assume um papel importante na sala de aula, servindo como manual para o professor, na medida em que os conteúdos são divididos de acordo com a série estudada e em blocos contendo objetivos, estratégias, conceitos e atividades propostas; facilitando dessa forma sua utilização e se caracterizando como um currículo a ser seguido (MOGILNIK, 1996).

Para Silva Junior e Regnier (2007) a aprendizagem do aluno se dará em paralelo com o LD – Livro Didático, com ele o estudante irá aprender, construir e alterar conhecimento, fazendo isto através do padrão social estabelecido pela escola no momento que escolheu uma coleção de livro didático; portanto é de fundamental importância a seleção pelo corpo docente do LD que será trabalhado, porque os conteúdos, a realidade e modo de aprender serão de acordo com as abordagens estabelecidas pelo LD estabelecido.

Nessas condições Biehl e Bayer (2009), enfatizam que o LD não é um instrumento de conteúdos e estruturas fixas, ele sofre modificações ao longo do tempo, de acordo com as mudanças e necessidades da sociedade e da educação. De acordo com os autores,

o livro didático é um elemento fundamental no processo ensino e aprendizagem. Portanto o professor precisa ter a máxima informação e o maior cuidado na escolha do livro que irá adotar. Necessita estar sempre atento ao que é oferecido no mercado e do que é escrito a respeito dos livros editados. Este conhecimento cruzado com a realidade da sua sala de aula deve fundamentar a decisão de escolha (BIEHL; BAYER, 2009, p. 11).

Da mesma forma, Fossa (2000) afirma a importância de o LD está atualizado, devendo então os professores ficarem atentos na escolha desse material, observando fatores como contextualização, existência de linguagem ultrapassada, número de edições e se há falta de referências de autores que

validam as informações contidas no livro. Por ser um instrumento para o ensino presente no cotidiano da escola, a análise desses itens contribuirá para o devido acontecimento do processo de ensino e aprendizagem (BIEHL; BAYER, 2009).

Schubring fala da importância do livro didático na evolução do ensino de matemática, ao defender que

o saber matemático é transmitido por dois caminhos privilegiados: pela comunicação pessoal ou oral e por textos escritos, a forma que conhecemos do texto escrito – o livro impresso - só existe desde pouco mais de quinhentos anos. Embora a matemática já exista desde pelo menos cinco mil anos. A forma impressa facilita a dinamização da divulgação e do desenvolvimento do saber (SCHUBRING, 2003, p. 4-5).

Nessas condições percebemos que sem o LD a aprendizagem se tornaria bem mais difícil, o aluno não teria o conteúdo impresso exposto pelo professor para que pudesse desenvolver melhor sua aprendizagem; ele é um material intermediário entre professor e aluno, tendo como funções importantes, de acordo com Gerard & Roegiers (1998) aspectos como: favorece a assimilação dos conhecimentos mais relevantes na sociedade através, por exemplo, da leitura, onde muitos alunos têm apenas o livro como fonte de informação; proporciona o desenvolvimento de aspectos cognitivos que contribuem para autonomia do aluno; serve como instrumento auxiliador na auto – avaliação da aprendizagem, por meio das atividades propostas; consolida, amplia, aprofunda e integra os conhecimentos absorvidos; contribui para a formação social do aluno, fazendo com que desenvolva qualidades culturais de convivência para exercer plenamente a cidadania; além disso, auxilia o professor no planejamento e regência de suas aulas, e também o auxilia na avaliação dos alunos quanto a sua aprendizagem.

A realidade nos mostra que o livro didático muitas vezes se constitui no único material didático utilizado pelo professor. Nesse sentido, os PCN alertam para o fato de que o professor não tendo oportunidade e condições para aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas da sala de aula, apóia-se quase exclusivamente nos livros didáticos, que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória. Diante do exposto faz-se necessário que o professor faça uma análise crítica da abordagem e atividades apresentadas no livro didático, consoante às orientações curriculares atuais para o ensino de matemática.

2.3 Considerações sobre o ensino e o livro didático de matemática

D'Ambrosio (1996) retrata em seu livro *Educação matemática: da teoria à prática*, sobre o desaparecimento do verdadeiro sentido de aprender esta ciência pela forma como vem sendo ensinada nas escolas, passando uma imagem, na maioria das vezes, de uma disciplina inútil e desinteressante; "(...) nas escolas, não se ensina matemática do século XXI e se ensina muito mal à matemática que está nos programas tradicionais, que é do século XIX. Mas não adianta ensinar bem, pois os alunos não se interessam por isso", afirma o pesquisador.

De fato passaram-se décadas, e o método de ensinar matemática, utilizado pela maioria dos professores de hoje é o mesmo, uma espécie de reprodução cultural de fórmulas e equações do livro didático. Esse tradicionalismo se torna desinteressante para o aluno, esgotando seu tempo e energia prejudicando dessa forma, a oportunidade de aprender matemática de forma interessante, útil e moderna, aspectos importantes para viver na sociedade atual.

De acordo com Coracini (1999) o desencanto dos alunos com o curso de matemática é o maior empecilho ao seu rendimento na escola. Nesse sentido, cabe ao professor atender a necessidade de ensinar uma matemática moderna. Para a referida autora, a forma como a matemática vem sendo praticada em nada contribui para a formação do aluno, pois não atinge os objetivos propostos pela educação, o de formar indivíduos críticos, criativos e autônomos, preparados para exercerem a cidadania plena. Portanto, o desafio para os professores de matemática é o de escolher conteúdos e metodologias que satisfaçam esses objetivos, de modo que o individual e o social do aluno sejam interligados.

D'Ambrosio (1996) destaca três modos de instrumentos importantes para que os objetivos da matemática para a educação social aconteçam devidamente: os instrumentos comunicativos, que provocam no aluno a capacidade de processar informação escrita, como por exemplo, o ato de ler e escrever cálculos no seu dia-a-dia; instrumentos analíticos, estes promovem a capacidade de interpretar e manejar códigos e sinais, podendo propor e usar modelos na sua vida diária; e os instrumentos tecnológicos, se refere a capacidade de usufruir e saber combinar instrumentos de acordo com suas possibilidades e limites, se adequando as mais variadas situações cotidianas.

A matemática moderna tem o privilégio de poder usufruir da tecnologia que a sociedade dispõe como calculadoras e computadores, podendo realizar uma transformação radical no ensino da Matemática; mas, é lamentável o fato de professores que não aproveitam esses recursos e preferem o ensino totalmente tradicional ensinando como fazer operações e equações numéricas. Se a matemática for renovada e atualizada de acordo com as inovações sociais ela será muito aproveitada e produtiva no ensino escolar, pois ela é a espinha dorsal da sociedade (DANTE, 1996).

Apesar de tantos recursos novos disponíveis para uso do professor de matemática, há um bem antigo que jamais pode deixar de ser usado, o livro didático. Porém ele precisa ser visto e utilizado como um recurso didático auxiliar e não ocupar uma função dominante no processo de ensino e aprendizagem. O LD tem um objetivo importante que é o de servir como instrumento eficiente numa educação matemática de qualidade; cabe ao professor buscar recursos que juntamente com o livro contribuam para a devida formação crítica, criativa, consciente e reflexiva dos alunos (BIEHL; BAYER, 2009).

Para Coracini (1999), o livro didático é parte integrante na prática docente, o professor obtém o domínio dos conteúdos e da aula, agora tornar o livro eficiente ou não dependerá de sua prática pedagógica, de como estará utilizando este recurso.

Molina (1988) aborda que alguns professores seguem mecanicamente os conteúdos e atividades do LD, por geralmente, não ter tempo para ler, pesquisar e atualizar-se, devido à submissão de carga horária exaustivas, sem motivação para analisar os conteúdos e a necessidade da turma, e de buscar sair da rotina, já que o LD didático facilita a realização de suas aulas.

De fato o professor está sujeito a um trabalho difícil e cheio de desafios, mas isso não pode justificar ser submisso ao livro didático. Para que o ensino de matemática tenha uma melhora significativa, os professores devem deixar de ser tão dependentes do livro didático, se conscientizar de que ele é apenas um instrumento de auxílio e não o instrumento principal na sala de aula; aproveitando as atividades propostas dinâmicas que o livro oferece, para que a aprendizagem seja o foco principal, através do envolvimento do aluno na sua própria aprendizagem (BIEHL; BAYER, 2009).

3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES QUE USAM CALCULADORA NA COLEÇÃO MATEMÁTICA

3.1 Algumas considerações sobre a coleção

A coleção Matemática fonte do objeto de estudo desta pesquisa, da editora Moderna sob autoria de Edwaldo Bianchini, é composta de 04 volumes destinados ao Ensino Fundamental do 6º ao 9º Anos.

Cada volume é dividido em capítulos que abordam os conteúdos temáticos – números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento de informação. É possível verificar que os conteúdos e atividades são bem articulados em cada capítulo, que é subdividido em seções distribuídas, na maioria das unidades, em introdução e explicações do conteúdo; atividades e desafios denominados de *Pense um pouco mais*; contextualização de conteúdos e atividades em *Para saber mais*; e quanto às atividades presentes na coleção são distribuídos em exercícios propostos, exercícios complementares e diversificando, na qual os exercícios propostos serão os objetos de análise nesta pesquisa.

Dentro dos capítulos que tratam do uso da calculadora verificam-se as propostas em seções isoladas nos conteúdos de forma explicativa e nas atividades propostas.

Para os PCN (1998) que denomina a calculadora como um recurso tecnológico da informação, esse instrumento cria várias possibilidades educativas no ensino de matemática, além disso, serve para obter e verificar resultados, corrigir erros e ainda poder ser usado como instrumento de auto-avaliação. Nessas condições, cabe aos autores dos livros didáticos destacarem o uso da calculadora como achar mais apropriado ao longo de suas coleções ou de forma isolada.

Para Bianchini (2006), o uso da calculadora é proposto em sua coleção como um material auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, e não um substituto do exercício do raciocínio e capacidade analítica dos alunos. O autor defende que a sua proposta é fazer uso da calculadora de maneira consciente, de modo que contribua para a reflexão dos conteúdos matemáticos. Percebe-se que na coleção é sugerido que o professor verifique primeiramente o conhecimento prévio do aluno sobre a calculadora, para depois usá-la nos exercícios.

Bianchini (2006) destaca ainda que o ideal seria que as escolas disponibilizassem calculadoras simples, que ofereçam as funções básicas necessárias, para cada aluno, pois é um dos mais simples e baratos instrumentos entre as tecnologias presentes nas escolas.

Pode-se verificar nos quatro volumes da coleção, 13 questões de exercícios propostos que sugere o uso da calculadora.

No volume do 6º ano o uso da calculadora é sugerido nos conteúdos das quatro operações, em expressões numéricas e números racionais.

O livro do 7º ano é o volume em que aparecem mais propostas na qual a calculadora é sugerida como instrumento auxiliar na resolução de atividades, que envolvem os conteúdos de números inteiros, operações com números racionais e potências de base positiva e negativa.

Quanto ao volume do 8º ano podemos constatar o uso desse instrumento tecnológico no estudo de números racionais – dízimas periódicas e equações fracionárias.

E por fim, o volume do 9º ano, não apresenta proposta de atividade com o uso da calculadora.


Segundo o autor, um dos objetivos propostos com o uso da calculadora na sua coleção é possibilitar através da análise de regularidades e padrões, a formulação de hipóteses e o desenvolvimento do conteúdo; visto que a calculadora tem essa capacidade de facilitar a análise e verificação de resultados (BIANCHINI, 2006).

É perceptível que o uso da calculadora na coleção é sugerido como um elemento auxiliar, e não obrigatório, devendo ser usada após a introdução do conteúdo pelo professor, do estímulo ao cálculo mental e em paralelo a anotações escritas indispensáveis para a devida aprendizagem. Ou seja, seu uso é recomendado quando os cálculos numéricos são apenas auxiliares, assim então, o aluno ganhará tempo para pensar, investigar a temática, criar estratégias, relacionar ideias e conteúdos, entre outras vantagens.


3.2 Análise das atividades

Figura 1: Atividade com calculadora para o conteúdo Adição de números inteiros.

41 Reúna-se com um colega para resolver o problema. Camila estava manipulando uma calculadora e apertou algumas teclas na seguinte sequência:



E obteve o seguinte resultado:



Ao apertar essa sequência de teclas, que operação Camila efetuou? Justifique sua resposta.


Espera-se que os alunos percebam que, ao apertar essa sequência de teclas, Camila efetua a seguinte operação:
 $(-123) + (-123) + (-123) = -369$

Fonte: BIANCHINI, 2006.


Nesta primeira atividade a ser analisada da coleção Matemática, do 7º ano, que propõe o uso da calculadora na abordagem de expressões numéricas, após ter estudado as quatro operações, e introduzido o estudo sobre os números inteiros pode criar no aluno, segundo os PCN (1998), a capacidade de produzir e comparar escritas numéricas. Essa é um tipo atividade que promove no aluno o desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de dados, ao perceber, por exemplo, que ao apertar a tecla de = seria o mesmo que se somasse -123 três vezes; bem como pode controlar os dados a serem obtidos, visto que se teclasse mais uma vez = obteria -469, e assim sucessivamente. Dessa forma o aluno pode comparar escritas numéricas, ou seja, a relação entre adição e subtração.

Figura 2: Atividade com calculadora para o conteúdo Subtração de números inteiros.

53 Você já aprendeu que podemos fazer a adição de números inteiros com o auxílio de uma calculadora. Realizando o mesmo procedimento, Felipe calculou a seguinte subtração: $(-18) - (-24)$. Para isso, ele apertou a seguinte sequência de teclas:



E obteve o seguinte resultado:





Não, pois o resultado seria 6. Espera-se que alunos percebam que a calculadora fez o seguinte cálculo: $(-18) + (-24) =$

O resultado que Felipe obteve está correto?
 Se não, o que aconteceu?


Fonte: BIANCHINI, 2006.

Figura 3: Atividade com calculadora para o conteúdo Subtração de números inteiros.

54 Na calculadora de Júlia há a tecla . Usando essa tecla, Júlia calculou a subtração: $(-18) - (-24)$. Para isso, ela apertou as seguintes teclas:



E obteve o seguinte resultado:






O resultado que Júlia obteve está correto? Por que ela obteve um resultado diferente do de Felipe?

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Nestas duas questões relacionadas também aos números inteiros percebe-se na comparação, o quanto é importante o conhecimento prévio das teclas da calculadora. Felipe ignorou os parênteses ao usar a calculadora. E Julia atribuiu o valor dos parênteses à tecla +/-, ou seja, ao apertar no número 18 e a tecla +/-, a calculadora entende-o como um número negativo, e obteve o valor correto. Para os PCN (1998), questões desse tipo fazem com que o aluno desenvolva, na prática, os conceitos e significados das operações por meio da análise e investigação, e com isso ampliar o sentido numérico.

Figura 4: Atividade com calculadora para o conteúdo Multiplicação de números inteiros.

80 Usando uma calculadora com a tecla , podemos calcular multiplicações com números inteiros. Veja alguns exemplos:

- $(-8) \cdot (+2)$

- $(+5) \cdot (-6)$


Que teclas devem ser apertadas para calcular as multiplicações a seguir? E qual será o resultado dessas operações? Responda em seu caderno.


a) $(+5) \cdot (+6)$ 30 **c)** $(+3) \cdot (-8) \cdot (-6)$ 144
b) $(-4) \cdot (-9)$ 36 **d)** $(-7) \cdot (-5) \cdot (-6)$ -210

ILUSTRAÇÕES:
NELSON MATSUDA

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Figura 5: Atividade com calculadora para o conteúdo Multiplicação de números inteiros.

86 Veja como Márcio fez a multiplicação $(-9) \cdot (+5) \cdot (-1)$ usando uma calculadora:



Nesse cálculo, Márcio usou uma propriedade da multiplicação. Que propriedade é essa? Associativa, ao calcular mentalmente $(+5) \cdot (-1) = -5$.

NELSON MATSUDA

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Em ambas as atividades referentes à multiplicação com números inteiros é possível perceber o que os PCN identificam como, outra opção de desenvolver melhor o conteúdo através do auxílio da calculadora, pois o aluno entenderá na prática propriedades dos números inteiros podendo ser positivos ou negativos, e não apenas negativos, por meio da tecla +/- . Bem como usar o raciocínio, ao calcular mentalmente a propriedade da multiplicação $(+5) \cdot (-1) = -5$, no caso da questão 86, figura 5; ampliando dessa forma o significado das operações.

Figura 6: Atividade com calculadora para o conteúdo Potências de bases positivas

- 64** Usando uma calculadora simples, podemos calcular a potência 2^8 apertando a seguinte sequência de teclas:



Agora, com o auxílio de uma calculadora, calcule em seu caderno as seguintes potências:

- a) $(-0,2)^8$ 0,00000256 d) $(0,15)^5$ 0,0000759375
 b) $\left(\frac{2}{5}\right)^6$ $\frac{64}{15.625}$ e) $\left(\frac{3}{4}\right)^7$ $\frac{2.187}{16.384}$
 c) $(0,9)^6$ 0,531441 f) $(0,86)^4$ 0,54700816

Fonte: BIANCHINI, 2006

Figura 7: Atividade com calculadora para o conteúdo Potências de bases negativas

- 107** Com a calculadora, podemos determinar potências de bases negativas. Veja um exemplo:

A potência $(-2)^4$ pode ser calculada apertando-se a seguinte sequência de teclas:



Que sequência de teclas deve ser apertada para calcular as potências a seguir? Responda em seu caderno.

- a) $(-2)^6$ 64 c) $(-4)^3$ -64 e) $(-2)^7$ -128
 b) $(-3)^5$ -243 d) $(-3)^4$ 81 f) $(-5)^2$ 25

- Que valor foi encontrado em cada item?

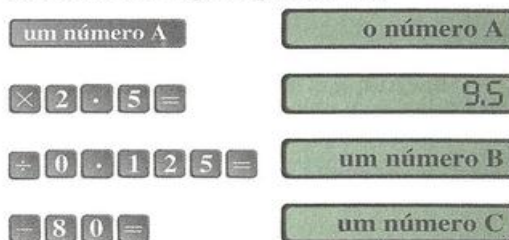
Fonte: BIANCHINI, 2006

Nas figuras 6 e 7, encontra-se outras possibilidades do aluno investigar e analisar potências de base positivas e negativas. Com essas atividades o aluno é capaz de perceber a relação entre a multiplicação e a adição, ampliando os significados das operações e melhorando seu cálculo mental (PCN, 1998). Estes procedimentos realizam uma aprendizagem significativa, visto que com o auxílio da calculadora os alunos terão maior interesse em investigar as propriedades da potenciação do que com os cálculos tradicionais.

Nas atividades 52 e 25 a seguir, podemos identificar um dos conteúdos mais sugeridos pelos PCN que utilize a calculadora, os números racionais. Para os PCN (1998), o estudo dos números racionais por meio da calculadora, torna a abordagem bem interessante para os alunos.

Figura 8: Atividade com calculadora para o conteúdo Números racionais

- 52** João realizou algumas operações com a calculadora. Veja o que ele fez:



Descubra quais são os números A, B e C. Depois, pegue uma calculadora para confirmar sua resposta e refaça os passos de João. $A = 3,8$; $B = 76$ e $C = -4$

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Figura 9: Atividade com calculadora para o conteúdo Números decimais.

25 Responda no caderno.

Dario digitou a seguinte sequência de teclas em sua calculadora:

6 0 0 ÷ 1 0 0 0 0 · 0 = e Maisa apertou a seguinte sequência de teclas:

6 0 0 ÷ 1 0 0 0 0 0 =.

a) Que número apareceu no visor de cada um? Dario: 0,6; Maisa: 0,06

b) Entre esses números, qual é o maior? 0,6

Fonte: BIANCHINI, 2006

Através dessas atividades o aluno poderá levantar hipóteses sobre as escritas que aparecem no visor (...) começarão a interpretar o significado dessas representações decimais (PCN, p.102, 1998). E dessa forma perceber a importância da posição da vírgula numa numeração, bem como que dois números relativamente pequenos ao ser multiplicados entre si, resultam em outro bem maior do que poderia visivelmente se esperar como, por exemplo, na questão 52, onde temos $9,5 / 0,125 = 76$. O professor pode através da questão acima, explorar com seus alunos o valor do zero, antes e depois da vírgula, propriedades importantes no estudo dos números racionais.

Usando a calculadora, também perceberão que as regras do sistema de numeração decimal, utilizadas para representar números naturais, podem ser aplicadas para se obter a escrita dos racionais na forma decimal, acrescentando-se novas ordens à direita da unidade (a primeira ordem) e de forma decrescente (...) Além da exploração dessas escritas pelo uso da calculadora, os alunos também estabelecerão relação entre elas e as representações referentes ao sistema monetário e aos de medida (BRASIL, p.103, 1998).

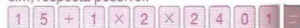
Nessas condições percebe-se a relação entre os conteúdos, e maior aprofundamento com relação aos números racionais na forma decimal, ao verificar, por exemplo, que quanto maior for o denominador de uma fração menor será o resultado. Observar procedimentos como estes, como perceber a importância do valor posicional do algarismo na escrita numérica, que segundo os PCN (BRASIL, 1998), nem sempre é percebido pelos alunos nessa fase da escolaridade.

Figura 10: Atividade da tecla quebrada com calculadora, para o conteúdo Multiplicação de números racionais.

80 A calculadora de Fernando está com as teclas 6 e 8 quebradas. Para calcular o resultado da operação 16×4.802 , ele apertou a seguinte sequência de teclas:



- O cálculo de Fernando está correto? sim
- Redija um texto, em seu caderno, explicando como Fernando pensou para resolver esse problema.
- Existe uma forma de calcular o resultado dessa operação apertando-se um número menor de teclas? Justifique sua resposta.
- Há uma maneira de fazer esse cálculo trocando-se uma operação de multiplicação por uma adição? Dê um exemplo. sim; resposta possível:



Fonte: BIANCHINI, 2006.

Figura 11: Atividade da tecla quebrada com calculadora para resolução de situação - problema.

106 A tecla \div da calculadora de Ivo quebrou. Para saber quantas dúzias há numa caixa com 83 laranjas, ele teclou:



Ele contou 6 toques na tecla $=$ até aparecer no visor um número menor que 12. Concluiu que na caixa havia 6 dúzias e ainda restavam 11 laranjas. Com uma calculadora, faça o mesmo para efetuar as divisões e registre no caderno os resultados parciais (após cada toque da tecla $=$), o quociente e o resto.

- | | | | |
|---------------|---|---------------|--|
| a) $43 : 12$ | <small>31; 19; 7; 3; 7</small> | c) $720 : 94$ | <small>626; 532; 438; 344; 250; 156; 62; 7; 62</small> |
| b) $270 : 49$ | <small>221; 172; 123; 74; 25; 5; 25</small> | d) $161 : 23$ | <small>138; 115; 92; 69; 46; 23; 0; 7; 0</small> |

Fonte: BIANCHINI, 2006.


A proposta de atividade do tipo tecla quebrada é uma forma de estimular o raciocínio do estudante, apresentada como forma de desafio

O cálculo deve ser incentivado nas mais diferentes situações de aprendizagens. O recurso às calculadoras é uma delas. Na elaboração de atividades envolvendo o uso de calculadoras é importante que o estudante seja colocado diante de desafios e estimulado a explicitar (...) os procedimentos que utiliza (BRASIL, 1998, p. 123).

As atividades 80 e 106 referentes ao uso da calculadora com tecla quebrada, é uma proposta de atividade que desafia o aluno, incentivando a análise dos dados, reflexão e busca diversificada de estratégias. Além disso, a questão pede para que de forma escrita o aluno, justifique suas respostas. Na questão 106 o aluno tem outras possibilidades de resolver as questões pedidas, substituindo a tecla $/$ (da divisão), pela da igualdade; dessa forma leva-se o aluno a verificar a relação entre as quatro operações e suas propriedades e a importância da tecnologia na aprendizagem. Assim, de acordo com os PCN (BRASIL, 1998), atividades como estas, facilitam e estimulam a investigação.

Figura 12: Atividade com calculadora para o conteúdo Números racionais: dízimas periódicas e equações fracionárias.

11 Em uma calculadora, aperte as teclas mostradas abaixo. 0,13636...



a) Que tipo de número aparece no visor da calculadora? *É uma dízima periódica (um número racional).*


b) Exprese-o na forma de fração. $\frac{3}{22}$

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Figura 13: Atividade com calculadora para o conteúdo Números racionais: dízimas periódicas e equações fracionárias.


12 Usando uma calculadora, faça o que se pede.

a) Escreva em seu caderno o número que aparece no visor após apertar estas teclas: $\frac{3}{9}$ 3,666667



b) Reserve esse resultado na memória aditiva apertando a tecla M^+ . 3,666667

c) Escreva em seu caderno o número que aparece no visor após apertar estas teclas: $\frac{15}{9}$ 1,666667



d) Para subtrair o resultado do item c do resultado do item a, basta apertar as teclas M^- da memória subtrativa e MRC , que recupera o último resultado da memória. Escreva no caderno o número que aparece no visor. 2

e) Efetue a subtração $\frac{20}{9} - \frac{47}{9}$ e, em seguida, com uma calculadora, confira o resultado. -3

f) Calcule o valor da expressão: $5,222... - 2,222... 3$

Fonte: BIANCHINI, 2006.

Estas duas últimas atividades do exercício proposto da coleção analisada referentes ao 8º ano abordam os números racionais por meio de dízimas periódicas e equações fracionárias.

No estudo desses conteúdos os alunos irão perceber algumas diferenças entre os números naturais e racionais, em que, por exemplo, nos números naturais temos a ideia exata de seu antecessor e sucessor; já nos racionais isso não é possível, visto que sempre será possível encontrar um número racional entre dois outros racionais. Poderá verificar diferenças em propriedades dos naturais para os racionais, como a ideia de multiplicação que nos números racionais nem sempre é de aumentar. Pretende-se também que o aluno analise e perceba que “a representação fracionária favorece a obtenção dos resultados com maior precisão”, destacam os PCN (BRASIL, 1998).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os quatros volumes destinados aos alunos do 6º ao 9º ano, verificamos que a coleção apresenta poucas atividades que envolvem o uso da calculadora como recurso didático ou proposta didática. Dessa forma há conteúdos que não são abordados na coleção com o auxílio da calculadora, como sugere os PCN, é o caso dos números irracionais, da radiciação e tratamento de informação.

Segundo os PCN os números irracionais costumam apresentar dificuldades quanto à aprendizagem de seus conceitos por não existir nenhum modelo de material que os exemplifique. Por isso uma das possibilidades é abordá-los por meio de aproximações racionais e usar a calculadora. No entanto, no livro didático analisado, que trata desse conteúdo, aborda-o sem sugerir o uso da calculadora podendo dessa forma, dificultar a aprendizagem dos alunos.

No estudo de radiciação a calculadora pode ser usada para obter um resultado aproximado, ou mesmo para validar procedimentos de estimativa de um número, ou seja, para saber, por exemplo, qual a $\sqrt{5}$, sabendo que a $\sqrt{9}$ é 3 e a $\sqrt{4}$ é 2, o aluno vai estimar que a $\sqrt{5}$ está entre 3 e 2, e assim irá validar essa informação através da calculadora (BRASIL, 1998). Todavia, a abordagem desse conteúdo na coleção Matemática não utiliza a calculadora, não dando a opção ao aluno de verificar as informações obtidas, como enfatiza os PCN.

Quanto ao estudo de tratamento de informação, a calculadora acaba sendo um instrumento indispensável, pois existem muitos cálculos trabalhosos por causa dos números envolvidos, sendo que o mais importante é interpretar as informações; com o uso da calculadora o aluno ganha tempo para realizar os devidos procedimentos da temática (BRASIL, 1998). Como a coleção não trata esse conteúdo com o auxílio da calculadora, as atividades propostas acabam sendo mais trabalhosas para os alunos, perdendo um tempo que poderia ser aproveitado melhor na análise e investigação das informações.

Quanto às atividades identificadas elas estão de acordo com as sugestões dos PCN, são capazes de proporcionar no aluno o estímulo do raciocínio, a criação de estratégias e a verificação de resultados; possibilitando ao aluno compreender e desenvolver habilidades para que possa realizar estudo de

alguns conteúdos por meio de outro recurso diferente do que é comumente usado na sala de aula de matemática.

Através das atividades que utilizam a calculadora com instrumento de jogo, como no uso da tecla quebrada, por exemplo, o aluno perceberá que a calculadora pode ser usada não apenas para obter resultados, mas principalmente para estímulo do raciocínio.

Através da análise das atividades propostas, percebe-se que o uso da calculadora é capaz de trazer aprendizagens significativas para os estudantes do ensino fundamental, visto que aprofunda o estudo de conteúdos de forma interessante, promovendo no aluno a capacidade de refletir mediante os exercícios propostos analisados; e com isso escolher a melhor estratégia para se obter o resultado. Procedimentos como esses são suficientes para tornar o aluno crítico, consciente e sujeito de sua aprendizagem. A devida abordagem dos conteúdos e da calculadora oferece uma aprendizagem significativa para o aluno, dando sentido a matemática na sua vida social.

É importante que o professor reconheça a calculadora como um material didático importante, descartando o mito de que ela serve apenas para obter resultados, sem estimular o raciocínio do aluno. Utilizar atividades como às desta coleção, é importante, bem como a forma cujo serão abordadas, poderão levar o aluno a ampliar e produzir conhecimento.

Apesar de a calculadora ser um instrumento tecnológico antigo, sua utilização na sala de aula é identificada como uma proposta didática inovadora, que possibilita o aluno aprender matemática de outras formas, diferentes das tradicionalmente utilizadas, onde torna para o aluno a aula mais interessante e menos enfadonha e técnica. Nessas condições espera-se que os professores do ensino fundamental das escolas de Mari, abordem devidamente as propostas da coleção com o uso da calculadora, em suas aulas.

Além disso, em virtude das atividades relacionadas ao uso da calculadora na referida coleção serem poucas, abstendo-se inclusive em conteúdos sugeridos pelos PCN, o ideal seria que os professores não se limitasse ao livro didático e procurassem outras formas de abordar os conteúdos matemáticos com seus alunos, para que obtenha-se um ensino diferente, inovador e conseqüentemente uma aprendizagem interessante e significativa para os

estudantes do ensino fundamental do município de Mari. Até porque, o professor deve ser um constante pesquisador a fim de buscar inovar suas práticas na tentativa de melhorar cada vez mais a aprendizagem dos estudantes de matemática, incentivando dessa forma seus alunos a realizarem pesquisas.

5 REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**. 6ª edição. São Paulo: Moderna, 2006. Coleção do 6º ao 9º ano.

BIEHL, Juliana Volcanoglo; BAYER, Arno. A Escolha do livro didático de matemática. GT 01 – Educação Matemática nos Anos Iniciais e Ensino Fundamental. **X Encontro Gaúcho de Educação Matemática**. Ijuí/RS, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CORACINI, Maria José. (Org.) **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático**. São Paulo: Pontes, 1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria á prática**. Campinas: papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro didático de matemática: uso ou abuso?** Brasília: Em aberto, ano - 16, n.69, jan./mar. 1996.

FOLLADOR, Dolores. O papel das calculadoras nas aulas de Matemática. **Tópicos especiais no ensino de Matemática: tecnologias e tratamento da informação**. Curitiba: Ibpex, 2007; p 17 – 29.

FOSSA, J. A. (Org.). **Facetas do Diamante: Ensaio Sobre Educação Matemática e História da Matemática**. Rio Claro: Editora da SBHMat, 2000. 272 p.

GERARD, François Marie; ROEGIERS, Xavier. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto - Portugal. Editora Porto, 1998.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2011. Acessado em 14 de dezembro de 2011.

MOGILNIK, M. Como tornar pedagógico o livro didático de ciências. Brasília: *Em aberto*, ano -16 n. 69,1996.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem: professor x livro didático**. 2ª edição. - Campinas, SP: Papirus, 1988.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

PONTE, João Pedro; CEBOLA, Graça. O uso da calculadora básica e científica no ensino da Matemática: uma questão ainda por resolver. **Tecnologias e Educação Matemática**. 2008.

SCHUBRING, Gert. Análise Histórica de Livros de Matemática. **Notas de Aula**. Campinas, SP: Editores Associados, 2003.

SILVA JUNIOR, Clovis Gomes da; REGNIER, Jean Claude. . Critérios de adoção e utilização do livro didático de matemática no ensino fundamental do nordeste brasileiro. In: ASI4, 2007, Castellon. **4e Rencontres Internationales: Analyse Statistique Implicative**, 2007.

VAN DE WALLE, John A. Tecnologia e Matemática Escolar. **Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally**. 6ª edição. Artmed SA, 2009, p. 130 – 133.