



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

LUCIANO GOMES SOARES

**UM ESTUDO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA CALCULADORA NO
PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Campina Grande –PB

2016

LUCIANO GOMES SOARES

**UM ESTUDO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA CALCULADORA NO
PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências para
obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Me. José Roberto Costa

Júnior

Campina Grande–PB

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S676e Soares, Luciano Gomes.

Um estudo sobre as contribuições da calculadora no processo de ensino aprendizagem da matemática [manuscrito] / Luciano Gomes Soares. - 2016.
76 p. : il. color.

Digitado.

Monografia (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.
"Orientação: Prof. Me. José Roberto Costa Júnior, Departamento de Matemática".

1. Ensino de matemática. 2. Recursos didáticos. 3. Calculadora. 4. Livro didático. I. Título.

21. ed. CDD 371.33

LUCIANO GOMES SOARES

**UM ESTUDO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA CALCULADORA NO
PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Matemática da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências para
obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Aprovado em 20 de Maio de 2016.

BANCA EXAMINADORA

José Roberto Costa Júnior

Prof.º Me. José Roberto Costa Júnior
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Orientador

Aníbal de Menezes Maciel

Prof.º Dr. Aníbal de Menezes Maciel
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

Maria da Conceição Vieira Fernandes

Prof.ª Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

Dedico...

A **Deus** por tudo que vem me concedendo!

Aos meus pais, **Francisco de Assis**, que hoje não se encontra mais fisicamente entre nós, mas que está me olhando lá do céu com orgulho pelo meu feito, e **Maria de Lourdes**, que me ensinou, encaminhou, incentivou e acreditou que esse dia chegaria!!! E aos meus segundos pais, **Maria Gomes** e **Antônio Martins**, por terem acreditado no meu potencial e terem me incentivado a ultrapassar meus limites.

Aos meus irmãos, **Daniela, Gerlane, Edvaldo, Germano e Luciana**, pelo carinho e apoio sempre...

Ao Professor/Orientador/Amigo **José Roberto Costa Junior**, pelo incentivo e apoio para a realização desta pesquisa.

Enfim... Dedico esse trabalho a toda a minha **família, amigos, familiares e professores** que pela forma mais simples que seja, contribuiu para que hoje eu esteja realizando este marco tão importante na minha vida!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a **Deus**, por me proporcionar esse momento único, e por ter me dado forças para encarar essa jornada de graduação de quase cinco anos.

A meu pai, **Francisco de Assis** (in memoriam)... *“levarei você para sempre em meus pensamentos e em meu coração. Saudades meu pai”*.

As minhas duas mães, **Maria de Lourdes** e **Maria Gomes**, que souberam me criar, educar e incentivar em todos os momentos da minha vida!

Aos meus irmãos, **Daniela, Gerlane, Edvaldo, Germano e Luciana**, pelo carinho, apoio e por terem me incentivado em todos os momentos de minha vida...

A todos os meus amigos e conhecidos, em especial a **Eduardo, Túlio, David, Júnior, Gustavo, Laércio Maia**, pelo companheirismo e amizade.

A minha **turma 2011.2**, a qual convivi durante esses quase cinco anos de graduação, lutando, estudando e se aperreando com as provas de cálculo em diversos momentos!!! Como dizemos: *“É tão trivial, por ser simples assim. Por ser Conta de Bodega, Pau na Máquina Meus Garotos”!!!*

Aos queridos amigos **Wallace, Francielly, Maurino, José Ferreira**, pela excelente companhia nos corredores do CCT. Pela amizade única, sincera e infinita.

Aos amigos e companheiros do ônibus dos universitários da Prefeitura Municipal de Areia, em especial: **Iara, Giovanni Bruno, Josinaldo (Dadá), Wégida, Gilda, Robério, João Manoel, Merciane**. Obrigado meu povo!!!

Sentirei muitas saudades...

Ao Professor Me. **José Roberto Costa Junior**, pela orientação, dedicação, apoio e confiança em todos os momentos. Agradeço pela troca de experiências e pela aprendizagem que me proporcionou durante este tempo de convivência que me ensinou a ser um excelente profissional. Muito Obrigado professor José Roberto!

Ao Professor Dr. **Aníbal de Menezes Maciel**, pelos momentos de conversas e de incentivo e pelos ensinamentos proporcionados que serviram para o desenvolvimento dessa pesquisa.

A Professora Me. **Maria da Conceição Vieira Fernandes**, pela consideração e

experiência vivenciada durante todos esses anos de vida acadêmica e de Pibid.

Aos professores **Silvanio, Samilly, Adriana Velozo**, pelas conversas, apoio e pela amizade.

A todos os pibidianos e pibidianas que fizeram parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Estadual da Paraíba, do subprojeto de Matemática, de 2014 a 2016, pelas reuniões e troca de experiências, em especial: **Tayná, Lindemberg, Mônica, Tatiana, Naelson**, pelo companheirismo e amizade. Obrigado meu povo do Pibid!

Agradeço principalmente a professora **Rosemary Gomes Fernandes!** Uma mulher admirável, mãe incrível e professora maravilhosa! Que me acolheu em sua vida, me apoiou e me ensina a ser um excelente profissional. Muito Obrigado professora Rose!

Agradeço a **Universidade Estadual da Paraíba** por ter aberto suas portas para mim. E a todo o seu conjunto de **professores** que dedicaram seu tempo passando seus conhecimentos e contribuindo com minha formação.

... A todos, os meus sinceros agradecimentos!!!

“A escola deve se antecipar ao que será o mundo de amanhã. É impossível conceber uma escola cuja finalidade maior seja dar continuidade ao passado. Nossa obrigação primordial é preparar gerações para o futuro.”

Ubiratan D'Ambrosio

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo investigar as contribuições do uso da calculadora para o ensino aprendizagem da matemática em sala de aula do Ensino Médio. Para a realização da pesquisa, aplicamos um questionário com os professores de uma escola da rede estadual localizada na cidade de Campina Grande no Estado da Paraíba. A metodologia utilizada foi composta de duas partes: primeiramente, foram realizados alguns encontros com os professores, onde atuamos como observador participante, interagindo com os sujeitos pesquisados, vivenciando e participando de sua realidade. Ao mesmo tempo em que selecionamos e analisamos Livros Didáticos de Matemática do ensino médio, em específico as obras que abordem a Matemática Financeira na perspectiva de uso da calculadora, que é nosso objeto de estudo. Na segunda parte, aplicamos um questionário para conhecer indícios das concepções dos professores sobre a calculadora, quais recursos que os mesmos costumam utilizar em suas aulas de Matemática, a importância que dão a mesma, as vantagens e/ou desvantagens de uso, se a calculadora pode desenvolver habilidades nos alunos, como lidam com as propostas apresentadas nos Livros Didáticos, bem como as experiências dos docentes utilizando a calculadora em sala de aula e o quanto suas formações os haviam preparado para este uso. Os resultados indicaram que a maioria dos professores reconheceu que a calculadora pode ser uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem e que a utilização de recursos didáticos tecnológicos, como a calculadora, pode mostrar novos meios para abordar a Matemática de forma mais dinâmica, apesar do seu não uso pelos professores, a não ser esporadicamente.

Palavras-chave: Calculadora. Livro Didático. Matemática Financeira. Ensino Médio.

ABSTRACT

The present study aims to investigate the contribution of the use of calculators for teaching mathematics learning in classroom secondary school. For research, we applied a questionnaire with the teachers of the public school located in the city of Campina Grande in Paraiba State. The methodology used was composed of two parts: first, a few meetings with teachers, where we act as participant observer, interacting with the subjects surveyed, experiencing and participating in your reality. At the same time that we select and analyze Textbooks of secondary school Math, specifically works that address the financial mathematics in the perspective of use of the calculator, which is our subject of study. In the second part, we applied a questionnaire to meet indications of teachers conceptions about the calculator, what features they tend to use in your math class, the importance that give the same, the advantages and/or disadvantages of use, if the calculator can develop skills in students, how to deal with the proposals presented in textbooks, as well as the experiences of teachers using the calculator in the classroom and how their training had prepared for this usage. The results indicated that the majority of teachers acknowledged that the calculator can be a powerful tool in the teaching and learning process and that the use of technological resources, such as the calculator, can show new ways to deal with the more dynamic Math, despite the non-use by teachers, except sporadically.

Keywords: Calculator. Text books. Financial Mathematics. Secondary School.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - Exemplo de Exercícios de Juros simples e composto | 40 |
| FIGURA 2 - Exemplo de utilização da calculadora | 41 |
| FIGURA 3 - Exemplo de utilização da calculadora | 42 |
| FIGURA 4 - Exemplo de utilização da calculadora | 43 |
| FIGURA 5 - Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor | 47 |
| FIGURA 6 - Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor | 48 |
| FIGURA 7 - Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor | 49 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1 - Recursos utilizados pelos professores | 53 |
| TABELA 2 - Número de Professores que disseram existir propostas no livro didático que pedem a calculadora | 61 |
| TABELA 3 - Uso da Calculadora quando solicitado no livro didático ou em atividades extras pelos professores | 63 |
| TABELA 4 - Preparação para o uso de calculadoras em sala de aula | 67 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 1 - Atividades com o uso da calculadora por livro didático | 44 |
| GRÁFICO 2 - Atividades com o uso da calculadora por categoria | 45 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 ASPECTOS TEÓRICOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA | 16 |
| 2.1 A SUA IMPORTÂNCIA PARA A FORMAÇÃO DA CIDADANIA E O SEU USO EM SALA DE AULA | 16 |
| 2.2 OS PCN E O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA | 25 |
| 2.3 O PAPEL DO PROFESSOR NA SALA DE AULA | 29 |
| 2.4 O QUE PESQUISAS MOSTRAM SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA | 32 |
| 3 METODOLOGIA | 36 |
| 4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS | 39 |
| 4.1 COMO A CALCULADORA ESTÁ INTRODUZIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO | 39 |
| 4.1.1 Análise dos livros didáticos | 39 |
| 4.1.2 Como a calculadora está apresentada nos Manuais do Professor | 46 |
| 4.2 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS COM OS PROFESSORES | 50 |
| 4.3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA | 52 |
| 4.3.1 Descrição e análise sobre as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da calculadora em sala de aula | 53 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 70 |
| REFERÊNCIAS | 72 |
| APÊNDICE | 76 |
| APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO | 76 |

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com o avanço da tecnologia, as pessoas tem acesso à informação de forma quase imediata gerando transformações mais rápidas na sociedade. Neste contexto, a escola tem um grande desafio, que é ter a tecnologia como aliada nos processos de ensino. Dessa maneira, a integração de novas mídias, como a calculadora e o computador, não deve ser considerada novidade nas aulas, mas sim um recurso que contribui para a criação de novas estratégias no ensino-aprendizagem. Além disso, a utilização em sala de aula desses elementos permite ao professor estar mais próximo da realidade extraclasse do aluno, que, em geral, tem acesso a algumas mídias, como televisão, computador e internet. Entretanto, cabe aos educadores analisarem a possibilidade de uso desses recursos em sala de aula.

Percebemos que, a calculadora faz parte do nosso dia a dia e que pode ser encontrada numa variedade de modelos e de preços, sem falar que achamos em qualquer lugar com a maior facilidade. Ela é um instrumento que auxilia na aprendizagem, sendo capaz de produzir um potencial bem mais amplo de aplicação em situações extracurriculares, abrindo novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de autoavaliação.

É consenso entre os educadores matemáticos, além de ser indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que o aluno precisa ter contato com novas tecnologias, e a calculadora é uma delas. A esse respeito concordamos com as perspectivas teóricas indicadas pelos PCN, quando recomendam sua utilização:

[...] constata-se que ela é um recurso útil para a verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de autoavaliação. A calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema, pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. Assim elas podem ser utilizadas como eficiente recurso para promover a aprendizagem de processos cognitivos. (BRASIL, 1998, p. 45).

O maior desafio dos professores de matemática é tornar essa disciplina mais compreensível, sendo uma das possibilidades a consideração de aspectos relacionados ao cotidiano, bem como estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico, mudar a visão de que

saber matemática é um privilégio de poucos. Mas isso só será possível se o objetivo maior da matemática não for apenas fazer “contas” e a postura do professor ir além de mero transmissor do conhecimento. Desse modo a calculadora pode ser uma forte aliada. Para integrar a calculadora na sala de aula, o professor deve passar por um processo de apropriação no qual transforma este artefato em um instrumento, tanto para suas práticas matemáticas quanto para suas práticas didáticas.

O trabalho realizado foi estruturado da seguinte forma:

Inicialmente, apresentamos a introdução e os objetivos de nossa pesquisa.

No Capítulo 2, fazemos a revisão bibliográfica tendo como item 2.1, “*A sua importância para a formação da cidadania e o seu uso em sala de aula*”, trazemos a importância da calculadora como recurso didático no processo de ensino aprendizagem da Matemática. O item 2.2, “*Os PCN e o uso da calculadora em sala de aula de Matemática*” apresentamos o que diz os PCN sobre o uso da calculadora em sala de aula de Matemática. O item 2.3, “*O papel do professor na sala de aula*”, é abordado brevemente às relações que o professor estabelece dentro de sala de aula no processo de ensino aprendizagem. No item 2.4, “*O que pesquisas mostram sobre o uso da calculadora em sala de aula*”, abordamos as resistências e o uso da calculadora em sala de aula apresentados por alguns autores.

No Capítulo 3, apresentamos a metodologia, procurando detalhar os procedimentos adotados para a realização do presente estudo.

No Capítulo 4, descrevemos alguns encontros com os professores, onde atuamos como observador, e ainda uma descrição sobre como os Livros Didáticos do ensino médio, em específico as obras que abordam a Matemática Financeira na perspectiva de uso da calculadora.

No último capítulo, trazemos nossas considerações finais sobre os resultados da pesquisa e sobre a utilização da calculadora em sala de aula.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar as contribuições do uso da calculadora em sala de aula do Ensino Médio, considerando a vivência de um grupo de professores.

Objetivos específicos

- Analisar o modo pelo qual os livros didáticos abordam a calculadora no que se refere ao conteúdo de Matemática Financeira;
- Conhecer as concepções dos professores de Matemática do ensino médio sobre o uso da calculadora nas aulas de matemática;
- Refletir sobre as principais contribuições e implicações do uso da calculadora nas aulas de matemática do Ensino Médio.

2. ASPECTOS TEÓRICOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA

Neste capítulo discutimos a literatura, mostrando um pouco sobre o uso da calculadora como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem da Matemática.

2.1. A sua importância para a formação da cidadania e o seu uso em sala de aula

A Matemática é um componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos possam construir e se apropriar de um conhecimento, que se servirá dele para compreender e transformar a realidade vivenciada pelo aluno.

Atualmente, percebemos que a tecnologia tem permitido uma maior interatividade e o acesso às informações chegasse às salas de aula, pois “o mundo está em constante mudança, dado o grande e rápido desenvolvimento da tecnologia. Máquinas de calcular, computadores, internet, etc. são assuntos do dia a dia. E todos eles têm ligações estreitas com a Matemática”. (XAVIER, 2012, p.60).

O desenvolvimento científico-tecnológico vem adquirindo cada vez mais importância no cenário educacional, pois sua contribuição perante a sociedade está crescendo rapidamente, bem como sua utilização no processo de ensino aprendizagem. Dessa maneira, a integração de novas mídias, como a calculadora e o computador, não é mais novidade nas aulas, mas um recurso que contribui para a criação de novas estratégias no ensino-aprendizagem.

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. As calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população.

Segundo Kenski (2007) a evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos, mas sim, a tudo que está a nossa volta. Nessa mesma direção, Oliver e Makar (2010) afirma, a partir de uma vasta análise da literatura, que o uso de tecnologias fortalece a conexão entre conhecimento matemático e as práticas matemáticas.

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com as máquinas. A velocidade do surgimento e renovação de saberes e

de formas de fazer em todas as atividades humanas tornarão rapidamente ultrapassadas a maior parte das competências adquiridas por uma pessoa ao início de sua vida profissional.

Nessa mesma linha de pensamento, D'Ambrosio (1990) afirma que as calculadoras e computadores devem estar presentes no cotidiano das escolas, principalmente das mais carentes, pois isso permitirá que os menos favorecidos socioeconomicamente tenham acesso às ferramentas disponíveis no mercado de trabalho que, num futuro próximo, farão parte de todas as profissões. Além disso, não podemos privar os alunos do conhecimento e manipulação de instrumentos tecnológicos certamente muito úteis na sua vida profissional.

A utilização dessas tecnologias em sala de aula, como a calculadora e o computador, pode contribuir para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos. Para Lorente (2008), ao realizar atividades em sala de aula, muitos alunos não chegavam à resposta correta por cometer erros de cálculos ditos simples. Nesse caso o professor ao permitir o uso da calculadora está omitindo-se e apenas esquivando-se de ter que retomar um conteúdo que deveria ter sido aprendido em séries anteriores que implicaria na alteração e mudança de um programa, de um cronograma. Com isso para o professor seria mais cômodo permitir que seu aluno utilize a calculadora.

Entretanto, o uso da calculadora em sala de aula é indicado, pois:

[...] o uso sensato das calculadoras contribui para a formação de indivíduos aptos a intervirem numa sociedade em que a tecnologia ocupa um espaço cada vez maior, uma vez que nesse cenário ganham espaço indivíduos com formação para a diversidade, preparados para enfrentar problemas novos, com capacidade de simular, fazer relações complexas, articular variáveis, elaborar modelos, investigar, codificar e decodificar, se comunicar, tomar decisões, aprender por si. (GUINThER, 2001, p.2).

Todavia, a calculadora não é vista por muitos professores como sendo um recurso didático, pois acreditam que impossibilita ou até atrasa o raciocínio do aluno. Esses professores que condenam o uso da calculadora são adeptos ao ensino tradicional, pois encaram a Educação Matemática como sendo um mero “mecanismos de cálculos” e a calculadora impede esse tipo de trabalho. Segundo Mocrosky (1997, p.193), “se há o mito criado em torno de tudo que se mostra como novo, há medo e há resistência, que criam obstáculos para o desenvolvimento, conduzindo à escravidão do homem em relação à máquina”.

Sobre este assunto D'Ambrosio afirma:

[...] a ignorância dos novos enfoques à cognição tem um reflexo perverso nas práticas pedagógicas, que se recusam, possivelmente em razão dessa ignorância, a aceitar tecnologia. Ainda há enorme resistência de educadores,

em particular educadores matemáticos, à tecnologia. O caso mais danoso é a resistência ao uso da calculadora. (D'AMBROSIO, 2001, p.55).

Ainda de acordo com esse autor, a introdução de calculadoras e de computadores não é meramente uma questão de metodologia, cuja resistência a esses meios vem integrada de um discurso ideológico obsoleto, pois essa ideia de introduzir novas tecnologias, em sala de aula, ainda assusta muitos professores. Alguns deles, principalmente os que não se julgam tradicionais e que são contra o uso de calculadoras, partem do pressuposto de que nos vestibulares não é permitido o seu uso, mas o fato do aluno manusear a calculadora na sala de aula não significa que não saberá fazer cálculos básicos, afinal, é fato que nos vestibulares de hoje em dia avaliam a capacidade de o aluno relacionar conteúdos, raciocinar e não de fazer operações extensas.

Por outro lado, sabemos que a calculadora é um instrumento de cálculo presente nas mais diferentes áreas da sociedade. Das mais simples às mais complexas elas fazem parte do dia-a-dia das pessoas e seria inconcebível não utilizá-la por questões como rapidez e precisão. Considerando que ela está presente no cotidiano de nosso aluno e que seu custo é relativamente baixo, por que não utilizá-la nas aulas de Matemática de modo a facilitar a compreensão de algoritmos, regras e conceitos?

Em suas pesquisas, Lorente (2008) afirma que muitos professores permitem o seu uso em sala de aula, mas o grande problema encontrado está na formação inicial do professor. Se o professor em sala de aula tiver o conhecimento ao utilizar a calculadora nas aulas de Matemática, logo qual a resistência de se usar esse instrumento? Muitos professores temem os efeitos do uso da calculadora no desenvolvimento do cálculo feito pelo aluno. Nesse sentido, percebemos que os professores utilizam a calculadora como mero instrumento de cálculo, não a utilizando como um instrumento para colaborar na compreensão de conceitos, para determinar regularidades, para fazer estimativas.

Assim, a calculadora deve ser explorada nas aulas de matemática no sentido de favorecer a compreensão de conceitos matemáticos, aperfeiçoar a resolução de problemas reduzindo-se o tempo com cálculos para utilizá-lo na discussão das estratégias e das soluções encontradas.

É fato que o acesso a calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos já é uma realidade para parte significativa da população. Nessa perspectiva, 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 motivador na realização 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. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto avaliação. Ao efetuar os cálculos na calculadora, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas.

Além disso, a utilização em sala de aula desses elementos permite ao professor estar mais próximo da realidade extraclasse do aluno, que, em geral, tem acesso a algumas mídias, como televisão, computador e internet. Contudo, esses recursos didáticos precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática.

[...] No uso de tecnologia para o aprendizado da Matemática, a escolha de um programa torna-se um fato que determina a qualidade do aprendizado. É com a utilização de programas que oferecem recursos para a exploração de conceitos e idéias matemáticas que está se fazendo um interessante uso de tecnologia para o ensino da Matemática. (BRASIL, 2002, p. 89).

Borba (1999) sugere que a introdução de novas tecnologias na escola deve levar a reflexões sobre mudanças curriculares, novas dinâmicas da sala de aula e novos papéis a serem desempenhados pelo professor. Esse autor defende que novas tecnologias não devem substituir nem, simplesmente, complementar as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. O uso de computadores e de calculadores pode promover uma reorganização da atividade em sala de aula, com novas funções a serem desempenhados por professores e por alunos.

Dessa forma, Perez (2004) afirma que, ao considerar a disciplina de Matemática, cabe ao professor o papel de valorizar essa disciplina tornando-a prazerosa, criativa e, mais ainda, tornando-a útil, garantindo, assim, a participação e o interesse, da parte dos alunos, assim como da comunidade, a fim de proporcionar um aprendizado eficiente e de qualidade.

Nesse sentido, cabe ressaltar:

O uso da calculadora em sala de aula de Matemática é um dos meios que o professor de Matemática pode se utilizar para criar situações que levem a ele e seus alunos a refletir sobre a construção do conhecimento matemático e a socialização do saber, transformando a sala de aula em um ambiente propício à discussão, troca de experiências e de elaboração de estratégias para se construir uma nova sociedade brasileira. (OLIVEIRA 1999, apud GOUVEIA JÚNIOR, 2014, p.14).

Por sua vez, Fedalto (2006) afirma que a calculadora pode ser utilizada em todas as situações de sala de aula, mas de modo particular naquelas que envolvam problemas de

investigação que possibilitem à discussão, a análise, a generalização. Ao fazer isso, implica em estar confrontando crenças básicas, desarticulando estabilidades associadas às concepções dos professores (reforçadas em sua formação inicial), uma vez que as aulas de matemática são excessivamente centradas na memorização de regras, uso de fórmulas e cálculos que pouco contribuem para a compreensão do que está sendo ensinado.

Em relação ao aspecto didático do uso da calculadora, é necessário compreender sua finalidade em sala de aula. Pais (2008) afirma que, do ponto de vista didático, a utilização dessas tecnologias na educação não é a valorização de exercícios de repetição ou de tarefas automatizadas. Como as máquinas eletrônicas e computacionais se aplicam com perfeição na execução de tarefas repetitivas ou automatizadas na prática educativa escolar, não faz sentido atribuir ao aluno atividades dessa natureza.

Nesse sentido, é importante a utilização desses recursos didáticos nas aulas de matemática, pois numa perspectiva mais ampla:

Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído. (PASSOS, 2009, p.78).

Esta observação sinaliza um dos desafios dessa era das tecnologias na educação, a saber: aos novos recursos, certamente caberá a quase totalidade das operações repetitivas, e, à aprendizagem, além de envolver uma preparação para o domínio dessa tecnologia, caberá um espaço mais exigente em termos de criatividade, iniciativa e resolução de problemas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2002), é preciso ainda uma rápida reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia. O fato é que, quando nos referimos às tecnologias ligadas à Matemática, se tomarmos por base a informática e o uso de calculadoras, estes instrumentos são vistos como um recurso didático que, a cada dia, se torna mais indispensável em sala de aula. Estes são apontados como um instrumento que traz diversas possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de sua aplicação nesse processo.

Borba e Penteado (2001, p 62) afirmam que “ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos”.

Nesse contexto, Selva e Borba (2010, p.202) afirmam que:

[...] o professor deve se apropriar dos recursos tecnológicos que a sociedade atual dispõe. É necessário que tenha em sua formação inicial e continuada acesso aos mesmos e possa planejar a sua prática pedagógica considerando as possibilidades de cada um deles, fortalecendo a sua perspectiva de autoria no processo de ensino e aprendizagem.

É fundamental que o professor incorpore as novas tecnologias, como a calculadora e o computador em sala de aula, nas aulas de Matemática, e que o mesmo professor aprenda a escolher qual é o melhor momento de se usar ou não a calculadora em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a manusear a calculadora como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades, de forma a desenvolver seu raciocínio lógico de forma a construir conhecimento.

A inserção de novas tecnologias é importante na formação inicial do professor de matemática, pois:

Quando termina o processo de formação inicial, o licenciando volta à escola na condição de professor, de posse de conhecimentos, crenças e concepções que constituem saberes e não saberes novos em relação aos que possuía quando completou a escolarização básica. (MOREIRA & DAVID, 2010, p.101).

Nessa direção, Medeiros (2003) afirma que o uso de qualquer tecnologia, especialmente na escola, traz a necessidade de compreensão das possibilidades de aprendizagem que podem ser ampliadas com seu uso, bem como a forma de utilizar o recurso tecnológico em sala de aula. Para isso, é necessário planejamento das situações a serem trabalhadas com os estudantes, que envolve formação do educador para que o mesmo se sinta confortável para inserir qualquer inovação nas suas aulas.

Para Selva e Borba (2010), utilizar a calculadora em sala de aula pode contribuir para promover a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, bem como para introduzir o uso de ferramentas tecnológicas nos meios escolares. Entretanto, a falta de formação dos docentes sobre o uso de tal instrumento faz com que esses recursos sejam pouco e/ou não utilizados nas salas de aula.

A colocação dos autores mencionados anteriormente nos faz refletir sobre o uso da calculadora em sala de aula. Diversos estudos apontam que, apesar de ser um recurso disponível em quase todos os lugares, o uso da calculadora em sala de aula tem sido bastante ignorado. Os professores relutam em utilizar essa ferramenta alegando, na maioria das vezes,

que a calculadora vai interferir negativamente no raciocínio e na aprendizagem dos alunos, tornando os estudantes preguiçosos e os deixando dependentes dela. Walle (2009) afirma que as calculadoras podem ser usadas para desenvolver conceitos, exercitar, economizar tempo e, sobretudo, fortalecer a resolução de problemas.

Sobre o uso das calculadoras pelos professores:

[...] cabe ao professor criar situações que instiguem os alunos a investigar, conjecturar, fazer estimativas, buscar alternativas para melhorar a situação do ensino da Matemática, que não pode ser vista apenas como uma disciplina descontextualizada, que venera a memorização de fórmulas, que não aguça o raciocínio dos alunos. O uso da calculadora em sala de aula permite criar situações em que os alunos desenvolvam estratégias de resolução de problemas, percepção dos conceitos matemáticos aplicados nas situações vivenciadas, desenvolvendo também a pesquisa, a discussão de resultados, ou seja, o uso da calculadora oferece inúmeras contribuições importantes para o ensino da Matemática. (SANTANA, 2015, p.17).

É importante para o professor diversificar em suas aulas a incorporação de novas tecnologias no seu cotidiano escolar, possibilitando o uso de tal recurso para que se dinamizem mudanças na aprendizagem. Para Mocosky (1997), o professor deve estar inserido nesse meio e compreender como a utilização da tecnologia pode ser benéfica para auxiliar no trabalho em sala de aula, e não se sentir ameaçado por estes meios que podem tanto ajudá-lo.

Partindo desse pressuposto, Borba e Penteado (2001) apontam que, com a calculadora e o computador na sala de aula, o professor pode se tornar o mediador do processo educativo e, desse modo, transformar o saber matemático vivenciado no contexto tecnológico, abrindo possibilidades de exploração, pelos alunos, referentes ao desenvolvimento científico e tecnológico em sala de aula.

No mundo atual saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência de importância relativa e que deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras, portanto, não se podem privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas.

[...] 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 no 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).

Além disso, o uso da calculadora possibilita trabalhar com valores da vida cotidiana cujos cálculos são mais complexos, como conferir os rendimentos na caderneta de poupança, cujo índice é um número com quatro casas decimais.

Segundo Zini, Silva e Salvador (2006), a exploração da calculadora pode vir a auxiliar as pessoas a lidarem com problemas do cotidiano, como também pode vir a prepará-las melhor para o mercado de trabalho o qual exige, cada vez mais, trabalhadores capazes de operar com as tecnologias. Ainda segundo os autores, para o professor é a oportunidade de se fazer uma abordagem mais ampla em torno do conceito, percebendo seu significado, como também a análise de situações distintas em que o conceito pode ser aplicado.

O professor deve estar inserido nesse meio tecnológico que chegou à escola com uma grande quantidade de recursos que podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem e compreender como a utilização dessas tecnologias pode ser benéfica para auxiliar no trabalho em sala de aula, onde a utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem.

[...] O professor ou a professora também decide que tipos de encaminhamentos e intervenções deve inserir em sua prática pedagógica para que o aluno supere a sua dificuldade inicial. Nesse caso, o professor ou a professora considera não apenas o que o aluno foi capaz de fazer, mas também aquilo que ele já sabe fazer, para, a partir disso, planejar as atividades seguintes. (CHAMORRO, 2007, p. 9).

É importante para o professor diversificar em suas aulas a incorporação de novas tecnologias no seu cotidiano escolar, possibilitando o uso de tal recurso para que se dinamizem mudanças na aprendizagem.

Selva e Borba (2010) afirmam que, possivelmente, o principal responsável pelo uso da calculadora em sala de aula é o professor, pois mesmo que propostas curriculares, amparadas em pesquisas no âmbito da Educação Matemática, recomendem a sua utilização, cabe ao professor a decisão final de elaborar e propor aos seus alunos atividades com recursos variados, em particular com a calculadora.

Ainda segundo Selva e Borba (2010), os alunos podem, sob a orientação do professor ou autonomamente, desenvolver explorações conceituais e construir conhecimentos de forma diferente, a partir do uso do computador ou da calculadora. Respostas serão dadas diretamente

por tais recursos aos alunos e estes não dependerão exclusivamente de retornos dados pelo professor. Esta nova organização reflete novas maneiras de aprendizado.

Dessa forma, faz-se necessário introduzir, na sala de aula, uma melhor relação entre os conceitos e entre os conceitos e a resolução de problemas, de maneira a torná-los interessantes e compreensíveis para os alunos.

Bigode (1997) enfatiza que a calculadora possibilita, ainda, que alunos levantem e confirmem, ou não, hipóteses, familiarizem-se com certos padrões e fatos, e utilizem generalizações como ponto de referência para o enfrentamento de novas situações. Segundo Ruthven (1999, apud SELVA, BORBA 2010), duas importantes contribuições que a calculadora pode oferecer é o apoio à resolução de problemas, possibilitando maior amplitude à matemática escolar e o apoio à exploração de padrões e estrutura dos números. O uso da calculadora libera o aluno da realização de cálculos no papel e no lápis, podendo se dedicar a pensar estratégias e desenvolver seus próprios métodos de resolução.

O uso da calculadora em sala de aula não é simplesmente facilitar as operações, mas exige novas posturas frente ao cálculo, como a discussão dos resultados e análise das estratégias usadas pelos alunos. Segundo Ponte (2014), assumindo essa postura, os alunos podem, por exemplo, trabalhar na resolução de determinadas tarefas em pequenos grupos, de modo a fomentar a comunicação e assim potencializar a compreensão da tarefa e a procura de estratégias de resolução. Se o professor procurar acompanhar os alunos, esclarecendo as suas dúvidas e ajudando a ultrapassar as suas dificuldades, questionando-os no sentido de clarificarem as suas respostas e refletirem sobre os seus raciocínios, dessa forma, valorizar o raciocínio dos alunos.

Ainda segundo esse autor, a utilização da calculadora em sala de aula desempenha um papel fundamental no desenvolvimento dos processos de modelação. Os alunos que usam as representações gráficas obtidas na calculadora e as interpretaram, permite aos alunos desenvolverem a utilização sobre os conceitos matemáticos envolvidos e permite estes desenvolvam o seu conhecimento matemático e a capacidade para criar e modificar modelos matemáticos.

Medeiros (2003) afirma que a calculadora pode ajudar na compreensão da matemática, principalmente se ela for usada para descobrir fatos e propriedades. Saber usar a calculadora, por exemplo, é hoje uma das competências de cálculo que o aluno deve desenvolver. Em particular, a calculadora não deve ser empregada, simplesmente, para efetuar operações, mas como auxiliar na exploração e investigação de situações-problema.

Ainda segundo essa autora, como a habilidade de resolver problemas está diretamente relacionada ao número de problemas resolvidos corretamente, a calculadora é um recurso importante. Para ela, a concepção de ensino e aprendizagem é a de que o aluno aprende por reprodução, bastando o mesmo resolver alguns problemas para que ele aprenda o conteúdo estudado. Com a calculadora, os alunos podem ficar atentos no processo de resolução de problemas, ao invés de se preocuparem com cálculos longos e repetitivos. A calculadora enfatiza mais o “o que fazer” do que “como fazê-lo”, de modo que com seu uso o aluno pode estabelecer uma nova relação com o conhecimento matemático durante a resolução de problemas.

De acordo com o Guia de Livros Didáticos de Matemática (PNLD), a utilização de recursos tecnológicos são recomendados aos professores, pois:

Nas últimas décadas, a sociedade vem experimentando um período de mudanças profundas e aceleradas nos meios de produção e circulação de bens econômicos, de intercâmbio de informações e de ampliação rápida do acervo e dos horizontes do conhecimento científico. Um dos aspectos distintivos das recentes mudanças é o emprego crescente da Matemática tanto nas práticas sociais do cotidiano – compras e vendas, empréstimos, crediário, contas bancárias, seguros e tantas outras – quanto nas atividades científicas ou tecnológicas. Especialmente no dia a dia do cidadão, são evidentes as repercussões dos novos recursos tecnológicos do computador e da calculadora, ambos amplamente difundidos em todos os meios sociais. (BRASIL, 2015, p.12).

Atualmente, a tecnologia permitiu que a interatividade e o maior acesso à informação chegassem às salas de aula. Nesse sentido, percebemos que o futuro dos nossos alunos, onde as inovações tecnológicas nos surpreendem a cada dia, depende da eficácia com que utilizam e exploram essas tecnologias. Assim sendo, a calculadora deve ser explorada de forma reflexiva de modo a melhorar o desempenho dos nossos alunos de matemática.

2.2. Os PCN e o uso da calculadora em sala de aula de Matemática

Para Oliveira (2012), a Matemática tem sido uma área muito privilegiada em relação às diversas tecnologias presentes no mundo moderno. Sejam as calculadoras, os jogos virtuais, os computadores e os diversos softwares, todos esses recursos tecnológicos estão sendo propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais com o intuito de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Em especial, as tecnologias da

informática, com um conjunto de ferramentas – computador, softwares, internet, etc. - que podem auxiliar o ensino da Matemática, criando ambientes de aprendizagens que possibilitem o surgimento de novas formas de pensar e de agir, que valorizem o experimental e que tragam significados para o estudo da Matemática.

O uso da calculadora tem sido recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que enfatizam a importância desse instrumento na realização de tarefas exploratórias e de investigações conceituais, na verificação de resultados e na correção de erros, podendo ser, também, um valioso instrumento de auto avaliação.

Além disso, a utilização em sala de aula desses elementos permite ao professor estar mais próximo da realidade extraclasse do aluno, que, em geral, tem acesso a algumas mídias, como televisão, computador e internet. Contudo, esses recursos didáticos precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática.

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. As calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população. Segundo os PCN (1998, p.44), o uso desses recursos 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.

Sobre o uso da calculadora, segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Identificar e fazer uso de diferentes formas e instrumentos apropriados para efetuar medidas ou cálculos; por exemplo, discriminar o melhor instrumento para medir, comparar ou calcular comprimentos e distâncias, ângulos, volumes ocupados por líquidos, em dada situação específica. Usar adequadamente réguas, esquadros, transferidores, compassos, calculadoras e outros instrumentos ou aparelhos. (BRASIL, 2002, p.116).

Além disso, ela possibilita trabalhar com valores da vida cotidiana cujos cálculos são mais complexos, como conferir os rendimentos na caderneta de poupança, cujo índice é um número com quatro casas decimais.

Segundo Lorente (2008), a calculadora deve ser explorada nas aulas de matemática no ensino fundamental e médio no sentido de favorecer a compreensão de conceitos matemáticos, aperfeiçoar a resolução de problemas reduzindo-se o tempo com cálculos para utilizá-lo na discussão das estratégias e das soluções encontradas.

Além do que o uso da calculadora torna o exercício menos cansativo, aumenta a confiança do aluno na resolução das atividades propostas. Ao trabalhar com os problemas matemáticos, a resolução destes depende da sua compreensão, do conhecimento prévio do aluno, pois é ele que vai apertar as teclas da calculadora. A calculadora por si não resolve problema algum. A calculadora é um instrumento igual a outros utilizados como o lápis, a borracha, a régua, o esquadro, o transferidor.

A discussão sobre o uso da calculadora nas salas de aula não é algo novo, pois nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) de 1^a a 4^a séries, de 1997, já incentivava seu uso em diferentes situações de aprendizagem através de Ciclos, uma vez que, aos alunos fossem apresentados desafios de maneira a desenvolver a capacidade de reconhecer os procedimentos dos quais fizeram uso.

Como objetivo da matemática no 1º Ciclo, o ensino de Matemática deve levar o aluno refletir sobre a grandeza numérica, utilizando a calculadora como instrumento para produzir e analisar escritas, onde serão explorados alguns dos significados das operações, colocando-se em destaque a adição e a subtração, em função das características da situação. Da mesma forma, a calculadora será usada como recurso, não para substituir a construção de procedimentos de cálculo pelo aluno, mas para ajudá-lo a compreendê-los.

Quanto aos conteúdos conceituais e procedimentais, a calculadora vai ser utilizada para produzir e comparar escritas numéricas e usar estimativas para avaliar a adequação de um resultado e uso de calculadora para desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de cálculos, conforme indica os PCN (BRASIL, 1997).

No 2º ciclo, o ensino de Matemática deve levar o aluno a refletir sobre procedimentos de cálculo que levem à ampliação do significado do número e das operações, utilizando a calculadora como estratégia de verificação de resultados. Nesse contexto, a calculadora pode ser utilizada como um recurso didático, tanto para que o aluno analise resultados que lhe são apresentados, como para controlar e corrigir sua própria produção.

Em relação aos conteúdos conceituais e procedimentais nos PCN no 2º Ciclo, a calculadora vai ser utilizada para o desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de resultados. Espera-se que o aluno saiba calcular com agilidade, utilizando-se de estratégias pessoais e convencionais, distinguindo as situações que requerem resultados exatos ou aproximados. É importante também avaliar a utilização de estratégias de verificação de resultados, inclusive as que fazem uso de calculadoras.

No 3º Ciclo, os alunos devem ser estimulados a aperfeiçoar seus procedimentos de cálculo aritmético, seja ele exato ou aproximado, mental ou escrito, desenvolvido a partir de procedimentos não convencionais ou convencionais, com ou sem uso de calculadoras. Certamente, eles ainda não têm domínio total de algumas técnicas operatórias, como da multiplicação e da divisão envolvendo números naturais, compostos de várias ordens, ou aquelas com números decimais, e isso precisa ser trabalhado sistematicamente. O importante é superar a mera memorização de regras e de algoritmos (divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima, inverte a segunda e multiplica) e os procedimentos mecânicos que limitam, de forma desastrosa, o ensino tradicional do cálculo.

Com relação aos recursos de que o professor pode lançar mão no terceiro ciclo, a calculadora, apesar das controvérsias que tem provocado, tem sido enfaticamente recomendada pela maioria dos pesquisadores e mesmo pelos professores do ensino fundamental. Dentre as várias razões para seu uso, ressalta-se a possibilidade de explorar problemas com números frequentes nas situações cotidianas e que demandam cálculos mais complexos, como: os fatores utilizados na conversão de moedas, os índices com quatro casas decimais (utilizados na correção da poupança), dos descontos como 0,25%, cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados), envolvendo operações com números naturais, inteiros e racionais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos, utilizando a calculadora para verificar e controlar resultados.

Outro aspecto importante dos conteúdos do 4º ciclo é o de levar o aluno a selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) mais adequados à situação-problema proposta, fazendo uso da calculadora como um instrumento para produzir

resultados e para construir estratégias de verificação desses resultados, conforme indica os PCN (BRASIL, 1997).

Resolução de situações-problema que envolve juros simples e alguns casos de juros compostos, construindo estratégias variadas, particularmente as que fazem uso de calculadora.

Nos capítulos do livro *Novo Olhar Matemática 2* na seção *Objetivos, Comentários e Sugestões*, há diversas situações em que estão presentes recursos tecnológicos, como atividades que sugerem a utilização da calculadora ou pesquisas complementares na internet acerca de algum assunto estudado.

2.3. O papel do professor na sala de aula

Segundo Borba e Penteadó (2001), temas relacionados à educação informática tem sido um tema bastante recorrente nas últimas décadas no Brasil. Em suas pesquisas, os autores mostraram ideias que se instaurou nas escolas sobre o perigo que as tecnologias poderiam trazer para a aprendizagem dos alunos. Um deles era o de que o aluno iria só apertar teclas e obedecer à orientação dada pela máquina. Essas questões, de certa forma, cercam o processo de ensino-aprendizagem, em decorrência das constantes mudanças ocorridas na sociedade. Conseqüentemente, a escola tem passado por uma transformação. Neste sentido, se o raciocínio matemático passa a ser realizado pelo computador, o aluno não precisará raciocinar mais e deixará de desenvolver sua inteligência.

Diante dessas transformações que o mundo tem passado o papel do professor, em sala de aula, ganha uma nova dimensão: possibilitar que, ao acessar informações, o aluno seja capaz de decodificá-las, interpretá-las e, a partir disso, emitir um julgamento. O professor é, então, considerado o mediador entre o conhecimento e o aluno, bem como o facilitador, o incentivador e o avaliador do processo de ensino-aprendizagem.

Sobre esse assunto, D'Ambrosio afirma:

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos. (D'AMBROSIO, 2001, p. 79).

Ao assumir essa nova posição, pressupõe-se que o professor passe por uma profunda mudança, principalmente em relação a suas capacidades e procedimentos profissionais, permitindo-lhe encarar e desenvolver o currículo de forma reflexiva, autônoma e crítica.

Nesse sentido, o professor deve:

Ser um facilitador da aprendizagem significativa dos alunos, gerando conhecimento escolar, uma vez que são os alunos que aprendem e o professor deve ser capaz de criar as melhores condições para que isso aconteça;

Ser um investigador dos processos de ensino/aprendizagem que acontecem na sua turma, gerando assim conhecimento profissional;

Ser um constante construtor do currículo, conduzindo experiências com seus alunos, refletindo sobre elas e reformulando-as;

Ser um gerador de conhecimento didático significativo ao investigar sobre os processos de desenvolvimento do currículo. (SERRAZINA, 2003, p.69).

O manual Orientações para o Professor do livro didático indica o papel que o mesmo poderá assumir em sala de aula:

Na função de facilitador da aprendizagem, o professor não expõe todo o conteúdo para o aluno, mas fornece informações que dificilmente ele teria condições de obter sozinho, dando-lhe as ferramentas necessárias para a construção de seu conhecimento.

Na função de mediador, o professor é responsável por pautar os procedimentos utilizados pelo aluno nos processos de resolução, promover debates e reformulações, bem como orientar e destacar as soluções mais adequadas.

O professor na função de incentivador não pode deixar de lado seu papel social no ambiente escolar. Ele deve conhecer as condições socioculturais, as expectativas e as competências cognitivas dos estudantes. Dessa maneira, pode selecionar situações relacionadas ao cotidiano do aluno ou mesmo trabalhar determinados conteúdos em vários contextos. Como incentivador, deve, ainda, estimular o trabalho coletivo entre os alunos, tão importante quanto à interação entre aluno e professor, e propiciar um ambiente de aprendizagem em que os estudantes tenham a oportunidade de confrontar e argumentar suas idéias. (SOUZA, 2013, p.26).

Nesse sentido, Santaló afirma que:

A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades que vão necessitar para seu desempenho, com comodidade e eficiência, no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir sua escolaridade. (SANTALÓ, 1996, p. 11).

Ainda sobre o papel do professor em sala de aula, o Manual de Orientações do Livro Didático para o professor direciona o mesmo enquanto avaliador:

O professor deve procurar identificar se sua prática pedagógica está adequada ou se precisa ser reorganizada, proporcionando aos alunos a oportunidade de verificar conquistas e dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Ao assumir a posição de avaliador do processo de ensino-aprendizagem, o professor tem a oportunidade de fazer uma autoavaliação e, conseqüentemente, refletir sobre sua prática docente. (SOUZA, 2013, p.27).

Dessa forma, ao compreender seu papel, o professor pode elaborar suas aulas de modo a atingir seus objetivos e proporcionar aos alunos a aprendizagem. Nesse sentido, Moretto (2010) afirma:

Ao delinear objetivos, o professor analisa os conteúdos a serem propostos e trabalhados com os alunos, verificando se são relevantes para o contexto deles. A relevância de um conteúdo é determinada por diversos fatores, entre eles as características psicossociais dos alunos, seu grau de desenvolvimento intelectual, a aplicabilidade dos objetos de conhecimento ensinados, a capacidade do aluno de estabelecer relações entre o conteúdo ensinado, as necessidades de seu dia a dia e seu contexto cultural(MORETTO, 2010, p.18).

Ainda segundo esse autor, sobre as formas de avaliar a aprendizagem, sugere que:

[...] diferentes instrumentos para a avaliação e a melhor forma de utilizá-los é um dos recursos de que o professor competente deve dispor. O domínio desse conhecimento está ligado à convicção de que a avaliação não deve servir de instrumento de pressão para manter a disciplina em aula ou fazer o aluno estudar. Além do mais, há todo um conteúdo conceitual relativo à avaliação da aprendizagem e aos instrumentos que mais favoreçam o acompanhamento do processo. Dominar esses conteúdos é condição de competência do professor no avaliar seus alunos. (MORETTO, 2010, p.37).

O processo de reflexão gera dúvidas e esclarecimentos sobre interação aluno-professor, bem como professor-aluno. Segundo Perez (2004), pode-se considerar que, “a reflexão é vista como um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha seus ideias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo”.

A colocação do autor anterior nos faz refletir sobre o processo de formação do professor. O professor reflexivo é aquele que busca nos erros dos alunos novas possibilidades de ensino, e que busca-nos próprios erros e acertos melhores propostas de ensino. Nesse sentido, o professor tem de fazer ajustes permanentes entre o que planeja e aquilo que efetivamente acontece na sua relação com os alunos, sendo que esses ajustes podem exigir ação imediata para mobilizar conhecimentos e agir em situações não previstas.

Ao professor de Matemática é necessário estar imerso no mundo cultural, social e político em que vivemos, apresentando conhecimentos que vão além de sua disciplina, procurando relacionar Matemática e sociedade.

2.4. O que pesquisas mostram sobre o uso da calculadora em sala de aula

Os estudos e pesquisas realizados na área de Educação Matemática e as práticas educativas em sala de aula sugerem o que devemos ter em mente sobre o uso da calculadora em sala de aula. Iremos mostrar alguns pontos como o uso da calculadora na sala de aula pode contribuir para o desenvolvimento matemático dos estudantes.

Medeiros (2003) em sua pesquisa investigou a influência da calculadora na sala de aula de Matemática na resolução de problemas abertos. Os resultados indicaram que a calculadora contribuiu para agilizar a resolução de problemas abertos, possibilitando uma melhor utilização da estratégia de tentativa e erro e potencializando o cálculo mental.

A pesquisa de Gouveia Júnior (2014) teve como principal objetivo compreender a importância e influência da utilização da Calculadora nas aulas de Matemática como um instrumento de aprendizado em sala de aula, analisando vantagens e possíveis desvantagens de seu uso. Os resultados mostraram que a utilização da calculadora foi relevante para aprendizagem dos alunos, pois ao invés deles ficarem presos a cálculos repetitivos, focaram seu tempo nos processos de resolução.

Selva e Borba (2010, apud Gouveia Júnior, 2014, p.17) mostram um levantamento das concepções de professores sobre o uso da calculadora em sala de aula realizado em escolas públicas e particulares. Os resultados obtidos neste levantamento são:

- Sobre os recursos que os professores utilizavam em sua prática de sala de aula, apenas 3 professores, dos 40 entrevistados, da rede particular de ensino disseram utilizar a calculadora;
- Os professores tanto da rede particular quanto da rede pública – reconheceram a importância da calculadora como um recurso muito utilizado no dia a dia das pessoas e, portanto, não deveria deixar de fazer parte do trabalho de Matemática em sala de aula;
- Praticamente o mesmo número de professores da rede particular e pública apontou a vantagem da calculadora, enquanto possibilidade de realização de cálculos, de

verificação de resultados obtidos por outros meios e o desenvolvimento do raciocínio lógico;

- O mesmo número de professores reconhece o uso da calculadora como uma forma viável de se resolver problemas;
- Alguns professores apontaram vantagens da calculadora enquanto recurso de rapidez na realização de cálculos ou de conferência de resultados;
- Os professores da rede pública de ensino apontaram como maior dificuldade o acesso à calculadora, apesar de calculadoras simples serem oferecidas no mercado a preços bem reduzidos;
- Já os professores da rede particular de ensino apontaram como maior dificuldade a resistência dos pais ao uso da calculadora e a diversidade das máquinas de calcular;
- A principal desvantagem das duas redes de ensino seria que a utilização da calculadora em sala de aula poderia levar o aluno a depender da máquina e não se esforçar em realizar corretamente cálculos necessários à resolução de problemas;
- A maioria dos professores das duas redes de ensino afirmou que não se sente preparados em utilizar a calculadora como proposta didática em suas salas de aula. Apenas dois professores se posicionaram afirmando que sua formação os havia preparado suficientemente bem para este trabalho. Observa-se, dessa forma, que o pouco uso da calculadora em sala de aula deve-se primordialmente a falta de segurança do professor sobre essa utilização, uma vez que em seus processos de formação, esta tem sido uma questão pouco abordada ou ausente.

Beline e Costa (2010) afirmam que, para alguns professores, o uso da calculadora é inapropriado. Argumentam para tal que o aluno não aprenderá os algoritmos ou a Matemática, e que esse uso pode tornar o aluno incapaz de realizar cálculos sem o auxílio de uma calculadora.

Os autores mencionam que a calculadora oferece possibilidades de desenvolver certas atividades que contribuem de forma importante para a construção do pensamento matemático. Para eles, o uso da calculadora pode provocar uma mudança da prática do professor: ao invés de apresentar uma regra pronta, o aluno vai construí-la.

[...] Ao pedir, simplesmente, ao aluno para efetuar algum tipo de cálculo usando a calculadora, parece sem significado, porém se o aluno está resolvendo um problema em que esse cálculo aparece, a calculadora terá aqui um papel de facilitadora das contas a serem feitas, deixando ao aluno

mais tempo para pensar no problema que ele está resolvendo, o que é recomendável. (BELINE E COSTA, 2010, p. 222).

O estudo de Abreu (2009) tinha como objetivo geral analisar a função atribuída à utilização da calculadora em atividades matemáticas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e como objetivos específicos: analisar as orientações fornecidas pelo Programa Curricular Nacional (PCN), relativas ao uso da calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental; identificar e analisar os tipos de tarefas que fazem uso da calculadora em livros didáticos; identificar elementos das organizações praxeológicas nas tarefas matemáticas que fazem uso da calculadora nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental; identificar as tendências pedagógicas induzidas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os resultados dessa pesquisa mostraram aspectos importantes quanto à calculadora no Ensino Fundamental. A autora constatou a presença da calculadora em todos os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD) analisados na pesquisa. Observou que a frequência do uso da calculadora nas tarefas matemáticas pode contribuir para que o aluno perceba algumas situações.

A pesquisa de Santana (2015) foi qualitativa e teve como principal objetivo explorar as concepções sobre o uso da calculadora científica e possibilidades deste uso no processo de resolução de problemas matemáticos. Essa pesquisa foi realizada com alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública e teve o seguinte resultado: a não utilização da calculadora na sala de aula, pela professora de Matemática da turma pesquisada. Os resultados apontam ainda para concepções de ensinar e aprender arraigadas a posturas tradicionais, não favorecendo a autonomia dos alunos nem o uso de tecnologias essenciais ao seu convívio em sociedade. Os alunos consideraram que, usar a calculadora em sala de aula faz com que eles desaprendam a fazer cálculos manuscritos e que se tornem dependentes da máquina, executando os cálculos mecanicamente.

Na pesquisa também é destacado outra preocupação, tanto dos alunos quanto da professora, que é com relação ao fato de a calculadora não ser utilizada em ENEM e vestibulares. Segundo o autor que foi citado anteriormente, “vale destacar que, atualmente, os concursos (como o ENEM) e vestibulares trazem situações que avaliam competências ligadas à argumentação, conceitos e propriedades e não especificamente ao cálculo. Assim, não é o fato do uso da calculadora, em si, que irá causar prejuízo aos alunos, mas a forma como esta será utilizada”.

Nesse sentido, Medeiros afirma que:

[...] usar a calculadora, no entanto, não impede os alunos de saberem calcular o necessário, desde que o professor não dispense seus alunos de um bom domínio da tabuada e uma boa compreensão das operações e que ele, sempre que possível, desenvolva atividades de cálculo mental com a turma (MEDEIROS, 2003, p. 20).

O estudo de Fonseca (2014) tinha como objetivo compreender como a calculadora pode ser utilizada como ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática, mostrando as potencialidades da calculadora como ferramenta no auxílio à prática pedagógica dos professores, por meio de sua experiência em sala de aula verificando quais suas concepções acerca da utilização da calculadora em sala de aula. Os resultados obtidos nessa pesquisa indicam essencialmente que os professores aceitaram a proposta de trabalho com a calculadora científica compreendendo a importância de destacar um espaço de sua rotina em sala de aula para aplicar atividades que possam estar direcionadas para o uso da calculadora como recurso para as aulas.

Guinther (2009) investigou em sua pesquisa de mestrado quais as estratégias pedagógicas, considerando o uso da calculadora em sala de aula, que podem tornar mais eficiente a percepção dos erros cometidos na manipulação de estruturas aditiva e multiplicativa em uma escola da rede pública. Os resultados indicaram que o uso da calculadora em sala de aula permitiu maior eficiência na percepção dos erros cometidos, indo além de conferir resultados, oferecendo possibilidades de compreensão das etapas realizadas e abrindo caminhos para novos saberes.

3. METODOLOGIA

Bicudo (1993, p.18) define pesquisa como “perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre, sempre andando em torno dela, buscando todas as dimensões... qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador”.

A presente pesquisa foi realizada na modalidade de estudo qualitativo, que, segundo D’Ambrosio (2004, apud Borba e Araújo, 2004, p.10) “tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”.

Participaram desse estudo 10 professores de Matemática que fazem parte do quadro de docentes da Escola Estadual de Ensino Fundamental, Médio Inovador e Profissionalizante Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro – PREMEN, no município de Campina Grande. Dos 10 professores que participaram da pesquisa, 6 eram professoras e 4 eram professores. Localizada no Bairro Catolé, situada na Rua Otacílio Nepomuceno s/n, a escola funciona nos dois turnos (manhã, tarde) e atende a 750 alunos. Nessa escola, funcionam os Macrocampos que é um campo de ação pedagógico-curricular no qual se desenvolvem atividades interativas, integradas e integradoras dos conhecimentos e saberes, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educacional, onde a escola deverá indicar os princípios e ações que estará adotando visando produzir maior diálogo e interação entre as áreas do conhecimento e componentes curriculares/disciplinas, com vistas a dar maior organicidade ao conjunto de atividades didático-pedagógicas do ensino médio. Os Macrocampos são constituídos pelas seguintes disciplinas: Leitura e Letramento; Iniciação a Pesquisa científica; Cultura e Arte; Acompanhamento Pedagógico; Cultura Digital e Cultura profissionalizante em Informática. Alguns professores participam desses Macrocampos, permitindo, assim, a articulação entre formas disciplinares e não disciplinares de organização do conhecimento e favorecimento na diversificação de arranjos curriculares.

Com o intuito de atingirmos os objetivos e tendo em vista à busca de ideias, concepções, conhecimento de métodos de ensino e de avaliação, sem pretender quantificar os dados obtidos por meio da observação ou da aplicação de algum instrumento de coleta de dados, o público alvo de nossa pesquisa são os professores de Matemática de uma escola da rede pública de ensino do município de Campina Grande – PB.

Durante a descrição e análise das questões abertas, os sujeitos foram identificados pela nomenclatura Professor 1, Professor 2, e assim sucessivamente, pois não era necessário se identificarem pelo nome no questionário, garantindo assim, o anonimato dos entrevistados. As

respostas dadas pelos professores foram transcritas conforme encontradas nos questionários, seguidas de, por exemplo, (P1, Q1) que indica Professor 1, questão 1 do questionário.

A pesquisa foi composta de duas partes.

Na primeira parte, foram realizados alguns encontros com os professores, onde atuamos como observador, interagindo com os sujeitos pesquisados, vivenciando e participando de sua realidade.

A seguir, mostramos como os encontros foram estruturados com os professores da escola.

No 1º encontro (25/02/2015) visitamos a escola para participar de uma reunião com os professores. Nessa reunião foi decidido o Livro Didático que os mesmos iriam trabalhar no corrente ano e ficou decidido, também, que os professores iriam trabalhar, em suas turmas, o conteúdo Matemática Financeira.

No 2º encontro (26/02/2015) participamos de uma reunião com os professores para traçar metas a partir dos Livros Didáticos para se abordar a Matemática Financeira com as turmas.

No 3º encontro (04/03/2015) conversamos com alguns professores sobre o uso da calculadora em sala de aula.

No 4º encontro (10/03/2015) acompanhamos a realização de uma avaliação de um dos professores com os alunos de uma turma do 2º ano sobre a Matemática Financeira.

No 5º encontro (18/05/2015) buscamos investigar as concepções dos professores de Matemática do ensino médio sobre o uso da calculadora nas aulas de matemática.

Ao mesmo tempo em que esses encontros eram realizados, selecionamos e analisamos Livros Didáticos de Matemática do ensino médio, em específico as obras que abordem a Matemática Financeira na perspectiva de uso da calculadora, que é nosso objeto de estudo.

Na segunda parte, entrevistamos alguns professores do Ensino Médio, por meio de um questionário, sobre os recursos utilizados nas aulas de Matemática; a respeito da importância de se usar a calculadora; se existem atividades propostas no Livro Didático adotado pela escola que pedem o uso da calculadora; se o mesmo já realizou alguma atividade com a calculadora; se os professores se sentem seguros para desenvolver atividades com a calculadora em sala de aula e se o mesmo percebe alguma vantagem em se usar a calculadora nas aulas de matemática.

Questionário é um instrumento de coleta de informações que consiste em uma série de perguntas, podendo ser: fechadas, abertas e mistas (FIORENTINI & LORENZATO, 2009, p.116). Para a nossa pesquisa, escolhemos a modalidade do questionário aberto, pois, ainda

segundo Fiorentini & Lorenzato (2009, p.116), nesse tipo de questionário, as perguntas “não apresentam alternativas para respostas, podendo o pesquisador captar alguma informação não prevista por ele ou pela literatura”, auxiliando a caracterizar e a descrever os sujeitos de estudo.

Após a coleta de dados realizamos um estudo qualitativo dos resultados obtidos pelos professores. As respostas dadas pelos professores são descritas e analisadas na íntegra. Em seguida, discutimos a respeito da relevância do uso de novas tecnologias, como a computador e a calculadora, tem para o ensino de matemática, com o objetivo de aprofundar o conhecimento das diversas relações entre a tecnologia e os processos de ensino e de aprendizagem, suas possibilidades e seus limites, contribuindo para o avanço do conhecimento matemático.

4. ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 COMO A CALCULADORA ESTÁ INTRODUZIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Neste capítulo, abordaremos o modo como a calculadora foi introduzida nos livros didáticos e as possíveis atividades envolvendo seu uso. A partir destes dados, fizemos uma análise de 5 livros didáticos do ensino médio.

Observamos que muitos livros didáticos ainda abordam o uso da calculadora de maneira bem tímida. Outros, como o de Souza (2013) tratam os conteúdos por meio de atividades que fazem menção aos recursos tecnológicos e a calculadora é uma delas.

Assim, é de fundamental importância que o professor planeje suas práticas em sala de aula. O planejamento consiste em desenvolver a aprendizagem do aluno, cabendo ao professor questionar se os objetivos propostos foram ou não atingidos.

No cotidiano escolar, também, cabem às escolas o papel de criar espaços de atividades e de convivência para que o aluno desenvolva competências, conhecimentos para as finalidades do ensino médio. Segundo o Guia Nacional do Livro Didático (PNLD):

A sala de aula constitui-se em um cenário no qual se estabelecem inter-relações entre o professor, o aluno, o livro didático e os saberes disciplinares. O livro didático traz para o processo de ensino e aprendizagem um terceiro personagem, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que o aluno consiga aprendê-lo mais eficazmente; e a organização dos conteúdos ao longo dos anos de escolaridade. (BRASIL, 2014, p. 19).

A Matemática desempenha importante papel na formação de cidadãos capazes de compreender o mundo em que vivem e de se comunicar em sociedade, pois ela está relacionada a várias áreas do conhecimento.

Com base no que foi explanado, observamos e analisamos de que forma o uso da calculadora aparece nos livros didáticos.

4.1.1 Análise dos livros didáticos

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizada a análise de 05 (cinco) Livros Didáticos do Ensino Médio, os quais foram selecionados por meio de um levantamento dos livros que foram usados pela Escola Estadual de Ensino Médio Inovador e Profissionalizante Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro – PREMEN na cidade de Campina Grande, Paraíba. Em

específico, selecionamos as obras que abordem a Matemática Financeira, que é nosso objeto de estudo.

Analisamos 1 obra do 1º ano do ensino médio, 1 obra da 2ª série do ensino médio, 2 obras da 3ª série do ensino médio e 1 obra Volume Único do ensino médio. A saber: Bianchini e Paccola (2004), Silva e Filho (2005), Dante (2009), Souza (2013) e Dante (2014).

Em nossa análise, verificamos como os livros didáticos selecionados propõem aos alunos atividades com calculadora e como é feito esse uso, a partir das categorias de Selva e Borba (2010).

Selva e Borba estabeleceram algumas categorias para analisar como a calculadora foi introduzida nos livros didáticos. Cinco tipos de atividades foram utilizados para introduzir aos estudantes o uso da calculadora: *automatização*, *exploração conceitual*, *verificação de resultados*, *realização de cálculos* e *exploração do teclado*.

Vejamos a definição de cada uma delas.

- a) *Automatização*: o objetivo é a automação, onde a calculadora é utilizada para realizar cálculos.

Figura 1 – Exemplo de Exercícios de Juros simples e composto

Exercícios propostos

34. Aplicou-se a juro composto um capital de R\$ 1.200,00 a 4% a.m. durante 3 meses. Calcule o juro e o montante.

35. Luís Carlos aplicou R\$ 1.000,00 a juro composto à taxa de juro de 4% a.m. durante 60 dias. Determine o montante e o juro gerado por esse capital.

36. Um capital de R\$ 5.000,00 foi aplicado a 2% ao mês, durante 4 meses.

a) Se o montante ao fim desse tempo foi de R\$ 5.412,16, a aplicação foi a juro simples ou a juro composto? Qual seria o montante se, no lugar de 4 meses, o tempo fosse de 3 meses?

b) Se o montante foi de R\$ 5.400,00, a aplicação foi a juro simples ou a juro composto? Qual seria o montante se, no lugar de 4 meses, o tempo fosse de 5 meses?

37. Marcela aplicou R\$ 2.500,00 em um banco a juro composto de 12% a.a. durante 48 meses. Qual o juro obtido ao final dessa aplicação?

38. Márcia quer comprar um aparelho de som que custa R\$ 640,00 à vista, mas só tem R\$ 600,00.

Ela vai aplicar o que tem por 4 meses a juro composto de 2% a.m. Depois disso, admitindo que não haja reajuste no preço do aparelho, ela o compraria à vista. O valor acumulado é suficiente para Márcia comprar à vista o aparelho de som? Quanto sobrarão ou faltarão?

39. Uma empresa aplica R\$ 8.000,00 a juro composto à taxa de juro de 5,8% a.m. durante 120 dias. Qual o valor acumulado ao final dessa aplicação?

40. Qual o capital que aplicado a juro composto produz um montante de R\$ 88.200,00 em 2 meses a 5% ao mês?

41. Determine o capital que aplicado a juro composto à taxa de juro de 8% ao mês produz em 2 meses um montante de R\$ 349,92.

42. Rivaldo aplicou uma quantia a juro composto à taxa de juro de 20% a.a. Determine o prazo necessário para que, ao final da aplicação, Rivaldo tenha o triplo da quantia aplicada. Use $\log 2 = 0,30103$ e $\log 3 = 0,477122$.

43. Plínio aplicou R\$ 1.600,00 a juro composto durante 5 meses. Determine o montante final, sabendo-se que a taxa de juro foi de 5% a.m. nos três primeiros meses e 4,5% a.m. nos dois últimos meses dessa aplicação.

Caderno de questões do Enem
exercício 45 (p. 235)

Fonte: Coleção Matemática, de Edwaldo Bianchini e Herval Paccola, Editora Moderna, 1ª edição, vol. 1, 2004, p. 177.

Na Figura 1, têm-se vários exemplos de juros simples e composto. Contudo, não é sugerida a utilização da calculadora para a resolução desses problemas. Fica a cargo de o professor direcionar essas atividades para se utilizar a calculadora, como forma de se fazer uma reflexão dos problemas abordados. Dessa forma, ao sugerir o uso da calculadora para a resolução desses problemas, a calculadora será utilizada apenas para realizar cálculos.

- b) *Exploração conceitual*: o objetivo é possibilitar avanços na compreensão de um conteúdo ou conceito específico. Neste tipo de atividade, a calculadora é proposta para observar regularidades, para pensar sobre relações e propriedades e para se chegar a conclusões quanto aos conceitos trabalhados.
- c) *Verificação dos resultados*: a calculadora é usada com o objetivo de verificar os resultados obtidos ao resolverem problemas usados por outros meios (cálculo mental, estimativa, oralmente ou por escrito).

Figura 2 – Exemplo de utilização da calculadora

5ª) *Situação-problema da introdução do capítulo*:
 "Uma pessoa vai fazer uma compra no valor de R\$ 4 000,00, usando o que tem depositado na caderneta de poupança, que está rendendo 1% ao mês. Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual plano de pagamento é o mais vantajoso:

- pagar à vista;
- ou
- pagar em duas prestações iguais de R\$ 2 005,00 cada uma."

Pagando à vista: toda a quantia de R\$ 4 000,00 será gasta (sobrará 0).
 Pagando em duas prestações de R\$ 2 005,00: como a caderneta de poupança utiliza o sistema de juros compostos, após o pagamento da primeira prestação sobrará a quantia de R\$ 1 995,00, que renderá juros de 1% até o pagamento da segunda prestação. Veja:
 $1\% \text{ de } 1995 = 19,95$
 $M = 1995 + 19,95 = 2014,95$
 $2014,95 - 2005 = 9,95$
 Logo, o segundo plano de pagamento é o melhor, pois ainda sobrará a quantia de R\$ 9,95.

Exercícios propostos

Suponhamos o de 40% ao ano.
 1ª) No sistema de função do tempo
 $j = 800 \cdot 0,4t$
 Essa função tem
 Observe o gráfico

$f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$
 $j = f(t) = 320t$

| t | j = f(t) |
|---|----------|
| 0 | 0 |
| 1 | 320 |
| 2 | 640 |

PARA REFLETIR Em j = 320
 nais aos v

2ª) Ainda no sistema de função
 $M = 800 + 3$
 tipo da função

Fonte: Coleção Matemática: Volume Único, de Luís Roberto Dante, Editora Ática, 1ª edição, 2009, p. 339.

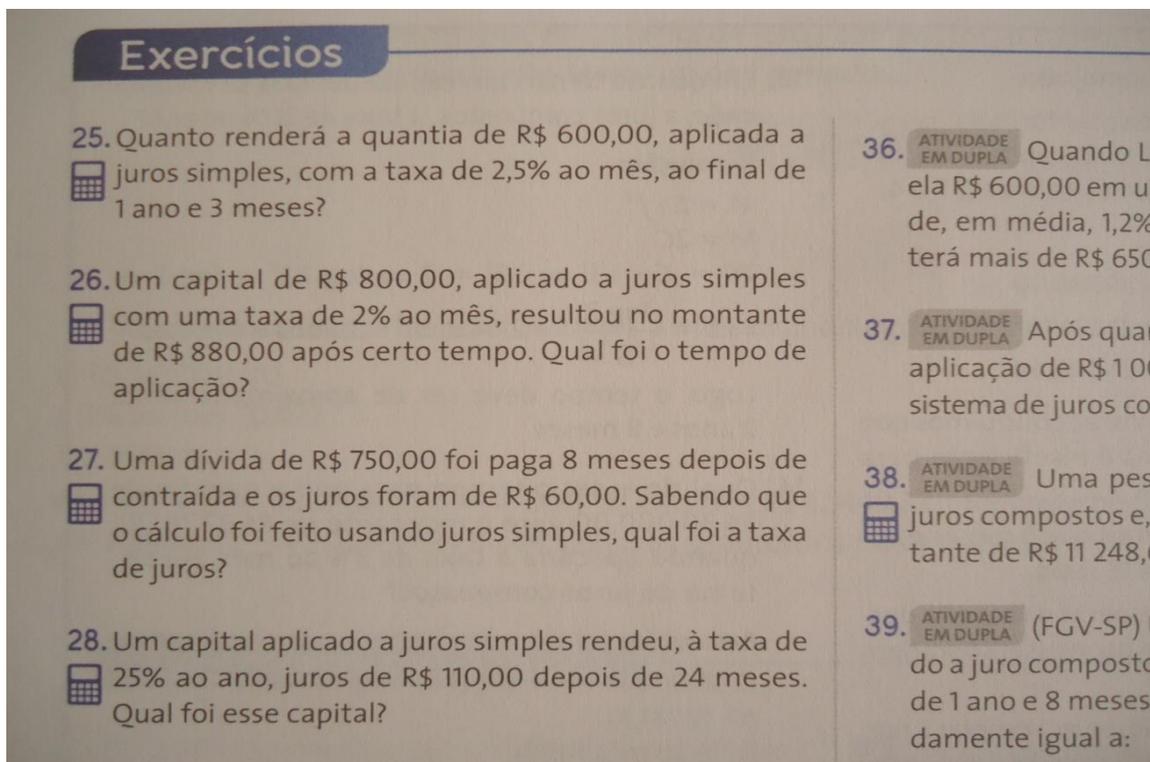
Na Figura 2, tem-se um exemplo em que são abordados momentos em que é possível utilizar a calculadora, para poder obter os resultados. Neste exemplo, propõe-se que os alunos calculem o valor do juro composto para saber qual o pagamento mais vantajoso. Observamos

que a calculadora pode ser usada com objetivo de conferir os resultados de estimativas que o aluno possivelmente fez.

Observamos também que o autor desse livro didático não trás exemplos de caráter motivador e que estimule a atividade matemática na construção de conceitos. Se o professor souber da importância de se utilizar a calculadora em sala de aula de maneira planejada, ela se torna uma motivadora na resolução de problemas, além de desafiar os alunos a descobrirem novas respostas em determinados problemas.

d) *Realização de cálculos*: a calculadora é usada para realizarem operações aritméticas.

Figura 3 – Exemplo de utilização da calculadora



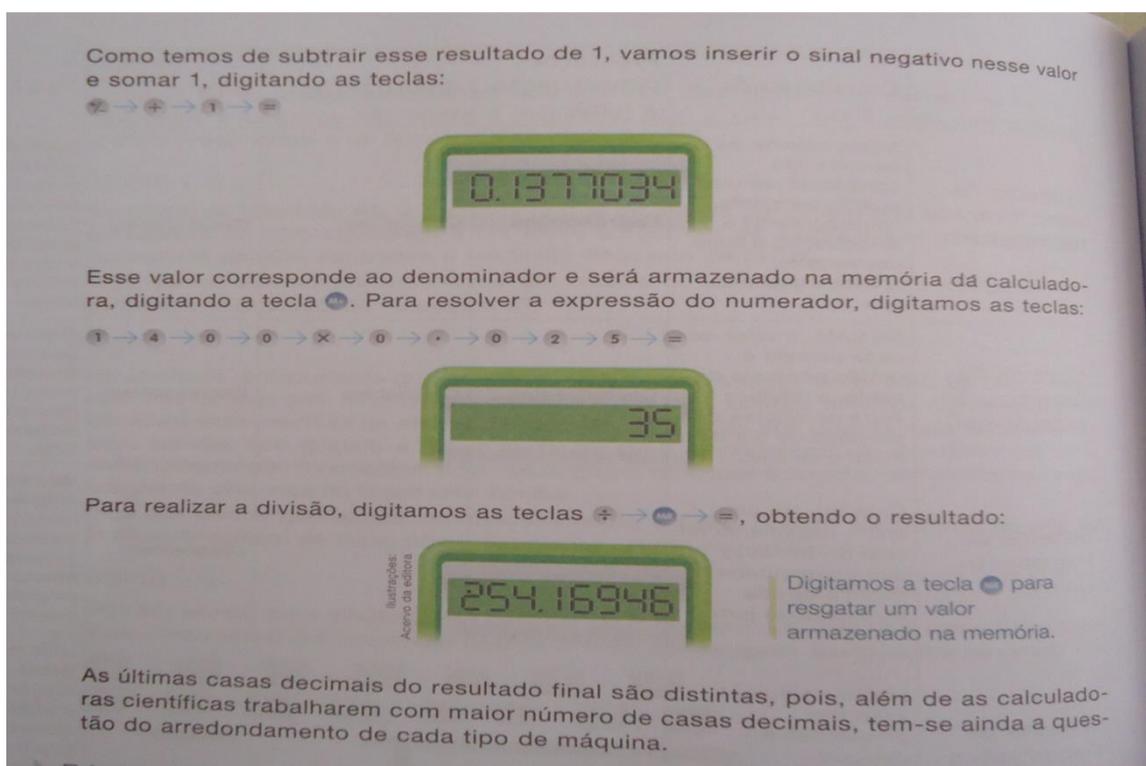
Fonte: Coleção Matemática: Contexto e Aplicações, de Luiz Roberto Dante, Editora Ática, 2ª edição, vol. 3, 2014, p. 24.

Na Figura 3, podemos observar que o livro apresenta exemplos em que é possível utilizar à calculadora e outros em que ele sugere que o aluno não utilize à calculadora. Os autores não utilizam o ícone indicativo da calculadora que pode incentivar os alunos a resolver tais situações com o auxílio deste instrumento, sendo ainda que o uso do ícone para indicar as atividades onde ela “é liberada” é mais chamativo para alunos se os professores atentarem para planejar de que forma ele poderá usar a calculadora para a resolução destes.

Esses exercícios não levam os alunos a fazer uma reflexão sobre a utilização da calculadora, servindo apenas para uma simples realização dos cálculos.

- e) *Exploração do teclado*: nesta atividade, os estudantes são orientados quanto ao uso das funções da calculadora.

Figura 4 – Exemplo de utilização da calculadora

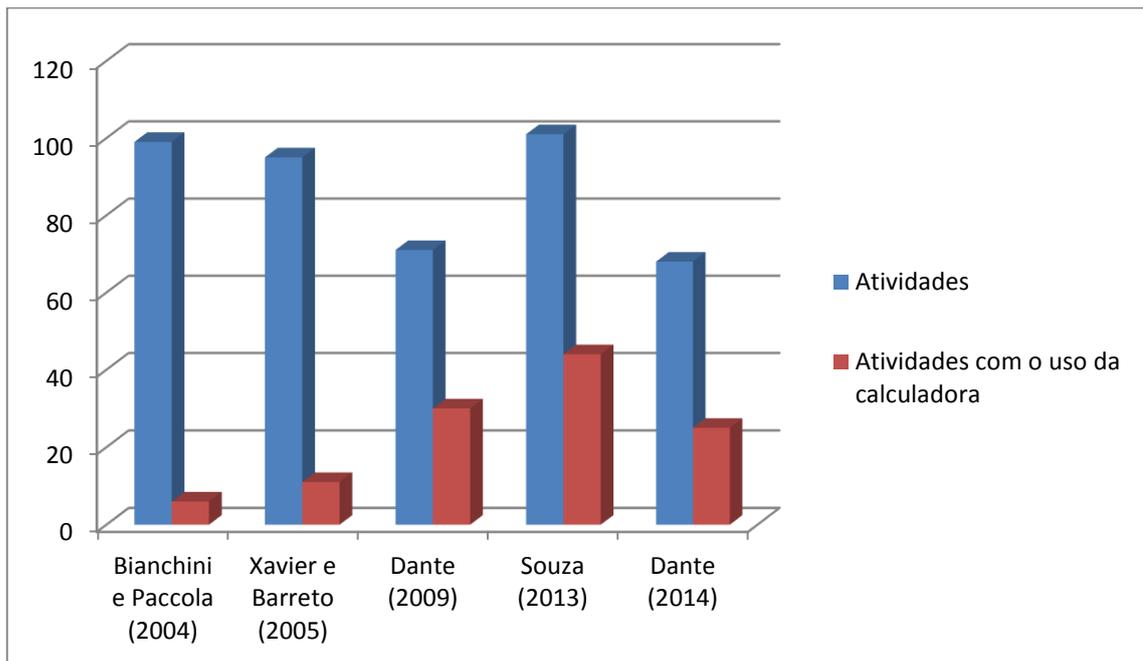


Fonte: Coleção Novo Olhar Matemática, de Joamir Roberto de Souza, Editora FTD, 2ª edição, vol. 2, 2013, p. 56.

Na Figura 4, o autor solicita ao aluno explorar algumas teclas da calculadora, com o objetivo do aluno se familiarizar com algumas teclas e para que elas servem. O fato de o aluno trabalhar com números decimais na calculadora pode esclarecer possíveis diferenças em que a tecla do ponto equivale à vírgula dos números, por exemplo. Se o aluno estiver trabalhando com calculadora científica, também tem a questão de que algumas máquinas arredondam os últimos números da tela, dependendo do tipo de máquina que se esteja trabalhando.

Quanto ao número de atividades dos 5 livros didáticos envolvendo o conteúdo Matemática Financeira foi de 434 questões. Dessas 434 questões, o número de atividades com a calculadora encontrada em nossa investigação foi de 111 questões. Ainda dessas 434 questões, tivemos 36 atividades resolvidas, onde destas, 5 usavam a calculadora, como podemos ver no gráfico abaixo:

Gráfico 1 – Atividades com o uso da calculadora por livro didático



Fonte: Elaborado pelo autor

Então, concluímos que das 434 questões dos 5 livros didáticos, 116 questões foi usado ou sugerido o uso da calculadora.

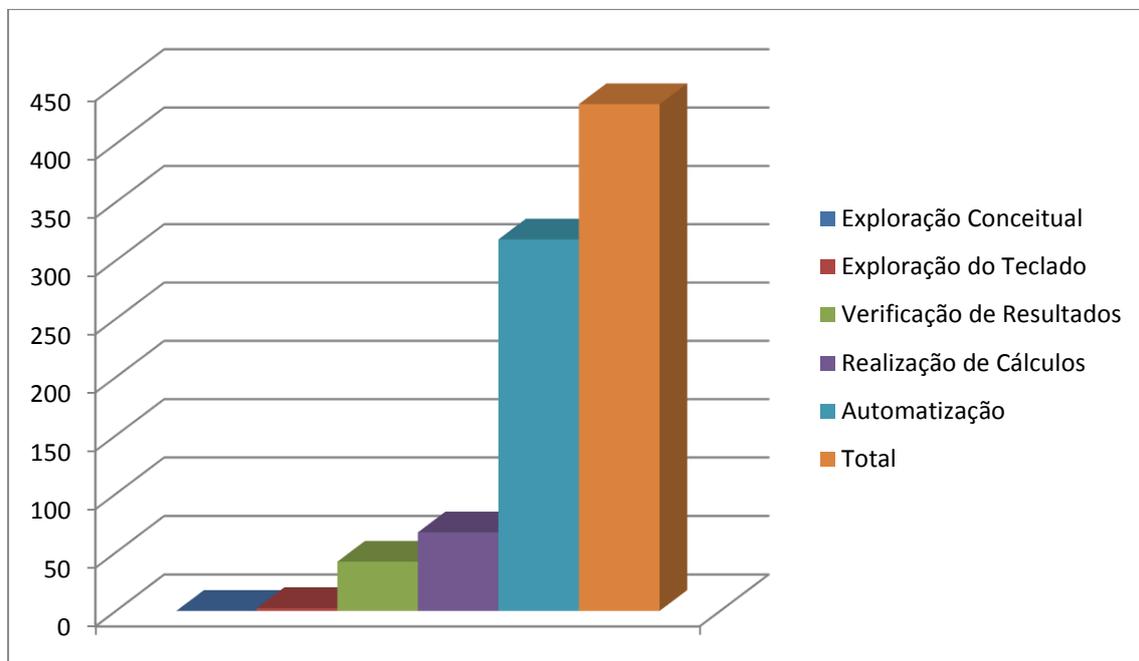
Observando o Gráfico 1, podemos perceber que o livro didático que mais propôs atividades com o uso da calculadora é o livro de Souza (2013) com um total de 44 atividades. Em ordem decrescente, temos: Dante (2009) com 30 atividades; Dante (2014) com 25 atividades; Silva e Filho (2005) com 11 atividades e Bianchini e Paccola (2004) com 6 atividades.

Observamos, também, que, no livro de Bianchini e Paccola (2004), apesar de propor poucas atividades com o uso da calculadora, encontramos poucas recomendações e sugestões de uso da calculadora como recurso de resolução de problemas. Contudo, em grande parte desses problemas que foram propostos o uso da calculadora, a mesma é recomendada apenas para explorar conteúdos (ex. logaritmos, juros simples e composto), para o uso mecânico em

resolução de problemas e como contexto para trabalhar os conteúdos de matemática financeira que não envolve a funcionalidade da máquina. Percebemos também que o aluno não é levado a fazer reflexões sobre a utilização da calculadora ao resolver determinados problemas.

Com base nas categorias de Selva e Borba (2010), das 434, nenhuma questão voltava-se para a *exploração conceitual*, 7 a *exploração do teclado*, 42 a *verificação de resultados* e 67 *realização de cálculos*. As 318 questões que faltam para completar as 434 são para automatização, podendo ou não usar a calculadora, ficando a cargo do professor.

Gráfico 2 – Atividades com o uso da calculadora por categoria



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao Gráfico 2, podemos perceber que, a grande maioria das atividades, houve um predomínio de questões que envolvessem a automatização na análise dos 5 livros didáticos. Apesar de ser predominante o uso da calculadora como automação, podendo o professor sugerir ou indicar o uso da calculadora de forma planejada, acreditamos que os autores dos livros didáticos deveriam alertar que os outros quatro tipos de categorias traçados por Selva e Borba (2010) têm um papel muito importante assim como o da automatização. Por outro lado, não foi encontrada nenhuma atividade envolvendo a calculadora dentre o conteúdo abordado na pesquisa que explorasse os conceitos matemáticos. Seria importante

que os autores dos livros didáticos trouxessem esse tipo de atividade, pois o objetivo do mesmo é levar os alunos a refletirem e ampliarem seus conhecimentos.

Ainda de acordo com o Gráfico 2, observamos que as categorias de verificação de resultados e realização de cálculos também foi uma das categorias com maior índice de atividades, o que demonstra um grande avanço em relação às possibilidades de uso da calculadora em sala de aula.

4.1.2 Como a calculadora está apresentada nos Manuais do Professor

O Manual do Professor como qualquer outro material didático, deve ser visto como mais um material que auxilie o professor no ensino de Matemática de modo mais significativo para o aluno, com assuntos do cotidiano dele, desenvolvendo conceitos por meio da compreensão de situações-problema contextualizadas ou interdisciplinares.

Observou-se que, dos 5 livros didáticos usados em nossa análise, em apenas 2 deles havia recomendações de como a calculadora deve ser utilizada em sala de aula, sugerindo atividades ou enfatizando sua importância.

No primeiro Manual do Professor, somos apresentados a vários recursos que são considerados importantes para promover uma aprendizagem significativa, e a calculadora é uma delas. Segundo o manual, é recomendado usar a calculadora em sala de aula quando:

- Os cálculos numéricos são apenas auxiliares;
- Para melhorar a estimativa dos alunos por meio de jogos;
- Para investigar propriedades matemáticas;
- Para trabalhar com problemas da realidade.

Na Figura 5, temos um exemplo de um caso em que a calculadora é usada para investigar propriedades matemáticas. Nesse exemplo, ao preencher a tabela usando a calculadora, os alunos podem descobrir propriedades da multiplicação e da divisão, que, depois, o professor poderá provar para eles, generalizando.

Figura 5 – Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor

tabelas usando calculadora, os alunos podem descobrir propriedades da multiplicação e da divisão. Depois, o professor poderá provar para eles, generalizando.

Assim:

| Fator | Fator | Produto |
|-------|-------|---------|
| 15 | 12 | ? |
| 15 | 24 | ? |
| 15 | 48 | ? |

| Dividendo | Divisor | Quociente |
|-----------|---------|-----------|
| 13 | 5 | ? |
| 26 | 10 | ? |
| 52 | 20 | ? |

“Quando se dobra um fator, o produto também dobra.”
 “Quando se dobram o dividendo e o divisor, o quociente permanece o mesmo.”
 Outro exemplo é quando os alunos trabalham com operações de radicais usando calculadora:

| a | b | $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ | $\sqrt{a \cdot b}$ | $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ | $\sqrt{\frac{a}{b}}$ | $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ | $\sqrt{a+b}$ | $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ | $\sqrt{a-b}$ |
|---|----|---------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| 5 | 3 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| 7 | 10 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| 3 | 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |

Eles poderão conjecturar que, por exemplo, $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ e $\sqrt{a} + \sqrt{b} \neq \sqrt{a+b}$. Depois, o professor poderá demonstrar que essas conjecturas estão corretas.

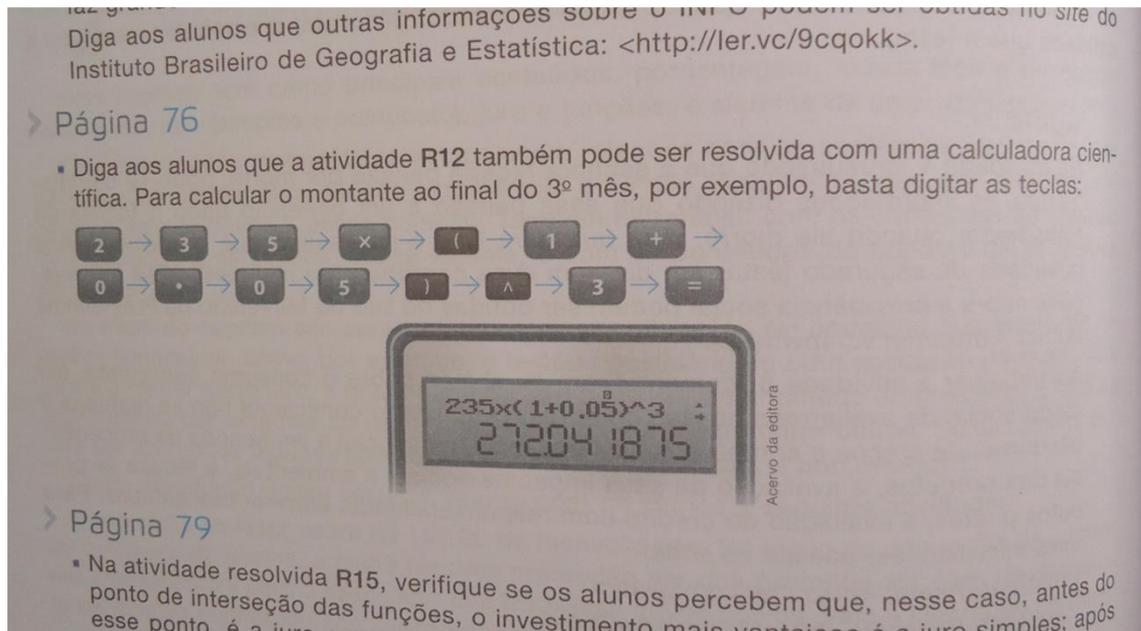
- Para trabalhar com problemas da realidade.

Fonte: Coleção Matemática: Volume Único, de Luís Roberto Dante, Editora Ática, 1ª edição, 2009, p. 24 (Manual do Professor).

Ainda de acordo com o Manual do Professor, no ensino médio, o uso da calculadora é imprescindível. Esse instrumento é mais um recurso didático que pode ser utilizado para facilitar a aprendizagem da Matemática, cabendo ao professor desenvolver a autonomia do aluno, instigando-o a refletir, investigar e descobrir, onde o diálogo e a troca de ideias sejam constantes, entre os alunos e o professor, e entre os próprios alunos.

Na figura 6, tem-se outro exemplo de sugestão no segundo Manual do Professor de como se pode usar a calculadora em sala de aula, nesse caso, a calculadora científica. Neste exemplo, o professor é orientado para permitir os alunos a usar a calculadora científica conforme apresentamos na figura a seguir.

Figura 6 – Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor



Fonte: Coleção Novo Olhar Matemática, de Joamir Roberto de Souza, Editora FTD, 2ª edição, vol. 2, 2013, p. 54 (Orientações para o professor).

Na Figura 7, temos outro exemplo de atividade envolvendo o uso da calculadora científica. Nessa coleção, além do manual do professor, em algumas atividades, existem ícones que indicam a existência de material digital complementar para determinadas atividades do livro. Com esse material, o professor pesquisa determinados conteúdos para complementar suas práticas em sala de aula.

Figura 7 – Exemplo de utilização da calculadora no manual do professor

ATIVIDADES RESOLVIDAS

R16. Construa um demonstrativo do sistema Price de acordo com as informações apresentadas no anúncio.

Aproveite já!

Geladeira Duplex
R\$ 1400,00 à vista
ou 6 parcelas iguais
sem entrada
(juro de 2,5% ao mês)

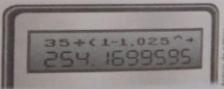
Resolução

Inicialmente, calculamos o valor de cada parcela utilizando a fórmula $P = \frac{c \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}}$:

$$c = 1\,400; i = 2,5\% = 0,025; n = 6 \quad P = \frac{1\,400 \cdot 0,025}{1 - (1 + 0,025)^{-6}} = \frac{35}{1 - (1,025)^{-6}} = 254,17$$

Utilizando uma calculadora científica, temos:

3 → 5 → + → 1 → 1 → - → 1 → * →
→ 0 → 2 → 5 → ^ → + → 6 →) → =



Logo, o valor de cada parcela é aproximadamente R\$ 254,17.
Em seguida, construímos o demonstrativo.

| n | Pagamento | Juro | Amortização | Saldo devedor |
|---|-----------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| 0 | - | - | - | 1 400,00 |
| 1 | 254,17 | 35,00 1400·0,025 | 219,17 254,17-35 | 1 180,83 1400-219,17 |
| 2 | 254,17 | 29,52 | 224,65 | 956,18 |
| 3 | 254,17 | 23,90 | 230,27 | 725,91 |
| 4 | 254,17 | 18,15 | 236,02 | 489,89 |
| 5 | 254,17 | 12,25 | 241,92 | 247,97 |
| 6 | 254,17 | 6,20 | 247,97 | 0 |

Fonte: Coleção Novo Olhar Matemática, de Joamir Roberto de Souza, Editora FTD, 2ª edição, vol. 2, 2013, p. 82.

Selva e Borba (2010) ressaltam “a importância de o professor ler cuidadosamente o Manual do Professor da coleção com a qual trabalhará”. Também recomenda que o professor “seja coerente com o discurso em defesa do uso da calculadora e que se proponha várias atividades com esse recurso em sala de aula”.

Cada professor tem sua maneira de conduzir sua aula e utilizar o livro didático. Ao trabalhar com manual do professor, nele possui orientações didáticas e metodológicas para o desenvolvimento do trabalho do professor em sala de aula. Com esse material, o professor poderá ampliar seus conhecimentos e levá-los a refletir a respeito de sua ação pedagógica, favorecendo, assim, o processo de ensino-aprendizagem.

4.2. Descrição dos Encontros com os professores

Neste capítulo, apresentamos o levantamento e a análise dos dados coletados. Aqui estão descritos os encontros que foram realizados para essa pesquisa. Em seguida, descrevemos e analisamos um questionário que foi aplicado aos professores de Matemática do ensino médio sobre suas concepções do uso da calculadora em sala de aula.

1º Encontro: 25/02/2015

Nesse encontro, foi debatido sobre as questões que envolvem as aulas de matemática, com enfoque para o uso do livro didático em sala de aula. Percebemos que todos os professores definem o livro didático como uma ferramenta mais viável para o aprendizado do aluno, sendo utilizada a qualquer momento, pois com uma possível diminuição das aulas de algumas disciplinas, principalmente as de matemática, ficaria impossível concluir boa parte dos conteúdos que serão dados em sala de aula.

2º Encontro: 26/02/2015

Com base nos assuntos tratados no 1º encontro, foi conversado sobre a possibilidade de se trabalhar a Matemática Financeira além das fórmulas que a maioria dos livros didáticos propõe. Alguns professores disseram que seria improvável fazer isso, pois o tempo é pequeno e as turmas vêm com grandes deficiências de séries anteriores. Ainda afirmaram, com base em experiências anteriores, que quando eles estão passando o conteúdo e é pedido para que o aluno consiga abstrair as ideias além do aprendizado em sala de aula, eles são falhos e que não conseguem saber associar as ideias com os conteúdos aprendidos em sala de aula.

3º Encontro: 04/03/2015

Nesse encontro, alguns professores se preparavam para realizar avaliações sobre o conteúdo Matemática Financeira. Como se tratava de Matemática Financeira, indagamos superficialmente sobre o uso da calculadora em sala de aula. Alguns professores ficaram

espantados sobre a possibilidade de se usar calculadora na hora da prova. O professor 1 disse que não gosta de usar a calculadora em sala de aula, pois em algumas ocasiões, impossibilita e até atrasa o raciocínio do aluno. Para esse professor, o maior desafio dos professores de matemática atualmente é tornar a disciplina de matemática mais agradável aos alunos, sendo aplicado ao cotidiano, tornando possível através dela estimular o raciocínio lógico. Ao fazer isso, estaria mudando a visão de muitos alunos de que saber matemática é um privilégio de poucos.

4º Encontro: 10/03/2015

Como seria feita a avaliação sobre a Matemática Financeira, resolvemos acompanhar a aplicação da prova na turma em que o professor 1 iria aplicar. Mesmo sendo, aparentemente contrário ao uso da calculadora em sala de aula, o professor 1 permitiu, nessa avaliação, o uso de calculadoras para a realização dos cálculos. Aqueles que não possuíam a mesma podiam usar o celular. Indagamos se, para ele, existia alguma diferença entre usar a calculadora comum e a do celular. O professor 1 foi breve e disse que não fazia diferença alguma. De início, o professor 1 lê cada questão para que os alunos pudessem tirar suas dúvidas quanto às questões. Assim, se inicia a prova. O professor alerta que só aceitará a questão se a mesma tiver o cálculo todo desenvolvido com sua devida resposta final grifada de lápis tinta. As questões com as respostas sem o desenvolvimento do cálculo serão consideradas pela metade ou erradas.

Ao terminar a prova, uma das questões gerou polêmica entre os alunos sobre a resposta de uma delas. Algumas alunas vieram nos questionar suas respostas com o professor, isso tudo porque uma delas estava com um celular conectado na internet, onde os alunos foram pesquisar na internet, através de seus celulares, se encontravam as questões pela rede. Ao perceberem que suas respostas estavam indo contra a da achada pela internet, elas vieram questionar ao professor sobre suas respectivas respostas.

5º Encontro: 18/05/2015

Um dos pontos que observamos foi a resistência do professor 1 em não permitir o uso da calculadora em sala de aula. Mesmo assim, ele permitiu o uso do mesmo na avaliação em sala de aula. Pensando nisso, resolvemos questionar sobre o porquê de sua posição. O professor 1 disse que não usa a calculadora em sala de aula, pois os alunos,

em sua grande maioria, têm uma base matemática muito fraca em relação à tabuada, aos números decimais e ao raciocínio lógico. Ele questionou que, mesmo que permitisse o uso da calculadora, os alunos não iriam poder utilizar a calculadora nos vestibulares, na OBMEP e no ENEM.

Em seu estudo, Medeiros (2003) argumenta que, um dos argumentos contra o uso da calculadora é que ela não é usada em sala de aula, porque é proibida no vestibular e demais concursos.

Usar a calculadora, no entanto não impede os alunos de saberem calcular o necessário, desde que o professor não dispense seus alunos de um bom domínio da tabuada e uma boa compreensão das operações e que ele, sempre que possível, desenvolva atividades de cálculo mental com a turma. (MEDEIROS, 2003, p.20).

Um dos principais objetivos do ensino da matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor do que apresentar situações problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Tanto os vestibulares quanto às provas da OBMEP exigem que o aluno tenha competências para a formulação e resolução de problemas relacionados às questões da vida real. Para isso, é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar raciocínios lógicos para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia a dia, na escola ou fora dela (DANTE, 2010).

4.3. Concepções dos professores de Matemática sobre o uso da calculadora em sala de aula

Com base no Encontro 5 e no sentido de fazer um levantamento de como professores se sentem em relação ao uso da calculadora nas aulas de Matemática em sala de aula, adotamos um questionário usado por Selva e Borba (2010) em uma entrevista com 40 professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Buscamos descrever e analisar de forma mais ampliada a concepção de professores sobre a calculadora, quais recursos que os mesmos costumam utilizar em suas aulas de Matemática, a importância que dão a mesma, as vantagens e/ou desvantagens de uso, se a calculadora pode desenvolver habilidades nos alunos, como lidam com as propostas apresentadas nos Livros Didáticos, bem como as experiências dos docentes utilizando a calculadora em sala de aula e o quanto suas formações os haviam preparado para este uso.

4.3.1 Descrição e análise sobre as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da calculadora em sala de aula.

Seguindo o mesmo estudo de Selva e Borba (2010), o questionário utilizado no presente estudo permitiu analisar a concepção de professores de matemática do ensino médio sobre o uso da calculadora em sala de aula. Buscamos, também, saber qual a importância que os professores dão à mesma, as vantagens percebidas em sua utilização, as dificuldades e as desvantagens de uso, como lidam com as propostas apresentadas nos livros didáticos, as experiências dos docentes utilizando a calculadora em sala de aula e o quanto suas formações os haviam preparado para este uso.

No que se refere ao levantamento de dados, a análise permitiu obter os primeiros indícios acerca das compreensões dos professores sobre quais recursos os professores utilizavam em sua prática de sala de aula, observou-se que os mesmos listaram uma variedade de materiais. A seguir, na tabela 1, pode-se observar os recursos listados.

Tabela 1 – Recursos utilizados pelos professores da Escola Estadual de Ensino Médio Inovador e Profissionalizante Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro – PREMEN

| Recursos citados pelos professores | Professores da Escola PREMEN |
|---|-------------------------------------|
| Quadro | 9 |
| Lápis | 6 |
| Data Show | 5 |
| Softwares | 1 |
| Livro Didático | 4 |
| Jogos | 4 |
| Computador | 3 |
| Calculadora | - |
| Geogebra | 1 |
| Materiais Manipuláveis | 2 |

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 1 mostra os recursos utilizados pelos professores de matemática da escola PREMEN. Nessa tabela, observamos, em cada categoria, quais recursos cada professor mais utiliza em sala de aula. Os dois recursos que os professores afirmaram mais utilizar foi o Quadro e o Lápis. Acreditamos que, estes dois recursos é bastante usado em sala de aula, pois, provavelmente, são o mais simples de todos e são os únicos, aparentemente disponíveis, utilizado na prática Matemática escolar, pela importância que, em geral, se dá a uma aula expositiva pela apresentação dos conteúdos matemáticos aos alunos por parte do professor, na hora de se resolver exercícios que são deduzidos diretamente desses conteúdos e dos exemplos expostos em sala de aula. Nesse tipo de aula, o recurso predominante é o quadro e o conhecimento do professor.

Outro recurso que se destacou entre os citados pelos professores são os jogos matemáticos. Esse recurso citado pelos professores mostra um reconhecimento que diz respeito aos processos de apropriação do conhecimento pelos alunos, pois a inserção de jogos permite o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo, favorecendo o desenvolvimento criativo dos alunos.

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2002, p.56).

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula.

Outro recurso que foi indicado pelos professores foram o computador e os materiais manipuláveis. Para Pais (2008), a matemática está mais próxima ao computador não apenas como ferramenta de trabalho, mas, também, como recurso didático, tornando-se assim um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos. Quanto aos materiais manipuláveis, o seu uso em sala de aula estimula o desenvolvimento mental e

as habilidades favorecendo o desempenho escolar mediante a observação da manipulação desses objetos.

Nesse sentido, é importante a utilização desses recursos didáticos nas aulas de matemática, pois o uso destes facilita e enriquece a aula de matemática, tornando-a mais interessante, estimulando o raciocínio lógico no processo de ensino e aprendizagem, como afirma Passos (2009).

A calculadora não foi citada pelos professores quanto a sua utilização nas aulas de Matemática. Esse dado nos indica que a calculadora, um recurso tão comum no dia a dia das pessoas, não foi lembrada espontaneamente pelos professores. Apesar de não terem afirmado usar em sala de aula, alguns professores disseram ter usado pelo menos uma vez a calculadora em alguma atividade em sala de aula. Já outros, afirmaram terem usado a calculadora, mas não com muita frequência.

Quando perguntados sobre a importância de se usar a calculadora em sala de aula, alguns professores reconheceram-na como importante e apresentaram aspectos diferentes de sua importância, como podemos ver:

No dia a dia sim, mas na sala de aula não. Percebo que se o aluno usa a calculadora em sala de aula, ela não vai possibilitar um saber matemático que será vivenciado no cotidiano do aluno no sentido de entender melhor o lugar em que vive. (P1, Q2)

[...] Eu acredito ser importante usar a calculadora em sala de aula. Acredito que ela faz os alunos aprenderem mais e ampliarem cada vez mais o seu pensamento matemático. (P7, Q2)

Sim, na perspectiva de investigação, bem como comprovação, além da facilitação de alguns cálculos. (P6, Q2)

Sim, eu acredito ser importante usar a calculadora em sala de aula. Acredito ser importante, só que não uso constantemente devido ao tempo para passar o conteúdo. (P2, Q2)

Não sei se ela é importante, mas os alunos gostam de usar a calculadora para fazer os cálculos mais rápidos. (P3, Q2)

Sim, o uso da calculadora em sala de aula é importante, porque pode contribuir para o aprendizado de vários conteúdos matemáticos, podendo desenvolver a capacidade de investigar algumas ideias matemáticas que são difíceis de imaginar, de resolver problemas matemáticos, formular e testar suas hipóteses para a resolução, de

modo que os alunos possam argumentar suas ideias com clareza. (P4, Q2)

Sim. Acredito que deve ser importante usar qualquer tipo de recurso, seja ele tecnológico ou didático, para as aulas de matemática. (P5, Q2)

Sim, para verificação de divisões envolvendo números racionais e para ensinar os alunos a utilizar a calculadora para os cálculos do dia a dia. Como exemplo, podemos citar porcentagem dos preços dos produtos. (P9, Q2)

Depende do conteúdo trabalhado, conteúdos que necessitem de cálculos mais complicados onde o tempo levado para realizar as contas atrapalhasse a explanação do conteúdo abordado, mas é essencial certificar-se de que os alunos são capazes de realizar os cálculos sem o uso da calculadora, ela deve ser usada como um instrumento auxiliar e não como algo necessário. (P10, Q2)

Estes resultados parecem indicar que os professores são capazes de indicar vantagens da calculadora enquanto recurso para a rapidez nos cálculos, para o desenvolvimento de formulação e testar hipóteses, na perspectiva de investigação, bem como comprovação de resultados.

O argumento do professor 6, mostra a importância da calculadora na investigação e comprovação dos resultados. O uso da calculadora possibilita que os alunos possam centrar sua atenção nas relações entre as variáveis para a resolução dos problemas. Possibilita também que possam verificar os resultados, levantar hipóteses sobre a resolução, utilizando-os como ponto de referência para enfrentar novas situações.

Já a resposta do professor 3 nos mostra que o professor está aberto para a utilização da calculadora em sala de aula ao destacar que seus alunos gostam de fazer cálculos mais rápidos. Ao usar a calculadora em sala de aula, seu uso possibilita aos alunos enfrentarem os problemas realmente reais com seus números verdadeiros, ou seja, os alunos poderão trabalhar com dados do seu dia a dia, enfatizando assim, a relação entre a teoria e prática.

Apesar de alguns professores apresentarem vantagens diferenciadas sobre a importância de se usar a calculadora em sala de aula, sua importância ainda não está clara para alguns professores, como afirma a fala do professor 8: “*Não, pois o que fará com que o aluno resolva determinados problemas é desenvolver sua capacidade de raciocínio através da exposição a diferentes situações em sala de aula ou em casa*”.

Esse posicionamento nos leva a pressupor que, para alguns professores, o uso da calculadora inibe o raciocínio dos alunos. De acordo com os estudos de Medeiros (2003), ao fazer as contas com os algoritmos habituais também não há raciocínio, há uma representação de procedimentos que, na maioria das vezes, o aluno decora sem entender o significado. Portanto, o problema não é usar ou não a calculadora, mas trabalhar os cálculos sem compreensão, sem dar significado aos mesmos para o aluno.

Ao serem perguntados se usavam ou se já tinham usado a calculadora nas aulas de Matemática, todos os professores afirmaram já ter usado esse recurso. Alguns professores relacionaram seu uso com atividades que envolvem jogos matemáticos.

Nos momentos que eu usei a calculadora em sala de aula era para que os alunos pudessem dar resultados mais depressa. Eu gosto de estimular o calculo mental. Brinco muito com a tabuada. Fazendo isso, em algumas atividades, eu estimulo os alunos a pensarem mentalmente os resultados da atividade antes de usar a calculadora. Vejo que ela pode ser uma boa ferramenta para o controle e verificação de resultados, o aluno sempre acompanhado de suas técnicas de papel e lápis, o que permite aos alunos uma maior autonomia em sua correção. (P3, Q3)

Sim. Faz muito tempo. Eu gostava muito de um jogo matemática que usava a calculadora com teclas quebradas, chamado Calculadora Quebrada. Nesse jogo, tínhamos que usar as operações matemáticas e os números que estivessem disponíveis para obter os números solicitados, antes que o tempo acabasse. (P5, Q3)

Ao relacionar o uso da calculadora com os jogos matemáticos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), mencionam que são, por meio dos jogos, que os alunos aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos), onde os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. A partir daí, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda de acordo com os PCN:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p.46)

Os professores 1, 2, 4, 6, 7, 10, ainda sobre a pergunta se usavam ou se já tinham usado a calculadora nas aulas de Matemática, responderam que utilizam a calculadora para a construção de conceitos.

Algumas vezes, eu usei a calculadora em sala de aula para verificar algumas regularidades na investigação de algumas propriedades dos números, e para resolver problemas. Usei a calculadora mais para desenvolver conceitos e explorar as relações funcionais. (P1, Q3)

Sim, eu já usei a calculadora há muito tempo na construção de alguns conceitos matemáticos, onde estávamos mexendo com alguns números que ficaria complicado calcular na mão. (P2, Q3)

Sim, já usei a calculadora para o manuseio de algum dinheiro para o cálculo de coisas reais encontradas nas feiras municipais, usando aqueles termos: uma dúzia, meia dúzia, dentre outros. (P4, Q3)

Sim, uma das situações bem simples, na comprovação que nenhum número pode ser divisível por zero. (P6, Q3)

Sim, eu já usei a calculadora em sala de aula. Foi bem divertido usar ela, pois ajudou os alunos a calcular e consultar resultados altos. Quando eu estava trabalhando alguns conteúdos em sala de aula, com a calculadora, ela ajudou a explorar o conteúdo e algumas operações que eu estava lecionando junto ao assunto. Eles gostaram de usar a calculadora para procurar números altos e enormes. (P7, Q3)

Sim, como expliquei na questão anterior, utilizo quando há a necessidade de realizar cálculos de forma mais rápida, quando estamos estudando determinado conteúdo. (P10, Q3)

O professor 9 argumentou que os professores e os alunos não tem acesso ao recurso:

Não, por a escola não possuir quantidade suficiente e pôr os alunos não terem em casa. (P9, Q3)

Já o professor 8 argumentou que, com o uso da calculadora em sala de aula, os alunos irão ficar dependentes dela.

Já usei uma vez, em sala de aula. Os alunos ficaram felizes por eu usar, mas eu não quis tornar isso um hábito. (P8, Q3)

De acordo com as respostas de alguns professores, pudemos observar que alguns deles procuram desenvolver um aprendizado significativo, ao usar a calculadora para a construção de conceitos, ao se trabalhar com problemas da realidade. Ao se trabalhar com problemas que

apresentam dados reais, em geral, os números são muitos “grandes” ou “pequenos” e, às vezes, são vários itens e muitas operações a realizar com os alunos. Nesse sentido, isso faz com que a calculadora seja um instrumento fundamental para aliviar o aluno do trabalho manual, mecânico, permitindo que ele se concentre mais no essencial, ou seja, no raciocínio, nas estratégias e nas descobertas.

É fato que a calculadora pode ser usada em todas as situações de sala de aula, principalmente naquelas em que envolvam problemas de investigação que possibilitem a discussão e a análise dos problemas. Seu uso aliado à resolução de problemas como instrumento de investigação, de exploração e de verificação, pode contribuir muito para a aprendizagem matemática.

Nessa mesma linha, podemos dizer que a calculadora estimula a atividade matemática na construção de conceitos, trazendo a discussão sobre o cálculo que passa a ser possível com o uso da calculadora em sala de aula. Também, na resolução de problemas, onde a calculadora permite a construção e a valorização da matemática, representando um espaço de mobilização de diferentes saberes que possibilita o desenvolvimento de capacidades e atitudes relacionadas à vida, onde os alunos podem trabalhar as resoluções com maior rapidez, podendo assim fazer verificação de resultado, além de discutir sobre o mesmo (CHICA & SMOLE et al, 2007).

Vejamos as respostas dos professores entrevistados que responderam a seguinte pergunta:

A utilização da calculadora nas aulas de Matemática pode desenvolver habilidades nos alunos? Quais?

Observamos que, a maioria dos professores reconheceu que a mesma pode desenvolver o cálculo mental.

Pode deixar mais rápida as contas. Se for ter alguma habilidade, possa ser que ajude a desenvolver habilidades envolvendo a estimativa. (P1, Q4)

Acredito que por ela ser uma ferramenta bastante usada no dia a dia, ela é capaz de desenvolver os sentidos para o cálculo mental, bem como a estimativa com os números. (P7, Q4)

Como falei antes, acredito que assim, vejo também que ela pode ajudar no desenvolvimento da construção do pensamento abstrato, principalmente quando estamos resolvendo problemas matemáticos que são propostos no livro didático. Acredito que ela possa possibilitar o desenvolvimento de certas capacidades que será muito útil no dia a dia do aluno. (P2, Q4)

Acredito que ela pode estimular possíveis processos de cálculo mental, fazendo com que o aluno aperfeiçoe e trace melhor suas estratégias, podendo se concentrar melhor nas relações entre os dados do problema matemático, focando-se mais no raciocínio. (P3, Q4)

Acredito que pode desenvolver a habilidade do cálculo mental, pois essa base do cálculo reside no conhecimento das operações que serão utilizadas e no uso adequado de suas propriedades. (P4, Q4)

Acredito que não só para a calculadora, mas para qualquer tipo de recurso que promova a aprendizagem. Se esses recursos foram ser utilizados em sala de aula, o professor precisa pensar a forma de inserir em sala de aula e se perguntar o que ele quer explorar. Assim, promoverá o raciocínio do aluno. (P5, Q4)

Não. (P6, Q4)

Sim, habilidade de verificação de seus resultados. (P9, Q4)

Apenas dois professores argumentaram que o uso da calculadora não desenvolve nenhuma habilidade nos alunos, como afirmam os professores 8 e 10:

Não. Os alunos ficarão dependentes dela. Prefiro aplicar jogos, ao invés da calculadora. (P8, Q4)

Não, pois a calculadora é um instrumento de auxílio. (P10, Q4)

Ao analisar a fala do professor 8, observamos que, alguns professores que são considerados mais tradicionalistas, justificam o fato de não usar a calculadora na defesa do cálculo em sala de aula como componente essencial do ensino e aprendizagem da matemática. Muitas vezes, ao caracterizar o ensino da disciplina na base do cálculo, o professor estará favorecendo os processos de memorização e a aprendizagem por meio da repetição de técnicas operatórias das atividades desenvolvidas e aplicadas.

O cálculo escrito, na maioria das vezes, para ser compreendido, apoia-se no cálculo mental, nas estimativas e aproximações. Por sua vez, as estratégias de cálculo mental, pela sua própria natureza, são limitadas: é difícil gravar na memória vários resultados, principalmente tratando-se de cálculos envolvendo números com muitos dígitos. Dessa forma, a necessidade de registro de resultados parciais acaba originando procedimentos de cálculo escrito.

Para que os alunos não fiquem dependentes da calculadora, é necessário que os professores aprendam a usá-la de forma correta, pois segundo Chica e Smole et al (2007), o

uso problematizado da calculadora, deve incentivar a reflexão, a análise e a razoabilidade dos resultados que a máquina vai fornecendo. Também é preciso fomentar o registro dos passos intermediários do desenvolvimento das estratégias, para que os alunos possam analisar possíveis alterações a serem feitas em seus procedimentos de resolução de um problema.

Quando perguntados se existem atividades propostas no livro didático adotado pela escola que pedem o uso da calculadora, obtivemos as seguintes respostas.

Sim, algumas. (P1, Q5)

Sim. (P6, Q5)

Sim, muitos. (P7, Q5)

A meu ver, sim. (P2, Q5)

Esses mais recentes tem muitas atividades que permitem ou indicam a calculadora como sugestão para seu uso. (P3, Q5)

Sim, existem atividades propostas no livro didático adotado pela escola que pedem o uso da calculadora. (P4, Q5)

Os livros didáticos sempre trazem atividades que pedem o uso da calculadora. (P5, Q5)

Não. (P8, Q5)

Sim. (P9, Q5)

Sim. (P10, Q5)

A seguir, na tabela 2, podem-se observar suas respostas.

Tabela 2 – Número de Professores que disseram existir propostas no livro didático que pedem a calculadora

| Quanto disseram que existem atividades propostas no livro didático que pedem a calculadora | |
|---|---|
| Sim | 9 |
| Não | 1 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados obtidos na tabela 2 revelam que a maior parte dos professores disse que existem atividades propostas no livro didático que pedem a calculadora. Segundo as informações, apenas 1 professor respondeu que os livros não pedem.

A seguir, apresentamos as respostas de todos os dez questionários sobre a seguinte pergunta: *Você realiza as atividades propostas no livro didático com seus alunos? Você propõe outras atividades? Se sim, quais?*

Os fragmentos a seguir são referentes às respostas dadas pelos professores:

Algumas vezes. Trago também de outros livros. (P1, Q6)

Sim, sempre que necessário faço o uso das sugestões. (P6, Q6)

Sim, sempre que posso, estou passando questões para os alunos resolverem questões do livro didático. (P7, Q6)

Faço atividades com eles e peço para eles fazerem em casa. Nessa parte de resolução de problemas, quando o aluno estava usando a calculadora em algumas poucas de minhas aulas, ele pode ter foco no seu processo de resolução do referido problema. (P2, Q6)

Sim, eu utilizo mais a calculadora para resolver problemas do livro didático com atividades para a nota. (P3, Q6)

Normalmente, eu utilizo questões aleatórias de vários livros didáticos. Os livros mais antigos não pedem para resolver com o auxílio da calculadora. São cálculos mecânicos e que são sempre repetitivos. (P4, Q6)

Sim. Proponho jogos e desafios. (P5, Q6)

Sim, realizo algumas atividades, mas não só do livro didático. Trago sempre que posso outras questões também de outros livros que tenho em casa. (P8, Q6)

Sim, pesquisas na internet, utilização do TuxMath como incentivo para o aprendizado do cálculo mental e do raciocínio rápido. (P9, Q6)

Sim para as duas perguntas. Além das propostas nos livros, busco questões que possam auxiliar os alunos e facilitar o aprendizado. (P10, Q6)

A seguir, na tabela 3, podem-se observar suas respostas.

Tabela 3 – Uso da Calculadora quando solicitado no livro didático ou em atividades extras pelos professores

| Questões colocadas aos professores | Professores da Rede Publica |
|--|------------------------------------|
| Quantos realizam as atividades propostas no livro? | 7 |
| Quantos promovem novas atividades? | 6 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 3, observamos que poucos professores realizam atividades propostas pelos livros didáticos.

Nesse sentido, Selva e Borba (2010) analisaram que:

Se os livros didáticos propuserem atividades diversificadas com a calculadora – seja variado os conteúdos abordados, seja diversificando o uso da calculadora (como manuseio de teclado, realização e conferência de cálculos e exploração conceitual, entre outros) – e orientarem os professores a respeito do propósito do uso da calculadora nessas atividades, é muito provável que os professores venham a realizar em suas aulas mais atividades utilizando esse recurso. (SELVA & BORBA, 2010, p.34).

Nessa direção, o Guia Nacional dos Livros Didáticos (PNLD, 2014) recomenda e incentiva o uso da calculadora, e, também, o de outros recursos tecnológicos, como o computador. Nesse guia, encontram-se orientações sobre como utilizar essa ferramenta. Contudo, nas obras didáticas, o emprego da calculadora é, predominantemente, apresentado para uma simples realização e conferência de cálculos em detrimento de outras possibilidades de trabalho didático com essa ferramenta tecnológica. O guia ainda recomenda que o professor amplie o seu trabalho com a calculadora para que não fique restrito apenas à realização de operações numéricas mais trabalhosas, pois tanto a calculadora quanto o computador são recursos pedagógicos interessantes para uso do professor e significativos para a aprendizagem dos estudantes.

Os professores 2 e 3 afirmaram que realizam mais atividades envolvendo a calculadora para a resolução de problemas. Segundo eles, quando o aluno está usando a calculadora em algumas de suas aulas, eles direcionam o foco dessas atividades para a resolução de problemas.

Já o professor 9, além de propor atividades do Livro Didático e de fazer pesquisas na internet, trabalha com um programa de computador chamado TuxMath. O TuxMath é um jogo educativo que permite praticar operações aritméticas simples, como a adição, subtração, multiplicação e divisão. Esse programa ensina aos alunos a pensarem de forma rápida, desenvolvendo assim a lógica matemática e a velocidade de raciocínio.

Ainda sobre o levantamento, perguntamos aos professores se eles percebem alguma vantagem ou desvantagem em se usar a calculadora em sala de aula. Constatamos alguns aspectos que parecem ser vistos pelos professores como vantagens do uso da calculadora em sala de aula. Como podemos ver:

Vejo só vantagens em usar a calculadora em sala de aula, pois se quisermos que os alunos não fiquem totalmente dependentes usando a calculadora, temos que aprender a usar ela direito. (P7, Q7)

Vantagens. Quando eu uso a calculadora em sala de aula, vejo que ela permite que alunos que possuem pouco domínio de certas técnicas básicas de cálculo aritmético não fiquem impossibilitados de compreender os processos de formulação e resolução de problemas. Ao fazer isso, vejo que eles aprendem outras técnicas que podem o auxiliar a superar as dúvidas na referida questão matemática. (P2, Q7)

Vejo vantagens, pois percebo que permite aos alunos poderem trabalhar mais problemas devido à rapidez com que os cálculos são efetuados. Ao usar a calculadora em sala da aula, vemos que abre a possibilidade de se atentar para fases do problema que, geralmente são negligenciadas, tais como a discussão do resultado de algumas atividades, a análise de sua estratégia utilizada e aos processos utilizados na resolução ou para os resultados obtidos. (P3, Q7)

Percebo só vantagens em se usar a calculadora em sala de aula. Sempre que o cálculo estiver no processo ou no meio da atividade, a calculadora deve ser usada. Mas isso só se o cálculo for apenas um simples item e não a atividade principal. (P4, Q7)

Vantagens. Não vejo nenhum problema no uso da calculadora em sala de aula, desde que o aluno compreenda como utilizá-la e compreenda o que de matemática ele pode usar ou aprender naquela determinada situação. (P5, Q7)

Vantagens. (P6, Q7)

As vantagens, como já falei em questões anteriores, é que facilita a resolução de questões em sala de aula, desde que não seja atividades para nota, a desvantagem é que pode acomodar o aluno a não utilizar o raciocínio para efetuar os cálculos mentalmente ou com o auxílio das formulas. (P10, Q7)

Já o professor 9, argumentou uma vantagem e uma desvantagem.

A vantagem seria a comprovação dos cálculos realizados previamente. A desvantagem seria os alunos utilizarem para cálculos simples. (P9, Q7)

Apenas 2 professores apontaram desvantagens no que diz respeito ao uso da calculadora em sala de aula. O professor 8 afirma:

O que vai fazer com que o aluno resolva determinado problema é a sua capacidade de interpretação, mas não seu manuseio com a calculadora. (P8, Q7)

Já o professor 1:

Vejo mais desvantagens, as quais seriam: a calculadora não possibilita a aluno a fundamentação do mesmo para as propriedades e regras de cálculo. Outra seria que a calculadora não produz conhecimentos básicos em relação ao sistema posicional da mesma, bem como aos procedimentos em função do cálculo. (P1, Q7)

Ao analisar a fala do professor 8, podemos observar que, para ele, se o aluno manusear a calculadora, ele estará enfatizando a resposta do problema e não todo o processo de resolução de problemas. Nesse contexto, Selva e Borba (2010), apontam que o uso da calculadora não possibilita a análise por parte do professor quanto ao raciocínio utilizado pelos alunos ao usarem as máquinas de calcular.

Se o professor estimular o aluno a questionar sua própria resposta focando na resolução de problemas, poderá construir o conhecimento não pela reprodução, mas pela concepção de ensino e aprendizagem, como afirma Medeiros (2003).

Para mudar essa realidade, é preciso que o professor saiba avaliar o poder matemático do aluno, ou seja, sua capacidade de usar a informação para raciocinar e pensar criativamente, bem como para formular problemas, resolvê-los e refletir criticamente sobre eles. Quando o aluno vai usar a calculadora para a resolução de problemas, esse recurso permite a construção e valorização da matemática, possibilitando o desenvolvimento de capacidades, possibilitando situações que requeiram raciocínio e pensamento criativo, capazes de utilizar a Matemática para comunicar ideias.

Os cálculos não dificultam a resolução dos problemas quando se usa uma calculadora. A calculadora enfatiza mais o “o que fazer” do que como “como fazê-lo”. Nesses processos de resolução de problemas, os alunos poderão aprender técnicas alternativas que lhes permitirão superar as dúvidas. Uma abordagem viável para resolver muitos problemas quando se dispõe de uma calculadora é o de supor e testar números. Os alunos estão dispostos a fazer uma suposição inicial e refletir sobre o resultado, quando sabem que podem acionar a tecla para apagar e fazer uma outra melhor (DUEA & OCKENGA et al, 1997).

A última questão que foi colocada no questionário para os professores buscou verificar se eles se sentem preparados para o uso da calculadora em sala de aula, conforme apresentamos a seguir:

Acredito que os professores não estão preparados para usar alguns recursos. Para isso, o professor precisa traçar os objetivos e suas práticas e métodos em sala de aula. Já com a calculadora, os professores precisam refletir sobre o que o recurso pode contribuir para a melhoria do processo do ensino e da aprendizagem, mas muitos não foram alertados sobre seus usos e como proceder em sala de aula. (P1, Q8)

No desenvolvimento de habilidades talvez não, mais na verificação de resultados sim. (P6, Q8)

Alguns professores não estão preparados ou não foram apresentados a tais ferramentas em seu processo de formação. Se os professores estivessem em um processo de formação onde fossem apresentadas a essas novas tecnologias, o cenário poderia ser diferente. (P7, Q8)

Não, pois a grande maioria dos professores só usam a calculadora para aquelas questões com números grandes para poder agilizar o processo de cálculo para poderem passar mais questões. (P2, Q8)

Em minha vida de professor, vi que muitos professores se colocam contra o uso da calculadora em sala de aula, embora, muitos destes utilizam-na em sua vida particular para assuntos do dia a dia. Acredito que problema pode estar na formação inicial destes professores que são fechados para novas tecnologias e/ou tendências, pois percebo que eles não tiveram a oportunidade de discutir em conjunto o seu uso e aprender práticas de introdução da calculadora no processo ensino-aprendizagem. (P3, Q8)

Possa ser que sim. Se o professor for usar a calculadora em sala de aula, que se use com certa inteligência, pois precisam ser

selecionadas as atividades que são adequadas para determinados assuntos, que seja motivadora e que despertem a curiosidade dos alunos, ajudando-os a raciocinar. (P4, Q8)

Acredito que não, os professores não estão preparados para usar a calculadora em sala de aula. Muitos os que são contra o seu uso são aqueles professores que defendem o uso mais tradicional de suas metodologias e práticas em sala de aula. Os professores precisam programar melhor suas aulas e, para isso, demanda muito tempo em práticas metodológicas e intencionar bem o seu uso para qualquer finalidade. (P5, Q8)

Depende da situação que lhe for proposta. Particularmente, eu não uso muito em sala de aula. Se os meus colegas usam, não sei informar. Pela minha experiência, ela inibiu o aprendizado dos alunos, pois assim torna-se um método que irá fazer certo mal para o aluno, podendo até servir de certo vício usado apenas naquele determinado momento. Assim, vejo que os professores não estão preparados. Não fomos preparados para isso. (P8, Q8)

SIM. (P9, Q8)

Depende de como o professor conscientiza os alunos para a forma correta de utilizar a calculadora. (P10, Q8)

As respostas dadas pelos professores podem ser observadas a seguir, na Tabela 4.

| Tabela 4 – Preparação para o uso de calculadoras em sala de aula | |
|--|-----------------------------|
| Como os professores se sentem | Professores da Rede pública |
| Não se sentem seguros ou preparados | 5 |
| Verificação de Resultados | 1 |
| Não foram preparados em sua formação inicial | 2 |
| Se sentem seguros | 2 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 4, pudemos observar que a maioria dos professores não se sente seguros de utilizar a calculadora como proposta didática em suas salas de aula. Apenas 2 professores se posicionaram afirmando que se sentem seguros em usá-la.

Para Selva e Borba (2010), um dos motivos para que o professor quase não use a calculadora se deve a falta de segurança do professor sobre sua utilização, uma vez que, em seus processos de formação, a inserção de novas tecnologias em sala de aula tenha sido pouco abordada ou ausente.

Em sua fala, o professor 4 acredita que o problema possa estar na formação inicial dos professores, pois em sua formação, eles não foram apresentados as novas tecnologias em sala de aula. O professor 7 reforçou a ideia do professor 4, dizendo que se nos cursos de Licenciatura em Matemática, os futuros professores fossem mais capacitados para conhecer as necessidades dos alunos e inserir essas novas tecnologias como recurso para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, o atual cenário poderia ser diferente.

Nesse sentido, como o mundo está passando por uma revolução tecnológica, é necessário que o professor se aproprie de tais recursos tecnológicos que a sociedade atual dispõe. Com a inserção de novas tecnologias na escola, é necessário, também, que os professores tenham em sua formação inicial acesso aos recursos tecnológicos, promovendo uma interação entre alunos e professores ao trabalhar com essas tecnologias, como a calculadora, nas aulas de Matemática, como afirmam Selva e Borba (2010).

Por outro lado, quando o professor tem clareza dos objetivos de utilização da máquina de calcular nas atividades por ele propostas, ele poderá se sentir mais seguro, como afirma o professor 5: *“Muitos os que são contra o seu uso são aqueles professores que defendem o uso mais tradicional de suas metodologias e práticas em sala de aula. Os professores precisam programar melhor suas aulas e, para isso, demanda muito tempo em práticas metodológicas e intencionar bem o seu uso para qualquer finalidade”*.

Nessa direção, Chica e Smole et al (2007) mencionam que, quando o professor se sente seguro e realiza suas atividades de modo planejado, a calculadora não inibe o pensar matemático do aluno. Pelo contrário: ela tem efeito motivador na resolução de problemas, estimula processos de estimativa e cálculo mental, dá chance aos professores de proporem problemas com dados mais reais e auxilia na elaboração de conceitos e na percepção de regularidades.

Moreira & David (2010) afirmam que é necessário a inserção de novas tecnologias no processo de formação inicial do professor. Mesmo que alguns professores apresentem resistências quanto ao uso dessas novas tecnologias em sala de aula, se em seu processo

de formação inicial o professor usar as tecnologias a favor da educação, estará utilizando-a como suporte auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Esse contexto nos faz refletir sobre os saberes adquiridos no processo de formação inicial dos professores de matemática. Sabemos que o professor tem um papel fundamental no processo de ensino. É ele que planeja e desenvolve situações de ensino, com base no conhecimento que possui sobre determinado conteúdo, sobre os processos de aprendizagem, sobre a didática das disciplinas e sobre a potencialidade de se usar qualquer ferramenta tecnológica como possível recurso para promover a aprendizagem. Mas para isso, o professor precisa sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de mecanismos de viabilização do uso de novas tecnologias em sala de aula, como a calculadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho sobre a concepção dos professores em relação ao uso da calculadora em sala de aula, os resultados observados na pesquisa indicaram que a maioria dos professores reconheceu que a calculadora pode ser uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem e que a utilização desses recursos didáticos tecnológicos, como as calculadoras e os computadores, podem mostrar novos meios para abordar a Matemática de forma mais dinâmica.

A partir do questionário que foi aplicado aos professores, alguns deles ainda são adeptos ao ensino tradicional, focando suas aulas apenas na resolução de exercícios (alguns repetitivos) e, quando os resultados são encontrados não é questionado. Dessa forma, o aluno é condicionado a apenas aceitar sem ao menos questionar. Para estes professores, a calculadora ainda é vista como algo proibido dentro do ambiente escolar, comprometendo assim o ensino em sua disciplina.

Sabemos que as escolas tem procurado melhorar o desempenho dos alunos com atividades que sejam capazes de desenvolver habilidades na aprendizagem. Com isso, percebemos que inserir essas novas tecnologias, como a calculadora, seria uma boa alternativa para o ensino e aprendizagem dos alunos. O uso da calculadora em sala de aula pode ampliar a capacidade dos alunos, permitindo a eles fazer novas abordagens dentro da matemática. Mas isso só será possível se o professor planejar bem suas atividades, de modo a auxiliarem nos avanços de alguns conteúdos, pois não adianta esses recursos tecnológicos serem utilizados sem o professor, discutir e formular objetivos que favoreçam o uso didático destes instrumentos no processo de ensino aprendizagem em sala de aula.

Constatamos também que alguns professores não se sentem preparados para usar a calculadora em sala de aula, ao assinalar que a calculadora impede o raciocínio lógico e dificulta o processo de ensino-aprendizagem em Matemática. Inferimos que o problema possa estar em sua formação inicial. Nesse sentido, faz-se necessário que os cursos de formação inicial abordem os diferentes usos da calculadora, onde sejam feitas capacitações para que os próprios professores em formação possam compreender que é possível uma boa aula, usando a calculadora, o computador e, também, as novas tecnologias, como o celular, tablets, smartphones. Assim, os professores serão levados a refletirem a respeito das possibilidades didáticas que essas ferramentas podem proporcionar em sala de aula para uso dessas mídias em sala de aula.

Este trabalho também mostrou que o professor precisa convidar o aluno a participar de forma efetiva na construção do próprio saber e, principalmente, que possa servir como início para que novas pesquisas sejam realizadas ampliando o conhecimento sobre os conteúdos abordados em sala de aula no processo ensino-aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento de habilidades.

Ao concluirmos nosso estudo, acreditamos que a calculadora possa sim ser utilizada em sala de aula pelos professores enquanto recurso didático para atividades que proporcionem ao aluno o debate, o pensar, a resolução de problemas, o raciocínio e o desafio, tornando a aprendizagem dos alunos mais significativa na construção dos conhecimentos matemáticos.

Esperamos que este trabalho sirva como um estudo que busca levantar questionamentos sobre o presente tema, servindo como base para que o professor possa envolver o aluno a participar de forma efetiva na construção do próprio saber e, principalmente, que possa servir como início para que novas pesquisas sejam realizadas ampliando o conhecimento sobre o assunto abordado.

REFERÊNCIAS

ABREU, V.M.P. **A Calculadora como Recurso Didático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2009. 134f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/71/1/Vanja.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

BELINE, W.; COSTA, N.M.L. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**: algumas reflexões. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010.

BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. **Matemática**. – 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BIGODE, A.J.L. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.

BIGODE, A.J.L. **Explorando o uso da calculadora no ensino da matemática**. In: Projeto SESC Ler – Encontro de Formação Continuada: “Aprofundando a Língua Portuguesa e Matemática”. RSSSB/ dezembro de 1997.

BICUDO, M.A. **Pesquisa em educação matemática**. Pro-posições, Campinas: FE-UNICAMP, Cortez, v.4, n.1 (10), p.18-23, 1993. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-bicudomav.pdf> >. Acesso em: 17 mai 2015.

BORBA, M.C. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento**. São Paulo: UNESP, 1999.

BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BORBA, M. C., PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Tendências em Educação Matemática, 9).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, [s.d.]. p. 16. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciasnatureza.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002. p. 40.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

BRASIL. **Guia de livros didáticos – PNLD 2015: matemática/ ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

CHAMORRO, C.C.W. et. al. Avaliação da aprendizagem em Matemática anos iniciais. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pró-Letramento: Matemática**. Brasília, 2007. p. 9.

CHICA, C. R; SMOLE, K.S. et al. **Usar ou não usar o uso da calculadora na aula de matemática?** Disponível em: <<http://mathema.com.br/mathema/resp/calculadora.html>>. Acesso em 14 de maio 2015.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: UNICAMP, 1986.

DANTE, L.R. **Matemática: contexto e aplicações**. São Paulo, Ática, 2009.

DANTE, L.R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2010.

DANTE, L.R. **Matemática: contexto e aplicações**. São Paulo, Ática, 2014.

DUEA, J.; OCKENGA, E. et al. Resolução de Problemas com o uso da calculadora. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

FELDATO, D. L. **O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de matemática no ensino médio**. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Paraná, 2006.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. – 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FONSECA, R. C. de O. **Uma Investigação sobre Concepções de Professores e uso da Calculadora Científica em sala de aula para a Resolução de Problemas Matemáticos no Ensino Médio**. 2014. 124f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2014.

GOUVEIA JÚNIOR, N. M. **O uso da calculadora em jogos numa turma de 9º ano do Ensino Fundamental da cidade de Itabaiana – PB**. 2014. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

GUINTEHER, A. **Análise do desempenho de alunos do Ensino Fundamental em jogos matemáticos: Reflexões sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática**. 2009. 177f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

- GUINThER, A. **Uma experiência com calculadoras numa 6ª série do Ensino Fundamental.** Informação e Tecnologia, Campinas, jul. 2001. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/23-1-A-gt6_ariovaldo_ta.pdf>. Acesso em: 20 nov 2015.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** São Paulo: Papirus, 2007.
- LORENTE, F.M.P. **Utilizando a calculadora nas aulas de matemática.** 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>>. Acesso em: 20 nov 2015.
- MEDEIROS, K. M. **A Influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos.** Educação Matemática em Revista, n.14, ano 10, p. 19-28, ago. 2003.
- MOCROSKY, L. F. **Uso de calculadoras em aulas de Matemática: o que os professores pensam.** Rio Claro: UNESP, 1997. 199 p. (Mestrado em Educação Matemática).
- MOREIRA, P.C.; & DAVID, M.M.M.S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- MORETTO, V.P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2010.
- OLIVEIRA, J.C.G. **A visão dos professores de Matemática do Estado do Paraná em relação ao uso de calculadoras nas aulas de Matemática.** Tese de doutorado. Campinas, SP. 1999. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000189152>>. Acesso em: 16 mai. 2015.
- OLIVERIA, M.M. (Org). **Formação de professores: estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática.** Recife : UFRPE, 2012. 263 p. – (Série Formação de Professores, n. 3).
- OLIVER, J.; MAKAR, K. Mathematical knowledge and practices resulting from Access to digital Technologies. In Hoyles, C.; J.-B. Lagrande (Eds.), **Mathematics education and technology: Rethinking the terrain** (p.133-178). New York: Springer, 2010.
- PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática.** 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 99.
- PASSOS, C.L.B. (Org). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** São Paulo: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores)
- PAVÃO, Z. M.; MULLER, P. M. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2014000301579&script=sci_arttext>. Acesso em: 17 mai. 2015.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 252.

PONTE, J.P. (Org). **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

RUBIO, J. A. S. **Uso didático da calculadora no ensino fundamental: Possibilidades e desafios**. 2003. Disponível em: <<http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/91285>>. Acesso em: 17 mai. 2015.

SANTALÓ, L.A. Matemática para não matemáticos. In: PARRA, C. (Org). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 11.

SANTANA, J.E.B. **O Uso da Calculadora Científica na Resolução de Problemas Matemáticos nas Aulas de Matemática do Ensino Médio: Investigando Concepções e Explorando Potencialidades**. 2015. 238 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2015.

SELVA, A.; BORBA, R. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SERRAZINA, L. A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. **Educação Matemática em revista**. São Paulo: SBEM, ano 10, n. 14, ago. 2003. p. 69.

SILVA, C. X.; FILHO, B.B. **Matemática aula por aula**. – 2. ed.renov. São Paulo: FTD, 2005.

SOUZA, J. R. **Novo olhar matemática: 2. 2. ed**. São Paulo: FTD, 2013.

WALLE, J.A.V. **Matemática no Ensino Fundamental**. Formação de professores e aplicação em sala de aula. São Paulo: Artmed, 2009.

XAVIER, C. C. **A psicologia como ferramenta do professor: aplicações em sala de aula**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2012.

ZINI, A.; SILVA, M.F.; SALVADOR, T.M. **O Uso da Calculadora na Sala de Aula**. Disponível em: <http://www.caixias.rs.gov.br/geemac/_upload/encontro_31.pdf>. Acesso em: 20 nov 2015.

APÊNDICE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

Maio de 2015

O presente questionário é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Licenciatura Plena em Matemática. Esta pesquisa refere-se às concepções dos professores de matemática sobre o uso da calculadora em sala de aula. Assim, gostaríamos de contar com sua colaboração respondendo este questionário. Desde já, agradecemos sua colaboração.

Orientador: *Prof. Me. José Roberto Costa Júnior*

Acadêmico: *Luciano Gomes Soares*

QUESTIONÁRIO

- 1) Que recursos você costuma utilizar nas suas aulas de Matemática?
- 2) Você acredita ser importante usar a calculadora em sala de aula? Por quê?
- 3) Você alguma vez já utilizou a calculadora em sala de aula? Por que você usou a calculadora?
- 4) A utilização da calculadora nas aulas de Matemática pode desenvolver habilidades nos alunos? Quais?
- 5) Existem atividades propostas no livro didático adotado em sua escola que pedem o uso da calculadora?
- 6) Você realiza as atividades propostas no livro didático com seus alunos? Você propõe outras atividades? Se sim, quais?
- 7) Você percebe alguma vantagem em usar a calculadora em sala de aula? E quais seriam as desvantagens?
- 8) Você acredita que os professores estão preparados para usar a calculadora em sala de aula?