



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CAMPUS CUITÉ  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE - CES  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JOSENILSON LIMA BARBOSA**

**CONCEPÇÕES SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA: UMA  
EXPERIÊNCIA COM GRADUANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM  
MATEMÁTICA**

**CUITÉ – PB  
2017**

**JOSENILSON LIMA BARBOSA**

**CONCEPÇÕES SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA: UMA  
EXPERIÊNCIA COM GRADUANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM  
MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em  
Matemática da Universidade Federal de Campina  
Grande, em cumprimento à exigência para Conclusão  
do Curso.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos.

**CUITÉ – PB  
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes - CRB 15 - 256

B238c Barbosa, Josenilson Lima.

Concepções sobre o uso da calculadora em sala de aula: uma experiência com graduandos no curso de Licenciatura em Matemática. / Josenilson Lima Barbosa – Cuité: CES, 2017.

68 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Matemática) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2017.

Orientador: Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos.

1. Ensino de matemática. 2. Calculadora. 3. Prática pedagógica. 4. Futuros professores. I. Título.

**JOSENILSON LIMA BARBOSA**

**CONCEPÇÕES SOBRE O USO DA CALCULADORA EM SALA DE AULA: UMA  
EXPERIÊNCIA COM GRADUANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM  
MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em  
Matemática da Universidade Federal de Campina  
Grande, em cumprimento à exigência para Conclusão  
do Curso.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/2017.

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos. (UFCG/CES/UAFM)  
Orientadora

---

Prof. Dr. Aluízio Freire da Silva Junior. (UFCG/CES/UAFM)  
Examinador

---

Prof. Msc. Leonardo Lira de Brito. (UFCG/CES/UAFM)  
Examinador

**CUITÉ – PB  
2017**

Dedico esta dissertação à minha família, pelo apoio e compreensão. Em especial, a minha mãe Maria Hozana da Conceição, e a minha namorada Dizzia Geandra Azevedo Medeiros por estarem sempre ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família pela compreensão e o apoio de sempre.

A minha mãe Maria Hozana da Conceição por esta sempre me apoiando.

Em especial a minha namorada, Dizzia Geandra Azevedo Medeiros, pela paciência, por estar sempre ao meu lado me apoiando.

A minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos, pela orientação, dedicação, paciência, atenção, profissionalismo, e principalmente, pelo carinho, amizade e confiança, que me ajudaram muito para a realização deste trabalho.

Agradeço aos colegas e professores do curso de licenciatura de Matemática da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité – PB, pelos conhecimentos compartilhados, pelos trabalhos, estudos realizados e especialmente pelas amizades construídas.

*A matemática vista corretamente, possui não apenas verdade, mas também suprema beleza - uma beleza fria e austera, como a da escultura.*

Bertrand Russell

## RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma pesquisa desenvolvida a partir de uma oficina com atividades didáticas explorando em alguns momentos e outros não, o uso da calculadora em salas de aula. A pesquisa se caracteriza como qualitativa e foi desenvolvida a partir do seguinte questionamento: Quais as concepções dos alunos do curso de licenciatura em matemática, futuros professores, quanto ao uso da calculadora no processo de ensino de matemática? Tem como objetivo investigar as concepções dos graduandos em matemática sobre o uso da calculadora no ensino da matemática, analisar as contribuições da oficina desenvolvida no processo de reflexão sobre o momento adequado para o uso da calculadora em salas de aula. Para compreendermos a temática, fizemos uma pesquisa bibliográfica sobre aspectos históricos, culturais e pedagógicos da calculadora. A partir de tais estudos, organizamos e desenvolvemos uma oficina com futuros professores e propomos reflexões a partir das situações vivenciadas. A oficina foi realizada com seis graduandos do curso de matemática, futuros professores de matemática. As análises dos dados nos indicaram a importância de se intensificar as discussões sobre o uso da calculadora nas disciplinas da licenciatura em matemática, apresentando aos futuros professores suas potencialidades no ensino da matemática e o rompimento de alguns paradigmas de que o uso de calculadora atrapalha a aprendizagem da matemática.

**Palavras-chaves:** Calculadora. Práticas Pedagógicas. Futuros Professores.

## ABSTRACT

This work aims to present a research developed from a workshop with didactic activities exploring in some moments and others not, the use of the calculator in classrooms. The research is characterized as qualitative and was developed from the following question: What are the conceptions of undergraduate students in mathematics, future teachers, regarding the use of the calculator in the process of teaching mathematics? It aims to investigate students' conceptions of mathematics about the use of the calculator in mathematics teaching, analyze the contributions of the workshop developed in the process of reflection on the appropriate time for the use of the calculator in classrooms. To understand the theme, we did a bibliographical research on the historical, cultural and pedagogical aspects of the calculator. The workshop was held with six undergraduate math graduates, future math teachers. The analysis of the data showed us the importance of intensifying the discussions about the use of the calculator in the subjects of the degree in mathematics, presenting to the future teachers their potentialities in the teaching of mathematics and the breaking of some paradigms of which the use of calculator blocks the learning Of mathematics.

**Keywords:** Calculator. Pedagogical practices. Future Teachers.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Calculadora simples.....	57
FIGURA 2 – Calculadora científica.....	60
FIGURA 3 – Calculadora financeira.....	64
FIGURA 4 – Calculadora gráfica.....	66

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Algumas orientações para o uso da calculadora.....	32
QUADRO 2 – Como usar a calculadora científica.....	37
QUADRO 3 – Designação dos participantes.....	38
QUADRO 4 – Situações problema .....	39
QUADRO 5 – Opinião do participante A sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	40
QUADRO 6 – Opinião do participante B sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	41
QUADRO 7 – Opinião do participante C sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	42
QUADRO 8 – Opinião do participante D sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	43
QUADRO 9 – Opinião do participante E sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	45
QUADRO 10 – Opinião do participante F sobre as atividades didáticas apresentadas na oficina.....	45
QUADRO 11 – Questionamento I .....	46
QUADRO12 – Questionamento II .....	47
QUADRO13 – Questionamento III .....	49
QUADRO14 – Questionamento IV .....	50
QUADRO 15 – Questionamento V .....	51
QUADRO 16 – Questionamento VI .....	58
QUADRO 17 – Questionamento VII .....	61

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1. DO CONTAR AO CALCULAR: UM LONGO PROCESSO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Um breve histórico sobre a calculadora.....	15
1.2 Discutindo a utilização da calculadora.....	17
1.3 A calculadora na sala de aula: desafios e possibilidades.....	20
1.4 As calculadoras diferentes características.....	28
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>30</b>
2.1 Apresentando a pesquisa qualitativa.....	30
2.2 Detalhando a nossa pesquisa.....	31
2.3 Detalhando a oficina.....	32
2.3.1 Descrevendo as etapas da pesquisa, questionamentos e atividades .....	32
2.4 Atividades desenvolvidas na oficina.....	34
<b>3. A UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA COM OS GRADUANDOS: CONSIDERAÇÕES E VIVÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
3.1 Descrevendo a utilização da calculadora pelos participantes nos problemas.....	37
3.2 Considerações dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula.....	44
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>57</b>
Apêndice A Calculadora simples.....	57
Apêndice B Calculadora científica.....	60
Apêndice C Calculadora financeira.....	64
Apêndice D Calculadora gráfica.....	66

## INTRODUÇÃO

Em diversas atividades cotidianas da sociedade é comum as pessoas usarem calculadoras, como por exemplo, ao calcular as despesas do mês, muitas para pagamento de dívida em atraso ou ainda obter uma melhor aproximação do resultado de uma operação que apresente muitas casas decimais são situações que, normalmente, podem ser resolvidas com agilidade utilizando-se uma calculadora. Por outro lado, a maioria das pessoas não sabem a utilidade das funções de todas as teclas existentes em uma calculadora. A escola, em particular no ensino da matemática, poderia contribuir nesse sentido, possibilitando um aprendizado de qualidade que capacitasse as pessoas a utilizar a calculadora em toda sua potencialidade.

Percebemos que a calculadora, mesmo sendo um instrumento acessível e útil no cotidiano das pessoas, na escola tem seu potencial pouco explorado e muitas vezes colocado em dúvida. Notamos, inclusive, que certos argumentos disseminados entre os professores são facilmente derrubados quando conhecidas formas de utilizá-la.

A utilização da calculadora pode ir além das conferências de resultados e da facilitação dos cálculos. Há encaminhamentos que propiciam avanços conceituais na área de matemática, que ajudam o aluno a compreender melhor, por exemplo, o sistema de numeração decimal, ou certas regularidades que envolvem operações matemáticas.

É preciso saber como as usar de forma crítica, conhecer as suas limitações, desenvolver o sentido do número e ser capaz de decidir se uma resposta faz ou não sentido, avaliando assim os resultados obtidos. A utilização da calculadora deve representar uma profunda mudança nas concepções e nas práticas pedagógicas da disciplina de matemática.

Tendo em vista que o cotidiano dos alunos é repleto de números, alguns mais trabalhosos, com várias casas decimais, como os preços dos produtos. Resolver problemas com números verdadeiros presentes no dia a dia das pessoas manualmente, pode tornar o cálculo demorado e demasiadamente enfadonho.

Quando se faz uso da calculadora não é preciso facilitar os números. O uso dessa ferramenta liberta os alunos da tarefa repetitiva de operar com os algoritmos e permite que centre sua atenção nas relações entre as variáveis, fazendo hipóteses, verificando certos padrões que possam ser referência para o enfrentamento de novas situações.

A calculadora não resolve por si só o problema, ela não determina a operação, nem como a mesma deve ser digitada no teclado e também, não interpreta o resultado obtido. Todas essas tarefas devem ser realizadas pelo aluno. Então, atribuir o papel de pensar à calculadora nos parece, na verdade, um grande equívoco.

Partindo do exposto, desenvolvemos nossa pesquisa buscando verificar como os futuros professores entendem o uso da calculadora em aulas de matemática e possibilitar reflexões sobre a utilização desse recurso em situações de ensino. A pesquisa surgiu do seguinte problema de pesquisa. Quais as concepções dos alunos do curso de licenciatura em matemática, futuros professores, quanto ao uso da calculadora no processo de ensino de matemática?

Tal questão nos remeteu aos seguintes objetivos:

- Investigar as concepções dos graduandos em matemática sobre o uso da calculadora no ensino da matemática;
- Analisar as contribuições da oficina desenvolvida no processo de reflexão sobre o momento adequado para o uso da calculadora em sala de aula.

A oficina foi realizada com seis graduandos do curso de licenciatura em matemática, futuros professores de matemática. O objetivo principal dessa oficina foi apresentar atividades didáticas que permitissem desenvolver conceitos matemáticos tendo em alguns momentos a calculadora como uma ferramenta de apoio nas aulas de matemática e em outros não. Essa dinâmica tinha por objetivo que os futuros professores refletissem sobre o uso ou não das calculadoras em sala de aula.

O presente trabalho está organizado em três capítulos. No primeiro dissertamos sobre o processo de contar ao calcular, apresentamos alguns tipos de calculadoras, No segundo capítulo tratamos dos procedimentos metodológicos. No terceiro, a análise dos dados da pesquisa. Por fim, nossas considerações finais, na qual concluímos que é importante intensificar as discussões sobre o uso da calculadora nas disciplinas da licenciatura em matemática, apresentando aos futuros professores suas potencialidades no ensino da matemática, visando o rompimento de alguns paradigmas de que o uso de calculadora atrapalha a aprendizagem da matemática.

## 1. DO CONTAR AO CALCULAR: UM LONGO PROCESSO

Os recursos tecnológicos estão presentes em diversos contextos, inclusive o escolar. O fato de estarem presentes no cotidiano dos alunos estimula a escola utilizá-los como instrumentos de ensino e de aprendizagem. No entanto, isso não é tarefa fácil para os professores, pois muitos, em sua formação, não tiveram oportunidade de observarem as aplicações de instrumentos tecnológicos em situação de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Diante do exposto, consideramos importante fazer uma pesquisa com os graduandos do curso de licenciatura em matemática quanto ao uso da calculadora no ensino da matemática, uma vez que é um instrumento de baixo custo e pode contribuir de maneira significativa com a formação de conceitos matemáticos.

Neste capítulo, apresentaremos o referencial teórico o qual nos embasou para desenvolvermos nossa pesquisa. Iniciamos apresentando um breve histórico sobre a calculadora.

### 1.1 Um breve histórico sobre a calculadora

Compreendemos que é importante contar um pouco sobre o surgimento da calculadora, um instrumento tão utilizado nos tempos atuais, mas que, como tudo, tem seus precedentes históricos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) salientam que “conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo.” (BRASIL, 1997, p. 46). O exposto indica a importância da relação entre o conteúdo e sua marca histórica, como destaque e valorização no contexto escolar.

Além disso, também é importante atentar para a necessidade de se ensinar em sala de aula a história da matemática, como preveem os PCN:

A história da matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em matemática. (BRASIL, 1997, p.45).

De acordo com Gerin *et al* (apud SANTOS; VIEIRA; NASCIMENTO, 2004), para garantir sua sobrevivência, o homem na pré-história deixou de ser nômade e iniciou um novo processo de desenvolvimento que abrangia criação de animais, plantio e colheita. Ao longo do tempo, com o aumento da criação de animais, eles precisavam controlar a quantidade que

possuíam. Assimilar a tarefa foi ficando cada vez mais complicada à medida que os animais iam se multiplicando. Dessa forma, o homem precisou buscar recursos de contagem. A princípio utilizavam pedras, galhos de árvores, ossos, além dos dedos. Eles também formavam grupos de 5, 10 e 20 para facilitar a contagem.

Com o passar do tempo foi aumentando a criação de animais de modo que estava se tornando trabalhoso fazer a contagem dos animais diariamente apenas com o auxílio dos dedos, galhos e pedaços de ossos. A necessidade da criação de um instrumento que pudesse agilizar e facilitar esse processo de contagem dos animais e que pudesse armazenar uma quantidade maior de números conduziu ao surgimento do ábaco na região da Mesopotâmia.

O ábaco era um instrumento simples, composto por fios de arame e contas. Foi criado para que as pessoas pudessem registrar números e efetuar operações. Esse instrumento foi importante na antiguidade, pois facilitava o registro dos números e cálculos, já que não existiam outros. Desta forma o ábaco pode ser considerado o primeiro instrumento de calcular.

Ao longo do tempo, esses instrumentos sofreram evoluções no designer e na funcionalidade, como a máquina mecânica de Pascal (Pascalino) construída em 1642, que realizava adições e subtrações. Em 1671, Leibniz construiu uma máquina que realizava multiplicações, porém não apresentou a eficiência desejada (ARAGÃO, 2009).

Segundo Aragão (2009), a máquina aritmética foi criada em 1709 juntamente com o princípio da programação de cálculos. No ano de 1820 surgiram os aritmômetros<sup>1</sup> que deram origem as máquinas de calcular. Essas máquinas trouxeram a tona o problema de como criar máquinas de baixo custo e com a capacidade de resolver os cálculos desejados. Para tentar solucionar essa questão, Charles Babbage inventou a máquina das diferenças. Para modernizar a criação de Babbage, Hermann Hollerith sugeriu que os dados fossem registrados em um processo mecânico.

Na Universidade de Harvard foi construído o Mark I uma calculadora que além das quatro operações realizava cálculos trigonométricos, exponenciais e logarítmicos. Em 1946, foi fabricado o Eniac, sendo este o primeiro computador digital. Assim, abriram-se as portas para a construção de máquinas de calcular de diversos modelos e tamanhos, popularizando sua utilização (ARAGÃO, 2009 p.140-141).

---

<sup>1</sup>Aritmômetros, era uma calculadora mecânica que servia para fazer cálculos aritméticos, foi construída por Leibniz no ano 1694. Foi considerado um dos melhores inventos da época mecânica.  
Fonte: <https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%B3metro>.

Com essa popularização, a calculadora foi transformada em uma tecnologia possível para muitos estudantes da educação básica, pois, além dos valores para aquisição serem razoáveis, sua utilização agiliza as operações de cálculos matemáticos, tanto na escola, quanto no dia a dia das pessoas, podendo ser usada em diversas profissões por ser sinônimo de rapidez.

## **1.2 Discutindo a utilização da calculadora**

As máquinas de calcular vêm sendo criadas e aperfeiçoadas para suprir as necessidades que surgem nas diversas áreas da atividade humana, inclusive seu uso na sala de aula vem sendo muito discutido.

Muitos professores por desconhecer os diferentes aspectos e possibilidades para o uso da calculadora em sala de aula sente-se receosa em utilizá-la. Por este motivo, acreditam que a calculadora pode prejudicar as aulas levando-os a uma inibição do raciocínio, com isso comprometer o aprendizado dos alunos.

No entanto, quando há um planejamento voltado para o aprendizado significativo do aluno, o recurso tecnológico, neste caso a calculadora, pode ajudar o aluno na construção de conjecturas, fazendo com que ele concentre sua atenção no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e na aquisição de conceitos, deixando de realizar cálculos extensos e repetitivos que não despertam a atenção e o interesse dos alunos.

Em contrapartida, o professor terá a oportunidade de fazer uma abordagem mais ampla em torno do conceito, evidenciando o seu significado e a análise de diferentes situações em que o conceito pode ser aplicado.

A calculadora é uma tecnologia de baixo custo sendo acessível para a maioria dos estudantes. É considerada um recurso que agiliza a obtenção de cálculos matemáticos na escola e também no dia-a-dia das pessoas, tornando-se essencial em várias profissões. Pensando nisso, vemos que é necessária uma adequação das aulas de matemática a esses recursos para preparar o aluno até mesmo para o mercado de trabalho, já que este está se tornando cada vez mais concorrido e cheio de recursos tecnológicos que devem ser dominados pelo trabalhador.

Neste sentido, faz-se necessário uma avaliação das posturas pedagógicas, para que muitos professores revejam suas práticas, para que assim, possa haver mudanças nas abordagens e nos modos de ensino que estão associados ao uso da calculadora, por meio de uma discussão para que eles possam perceber que o fato de permitir o uso da calculadora nas aulas de matemática pode contribuir para a aprendizagem, pois a calculadora está longe de ser um mero aparelho de fazer contas, que vai deixar os alunos preguiçosos e dependentes.

De uma maneira geral, a calculadora está longe de ser apenas uma ferramenta para a realização de contas. Se aliada a uma metodologia adequada, pode tornar-se uma poderosa ferramenta de investigação de padrões aritméticos, de motivação para ricas discussões e para o teste de conjecturas (MATHIAS, 2008, p.16)

Desta forma, a calculadora é muito mais que um instrumento utilizado para fazer contas e pode ser utilizada em favor do aprendizado do aluno, com atividades interessantes, que despertem a curiosidade e o interesse dos mesmos, levando-os a um aprendizado significativo. Atividades deste tipo possibilitam ao aluno construir seu próprio conhecimento por meio de pesquisa, investigação e testes realizados com o instrumento, pode tornar o aluno mais ativo na sua aprendizagem.

A discussão sobre a incorporação das tecnologias de informação nas escolas, como a calculadora, tem provocado posicionamentos divergentes, uma vez que alguns estudiosos e professores desaprovam o uso de calculadoras argumentando que o uso deste instrumento, inconscientemente, força os alunos à dependência da tecnologia, diminuindo a capacidade de cálculo e as faculdades de raciocínio. Por outro lado, há aqueles que acreditam que esta pode representar um apoio que os alunos precisam para investigar as relações matemáticas, uma vez que possibilita a utilização de dados realistas, concentração, elaboração de estratégias e análise crítica dos resultados. (CEBOLA; PONTE, 2008)

Os PCN têm defendido o uso de calculadoras como meio de construção significativa na disciplina de matemática como ferramenta importante na sala de aula. Além disso, fortes evidências empíricas sobre o papel da calculadora no ensino da matemática, tal como previsto por Ponte (1989), Lima (1991), Rubio (2003), D'ambrósio (1986), Portanova (2005), Cebola e Ponte (2008) têm motivado pesquisadores a continuar sua busca de mais informações sobre o uso deste recurso.

Muitas vantagens são apontadas na literatura sobre o uso de calculadoras.

Ela pode ser utilizada para apoiar o desenvolvimento de novos conceitos, para formular conjecturas e explorar relações matemáticas e para resolver problemas. A calculadora proporciona a exploração de novas estratégias e métodos e trabalho, como a tentativa e erro e as aproximações sucessivas. Permite alargar o leque de situações a considerar, usando valores retirados diretamente de problemas da vida real, sem se ser submergido pelos cálculos. A calculadora é ela própria uma fonte natural de novos problemas e novos conceitos, como os de arredondamento, aproximação e convergência (PONTE, 1989, p.1)

Vários estudos têm mostrado que o uso de calculadora tem ajudado na melhoria do aprendizado dos alunos, aprimorando suas habilidades, capacidade de pensamento crítico, a compreensão das conexões entre as representações gráfica, numérica e algébrica e a matemática. Esses achados são evidentes nos estudos realizados por Albergaria e Ponte (2008, p. 102), quando afirmam que:

Este instrumento dá a todos os alunos a oportunidade de desenvolver o seu raciocínio matemático na identificação de propriedades numéricas, estabelecimento de generalizações e determinação de padrões numéricos. A atenção dos alunos foca-se na tarefa, na situação apresentada e não no procedimento de cálculo. Favorece assim, a interpretação dos dados dos problemas e dos resultados obtidos, bem como da sua plausibilidade. (Albergaria e Ponte 2008, p. 102)

Observa-se nesse fragmento que a atitude do aluno em relação à calculadora na aprendizagem em matemática é definida pela predisposição de agir e pensar. Ele aprende focado na tarefa e na situação apresentada e não na atividade de cálculo.

Na compreensão de Rubio (2003), ela também pode ser usada como um instrumento motivador em atividades explorativas e investigativas, levando o aluno a perceber a importância do seu uso na sociedade, uma vez que auxilia na verificação de resultados, correção de erros e auto avaliação.

De acordo com Mercê e Ponte (2008), o professor não deve tornar os alunos dependentes ou indiferentes ao uso da calculadora nas aulas de matemática, mas sim, desenvolver as potencialidades desse instrumento, “[...] mudando sua prática e o modo de ver e conceber o ensino de matemática” (p. 126). Entretanto, Ponte (1989), chama a atenção para este uso por parte dos professores alertando que:

[...]a utilização educativa das calculadoras não deve ser vista como uma simples alteração menor, conduzindo a um pequeno reajustamento de dois ou três capítulos do programa e deixando o resto inalterado. Pelo contrário, deve traduzir uma mudança profunda nas concepções e nas práticas pedagógicas na nossa disciplina (PONTE, 1989, p. 2)

No contexto em que vivemos, com o uso das novas tecnologias cada vez mais se popularizando, requer do professor mediação dessas tecnologias com a matéria ensinada, colocando em suas estratégias de ensino o aluno como resolvidor de problemas, desenvolvendo suas habilidades e mudando a metodologia de ensino. Além da manipulação simbólica e cotidiana da matemática, é preciso que os procedimentos estratégicos nas aulas rumem em direção a uma compreensão relacional do conteúdo estudado e a vida concreta dos educandos.

A partir das considerações expostas, essas mudanças a serem efetuadas pelo professor de matemática não devem ser artificiais, como usando a calculadora apenas em problemas encontrados em livros didáticos, por exemplo, pois, não é todo ou qualquer assunto que ela pode ser incluída. É preciso que haja um de valor intrínseco de caráter pedagógico que justifique o seu uso. Assim, é preciso que o professor trace algumas diretrizes a partir de pesquisas sobre como ensinar matemática com a calculadora, sendo o primeiro foco o desenvolvimento significativo do conteúdo.

Além disso, o professor precisa enfatizar os significados matemáticos e práticos que a calculadora poderá auxiliar, incluindo a forma como a idéia, conceito ou habilidade estão ligados na vida real do aluno. Desse modo, o contexto de sala de aula deve possibilitar aos alunos construir significados e fazer conexões dentro da matemática e sua vida na sociedade.

Ensinar matemática sem incorporar a calculadora no seu projeto de ensino, seria hoje, ignorar o crescimento da importância das tecnologias para o ensino e aprendizagem dos alunos, tendo em vista que as pesquisas mostram-se consistentes quanto ao uso da calculadora no ensino e na aprendizagem da matemática, uma vez que este instrumento contribui para o desenvolvimento de habilidade e competência cognitiva dos alunos, uma vez que auxilia na compreensão de conceitos matemáticos.

### **1.3 A calculadora na sala de aula: desafios e possibilidades**

O surgimento das calculadoras representa um enorme progresso na direção da eficiência, precisão e rapidez nos cálculos de operações em quase todos os segmentos da sociedade moderna. É difícil imaginar a sociedade sem o uso das calculadoras. Em consequência disso, é natural que se queira utilizar calculadoras na escola.

Esta proposta tem dois princípios bastante aceitáveis: o primeiro é que a escola deve adaptar-se à vida atual, modernizar-se e formar seus alunos à sociedade em que vivem. O segundo é que o uso das máquinas libera o aluno de longos, enfadonhos e desnecessárias tarefas, deixa-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de raciocinar e desenvolver-se mentalmente.

De acordo com os PCN a calculadora, enquanto recurso tecnológico compõe um dos principais agentes de transformação da sociedade e um desafio para a escola, uma vez que o uso das calculadoras na prática educativa é de fundamental importância para a melhoria do ensino da matemática, contribuindo para se ter uma educação de qualidade. No entanto os PCN atentam para que seja usada em momento oportuno.

[...] 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. (BRASIL, 1998, p. 30)

De certo modo, o uso da calculadora permite que o aluno tenha acesso à linguagem gráfica e a novas formas de representações matemáticas, contribuindo para a construção significativa dos números e interpretação dos resultados das operações.

Outra justificativa quanto ao uso da calculadora refere-se à apreensão dos significados das operações matemáticas que irão constituir no ensino fundamental, o repertório que embasará o cálculo mental e escrito. Nesse contexto, a calculadora deverá ser usada como recurso para compreensão dos procedimentos, estratégias de verificação e controle de cálculos pelo aluno. Segundo os PCN (BRASIL, 1998, p. 53) 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.

O referido documento indica que ao elaborar atividades envolvendo o uso de calculadoras, os docentes devem estimular o aluno a explicitar, verbalmente ou por escrito, os procedimentos utilizados na resolução dos problemas, dando significado à estratégia metodológica, integrando as situações do exercício à análise e à reflexão, em última instância, à atividade matemática.

Com as inovações, as aulas de matemática passaram a ser encaradas de outra forma. A educação matemática não considera importante que os alunos façam cálculos excessivos, ao invés disso, considera fundamental que os alunos compreendam e relacionem os diversos ramos da matemática e possam resolver problemas em diferentes situações.

Os PCN indicam que o cálculo escrito desenvolvidos nas aulas de matemática deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras. São essas competências que devem ser desenvolvidas nas aulas de matemática.

Na visão de Parra et al (1996, p. 189) “cálculo mental é o conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos ou aproximados”.

Assim, o cálculo mental é uma técnica que não disponibiliza recursos tecnológicos para sua realização. Apenas o cérebro e a habilidade do indivíduo são os principais recursos.

Entretanto, isso não significa dizer que é um bem disponível para todos, pois depende da relação entre fatores físicos, mentais e psicológicos de um indivíduo.

O cálculo mental é diferenciado do cálculo escrito - também chamado mecânico -, haja vista o mesmo utilizar algoritmo, calculadora, quadros de algoritmo ou outro instrumento tecnológico (PARRA et al, 1996).

Quando se usa a calculadora, é importante que os estudantes verifiquem mentalmente os resultados das operações sejam elas: adição, multiplicação, divisão ou subtração. Calcular mentalmente requer um conhecimento prévio do instrumento a ser utilizado. Deve-se levar em consideração todo conhecimento adquirido ao longo da vida escolar do educando. Desse modo, cabe ao professor planejar a sua aula para poder conciliar calculadora e cálculo mental (MEDEIROS, 2004).

Para Medeiros (2004), pode-se ainda propor que os alunos calculem mentalmente as questões, anotem os resultados e em seguida, realizem os mesmos cálculos com a calculadora. Dessa forma, o docente incentiva o uso da calculadora, torna a aula dinâmica e ao mesmo tempo contribui para exploração da capacidade do aluno em encontrar soluções adequadas em um certo espaço de tempo.

De acordo com Parra et al (1996), as aprendizagens no terreno do cálculo mental influem na capacidade de resolver problemas. Usar o cálculo mental e a calculadora traz benefícios para o estudante, pois amplia e qualifica o aprendizado das operações.

No contexto abordado, entendemos que a calculadora não prejudica o desenvolvimento do cálculo mental dos estudantes e ainda contribui para o progresso intelectual dos mesmos.

[...] Por isso é importante, que, no contato didático estabelecido durante as atividades que envolvam a calculadora, o professor explicita para seus alunos que eles devem estar dominando a tabuada, os algoritmos das operações e podem dispor de estratégias de cálculo mental para chegar ao resultado (MEDEIROS, 2004, p. 2).

O fato explicita que tanto no uso da calculadora, quanto o cálculo mental possibilita que o estudante aperfeiçoe seus conhecimentos. Exigirmos dos alunos que resolvam os cálculos sem conhecer os instrumentos que o levam até ele, seria a mesma coisa que aprender a andar sem aprender a sentar, ficar em pé ou gatinhar.

Para que uma nova tecnologia seja utilizada na escola é preciso que o professor esteja seguro e preparado para isso. Os recursos tecnológicos para servirem de propulsores da melhoria da prática pedagógica, necessitam que sejam conhecidos e dominados pelos professores, e mais, sejam aproveitados como ferramenta para promover a aprendizagem. (MEDEIROS, 2004, p. 4)

O que fazemos na vida perfaz uma fase de preparação, o que também leva o professor a se preparar para integrar diversos recursos as suas aulas. Ele precisa levar em conta que a educação tem que vir de encontro com as necessidades do cidadão. Desse modo, não pode estar alheio às novas tendências. Ele precisa realizar um trabalho que envolva os conteúdos escolares às necessidades contemporâneas.

A modernidade faz com que as pessoas procurem cada vez mais formas de reduzir o tempo gasto e ter precisão em determinadas tarefas.

O futuro dos nossos educandos, onde as inovações tecnológicas nos surpreendem a cada dia, estão relacionadas com o uso eficaz e a exploração dessas tecnologias. Assim sendo, a calculadora deve ser explorada de forma reflexiva de modo a melhorar o desempenho em matemática na sala de aula. (GUINHER, 2001, p.2).

Vivemos em uma época em que a tecnologia está presente em diversos seguimentos: comercio, indústria, serviços e etc. Assim os estudantes e professores precisam ter acesso direto e indiretamente as tecnologias no seu cotidiano, no entanto, esse recurso pouco vem sendo utilizado no processo de ensino e aprendizagem. Então, por que não unir esse conhecimento ao processo de ensino e aprendizagem do aluno ao que ele terá que aprender em sala de aula, esse é um dos problemas encontrados por educadores na prática educativa.

Alguns professores proíbem seu uso em sala de aula, acreditando que a calculadora torna cômodo para os alunos o trabalho de realizar cálculos. Nesse caso, os alunos realizarão os cálculos mecanicamente e não saberão como chegar aos resultados das questões, há uma repetição de procedimentos, que o aluno decora sem entender o significado. Portanto, o problema não é usar a calculadora, mas trabalhar os cálculos sem compreensão. Segundo Medeiros (2004, p. 2) “[...] a calculadora inibe o raciocínio dos alunos. Entretanto, ao fazer contas com algarismos habituais também não há raciocínio”.

Outro argumento contra a calculadora é que ela não deve ser usada 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 que seus alunos tenham um bom domínio da tabuada e uma boa compreensão das operações e, sempre que possível, desenvolver cálculo mental com a turma. (MEDEIROS, 2004, p.2)

A resistência dos professores em relação ao uso da calculadora em sala de aula se reflete nos seguintes aspectos: acomodação mental, dependência da máquina, inibição da aprendizagem, é proibido utilizar este instrumento em testes e exames como vestibulares e concursos públicos.

Tais informações indicam o desconhecimento por parte dos professores, pois os vestibulares e concursos trazem situações que avaliam competências ligadas a argumentação, conceitos e propriedades e não especificamente, ao cálculo.

Houve concursos no Brasil que admitiu a utilização de calculadora padrão como o concurso público para ingresso nos Quadros Complementares de Oficiais da Marinha (CP-QC-CA e QC-FN) <sup>2</sup>realizado em 2014 e também algumas instituições, como a Universidade de Brasília, que admitiu o uso de calculadoras específicas nas provas aplicadas por seu núcleo de concursos. Segundo Follador (2007, p. 22) “este é um indicador importante e mais uma razão para pensarmos na inserção das calculadoras no trabalho escolar”.

A influência do desenvolvimento da tecnologia no interior da escola pode ser percebida em dois níveis. No primeiro nível temos o desenvolvimento da tecnologia trazendo a possibilidade do uso de vários recursos tecnológicos, como meio para melhorar a qualidade do ensino. No segundo nível temos a influência do desenvolvimento da tecnologia exigindo da escola a formação do profissional que saiba trabalhar com essas tecnologias.

Essas constantes mudanças exigem mudanças profissionais. O professor precisa estar preparado para responder as transformações constantes e velozes, aos novos ritmos e processos, para tanto precisa ter iniciativa, estar aberto para inovações e consciência da necessidade de atualização constante.

Inúmeras escolas, particulares e mesmo públicas, empregam de forma crescente os recursos tecnológicos. No entanto, apenas um começo, pois ter novas tecnologias na escola não significa que o ensino será modificado ou que ganhará em qualidade significativa. É claro que um aluno que estuda com recursos tecnológicos acaba tendo a vantagem do conhecimento desses instrumentos, porém esse contato pode não significar avanços pedagógicos para o aluno se eles não forem utilizados adequadamente. É preciso saber como usar esses recursos, em especial a calculadora, de forma a propiciar aprendizado ao aluno.

Por isso é importante, que, no contrato didático estabelecido durante as atividades que envolvem a calculadora, o professor explicita para seus alunos que eles devem estar dominando a tabuada, os algoritmos das operações e podem dispor de estratégias de cálculo mental para chegar ao resultado. (MEDEIROS. 2004, p. 2)

---

<sup>2</sup>(CP-QC-CA e QC-FN) Concurso Público - Quadro Complementar de Oficiais do corpo da Armada e Quadro Complementar de Oficiais do corpo de Fuzileiros Navais. Edital Disponível em: [https://www.ensino.mar.mil.br/marinha/Instrucoes%20CP-QC-CA-FN.pdf?id\\_file=2570](https://www.ensino.mar.mil.br/marinha/Instrucoes%20CP-QC-CA-FN.pdf?id_file=2570). Acesso em: 27 nov. 2016.

Essas condições vão enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, o professor vai ter um papel decisivo no uso da calculadora em sala de aula.

Muitas vezes o professor não muda os procedimentos didáticos, por ter dificuldade em trabalhar com a tecnologia. Alguns ainda preferem usar apenas giz e apagador. Guinther (2001, p.1) revela que “o uso de novas tecnologias ainda assusta muitos professores, em alguns casos por completo desconhecimento e em outros por não saber como usá-las de forma adequada.” para tentar resolver esse impasse o professor precisa procurar soluções para se adaptar a sociedade do conhecimento, ao uso de tecnologia e metodologias que tornem as aulas dinâmicas. O professor precisa compreender o ensino como mediação, entre a ação ativa do aluno e as práticas pedagógicas do professor.

A mudança de postura do professor não é tudo para se introduzir esse recurso pedagógico, é preciso disponibilidade financeira que envolve a compra da calculadora e manutenção, além da preparação dos professores para lidar com ela. A utilização de calculadoras na sala de aula depende dos estilos individuais dos professores, que buscam novas metodologias para as práticas pedagógicas. É provável que, devido aos avanços tecnológicos e a obrigatoriedade de preparar o aluno para conviver na sociedade moderna, a utilização da calculadora com fins educativos será reconhecida, a partir do momento em que os professores conhecerem as potencialidades técnicas e pedagógicas deste instrumento.

Conforme mencionado, na sala de aula o aluno ganha tempo na resolução dos cálculos usando a calculadora, além disso, ela disponibiliza uma nova forma de raciocínio. Para Medeiros (2004, p.5) “[...] a calculadora enfatiza mais ‘o que fazer’ do que ‘como fazê-lo’. Desse modo, o aluno pode estabelecer uma relação com o conhecimento matemático durante a resolução de problemas com o uso da calculadora”.

Segundo Medeiros (2004) o aluno que resolve questões na calculadora faz uma relação do conhecimento que ele possui da matemática para usá-la corretamente. Existe uma ligação entre fazer e como fazer, necessitando de um conhecimento prévio. É como se o aluno participasse de um jogo, mas antes disso, ele teria por obrigação saber as regras do jogo ou seria impossível fazer parte da equipe.

Dentro desse contexto, percebemos que o uso da calculadora não prejudica o aprendizado dos estudantes. De acordo com os PCN, o uso deste instrumento é mais um recurso que o professor deve usar para proporcionar a aprendizagem significativa ao aluno. Os PCN enfatizam que a calculadora é um recurso importante ao professor, pois estimula o raciocínio do aluno em busca dos resultados corretos.

O cálculo deve ser incentivado nas mais diferentes situações de aprendizagem. O recurso às calculadoras é uma delas. Na elaboração de atividades envolvendo o uso de calculadoras é importante que a criança seja colocada diante de desafios e estimulada a explicitar, verbalmente ou por escrito, os procedimentos que utiliza. (BRASIL, 1997, p.123)

A calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino de matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação, além de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. Santaló (1990, p. 18), destaca que:

Desde as primeiras séries, é preciso ir educando não só na matemática propriamente dita, mas também no raciocínio lógico e dedutivo, que é a base da matemática, porém que também é imprescindível para ordenar e assimilar toda classe de conhecimento. Significa que precisamos educar o aluno na linguagem adequada para compreender a nomenclatura e funcionamento da tecnologia atual, assim como na base científica que o sustenta.

A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser também um instrumento de auto avaliação. Ela é, sem dúvida, um instrumento importante, porque permite a execução de muitos cálculos em pouco tempo e, conseqüentemente, a execução de várias tarefas. Entretanto, não basta apenas usar a calculadora na sala de aula para resolver contas ou como instrumento de auto avaliação, é preciso criar atividades em que o aluno pense, elabore ideias, raciocine e etc. A calculadora pode ser um instrumento de auxílio no processo de ensino e aprendizagem, sua utilização em sala de aula favorece a agilidade do aluno, na hora de decidir qual operação ele deverá realizar na máquina. O fato de o aluno saber as quatro operações não significa que ele saberá resolver problemas. Guinther (2001, p. 2), afirma que:

A utilização da calculadora de forma reflexiva e bem planejada pode contribuir para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos, desenvolvendo a capacidade de investigar ideias matemáticas, resolver problemas, formular e testar hipóteses, induzir, deduzir e generalizar, de modo que os alunos busquem coerência em seus cálculos, comuniquem e argumentem suas ideias com clareza.

Usar a calculadora não é simplesmente apertar os botões e obter o resultado. Há a necessidade de ler, analisar o problema, verificando quais operações devem ser efetuadas e depois se efetua o cálculo (GUINThER, 2001). A integração da calculadora em sala de aula pode ser considerada como um instrumento que melhore o desempenho individual do estudante. À medida que ele aprende como utilizá-la desenvolve o seu potencial dedutor.

Na utilização da calculadora, o aluno precisa reconhecer os símbolos existentes e, conseqüentemente verificar a seqüência a ser usada para que os cálculos sejam feitos de forma correta. O aprendizado, neste processo, não ocorre de forma aleatória, há uma estrutura organizada para que o trabalho seja concluído de forma correta. Ao invés apenas de calcular as adições, multiplicações, divisões e subtrações, os alunos precisam se preocupar com a forma que esse cálculo pode ser efetuado. Essa também é uma maneira de estimular o raciocínio, proporcionando testar novas possibilidades na busca de respostas corretas.

As autoras Selva e Borba (2010) apresentam alguns conceitos que podem ser trabalhados com o auxílio da calculadora. Esses conceitos buscam entre outras propostas:

- Explorar o valor posicional do sistema de numeração decimal;
- Propor a resolução de problemas com grandezas e medidas;
- Explorar a divisão como geradora de números decimais e a multiplicação de decimais;
- Explorar diferentes representações dos conceitos matemáticos e as relações entre operações inversas;
- Estimular atividades de estimativas e realização de cálculos confirmadores de resultados.

De acordo com Rubio (2003) algumas atividades são encontradas em livros didáticos e elaboradas especificamente para o trabalho com a ajuda da calculadora, tendo os seguintes objetivos:

- Usar a calculadora como um instrumento tecnológico disponível;
- Desenvolver raciocínio lógico-matemático do aluno;
- Levá-los a resolver situações-problema sabendo validar estratégias e resultados;
- Desenvolver procedimentos de cálculo: mental ou escrito, exato ou aproximado;
- Observar regularidades de fatos matemáticos;
- Estimar e verificar resultados de operações com números;
- Utilizar a calculadora para compreender a representação numérica;
- Utilizar a calculadora para verificar resultados em situações-problema.

A seguir apresentaremos alguns tipos de atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula com o auxílio da calculadora.

- Atividades que envolvem o conteúdo de ângulos e cálculo de ângulo desconhecido permite que os professores explorem conceitos de ângulos complementares, suplementares e resolução de equações utilizando a calculadora;
- Atividades de resolução de problemas com dados reais podem ser trabalhadas com a calculadora. Pode ser usada na sala de aula, por exemplo, ao estudar o conceito de área com alunos do ensino fundamental. O professor pode pedir aos alunos que calculem a área da sala de aula onde estudam ou da biblioteca da escola. Esses cálculos podem ser feitos com o uso da calculadora, tornando assim, a tarefa mais prática;
- Atividades envolvendo problemas abertos, que exige dos alunos uma postura diferente da que eles estão acostumados quando resolvem os problemas fechados, porque o próprio enunciado do problema não permitirá que ele encontre a resposta de imediato, como de costume. Nesse momento, a calculadora poderá ajudá-lo a concentrar-se no processo de resolução, ao invés de se preocupar com cálculos repetitivos.

#### 1.4 As calculadoras: diferentes características

De acordo com o blog do Professor Carlos Alves, a definição de calculadora<sup>3</sup> não é bem certa, é uma espécie de dispositivo para realizar cálculos numéricos. Muitas calculadoras modernas apresentam funções semelhantes a um computador. O dispositivo foi projetado para facilitar a realização de operações específicas não visando flexibilidade de problemas, ou seja, o processo cognitivo para resolver o problema é do aluno, o que nos é simplificado são as operações.

As calculadoras de hoje são eletrônicas e construídas por diversos fabricantes, em diferentes formas e tamanhos, variando em preço, de acordo com a sofisticação e os recursos oferecidos, sendo as principais marcas *Casio*, *Sharp*, *H.P.* e *T.I.A* capacidade de uma calculadora varia conforme o modelo, desde possibilidades de cálculo limitadas à aritmética básica, passando por outras que oferecem funções trigonométricas, até outras funções matemáticas mais avançadas. As mais modernas e avançadas são programáveis e podem

---

<sup>3</sup>Disponível em: <https://iareaprojectoejaf.wordpress.com/2008/03/18/diferentes-tipos-de-calculadoras/>.

apresentar gráficos. Existem vários tipos de calculadoras: gráficas, científicas, financeiras e Simples. As calculadoras gráficas podem incluir gráficos 2D ou 3D no seu display. As calculadoras científicas não contêm gráficos, mas calculam funções como o seno e cosseno.

Na sequência apresentamos características das calculadoras, mencionando suas possibilidades" para "No apêndice deste trabalho apresentamos as características das referidas calculadoras e mencionamos suas possibilidades.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos os fundamentos metodológicos desta investigação, com a temática da pesquisa, o problema norteador, os objetivos e o caminho metodológico seguido durante sua realização.

Iniciamos com a apresentação da perspectiva da pesquisa.

### 2.1 Apresentando a pesquisa qualitativa

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem um enfoque qualitativo. Segundo Garnica (2004), uma pesquisa qualitativa com as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

A pesquisa qualitativa traz aspectos subjetivos de maneira espontânea. É utilizada quando se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de um determinado tema, abrindo espaço para a interpretação.

Para Lakatos (2011, p. 269):

O método qualitativo difere do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela forma de coleta e análise dos dados. [...] Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc. No método quantitativo, os pesquisadores valem-se de amostras amplas e de informações numéricas, enquanto que no qualitativo as amostras são reduzidas, os dados são analisados em seu conteúdo psicossocial e os instrumentos de coleta não são estruturados.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade dos números, mas, sim, com a compreensão dos aspectos sócias de certos grupos. Os pesquisadores que defendem a abordagem qualitativa são contra o pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, porque as ciências sociais têm sua especificidade, o que presume uma metodologia própria. Desta forma, os pesquisadores qualitativos são contra o modelo

positivista, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997, p. 34).

A pesquisa qualitativa incomoda-se com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, focando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações da sociedade. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Os pesquisadores que usam os métodos qualitativos tentam esclarecer o porquê das coisas, apresentando o que deve ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas e não obedece à prova de fatos, pois os dados estudados são não-métricos e se valem de diferentes abordagens.

A pesquisa qualitativa apresenta as seguintes características: procura de resultados, obedece ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, hierarquização das ações de descrever, compreender, analisar as diferenças entre o mundo social e o mundo natural. Porém, o pesquisador deve estar atento para alguns riscos que podem aparecer neste tipo de pesquisa, tais como: sensação de dominar profundamente seu objeto de estudo, certeza do próprio pesquisador com relação a seus dados, exagerada confiança no investigador como instrumento de coleta de dados.

A pesquisa qualitativa é importante na área da academia, uma vez que apresenta discussões conceituais de um determinado tema. Além disso, estabelece como fonte de pesquisa que permite o acesso a materiais já prontos, inclusive servindo de base a diferentes estudos, o que dá estabilidade às análises obtidas.

Diante de tais perspectivas, elaboramos nosso problema de pesquisa e objetivos.

## **2.2 Detalhando a nossa pesquisa**

Nossa pesquisa se iniciou com o seguinte questionamento: “quais as concepções dos alunos do curso de licenciatura em matemática, futuros professores, quanto ao uso da calculadora no processo de ensino de matemática?”

A partir deste questionamento traçamos nossos objetivos, que são:

- Investigar as concepções dos graduandos em matemática sobre o uso da calculadora no ensino da matemática;

- Analisar as contribuições da oficina desenvolvida no processo de reflexão sobre o momento adequado para o uso da calculadora em sala de aula.

Para tanto, realizamos uma oficina com seis acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática, cursando o 7º e 8º semestres. As idades dos participantes variaram de 20 a 25 anos, tiveram sua identidade preservada, sendo seus nomes substituídos pelas designações presentes nos quadros abaixo:

Quadros 1: Designação dos participantes

Participantes	A	B	C	D	E	F
---------------	---	---	---	---	---	---

Fonte: Autoria própria

### 2.3 Detalhando a oficina

Para o desenvolvimento da oficina fizemos o convite para dez alunos do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité – PB, no entanto, apenas seis aceitaram e compareceram à oficina. Explicamos para cada um os objetivos da pesquisa e ressaltamos a importância da presença de todos para o desenvolvimento da mesma.

A oficina foi desenvolvida no dia 02 de setembro de 2016, das 14:00hs às 16:00 hs, no laboratório de matemática da UFCG, campus Cuité/PB, distribuídas em três etapas, com duração de duas horas todas as etapas.

A pesquisa desenvolveu-se em três etapas. Em todas as etapas, os graduandos foram convidados a refletirem sobre as atividades apresentadas, relacionando-as com suas práticas em sala de aula. Estas reflexões foram comentadas e discutidas com os participantes na oficina.

#### 2.3.1 Descrevendo as etapas da pesquisa, questionamentos e atividades

A pesquisa desenvolveu-se em três etapas, descritas a seguir:

Na *primeira etapa* foi aplicado um questionamento visando identificar se os graduandos fazem uso de calculadoras no seu cotidiano. As perguntas foram:

- 1- Você lembra quando foi a primeira vez que utilizou uma calculadora? Poderia descrever em qual situação isso ocorreu?
- 2- Em quais situações você faz uso de calculadora no seu cotidiano?
- 3- Você se lembra de ter usado a calculadora quando era aluno do ensino básico?  
Se sim, conte como foi.
- 4- Você acha adequado utilizar a calculadora no ensino da matemática?  
Se sim, em que situações/momento? Se não, por quê?

Em seguida, na *segunda etapa*, os graduandos foram convidados a resolverem seis atividades<sup>4</sup> que foram retiradas de livro didático. Optamos pelo uso de atividades do livro didático, pois este recurso é bastante utilizado pelos professores na sala de aula.

Para o desenvolvimento das atividades, dividimos os docentes em dois grupos de três integrantes cada. A princípio, um grupo resolveu as três primeiras atividades com o auxílio da calculadora e o outro grupo, as mesmas atividades, sem o auxílio da calculadora. No segundo momento, trocamos a ordem, o grupo que estava sem a calculadora resolveu as três últimas questões utilizando a calculadora e o que estava com a calculadora, resolveram sem o seu auxílio.

Depois que resolveram os problemas, os graduandos fizeram a análise didática das mesmas. O objetivo dessa dinâmica era provocar a reflexão dos participantes sobre o uso ou não da calculadora nas atividades do cotidiano escolar.

Na sequência, na *terceira etapa*, apresentamos alguns questionamentos para os graduandos, visando analisar se a oficina contribuiu com as concepções dos graduandos e identificar apontamentos que pode contribuir com o trabalho de formação dos graduandos quanto ao uso da calculadora nas aulas de matemática. As questões foram:

- 5- A oficina contribuiu para você pensar na utilização da calculadora quando estiver ministrando suas aulas de matemática? Justifique sua resposta.
- 6- Tem algumas questões sobre o uso da calculadora que ainda não foram abordadas no curso de licenciatura em matemática que você considera importante? Quais? Por quê?
- 7- Tem alguma coisa que você gostaria de aprender sobre o uso de calculadoras no ensino da matemática?

---

<sup>4</sup> Apresentamos as atividades no próximo tópico, 2.4.

## 2.4 Atividades desenvolvidas na oficina

A seguir apresentamos a sequência de atividades desenvolvidas com os alunos do curso de licenciatura em matemática. Na oficina foram utilizadas calculadoras simples e científicas.

### 1– Compras de Lucas<sup>5</sup>

Lucas gastou em suas compras R\$ 79,00 em cada calça, R\$ 54,50 em cada camisa, R\$ 39,00 no sapato e R\$ 15,60 no chinelo. Comprou 2 calças, 3 camisas, 1 sapato e 1 chinelo, pagando com seus R\$ 400,00 que ganhou de aniversário. Quanto sobrou?

Esta atividade objetiva que o aluno se familiarize com a calculadora, conhecendo algumas das funções básicas e, também, divirta-se com o seu uso. Possibilita também que os estudantes realizem o cálculo mental e o raciocínio lógico, visto que, antes do aluno realizar a operação na calculadora, deve planejar e analisar mentalmente o processo, tornando, assim, a calculadora um meio de desenvolver seu raciocínio. Bem como, comparar números racionais.

### 2 – Lançamento de um dado<sup>6</sup>

No lançamento de um dado, determine a probabilidade de se obter:

a – O número 2.

b – Um número par.

Esta atividade envolve o cálculo das probabilidades. A calculadora pode ser utilizada se o cálculo precisar ser expresso por meio de um número decimal e, a partir dos resultados, o professor pode discutir o intervalo dos eventos probabilísticos: impossível (0) e certo (1).

---

<sup>5</sup> SANTOS, Marco A. 2010.

<sup>6</sup> GIOVANNI, José Ruy, et. al, 1994.

### 3- Problema do avião<sup>7</sup>

Um avião levanta voo em B e sobe fazendo um ângulo constante de  $15^\circ$  com a horizontal. A que altura estará e qual a distância percorrida quando alcança a vertical que passa por uma igreja situada a 2 Km do ponto de partida? Dados  $\text{sen}15^\circ = 0,26$ ,  $\text{cos}15^\circ = 0,96$   $\text{tg}15^\circ = 0,27$ .

Neste problema, utilizaram-se as funções de seno, cosseno e tangente da calculadora científica. Esta atividade tem por objetivo discutir o tempo e a eficiência dos cálculos de problemas que envolvem razões trigonométricas, com ou sem o uso da calculadora. Além disso, desenvolver conjecturas, o raciocínio lógico, descobrir padrões, estimular o cálculo mental e estimativa e, principalmente, desenvolver o pensamento matemático.

### 4 –Problema da Excursão<sup>8</sup>

Para escolher o lugar de uma excursão, uma turma de 38 alunos decidiu fazer uma votação. Sabendo que são necessários 50% dos votos mais um voto para definir o local dessa excursão, de quantos votos eles precisam?

O propósito deste problema é que os futuros professores associem conceitos básicos de porcentagem e percebam que a calculadora pode ser dispensada para a resolução deste problema ou pode ser utilizada para observar regularidades e construir conceitos sobre o que foi apresentado.

### 5- Classificação em concurso<sup>9</sup>

A classificação final para um determinado curso é a média ponderada das provas de capacidade geral, com peso 3, e as provas de capacidade específicas com peso 2. Nessas condições, qual é a classificação de um aluno que obteve 162 pontos na prova de capacidade

---

<sup>7</sup> GIOVANNI, José Ruy, et. al, 1994.

<sup>8</sup>BIGODE, Antônio Jose Lopes, 2012.

<sup>9</sup>GIOVANNI, José Ruy, et. al, 1994.

geral e 147 pontos na capacidade específica? Consideremos a seguinte distribuição de frequências.

Xi	Fi
14	4
15	12
16	8
17	1
	25

Neste problema o objetivo é trabalhar com dados estatísticos e para isso, devemos recorrer a parâmetros que representam de forma precisa as propriedades da distribuição de frequência e o cálculo da média ponderada.

### 6 – Vale transporte<sup>10</sup>

Um estudante usa 2 passes (vale transporte) por dia, exceto aos sábados, domingos e feriados. Ele pode comprar uma cartela de 45 passes, que só valem para o mês de outubro, por R\$ 88,80. Ou pode comprar os passes um por vez, pagando R\$ 2,10 cada um. Pensando em um determinado mês, que começa num sábado e tem um feriado no dia 12.

a – Qual é a opção mais econômica?

b – Nesse caso, quanto ele vai gastar?

Neste problema, os futuros professores resolveram as quatro operações básicas<sup>11</sup>. O auxílio da calculadora nesta atividade pode ser dispensado, mas nada impede que ela seja utilizada para observar regularidades e construir conceitos sobre o que foi apresentado.

No próximo capítulo apresentamos os resultados e análises da pesquisa que realizamos

---

<sup>10</sup> IMENES, Luiz Marcio, 2009.

<sup>11</sup> Adição, subtração, multiplicação e divisão.

### 3. A UTILIZAÇÃO DA CALCULADORA COM OS GRADUANDOS: CONSIDERAÇÕES E VIVÊNCIAS

Neste capítulo apresentamos os dados da pesquisa e análise que realizamos a partir deles. Para tanto, os organizamos em quadros visando apresentar o contexto geral das respostas e considerações dos participantes da pesquisa.

Em consonância com os objetivos de pesquisa, organizamos a análise em duas categorias. A primeira, na qual analisamos a utilização da calculadora pelos participantes na *segunda etapa* da pesquisa e, a segunda categoria, na qual analisamos as concepções e experiências dos graduandos quanto ao uso da calculadora nas atividades propostas nas respostas dadas as perguntas realizadas na *primeira e terceira etapa* da pesquisa.

#### 3.1 Descrevendo a utilização da calculadora pelos participantes nos problemas

Neste quadro descrevemos os participantes que utilizaram a calculadora nos diferentes problemas propostos. Conforme explicitado anteriormente, a calculadora não foi utilizada a todo o momento pelos participantes.

Quadro 2 - Situações problema

Situações problema	Usou a calculadora	Não usou a calculadora
1 - Compras de Lucas	B, D e F	A, C e E
2 - Lançamento de um dado	B, D e F	A, C e E
3 - Problema do avião	B, D e F	A, C e E
4 - Problema da Excursão	A, C e E	B, D e F
5 – classificação em concurso	A, C e E	B, D e F
6 – vale transporte	A, C, E	B, D e F

Fonte: Autoria própria.

Observamos no quadro acima que os participantes B, D e F responderam as atividades 1, 2 e 3 com o auxílio da calculadora e os participantes A, C e E resolveram as mesmas atividades sem a ajuda desta ferramenta. Já nas atividades 4, 5 e 6 a situação se inverteu e os participantes A, C e E resolveram as atividades com o auxílio da calculadora e os participantes B, D e F sem a ajuda da calculadora.

Depois que resolveram os problemas, os participantes fizeram a análise didática dos mesmos. Os tópicos de análise foram sugeridos por nós com o objetivo de confrontar as

opiniões posteriormente. Na sequência apresentamos os quadros com as opiniões de cada participante.

Quadros 3- Análise didática das situações-problemas: opinião do participante A

Situações-problema	Objetivos do problema	Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)	Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)
1-Compras de Lucas.	Fazer com que o aluno desenvolva sua capacidade de interpretar e resolver problemas simples usando as quatro operações.	Não	Neste caso acredito que um aluno sabendo trabalhar com as quatro operações não precisa usar a calculadora.
2-Lançamento de um dado.	Verificar se o aluno entende o que é a probabilidade de algo acontecer ou a chance de o mesmo acontecer.	Não	Não, pois para alcançar o objetivo o aluno precisa saber o que significa probabilidade e expressar a fração que a representa.
3-Problema do avião.	Verificar se o aluno consegue resolver problemas envolvendo geometria e trigonometria.	Sim	Sim, pois para o uso em problemas que envolvam ângulos, por exemplo, acho importante e necessário.
4-Problema da excursão.	Verificar se o aluno assimila o conceito de porcentagem.	Sim	Sim, pois há algumas coisas que terá divisões não exatas e o aluno pode ter dificuldades, neste caso, a calculadora será muito útil.
5-Classificação em concurso.	Verificar se o aluno aprendeu o conceito de media, frequência relativa e desenvolva.	Não	Não, porque como envolve cálculos simples utilizando as quatro operações, creio que seja possível o aluno resolver sem o uso da calculadora.
6-Vale transporte.	Verificar o grau de interpretação do aluno para resolver problemas envolvendo as operações de adição, subtração e multiplicação.	Não	Não, neste caso, acho possível o aluno resolver sem o uso da calculadora.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante A, vemos que identifica os objetivos de cada problema e em algumas situações considera adequado o uso da calculadora, como as que envolvem cálculos de dados estatísticos e trigonométricos e, em outros não. Quando questionamos sobre os objetivos a serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução das atividades, o participante acredita que em alguns casos sim, porque ajudar os alunos a resolver as divisões não exatas e a calcular os ângulos, em outros não, porque acredita que para que os objetivos de algumas dessas atividades sejam alcançados é necessário apenas que os alunos tenham o domínio das operações básicas.

Quadros 4 – Análise didática das situações-problemas: opinião do participante B

<b>Situações-problema</b>	<b>Objetivos do problema</b>	<b>Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)</b>	<b>Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)</b>
1-Compras de Lucas.	Saber quanto sobra.	Não	Sim, se o aluno tiver domínio do assunto.
2-Lançamento de um dado.	Probabilidade	Não	Não, porque são contas fáceis.
3-Problema do avião.	Calcular a distância percorrida.	Sim	Sim, porque tem alguns números decimais e a calculadora pode ajudar para conferir os resultados.
4-Problema da excursão	Porcentagem	Não	Não, porque era um problema fácil de resolver.
5-Classificação em concurso.	Não respondeu	Sim	Sim, porque envolve divisão e com o auxílio da calculadora obtenho o valor exato e mais rápido.
6-Vale transporte.	Analisar a melhor operação de compra.	Sim	Sim, desde que o aluno tenha o domínio do assunto.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante B, vemos que identifica os objetivos de alguns problemas e em algumas situações considera adequado o uso da calculadora, como as que envolvem divisões de números decimais, em outros não. Quando questionamos sobre os objetivos serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução das atividades, o participante acredita que em alguns casos sim, porque ajudar os alunos a resolver as divisões e obter os resultados mais rápidos e exatos, em outros não, porque acredita que em contas fáceis os alunos não devem fazer uso da calculadora, basta o aluno ter o domínio do assunto.

Quadros 5- Análise didática das situações-problemas: opinião do participante C

<b>Situações-problema</b>	<b>Objetivos do problema</b>	<b>Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)</b>	<b>Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)</b>
1-Compras de Lucas.	Realizar cálculos de gastos financeiros.	Não	Sim, porque facilita os cálculos.
2-Lançamento de um dado.	Probabilidade.	Sim	Sim, porque torna mais fácil, por se tratar de divisão de fração.
3-Problema do avião.	Trigonometria.	Sim	Sim, porque ajuda na hora de encontrar os valores exatos.
4-Problema da excursão.	Porcentagem	Não	Sim, porque se trata de uma regra de três simples.
5-Classificação em concurso.	Estatística	Sim	Sim, porque torna os cálculos mais fácil e rápido.
6-Vale transporte.	Matemática financeira	Não	Nesse caso não é necessário usar a calculadora.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante C, vemos que identifica os objetivos de alguns problemas e em algumas situações considera adequado o uso da calculadora, como as que envolvem divisões de fração, em outros não, porque não acha adequado utilizar esta ferramenta para resolver contas fáceis. Quando questionamos sobre os objetivos serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução dos problemas, o participante acredita que em alguns casos sim, porque ajudar os alunos a resolver as divisões e obter os resultados mais rápidos e exatos, em outros não.

Quadros 6- Análise didática das situações-problemas: opinião do participante D

Situações-problema	Objetivos do problema	Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)	Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)
1-Compras de Lucas.	Saber quanto em dinheiro restou.	Sim	Sim, pois são cálculos em dinheiro o que torna mais rápido os cálculos e temos mais chances de não errar.
2-Lançamento de um dado.	Probabilidade.	Não	Não é necessário o uso de calculadora para chegar ao resultado.
3-Problema do avião	Calcular a altura e a distância percorrida.	Sim	Sim.
4-Problema da excursão.	Decidir o local da excursão.	Não	Não é necessário o uso, porém se utilizar a calculadora será mais rápido encontrar os resultados.
5-Classificação em concurso.	Saber a classificação.	Sim	Sim, por se tratar de operações de multiplicação e adição juntas, com o uso da calculadora será mais fácil o resultado ser alcançado.
6-Vale transporte.	Escolher a melhor opção e mais econômica.	Sim	Sim.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante D, vemos que identifica os objetivos de cada problema e em algumas situações considera adequado o uso da calculadora, como as que envolvem cálculos de multiplicação e divisão juntas, em outros não. Quando questionamos sobre os objetivos serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução dos problemas, o participante acredita que em alguns casos sim, porque ajudar os alunos a resolver as divisões não exatas e a calcular os ângulos, em outros não, porque acredita que não seja necessário

utilizar a calculadora na resolução desse problema, apenas contribuiria para o aluno chegar mais rápido a resolução.

Quadros 7- Análise didática das situações-problemas: opinião do participante E

<b>Situações-problema</b>	<b>Objetivos do problema</b>	<b>Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)</b>	<b>Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)</b>
1-Compras de Lucas.	Desenvolver habilidades de multiplicação, adição e subtração.	Não	Não, pois para efetuar tais cálculos, basta que o aluno saiba manipular essas operações. Com a calculadora só seria preciso organizar os dados da questão.
2-Lançamento de um dado.	Cálculos de probabilidade.	Não	Não, porque são cálculos simples.
3-Problema do avião.	Usar razões trigonométricas.	Não	Não, se o aluno realmente compreende as definições de divisão e multiplicação decimais.
4-Problema da excursão.	Trabalhar ideia de porcentagem.	Não	Não, basta um bom entendimento do assunto.
5-Classificação em concurso.	Aplicação das definições de estatística.	Não	Não, pois a aplicação da fórmula e desenvolvimento requer cálculos simples.
6-Vale transporte.	Análises de resultados.	Não	Não, basta o aluno organizar os dados da questão, efetuar as operações manualmente e responde-las.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante E, vemos que o mesmo identifica os objetivos de cada problema e que não considera adequado o uso da calculadora em nenhuma dos problemas apresentados. Porque considera que para ter um bom desempenho nessas atividades basta o aluno ter o domínio das noções básicas de cada assunto e das atividades apresentadas. Quando questionamos sobre os objetivos serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução dos problemas, o participante acha que não é necessário utilizar calculadora para chegar ao objetivo desejado.

Quadros 8- Análise didática das situações-problemas: opinião do participante F

Situações-problema	Objetivos do problema	Necessário uso da calculadora. (Sim ou não)	Os objetivos serão alcançados com o uso da calculadora. (Sim ou não. Explique o porquê)
1-Compras de Lucas.	Usar operações básicas.	Sim	Sim, foi bem mais rápido fazer o somatório dos valores gastos para depois ser diminuído.
2-Lançamento de um dado.	Determinar a probabilidade por meio do lançamento de um dado.	Sim	Sim, para deixar o resultado mais preciso possível.
3-Problema do avião.	Achar a altura e distância percorrida.	Sim	Sim, pois agiliza a encontrar o resultado na conversão de medidas e principalmente da multiplicação e divisão de números inteiros por números decimais.
4-Problema da excursão.	Achar a quantidade de votos utilizando porcentagem.	Não	Sim, pois pode pegar o total de alunos, multiplicar pela porcentagem desejada e dividir tudo por cem. Assim acha o número de votos e soma mais um.
5-Classificação em concurso.	Achar a classificação do aluno através da média relativa e da média ponderada.	Sim	Sim, ajuda a encontrar a média ponderada e a classificação final do aluno mais rápido.
6-Vale transporte.	Encontrar a opção de passagem mais econômica no decorrer do mês.	Sim	Sim, ajuda a encontrar o resultado mais rápido.

Fonte: Autoria própria.

Ao observar as considerações do participante F, vemos que identifica os objetivos de cada problema e em algumas situações considera adequado o uso da calculadora, como as que envolvem cálculos envolvendo números decimais, multiplicação, divisão de números decimais, em outros não. Quando questionamos sobre os objetivos serem alcançados com o auxílio da calculadora na resolução dos problemas, o participante acredita que sim, porque ajudará os alunos a resolver as divisões de números decimais e tornará os resultados mais rápidos e precisos.

As respostas dos participantes na análise didática trazem indicativos de que os futuros professores consideram que o aluno precisa dominar as operações básicas e que fazer o uso da calculadora pode inibir tal conhecimento. Um deles, o “E” deixou bastante explícito que é contra o uso da calculadora.

Também consideramos importante que os alunos saibam as operações básicas, mas defendemos que o uso da calculadora na resolução de problemas que envolvem várias operações e números racionais e irracionais não irá favorecer o seu domínio. Acreditamos ainda, que pode prejudicar, pois a probabilidade do aluno não conseguir resolver o problema é maior.

Entendemos que no processo pedagógico temos diversos objetivos e quando resolvermos problemas, a calculadora pode contribuir para o seu desenvolvimento. Mas, se os graduando não forem convencido sobre isso, provavelmente não utilizará esse recurso em suas aulas.

### **3.2 Considerações dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula**

Analizamos as considerações dos participantes a partir dos questionamentos realizados na *primeira e terceira etapa* da pesquisa. Os quadros a seguir apresentam as respostas das dos participantes com relação à utilização da calculadora durante sua trajetória escolar e suas considerações.

As questões iniciais, feitas na *primeira etapa* da pesquisa, buscaram levantar o grau de inserção dessa ferramenta no cotidiano dos graduandos, bem como identificar o contexto no qual se deu o primeiro contato. O quadro abaixo resume as respostas obtidas

Quadros 9 – Questionamento I: Você lembra quando foi a primeira vez que utilizou uma calculadora? Poderia descrever em qual situação isso ocorreu?

Participantes	Sim ou não?	Comente
A	Não	
B	Sim	Utilizei a calculadora pela primeira vez no ensino médio.
C	Sim	Utilizei a calculadora pela primeira vez no ensino fundamental.
D	Não	
E	Sim	Quando cursava o 4º ano do ensino fundamental I, devido a problemas de aprendizagem matemática, principalmente na tabuada.
F	Não	

Fonte: Autoria própria.

Como se pode observar 50% dos graduandos lembram-se de ter usado a calculadora e 50% não recordam quando utilizou a calculadora pela primeira vez. Estes falaram que utilizavam a calculadora no ensino fundamental e ensino médio.

Ao perguntar em que situações os graduandos utilizam a calculadora em seu cotidiano, as repostas foram:

Quadros 10 – Questionamento II: Em quais situações você faz uso de calculadora no seu cotidiano?

Participantes	Opinião
A	Geralmente em situações que envolvam uma das quatro operações matemática como somar os preços de alguns produtos do supermercado para verificar se o dinheiro que levo dá para pagar os produtos que compro. Às vezes uso a calculadora também como uma ferramenta mais rápida para verificar, por exemplo, se o troco de alguma compra está correto.
B	Para resolver contas grandes e trabalhosas.
C	Quase que diariamente, utilizo a calculadora para fazer contas referentes às despesas diárias.
D	Sempre uso a calculadora no trabalho para facilitar nos trocos, pois os cálculos são mais exatos e menos demorados.
E	Quando estou trabalhando com números grandes em problemas que é preciso me concentrar não apenas nas operações básicas.
F	No trabalho para somar as mercadorias vendidas.

Fonte: Autoria própria.

As respostas indicam que todos os graduandos utilizam a calculadora em seu cotidiano, seja para resolver problemas complexos ou para fazer cálculos relativos a compras e contas do final do mês.

Quanto à experiência com a calculadora no contexto escolar, as respostas foram:

Quadros 11 – Questionamento III: Você lembra-se de ter usado a calculadora quando era aluno do Ensino Básico? Se sim, conte como foi.

Participantes	Sim ou não?	Comente
A	Sim	Lembro-me de ter usado a calculadora no ensino médio apenas nas aulas de física e de química, pois era permitido pelos professores.
B	Não	
C	Não respondeu	
D	Sim	Usava em algumas situações nas aulas de física.
E	Sim	Quando tinha problema de aprender a tabuada, principalmente subtração.
F	Sim	Durante as aulas de física para converter valores grandes.

Fonte: Autoria própria.

As respostas indicam que quando eram alunos da Educação Básica, os graduandos utilizavam mais a calculadora nas aulas de física que de matemática. Esse fato é um indicativo de que a calculadora não é um recurso importante para os professores de matemática da Educação Básica.

Na sequência, o questionamento foi sobre o que eles achavam sobre a utilização da calculadora no ensino de Matemática. Lembramos que neste momento ainda não havíamos realizado a oficina.

Quadros 12 – Questionamento IV: Você acha adequado utilizar a calculadora no ensino da Matemática? Se sim, em que situação/momento?

Participantes	Sim ou não?	Opinião
A	Sim	Depende da situação, pois acho que é fundamental termos uma noção de trabalhar com as quatro operações matemáticas, já que estão presentes em tudo, tanto no cotidiano como na nossa vida educacional. Por isso, acho que para resolver problemas que as envolvam somente, não deve ser utilizado a calculadora. Mas, em situações que envolvam cálculos mais complexos, acho que a calculadora pode ter grande contribuição. No entanto, não acho errado que o aluno faça uso da calculadora em qualquer situação, desde que sem usar a calculadora também saiba resolver determinados problemas.
B	Sim	Quando tem contas trabalhosas devemos utilizar a calculadora para resolver mais rápido e ganhar tempo.
C	Sim	Devemos fazer uso da calculadora no ensino, pois em muitas situações ela facilita na hora de realizar os cálculos.
D	Sim	Concordo com o uso da calculadora desde que o aluno mostre-se com habilidades nas quatro operações matemáticas, pois se o aluno ainda não conhece os símbolos ou ainda não conseguem montar uma operação, a calculadora o impedirá de aprender. Porém, se o aluno já tem noções básicas, a calculadora só acrescentará no aprendizado em sala de aula.
E	Não	Embora tenha feito uso de calculadora no ensino fundamental. Não acho adequada a utilização da calculadora no ensino da matemática, pelo menos no ensino básico, pois a calculadora nos oferece resultados imediatos tanto em operações fáceis até outras mais difíceis, ou seja, fazendo essas contas na calculadora, o aluno nunca irá compreender realmente o sentido dessas operações matemáticas.
F	Sim	A calculadora é uma ferramenta que facilita nos cálculos tornando-os rápidos e precisos, quando trabalhamos com funções trigonométricas, por exemplo, há valores que se fossemos fazer mentalmente, tanto perderíamos muito tempo, como correríamos o risco de errar o resultado.

Fonte: Autoria própria.

No quadro 12, percebe-se que cinco graduandos consideram adequado utilizar a calculadora. Dentre eles temos, o participante A que considera adequada a utilização deste instrumento nas aulas de matemática, mas dependendo da situação. O participante B que

considera adequado utilizar a calculadora no ensino, porque este instrumento contribui para a resolução de cálculos complexos e conseqüentemente ganhar tempo para se concentrar no objetivo do problema e não só nas contas.

O participante C respondeu que sim, que devemos fazer uso da calculadora no ensino, porque em muitas situações ela facilita na realização dos cálculos. O participante D concorda com o uso da calculadora no ensino desde que o aluno domine as quatro operações. De maneira semelhante, o participante F considera adequada a utilização da calculadora no ensino da matemática por facilitar os cálculos, tornando a resolução mais rápida e precisa.

Em contraposição a esses participantes, o E, não considera adequada a utilização da calculadora no ensino, embora tenha feito uso da calculadora no ensino fundamental. Ele justifica que a calculadora oferece resultados imediatos, mas causa diminuição de raciocínio e prejuízo na aprendizagem de algoritmos, ou seja, uma vez que o aluno fizer as atividades com auxílio da calculadora, ele não irá compreender o sentido das operações matemática.

A justificativa desse aluno traz indícios de que considera que a compreensão do algoritmo é o recurso mais importante na matemática. Essa ideia nos remete ao ensino tecnicista, onde o desenvolvimento de técnicas prevalece.

Depois que realizamos a oficina, desenvolvemos a *terceira fase* da pesquisa. Neste momento, os graduandos já haviam resolvido as atividades com e sem o auxílio da calculadora e também, realizado a análise didática das atividades desenvolvidas.

Quadros 13 – Questionamento V: A oficina contribuiu para você pensar na utilização da calculadora quando estiver ministrando aulas de matemática? Justifique sua resposta.

Participantes	Sim ou não?	Opinião
A	Sim	Pois, talvez minha concepção esteja errada, ao pensar que problemas que envolvam as quatro operações sejam resolvidos sem o uso da mesma. Mas só acho que temos que ensinar as operações sem a calculadora, pois há situações que seu uso não será permitido, é o caso dos concursos públicos e vestibulares.
B	Não respondeu.	
C	Sim	Pois, podemos perceber que há determinadas situações/problema em que o uso da calculadora vai ser útil na hora de realizar os cálculos.
D	Sim	Será acrescentado o uso de calculadoras nas minhas aulas de exercício, pois acredito que se cada aluno tem liberdade de usar, talvez tente fazer seus cálculos sem olhar os cálculos dos colegas do lado.
E	Sim	Na aplicação de determinados conteúdos, para os alunos realmente entenderem, não é necessário usar a calculadora. Ela pode ser um instrumento importante, desde que seja usada corretamente, como por exemplo, na resolução de problemas de maior complexidade, que seus objetivos não sejam somente o foco em operações como soma, subtração, divisão e multiplicação.
F	Sim	Dependendo do conteúdo não vejo motivos do aluno não utilizar a calculadora.

Fonte: Autoria própria.

O participante A afirma que sim e ressalta que a oficina contribuiu para refletir sobre a possibilidade de utilizar a calculadora em seu plano de aula. Contudo, lembra que o aluno precisa saber resolver problemas envolvendo as quatro operações sem utilizar a calculadora, pois em possíveis situações a exemplo de concursos e vestibulares, seu uso não será permitido. Também concordamos com ele que é importante que os alunos aprendam as quatro operações, porém, como vimos no primeiro capítulo, há concursos e provas que o uso de calculadora é permitido.

O participante B não respondeu. O participante C também declarou que em determinadas situações/problema o uso da calculadora será útil na realização dos cálculos. O participante D afirma que a oficina contribuiu para pensar na utilização da calculadora quando

estiver ministrando aulas, inclusive mencionou que irá realizar algumas experiências nas aulas de estágio acrescentando a calculadora como nova ferramenta em suas aulas.

O participante E, que durante a pesquisa se mostrou resistente quanto ao uso da calculadora nas aulas de Matemática, afirmou que a oficina contribuiu para pensar no seu uso, pois pode ser instrumento importante, desde que seja usada corretamente. De maneira semelhante, o participante F também afirmou que sim.

Entendemos com as respostas dos alunos, que a oficina contribuiu para que eles refletissem sobre o uso da calculadora nas aulas de matemática. Esse fato nos atenta para que nas disciplinas de metodologia e laboratório de ensino de matemática o uso da calculadora deva ser discutido.

Visando desenvolver trabalho mais significativo no curso de licenciatura em Matemática, realizamos os seguintes questionamentos:

Quadros 14 – Questionamento VI: Tem algumas questões sobre o uso da calculadora que ainda não foram abordadas no curso de licenciatura em Matemática que você considera importante? Quais? Por quê?

Participantes	Quais?	Opinião
A	Nenhuma	Porque até agora não me lembro de ter sido abordado nada em relação a esse assunto no curso de licenciatura em matemática.
B	Não respondeu	Não respondeu
C	Calculadoras científicas	Acho que deveria haver alguma disciplina que utilizasse mais o uso de calculadora científica.
D	Não respondeu	Não respondeu
E	Sim	Em quais anos ou níveis de ensino deveria realmente ser utilizada a calculadora. Pois isso deveria ser estabelecido pelas escolas.
F	Não	

Fonte: Autoria própria.

Ao ser questionado a respeito de quais questões sobre a calculadora, os participantes consideraram importante, no entanto, o participante A coloca que até o momento não estudou nenhuma disciplina no curso de licenciatura em matemática que utilizassem a calculadora em sala de aula.

O participante C, ressalta que deveria ter mais disciplina no curso de licenciatura em matemática que fizesse o uso de calculadora científica em suas aulas.

O participante E disse que gostaria de saber qual o momento adequado e a série que devemos começar a utilizar a calculadora em sala de aula

Quadros 15 - Questionamento VII: O que mais você gostaria de aprender sobre o uso da calculadora no ensino da Matemática?

Participantes	Opinião
A	Gostaria de discutir concepções de diferentes autores sobre o seu uso para poder ver se como pensa é a forma mais adequada de agir.
B	Não respondeu.
C	Gostaria de aprender usar a calculadora científica, pois existe algumas funções que não sei usar.
D	Gostaria de aprender como incluir as calculadoras nas aulas e quais os momentos certos de usá-las.
E	Um método que fizesse com que os alunos se conscientizassem de utilizar a calculadora quando fosse realmente necessário, pois acredito que no ensino fundamental não é necessário o uso desse instrumento.
F	A calculadora, em especial as científicas, apresentam inúmeras funções. Esta vai muito além de somar, subtrair, multiplicar e dividir. Há funções que ainda não aprendi a utilizar, por exemplo, para calcular o cosh ou sinh, são exemplos de funções hiperbólicas que ainda tenho dificuldades de reproduzir na calculadora.

Fonte: Autoria própria.

As respostas dos alunos indicam que no curso de licenciatura em matemática não está havendo discussões sobre o uso da calculadora nas aulas da Educação Básica. Indicam ainda que eles desejam aprender a usar a calculadora científica, assim como compreender, por meio de embasamento teórico, qual o momento adequado para utilizá-la no contexto escolar.

Apresentamos no próximo tópico nossas considerações sobre a pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou analisar as concepções dos futuros professores de matemática quanto ao uso da calculadora em salas de aula e incentivar os futuros professores a incorporarem esse recurso no ensino da matemática.

A análise das respostas aos questionamentos permitiu observar as concepções dos alunos em relação à utilização da calculadora no ensino de matemática. Como já era esperado, a maioria dos graduandos acham que a calculadora somente deve ser utilizada, após a aprendizagem e domínio dos algoritmos das quatro operações, ou seja, deve ser usada como ferramenta para auxiliar na resolução e complementar o cálculo exato e escrito.

Ao analisar as opiniões dos participantes, percebemos que os mesmos demonstram interesse sobre a possibilidade de poder utilizar as calculadoras em aulas de matemática, pois consideram importante utilizar os recursos tecnológicos no desenvolvimento das aulas para auxiliar os alunos nas resoluções dos problemas mais complexos.

A análise didática das atividades propostas nos possibilitou observar que utilizar a calculadora não interfere no alcance dos objetivos dos problemas. Além disso, pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, do cálculo mental e na construção de conceitos matemáticos.

Entendemos que as pessoas que condenam o uso da calculadora são adeptos ao ensino tradicional, pois encaram a educação matemática como sendo um mero “mecanismos de cálculos” e consideram que calculadora impede esse tipo de trabalho. Essa posição se opõe as orientações dos PCN quando afirma que cabe ao educador a tarefa de iniciar o aluno na utilização de novas tecnologias e a calculadora está incluída nelas. A escola não pode se distanciar da realidade do aluno.

De certo modo, as respostas dos graduandos indicam que os cursos de licenciatura em matemática não preparam adequadamente os futuros professores para trabalhar com recursos tecnológicos em sala de aula.

Atualmente, um dos grandes desafios do professor de matemática é tornar a disciplina agradável, significativa, aplicada ao cotidiano. Diante da era tecnológica não é possível pensar no processo de ensino sem o uso da tecnologia e, neste caso, a calculadora pode ser uma aliada.

## REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. **Cálculo mental e calculadora**. Lisboa: APM, 2008. Disponível em: <[www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos\\_pt.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm)> Acesso:21 AGO.2016.
- ALVES, C. **Diferentes tipos de calculadoras**. 2008. Disponível em: <<https://7iareaprojectoejaf.wordpress.com/2008/03/18/diferentes-tipos-de-calculadoras/>> Acesso:15 JUN. 2016.
- ARAGÃO, M. J. **História da Matemática**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- BARROS, N. P. de L. **As concepções dos professores de matemática sobre o uso da calculadora em sala de aula: o caso de Mari – PB. (Monografia)**. Mari, 2011. Disponível em:<<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/8/3/NPLB08082012.pdf>> Acesso: 19 MAI. 2016.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BIGODE, Antônio Jose Lopes, projeto velear: Matemática/Antônio Lopes Bigode, 1ed. São Paulo: Scipione, 2012. Projeto Velear Matemática, matemática 6º ano.
- BRITO, S. F. **O uso de calculadora como estímulo na educação matemática nas series iniciais**. Jussara–GO, 2009. Disponível em:<[http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/Monografia de Sinara Ferreira a.pdf](http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/Monografia_de_Sinara_Ferreira.pdf)> Acesso: 20 mai. 2016.
- CEBOLA, G; PONTE, J. P. da. **O uso da calculadora básica e científica no ensino da matemática: uma questão ainda por resolver**. In: CANAVARRO, Ana Paula; MOREIRA, Darlinda; ROCHA, Maria Isabel. **Tecnologias e Educação Matemática**. Lisboa. Portugal, 2008.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre a Educação Matemática**. São Paulo: Summus, 1986.
- D'AMBRÓSIO, U. O uso da calculadora. **Disciplina a distância – Sbem**, Jun 2003, Material disponível em: [http://ima.mat.br/ubi/pdf/uda\\_006.pdf](http://ima.mat.br/ubi/pdf/uda_006.pdf). Acesso: 20 nov. 2011.
- FOLLADOR, Dolores **Metodologia do ensino da matemática e física, tópicos especiais no ensino de matemática: Tecnologias e tratamento da informação**/Dolores Follador- Curitiba: Ibpx, 2007, 138p: il.
- GARNICA, A. V. M. **História Oral e educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- GERHARD, E. T; SILVEIRA, T. D. **Métodos de pesquisa, serie educação à distância**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.Artigo.pdf>. Acesso:10 OUT. 2016.

GERIN, Júlia *et al.* **Português, Matemática, Ciências, geografia, Artes, Inglês: Ensino Fundamental de 5ª a 8ª Série (Educação de Jovens e Adultos)**. Volume Integrado 1. Curitiba: Educarte, 2004.

GIOVANNI, José Ruy, 1937, **Matemática, 2º grau: volume único** / José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr. – São Paulo :FTD, 1994.

GOBI, F. **Como plotar equações 3D para Cálculo**. Disponível em:<[http://www.ehow.com.br/plotar-equacoes-3d-calculo-como\\_31964/Artigo.>](http://www.ehow.com.br/plotar-equacoes-3d-calculo-como_31964/Artigo.>) Acesso:18 jun.2016.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GUEDES, A. L. L. **O uso da calculadora**. 2010 Disponível em:<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?Aula=25528.>> Acesso:25 JUN. 2016.

GUINThER, A. **O Uso das Calculadoras nas Aulas de Matemática: Concepções de Professores, Alunos e mães de alunos**. 2001 Disponível em:<[www2.rc.unesp.br/.../matematica/.../23-1-A-gt6\\_ariovaldo\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/.../matematica/.../23-1-A-gt6_ariovaldo_ta.pdf)>Artigo. Acesso: 02 JUN. 2016.

IMENES, Luiz Marcio, **Matemática: Imenes e Lellis/ Luiz Marcio, Imenes, Marcelo Lellis 1ed.**-São Paulo: Moderna, 2009

LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. ed., rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, Elon Lages. **Meu Professor de Matemática e outras histórias**. Sociedade Brasileira de Matemática. 5ª edição, Rio de Janeiro, 1991. Coleção do Professor de Matemática

MATHIAS, C. E. M. **Informática no Ensino da Matemática: repensando práticas**. Volume 1 - UFF/UAB/MEC, 2008.

MEDEIROS, K. M. de. **A Influência da Calculadora na Resolução de Problemas Matemáticos Abertos**. 2004 Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/06/CC77270991472.pdf.>>Artigo. Acesso: 03 jul. 2016.

MERCÊ, Célia; PONTE, João Pedro da. **Concepções, práticas lectivas e reflexão dos professores de Matemática do 2.º ciclo em relação à calculadora**. Quadrante, Vol. XVIII, Nº 1 e 2, 2008.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

PARRA, C. et. al. **Didática da Matemática: Reflexões Pedagógicas**. 2ª reimpressão. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PAVÃO, Z. M; MULLER, P. M. **O uso da calculadora nas aulas de matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. Disponível em:

<<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCI095.pdf>> Acesso: 25 mai. 2016.

PONTE, João Pedro da. **A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem**. Revista Educação e Matemática. N.º 11, 3º bimestre. Lisboa. Portugal, 1989.

\_\_\_\_\_. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In: PONTE, João Pedro da, **Educação Matemática: temas de Investigação** Lisboa: IIE, 1992, pp. 185–239..

PORTANOVA, R. (Org.). **Um Currículo de Matemática em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

RODRIGUES, R. **Como utilizar uma calculadora financeira**. Disponível em: [http://www.ehow.com.br/utilizar-calculadora-financeira-como\\_8434/Artigo](http://www.ehow.com.br/utilizar-calculadora-financeira-como_8434/Artigo). Acesso: 20 jun. 2016.

RUBIO, J. de A. S. **Uso didático da calculadora no ensino fundamental: possibilidades e desafios** / Juliana de Alcântara Silveira Rubio. – Marília, 2003. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica\\_artigos/dissertacao\\_rubio.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/dissertacao_rubio.pdf)> Acesso: 19 mai. 2016.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não matemáticos. In: PARRA, C.; SAIZ I.(Org.). **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1990.

SANTOS, M. A. **Explorando o uso da calculadora nas séries iniciais: Uma experiência na formação inicial**. Ano de 2010. Disponível em: <<http://www.uniban.br/pos/educamat/pdfs/teses/2011/Marco%20Antonio%20dos%20Santos.pdf>> Acesso: 25 mai. 2016.

SANTOS. S.A.M. et al. **O uso da calculadora no ensino fundamental: Desafios e possibilidades**. 2011, Disponível em: <[https://www.unit.br/hotsites/2011/enc\\_formacao\\_professores/arquivos/artigos/GT\\_04\\_PRACTICAS\\_INVESTIGATIVAS/O\\_USO\\_CALCULADORA\\_ENSINO\\_FUNDAMENTAL.pdf](https://www.unit.br/hotsites/2011/enc_formacao_professores/arquivos/artigos/GT_04_PRACTICAS_INVESTIGATIVAS/O_USO_CALCULADORA_ENSINO_FUNDAMENTAL.pdf)> Acesso: 10 nov. 2016.

SCHIFFFL, D. **Um estudo sobre o uso da calculadora no ensino de matemática**. 2006, Santa Maria –RS. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/dissertacoes/Schiffl\\_Daniela.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/dissertacoes/Schiffl_Daniela.pdf)> Acesso: 19 mai. 2016.

SELVA, A. C. V.; BORBA, R. E.S.R. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

TEIXEIRA, L. **Como usar uma calculadora**. 2010. Disponível em: <[http://www.ehow.com.br/calculadora-como\\_22276/Artigo](http://www.ehow.com.br/calculadora-como_22276/Artigo)> Acesso: 16 jun. 2016.

TUDO EXTRA. Para que serve a calculadora científica, financeira e gráfica. 2016. Disponível em: <<http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/Artigo>> Acesso: 15 jun .2016.

VARELA, G. T. **O ensino de expressões numéricas com calculadora e planilha eletrônica.** Porto Alegre -RS, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/93261/000914160.pdf?sequence=1>.Artigo.> Acesso: 20 mai. 2016.

WIKIHOW. **Como utilizar uma calculadora científica.** 2016. Disponível em: <<http://pt.wikihow.com/Utilizar-uma-Calculadora-Cient%C3%ADfica>. Artigo.> Acesso: 05 ago. 2016.

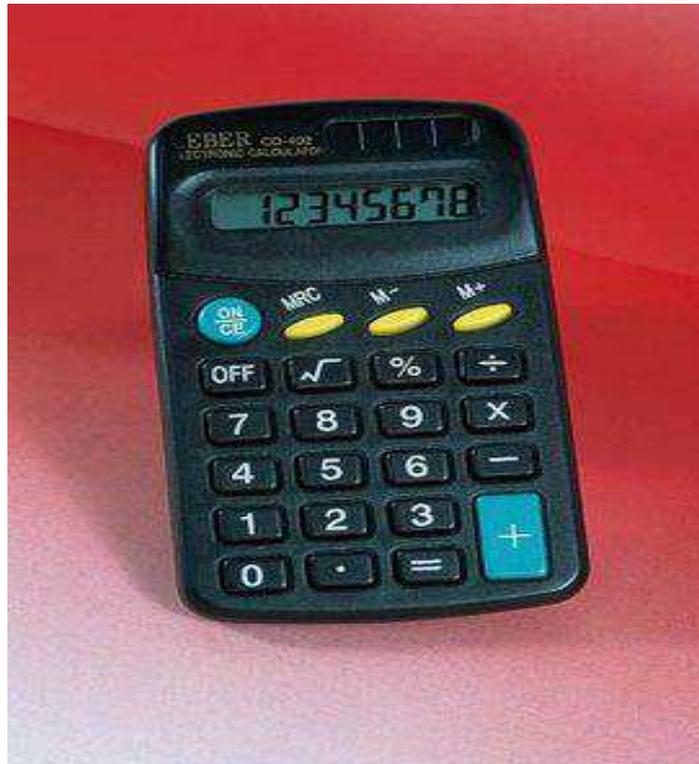
## APÊNDICES

### Apêndice A.

#### Calculadora simples

As calculadoras simples realizam quatro funções básicas: soma, subtração, multiplicação e divisão. Algumas também realizam funções de porcentagem e raiz quadrada, no visor cabem oito dígitos. Ela pode ser encontrada numa ampla variedade de formas e cores. O preço dessas calculadoras são os mais acessíveis do mercado e vêm reduzindo cada vez mais os custos, devido a evolução e o barateamento da tecnologia.

Figura 1. Calculadora simples



Fonte: Ana Letícia Lima Guedes <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup><http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25528>

Quadros 16: Algumas orientações para o uso da calculadora

Teclas	Função
ON	Liga
OFF	Desliga
+	Adição
-	Subtração
X	Multiplificação
:	Divisão
C/CE	Apaga os números do visor e aparece só o 0 (zero).
M+	(Memória Aditiva) guarda os números na memória para ser somado depois.
M -	(Memória Subtrativa) subtrai o número do visor do número na memória.
MRC	MRC (Memory Recall Clear) mostra o resultado guardado na memória e depois o apaga.

Fonte: Ana Letícia Lima Guedes

Saber usar uma calculadora é de suma importância para estudantes, pois o resultado do cálculo depende da digitação correta das teclas da calculadora, para isso apresentamos um tutorial ensinando a usar a calculadora. O site eHow Brasil<sup>13</sup> apresenta um tutorial ensinando a usar a calculadora simples.

**1 – Passo:** Aprenda o significado dos símbolos matemáticos. Calculadoras básicas trazem poucos símbolos-padrão, dentre eles o sinal de adição (+) para operações de soma, um sinal de menos (-) para subtrações, um sinal de multiplicação (X ou \*), um sinal de divisão (÷) e um sinal de igualdade (=).

**2 – Passo:** Entenda as operações relacionadas a estes sinais. Se você não compreender o processo da divisão, conhecer seu símbolo não será de nenhuma utilidade, pois você não conseguirá colocá-lo em uso com sucesso. Aprendendo os princípios básicos da matemática você poderá usar uma calculadora e colocar estes processos em prática.

**3 – passo:** Familiarize-se com a disposição das teclas em uma calculadora. A maioria delas traz os números no meio, começando com o zero na parte inferior e seguindo em ordem crescente, de baixo para cima, com três teclas por linha até o número nove. Símbolos matemáticos básicos costumam ser colocados à direita dos números. Junto com eles você também encontrará os botões de porcentagem e raiz quadrada.

<sup>13</sup>[http://www.ehow.com.br/calculadora-como\\_22276/](http://www.ehow.com.br/calculadora-como_22276/)

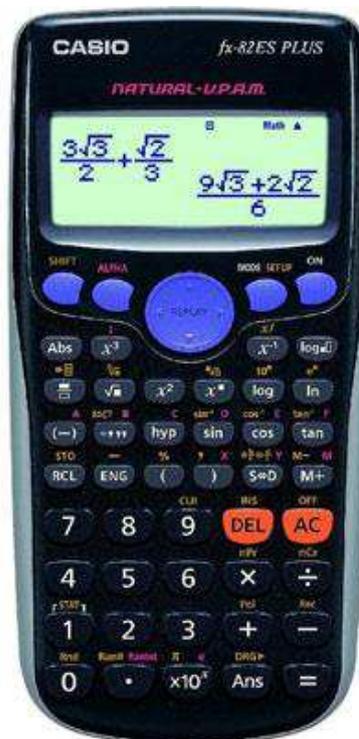
**4 – passo:** Quando você aprender mais operações matemáticas, experimente usar uma calculadora científica ou uma calculadora gráfica. Estes aparelhos realizam cálculos mais difíceis e podem lidar com sequências maiores de números. Quando você for estudar variadas fórmulas e realizar problemas mais compridos, calculadoras gráficas e científicas poderão fazer grande parte do trabalho por você.

## Apêndice B

### Calculadora científica

De acordo com o site *Tudo Extra*<sup>14</sup>, este tipo de calculadora normalmente são usadas como apoio em ciências exatas ou engenharia, por ter em sua memória funções pré-programadas direcionadas a este tipo de estudo. Em sua memória é possível encontrar funções logarítmicas e trigonométricas, regressões, partes exponenciais, entre outras. É possível também armazenar em sua memória alguns macros definidos pelo usuário, com equações ou fórmulas pré-definidas.

Figura 2. Calculadora científica



Fonte: tudo extra<sup>15</sup>.

De acordo com o site WikiHow<sup>16</sup>, as calculadoras científicas são equipamentos importantes para a resolução de problemas de matemática. No entanto, pelo grande número de botões, elas podem parecer complicadas de usar. Para usar essa calculadora com segurança, é importante conhecer onde e como executar as funções que você precisa para suas atividades.

<sup>14</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>15</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>16</sup><http://pt.wikihow.com/Utilizar-uma-Calculadora-Cient%C3%ADfica>

Comece a partir do primeiro Passo deste tutorial para aprender como dominar o funcionamento da sua calculadora. O tutorial a seguir, pode lhe ajudar a utilizar a calculadora científica.

Quadros 17: Como usar a calculadora científica.

Teclas	Função
+	Soma
-	Subtração
X	Multiplicação
÷	Divisão
^	Potenciação
$y^x$	y elevado a x
$\sqrt{\quad}$ ou Sqrt	Raiz quadrada
$e^x$	Exponenciação
sin.	Função seno
$\text{Sin}^{-1}$	Inverso da função seno (co-secante)
Cos	Função cosseno
$\text{Cos}^{-1}$	Inverso da função cosseno (secante)
tan.	Função tangente
$\text{Tan}^{-1}$	Inverso da função tangente (co-secante)
Ln	Logaritmo na base e (logaritmo natural)
Log	Logaritmo na base 10
(-) ou neg	Torna um número negativo
()	Parênteses (para expressar a ordem das operações)
$\Pi$	Inserir o valor de pi
Mode	Troca de graus para radianos (e vice-versa)

Fonte: WikiHow

**1 - Passo: Procure pelas funções importantes.** A calculadora científica oferece uma série de funções essenciais para a resolução de problemas de álgebra, trigonometria, geometria, cálculo, etc. Procure pelas seguintes funções na sua calculadora (para acessar algumas delas, será preciso usar o botão Fn ou  $\hat{=}$  Shift).

**2 - Passo: Descubra em qual ordem você deve apertar as teclas da calculadora.** Para realizar a maior parte dessas funções, você deverá entrar com valores numéricos na ordem correta; em algumas calculadoras será preciso entrar com um número antes de executar a função enquanto em outras, você deverá entrar com o número depois de ativar a função.

**3 – Passo: Experimente realizar uma raiz quadrada simples.** Teste a ordem das teclas com uma operação fácil e rápida; experimente, por exemplo, tirar a raiz quadrada de 9. Como você já sabe a resposta (a raiz quadrada de 9 é igual a 3), essa será uma forma rápida de lembrar da ordem das teclas caso você esqueça no meio de uma prova, por exemplo, como executar essa operação. Aperte o número 9 e em seguida a tecla  $\sqrt{\quad}$ . Se nada acontecer, aperte  $\sqrt{\quad}$  e depois 9. Em algumas calculadoras, será preciso adicionar parênteses para realizar essa operação, escrevendo  $\sqrt{(3)}$  para finalizar o cálculo. Você talvez precise ainda apertar a tecla = para visualizar o resultado.

**4 – Passo: Realize a potenciação de um número.** Outro bom teste para saber a ordem das teclas é utilizar a função  $y^x$ , como essa operação envolve dois números, será preciso saber exatamente em qual ordem apertar os botões da calculadora. Experimente realizar a potenciação  $2^3$ ; se obter 8 como resposta, significa que você executou a operação na ordem certa; se obter 9 como resposta, significa que você executou na verdade a potência  $3^2$ .

**5 -Passo: Experimente realizar funções trigonométricas.** Quando você estiver usando as funções seno, cosseno e tangente, e suas inversas é preciso ficar atento a dois detalhes: a ordem na qual você aperta os botões e se o valor número inserido está em radianos ou graus. Tente realizar uma operação trigonométrica simples como, por exemplo, determinar o seno de  $30^\circ$ , cuja resposta é 0,5. Você deverá saber se deve apertar primeiro a tecla 30 ou a tecla sin. Se obter a resposta 0.5, significa que sua calculadora está configurada para trabalhar com valores em graus; caso apareça - 0,988 como resposta, significa que sua calculadora está configurada para radianos. Procure pela tecla Mode para mudar de graus para radianos e vice-versa.

**6 – Passo: Experimente calcular expressões longas.** Ao inserir expressões longas na sua calculadora, você talvez encontre um pouco de dificuldade: nessa hora, é preciso levar em conta a ordem das operações e dos números, além de usar corretamente a tecla (). Tente inserir a seguinte expressão na sua calculadora:  $3^4 + (25 : 3 + 4 \cdot [-(1^2)])$ . Observe quantos parênteses são necessários para que a expressão seja executada devidamente; o uso correto dos parênteses é essencial para utilizar uma calculadora científica de forma eficiente.

**7 – Passo: Aprenda como salvar e recuperar um dado.** Saber como salvar os resultados de uma operação e recuperá-los posteriormente é uma habilidade essencial para resolver problemas longos. Existem duas maneiras diferentes de manipular seus dados salvos: aperte a tecla ANS para recuperar o resultado da última operação executada; por exemplo, se você acabou de realizar a função  $2^4$ , é possível subtrair 10 desse resultado apenas usando as teclas ANS-10. Para guardar um determinado valor na memória da sua calculadora, use a tecla M+ ou STO. Para recuperar esse valor, procure pela tecla REC ou MR.

## Apêndice C

### Calculadora financeira

De acordo com o site *Tudo Extra*<sup>17</sup>, a calculadora financeira é ideal se sua necessidade são cálculos baseados em funções estatísticas, juros compostos e diversas operações voltadas ao mercado financeiro, que já estão em modo pré-programado na memória do aparelho. Os cálculos de uma calculadora financeira podem ser realizados em modo algébrico ou Notação Polonesa Reversa (RPN), um movimento matemático que reduz os passos lógicos para a solução de um problema.

Figura 3. Calculadora financeira



Fonte: tudo extra<sup>18</sup>

De acordo com o site eHow Brasil<sup>19</sup>, a principal função de uma calculadora financeira é calcular pagamentos, determinar taxas de juros e calcular valores atuais, ou futuros, de um empréstimo ou de uma anuidade. Existem vários tipos de calculadoras financeiras, entretanto todas possuem funções em comum. Existem cinco teclas que são frequentemente utilizadas em calculadoras financeira, que são: "N" - número de períodos, "I" - taxa de juros periódica, "PV"

<sup>17</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>18</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>19</sup>[http://www.ehow.com.br/utilizar-calculadora-financeira-como\\_8434/](http://www.ehow.com.br/utilizar-calculadora-financeira-como_8434/)

– valor presente, "PMT" - valor das prestações e "FV" - valor futuro. Podemos resolver diversas situações utilizando a calculadora financeira, como sugere o seguinte tutorial:

**1 – passo:** Para começar, determine a variável que você utilizará para resolver o problema. Tenha em mente que o valor presente é geralmente a parte do empréstimo ou anuidade com que você está começando. Por exemplo, se você tem uma hipoteca de 30 anos de uma casa, o valor presente é o valor do empréstimo. Você precisa ter quatro das cinco variáveis para começar, sabendo que a PMT, PV ou FV pode ser zero.

**2 – passo:** Saiba quando você tem que usar o "zero". PMT é zero quando você quer investir um montante fixo ou dever todo o seu dinheiro no final de um mandato, o PV é zero quando você está recebendo ou fazendo pagamentos e FV é zero quando um empréstimo ou anuidade é paga ou está terminando de pagar.

**3 – passo:** Introduza os valores conhecidos na sua calculadora financeira utilizando o teclado. Normalmente, você digita o valor e pressiona a tecla da função que corresponde a esse montante. Por exemplo, se N for 360, você deve digitar "360" e pressione a tecla "N". O método utilizado para valores de entrada podem variar entre as calculadoras financeiras, assim deve-se consultar as instruções específicas da sua calculadora.

**4 – passo:** Resolva a variável que você precisa. Sua calculadora deve ter um botão "Compute". Você deve pressionar a tecla "Compute" e, em seguida, a tecla de função que você precisa para resolver. Normalmente, você pode ajustar os valores depois de ter uma solução, caso você decida mudar alguns dos parâmetros utilizados.

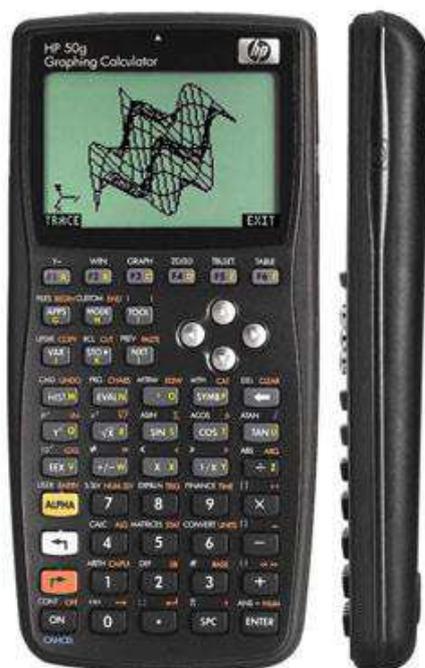
**5 – passo:** Tente resolver o seguinte problema para testar se você está fazendo a operação corretamente:  $N = 360$   $I = 6\% / 12 = 0,05\%$   $PV = 200.000$   $PMT =$  resolver  $FV = 0$  O pagamento deve ser 1,199.10. Este seria o seu pagamento em uma casa de R\$ 200.000 sem pagamento de uma hipoteca de 30 anos com uma taxa de juros de 6% ao ano.

## Apêndice D

### Calculadora gráfica

O site *Tudo Extra*<sup>20</sup> apresentam as indicações a calculadora gráfica para usuários que necessitam plotar seus cálculos em desenho. As calculadoras gráficas conseguem fazer isso em duas ou três dimensões, possibilitando uma análise mais detalhada em termos de aplicação prática, com memória flash, que permite rapidez na realização dos gráficos, conversões de unidades e diversas outras funções. Este tipo de aparelho permite explorar todos os aspectos gráficos de equações matemáticas de forma eficiente e célere. É mais utilizada em cursos de graduação como matemática, física, engenharia.

Figura 4. Calculadora gráfica



Fonte: tudo extra<sup>21</sup>

De acordo com site eHow Brasil<sup>22</sup>, fazer gráficos de equações em 3D para cálculo é fácil se você utilizar uma calculadora gráfica. Com a calculadora 3D, o usuário entra com a equação uma função de  $x$  e  $y$ , clica na opção para plotar e a calculadora cuida do

<sup>20</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>21</sup><http://tudo.extra.com.br/papelaria/para-que-serve-a-calculadora-cientifica-financeira-grafica/>.

<sup>22</sup>[http://www.ehow.com.br/plotar-equacoes-3d-calculo-como\\_31964/](http://www.ehow.com.br/plotar-equacoes-3d-calculo-como_31964/).

resto. Para cálculo, as equações 3D mais comuns incluem elipsóides, esferas, hiperboloides e o parabolóide. Existem também variações destas formas, como os paraboloides hiperbólicos.

O seguinte tutorial indica orientações para o uso desta calculadora.

**1 – passo:** Escreva a equação para coordenada de altura (z) de um elipsoide como uma função de suas coordenadas, largura (x) e comprimento (y). Utilize a equação da elipsoide,  $z = 6 \times \sqrt{1 - \frac{(x^2)}{1} - \frac{(y^2)}{2}}$ , para este exemplo. Digite o lado direito desta fórmula na caixa de texto de equações (funções) de sua calculadora gráfica. Clique na função "Plot 3D Graph" (Fazer Gráfico 3D) para ver a seção transversal do elipsoide, se você está utilizando a calculadora live Physics 3-D listada na seção "Referências".

**2 – passo:** Escreva a equação para coordenada da altura (z) de um parabolóide elíptico como uma função de suas coordenadas, largura (x) e comprimento (y). Utilize a equação do parabolóide elíptico,  $z = \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9}$ , para este exemplo. Digite o lado direito desta fórmula na caixa de texto de equações (funções) de sua calculadora gráfica online. Clique na função "Plot 3D Graph" (Fazer Gráfico 3D) para ver a seção transversal do parabolóide elíptico, se você está utilizando a calculadora live Physics 3-D listada na seção "Referências".

**3 – passo:** Escreva a equação para coordenada de altura (z) de um parabolóide hiperbólico como uma função de suas coordenadas, largura (x) e comprimento (y). Utilize a equação do parabolóide hiperbólico,  $z = \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9}$ , para este exemplo. Digite o lado direito desta fórmula na caixa de texto de equações (funções) de sua calculadora gráfica online. Clique na função "Plot 3D Graph" (Fazer Gráfico 3D) para ver a seção transversal do parabolóide hiperbólico, se você está utilizando a calculadora live Physics 3-D listada na seção "Referências".

**4 – passo:** Escreva a equação para coordenada de altura (z) de uma esfera como uma função de suas coordenadas, largura (x) e comprimento (y). Utilize a equação da esfera,  $z = \sqrt{(25 - x^2 - y^2)}$ , para este exemplo. Digite o lado direito desta fórmula na caixa de texto de equações (funções) de sua calculadora gráfica. Clique na função "Plot 3D

Graph" (Fazer Gráfico 3D) para ver a seção transversal da esfera, se você está utilizando a calculadora live Physics 3-D listada na seção "Referências".

A calculadora é uma ferramenta importante para a área de exatas, pois essas disciplinas envolvem problemas com números “grandes” e decimais, dando certo trabalho para fazer cálculos utilizando apenas lápis e papel. Todas as calculadoras exigem que os usuários possuam determinados conhecimentos para utilizarem. Entretanto, o seu uso não inclui a necessidade do usuário resolver problemas, é apenas instrumento que auxilia na resposta, porque não é a calculadora que vai resolver os problemas, o usuário precisar entender o conteúdo que está sendo ensinado.

Diante de tais considerações, compreendemos que o uso da calculadora pode contribuir para a aprendizagem da matemática, além de promover uma aula mais dinâmica e interativa com a tecnologia.