



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS.
CAMPUS – VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

MATEUS DE MOURA MACIEL

**O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: ANÁLISE
PRAXEOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL.**

**MONTEIRO – PB
2020**

MATEUS DE MOURA MACIEL

**O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: ANÁLISE
PRAXEOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no formato monografia
como requisito parcial a obtenção do
título de graduado no curso de
Licenciatura Plena em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba,
Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Orientador: Professor Doutor José Luiz
Cavalcante.

**MONTEIRO – PB
2020**

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

M319u Maciel, Mateus de Moura.

O uso calculadora no ensino de matemática [manuscrito] : análise praxeológica em livros didáticos nos anos finais do Ensino Fundamental / Mateus de Moura Maciel. - 2020.

55 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2020.

"Orientação : Prof. Dr. José Luiz Cavalcante ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Livro didático. 2. Praxeologia. 3. Teoria Antropológica do Didático (TAD). 4. Calculadora. 5. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). I. Título

21. ed. CDD 372.7

FOLHA DE APROVAÇÃO

MATEUS DE MOURA MACIEL

**O USO CALCULADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: ANÁLISE
PRAXEOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato monografia, como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Aprovada em 19 de novembro de 2020.

Banca Examinadora


Prof. Dr. José Luiz Cavalcante - UEPB
Orientador


Prof. Me. Gilmara Gomes Meira – UEPB
Avaliadora interna


Prof. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa - UFPE
Avaliador externo

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus por me dar forças para continuar todos os dias em busca dos meus sonhos, segundo à minha família por estar sempre comigo em todos os momentos e nas dificuldades enfrentadas durante o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado neste trabalho e me concedido forças e coragem mesmo quando pensei em desistir desta caminhada.

À minha família por todo o apoio, força e palavras de incentivo que me deram durante essa jornada.

Ao meu orientador Dr. José Luiz Cavalcante pelas suas contribuições no desenvolvimento deste trabalho e pelas palavras de incentivo durante o curso.

Aos meus amigos que estiveram sempre do meu lado me apoiando e creditando confiança em mim.

A todos os professores que fizeram parte dessa caminhada e deram suas contribuições partilhando conhecimento e apoio durante a realização desse sonho.

À banca examinadora pelas sugestões e críticas para o fortalecimento deste trabalho.

“Porque para Deus nada é impossível!” (Lucas 1:37)

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo central analisar o ambiente praxeológico para o uso da calculadora em livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Análise praxeológica é uma ferramenta da Teoria Antropológica do Didático (TAD) que está inserida no seio da Didática da Matemática. A TAD permite o estudo das práticas institucionais por meio dessas praxeologias. Em nosso trabalho buscamos compreender as condições e restrições para uso da calculadora, tendo como cenário o livro didático, além disso, verificamos como a calculadora é destacada enquanto recurso nos documentos oficiais que tratam do currículo de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A nossa pesquisa é de cunho qualitativo, conforme Fiorentini e Lorenzato (2009), sendo tipificada como estudo exploratório e documental. O nosso trabalho foi dividido em três etapas, na primeira buscamos pesquisas em Educação Matemática sobre o uso da calculadora e analisamos documentos oficiais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Orientações Curriculares Nacionais (OCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Na segunda etapa, analisamos os livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, em busca de atividades que possuem a calculadora como suporte tecnológico e exploramos o ambiente praxeológico nessas questões. Na terceira etapa, descrevemos as categorias utilizadas para identificar as questões analisadas. Durante a análise, percebemos que os livros didáticos estão de acordo com os documentos institucionais, porém, ao explorar as praxeologias, percebemos que a quantidade de questões e organizações praxeológicas matemáticas e didáticas inseridas no livro não são suficientes para estimular a utilização da calculadora como recurso tecnológico na sala de aula.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático (TAD); Calculadora; Praxeologia; Livro Didático; Novas Tecnologias.

ABSTRACT

This present term paper has the main objective of analyzing the praxeological environment for the use of the calculator in Mathematics textbooks of the Later Years of Elementary School. Praxeological analysis is a tool of Anthropological Theory of the Didactic (ATD) that is inserted within the Didactics of Mathematics. The ATD allows the study of institutional practices through these praxeologies. In our work we seek to understand the conditions and restrictions relating to the calculator usage, utilizing the textbook as a setting. In addition we see how the calculator is highlighted as a resource in the official documents referred to the Mathematics curriculum of the Later Years of Elementary School. Our research is of a qualitative nature, according to Fiorentini and Lorenzato (2009), being typified as an exploratory and documentary study. Our work was separated into three stages. In the first one we search for Mathematical Education researches about the usage of the calculator and we analyze official documentation such as: National Curriculum Guidelines (PCN), National Curriculum Orientations (OCN) and Common National Curriculum Base (BNCC). In the second phase we analyzed the text books of the Later Years of Primary School searching for activities which have the calculator as a technological support and we explored the praxeological environment related to these questions. In the third stage we described the categories utilized to identify the questions analyzed. During the analysis we perceived that the text books accord to the institutional documents, however when we explored the praxeologies we noticed that the amount of questions, praxeological mathematics organizations and the didactics inserted in the book are not enough to stimulate the utilization of the calculator as a technological resource at the classroom.

Keywords: Anthropological Theory of the Didactic (ATD); Calculator; Praxeology; Textbooks; New Technologies.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 USO DA CALCULADORA E O DISCURSO INSTITUCIONAL.....	14
2.2 USO DA CALCULADORA E AS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	19
2.3 A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	23
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
4. ANÁLISE DE DADOS.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

A calculadora é um recurso tecnológico amplamente presente no meio social. Na escola ela também pode ser um recurso de fácil acesso que pode ajudar aprimorar o conhecimento em sala de aula de alunos e professores. Tendo em vista que a escola tem dentre os seus desafios educar os estudantes para viver e atuar na sociedade, pensamos ser razoável o argumento de que uma tecnologia tão presente na vida das pessoas faça parte do dia-a-dia escolar, especialmente nas aulas de Matemática.

A partir deste contexto poderíamos dizer que hoje em dia não seja mais necessário falar ou investigar sobre o uso da calculadora na sala de aula de matemática. No entanto, apesar da importância que tem como uma tecnologia no cotidiano, o uso da calculadora em muitas escolas ainda parece um mito. Essa impressão que temos, é parte de nossa experiência enquanto alunos da Educação Básica e também enquanto alunos da licenciatura, já que raramente somos estimulados a usar tal aparato nas aulas da graduação.

Se hoje ainda temos essa impressão, não é de agora que uso da calculadora em sala de aula é questionado. Durante muitos anos o respectivo uso era considerado inadequado por muitos professores em sala de aula, pois consideravam uma ferramenta que não estimulava o aluno a utilizar o raciocínio mentalmente (BIGODE, 2000).

Essa concepção vem mudando aos poucos, pois as pesquisas sobre o assunto desmistificaram o uso das calculadoras na sala de aula e muitos professores no Ensino Fundamental já se apropriaram da nova ferramenta como instrumento para o desenvolvimento das atividades trabalhadas em sala de aula. Como bem enfatiza Bigode (2000, p.18) “Não cabe mais discutir se as calculadoras devem ou não ser utilizadas no ensino, o que se coloca é como utiliza-las”.

A fala de Bigode (2000) é ratificada por documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais que desde a década de 1990 recomendavam o uso das calculadoras em sala de aula para diversas finalidades. Dentre elas, como instrumento de verificação de resultados, investigações, resolução de problemas e etc.

Do mesmo modo, D’Ambrósio (2002) enfatiza que,

Com uma calculadora abrem-se inúmeras possibilidades de se fazer matemática criativa com temas clássicos. Não consigo entender por que razão a calculadora ainda não se incorporou integralmente às aulas de matemática, D’Ambrósio (2002, p. 31).

Essa preocupação de D'Ambrósio (2002) nos despertou o interesse de questionar como, de fato, as calculadoras têm sido usadas nas escolas atualmente. Durante o estágio supervisionado I observamos que a ferramenta é um recurso cujo uso não é frequente. Isso colaborou com minha trajetória como ex-aluno do Ensino Fundamental e ter passado toda a trajetória de vida escolar sem ter tido o conhecimento da importância do uso da calculadora para facilitar a resolução dos cálculos em sala de aula, decidi me dedicar a esse tema para entender como as razões para as restrições do uso dessa tecnologia.

Inicialmente, pensamos em desenvolver um estudo que iria analisar o discurso institucional em torno do uso da Calculadora e confrontar esse discurso com a prática dos professores, conhecendo suas opiniões sobre possíveis dificuldades no uso desse recurso. No entanto, o amadurecimento teórico nos levou a reconhecer que para analisar o discurso do profissional era necessário conhecer o discurso institucional mais a fundo, nesse sentido, analisar e compreender o ambiente praxeológico.

Yves Chevallard tem desenvolvido junto a seus colaboradores ao longo de mais de 04 (quatro) décadas a Teoria Antropológica do Didático, esse referencial permite analisar as práticas institucionais em torno da difusão dos saberes. Chevallard (1999) destaca que no seio de toda instituição as práticas que se desenvolvem em torno de um saber são passíveis de análise praxeológica, essa análise pode revelar condições e restrições para difusão dos saberes.

Ao mesmo tempo Cavalcante (2018) destaca que a medida que abordagem antropológica é um quadro valoroso para descrição das práticas institucionais, é possível perceber dissonância entre o que a instituição preconiza e o que realmente ocorre na prática.

Sendo assim, nossa hipótese é de que embora exista um discurso institucional favorável para o uso de calculadora, através de diretrizes curriculares e pesquisas em Educação Matemática, o ambiente praxeológico apresenta fragilidades. O argumento para esta hipótese está no fato de que na prática esse recurso tecnológico não é utilizado pelos estudantes nas aulas de matemática. Essa possível dissonância entre discurso e prática pode ter raízes nesse ambiente praxeológico.

Diante do cenário exposto nossa questão norteadora foi: que organizações matemáticas e didáticas encontramos nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental para uso da calculadora como suporte tecnológico?

Diante disso, o objetivo geral de nosso estudo é analisar o ambiente praxeológico para o uso da calculadora em livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Para tanto, os objetivos específicos são os seguintes:

- ✓ Compreender o discurso institucional em torno do uso da calculadora como recurso metodológico;
- ✓ Identificar nas organizações matemáticas e didáticas dos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental atividades que têm a calculadora como suporte tecnológico;
- ✓ Realizar análise do ambiente praxeológico para o uso da calculadora como suporte tecnológico.

O cenário de investigação foi a Rede Municipal de Ensino de Amparo – PB, município onde resido e também trabalho na função docente. Com pouco mais de 3200 habitantes, Amparo fica localizado no Cariri Ocidental do Estado da Paraíba. Hoje a Rede Municipal tem apenas 01 (uma) escola de Ensino Fundamental na zona urbana que é responsável por essa etapa da formação da população amparense.

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) está organizado da seguinte forma: na seção 2 trazemos a fundamentação teórica onde discutimos elementos introdutórios da TAD, o uso da calculadora como recurso metodológico e o discurso oficial das diretrizes e normas curriculares. Na seção 3 fazemos a discussão dos elementos metodológicos de nossa pesquisa. Em seguida apresentamos a análise praxeológica de uma coleção de livro didáticos para os Anos Finais do Ensino Fundamental, e na seção final fazemos nossas considerações e apontamos alguns estudos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na presente seção iremos apresentar os principais elementos teóricos de nosso trabalho. Iniciamos fazendo uma discussão sobre o uso da calculadora, enquanto recurso didático, apresentamos uma revisão das pesquisas em Educação Matemática sobre o uso da calculadora e analisamos o discurso institucional presentes nos documentos oficiais.

Em seguida trazemos alguns elementos da Teoria Antropológica do Didático, especialmente no que se refere as ferramentas para análise praxeológica.

2.1 USO DA CALCULADORA E O DISCURSO INSTITUCIONAL

A escola tem como principal desafio fomentar experiências e situações em sala de aula que ajudem os educandos no processo aprendido. Esse processo precisa dar ao estudante a oportunidade de construir conhecimentos que lhe permitam atuar como seres críticos na sociedade, seja nas suas comunidades, seja no mercado de trabalho.

Esse perfil de formação é legitimado por diversos documentos institucionais que regem o currículo escolar brasileiro, como Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares Nacionais e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular.

Esse tipo de formação vai de encontro ao modelo educacional que vê o aluno como sujeito passivo no processo. Paulo Freire, em sua obra já denunciava o que ele chamava de “educação bancária”. Nela o professor, como autoridade, conduzia todo processo. No caso do ensino de Matemática, tradicionalmente o ensino é baseado na explicação do professor, que apresenta as definições, os exemplos e, depois, os exercícios de fixação. O aluno, muitas vezes, se limita à memorização de fórmulas e procedimentos com pouco significado.

Nas últimas décadas esse cenário tem mudado um pouco, seja pelo discurso de documentos oficiais, pelas pesquisas que vem produzindo resultados que comprovam que esse modelo é pouco eficiente, ou pela própria sociedade que tem percebido que a formação matemática dos alunos é precária, basta ver os resultados de avaliações externas como PISA.

Segundo dados da Organização para Cooperação de Desenvolvimento do Comércio (OCDE), em 2018, o Brasil caiu para 74ª posição entre os 80 países que

realizaram o exame, com um média de 384 (trezentos e oitenta e quatro) pontos. Dentre, as principais constatações está o fato de que os jovens de 15 anos sabem menos que o básico em Matemática (MORENO; OLIVEIRA, 2019).

Outro desafio importante para as escolas é a inserção das novas tecnologias digitais da informação e comunicação na rotina escolar. Existem hoje, inúmeros aparatos e recursos para serem usados em sala de aula. Além disso, vivemos numa sociedade tecnológica, onde crianças, desde cedo, têm acesso a celulares, tablets, internet (BORBA, 2014; BORBA; PENTEADO, 2001; FARIA, 2016; MALTEMPI, MENDES, 2016; ROMANELLO, 2016).

Formar cidadãos críticos, com habilidades e competências básicas para atuar na sociedade e no mercado de trabalho é um desafio diário para as escolas. Trazer as tecnologias como aliados no processo “letramento matemático” é uma estratégia fundamental como coloca a BNCC. De fato, a competência 5 do documento para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, deixa claro qual é o modelo que se quer estimular nas escolas:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2018 p. 267).

Segundo o documento, a orientação sobre o uso das tecnologias no ambiente escolar para os alunos se apropriarem de ferramentas disponíveis que possam resolver problemas cotidianos, sociais e outras áreas. As tecnologias digitais da informação e comunicação - TDIC (calculadoras, vídeos, computadores, softwares, aplicativos, etc.) Possuem uma ligação extremamente importante no nosso dia a dia, exercendo um papel fundamental para a educação:

As TIC são, [...] conjunto de tecnologias microeletrônicas, informáticas e de telecomunicações que permitem a aquisição, produção e armazenamento, processamento e transmissão de dados na forma de imagem, vídeo, texto ou áudio. Para simplificar o conceito, chamaremos de novas tecnologias de informação e comunicação às tecnologias de redes informáticas, aos dispositivos que interagem com elas e a seus recursos. (TEDESCO, 2004, p.96)

Assim, o uso das calculadoras, computadores e outros meios tecnológicos são recursos que fazem parte do cotidiano de muitos alunos. Seja nas atividades diárias, no trabalho, na escola e em casa.

Apesar dessa presença, percebe-se que o processo de inserções das tecnologias ainda segue de forma tímida em muitas escolas (PERALTA, 2015; BRAGA, 2016). Para nós, a prática confirma isso, por exemplo, baseados na nossa própria experiência como estudantes da licenciatura, com exceção das disciplinas que estão ligadas a área de informática, a experiência com as TDIC é praticamente inexistente. No caso da calculadora muitos licenciados terminam sua graduação sem ter domínio de como utilizar uma calculadora científica.

Embora pareça haver um consenso em torno do debate científico do uso da calculadora nas aulas de matemática, para muitas escolas, essa ainda é uma realidade distante. Observando as salas de aula durante o estágio, vimos que alguns docentes demonstram uma resistência com relação ao uso das tecnologias em sala de aula como suporte para o desenvolvimento da aprendizagem. É necessário ressaltar que essa resistência pode ter ligação com o fazer tradicional e a falta de formação continuada para aperfeiçoamento das atividades em sala de aula (TEDESCO, 2004).

Diante disto, Tedesco (2004, p.10) “alerta que oferecer acesso as TICs nas instituições de ensino não é o suficiente para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.”

De acordo com essa preocupação de Tedesco (2004), deve-se voltar o olhar para a formação inicial, a prática do professor e seu saber pedagógico com relação a utilização das tecnologias na sala de aula, no qual o educador deve criar situações que possa ser explorada atividades que estimule o aluno a trabalhar o raciocínio e que necessitem de recursos tecnológicos nas suas respectivas soluções.

Analisando o discurso institucional oficial em torno do uso das tecnologias, iniciamos com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN) onde destacam que:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p. 46).

Diante do exposto, podemos levar em consideração as recomendações feitas pelos PCN, que as tecnologias da informação e comunicação deveriam ter um papel formativo no processo educacional, explorando seu significado social. No caso, das

calculadoras, hoje presentes na maioria dos aparelhos celulares, o seu significado social é muito forte. Em caixas de supermercados, por exemplo, é comum termos o suporte computação, mas a calculadora, física, está sempre presente para uso. No mesmo documento teremos uma ênfase no uso da calculadora como um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de autoavaliação.

Os PCN ainda afirmam que:

No mundo atual saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência de importância relativa e que deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras, portanto, não se pode privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas (BRASIL, 1998, p. 45).

É importante utilizar cálculos e resoluções de problemas, pois a atividade deve estimular o aluno a interpretar e ler o que esta proposta no enunciado da questão, identificando os dados relevantes para a resolução e qual operação deve ser realizada. Os professores devem buscar meios de utilizar essa tecnologia em sala de aula, a fim de contribuir e tornar mais atraente o ensino da matemática.

Outro aspecto relevante do uso de calculadoras pelos PCN é que sua inserção pode e deve ser combinada com outros “recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 19).

É importante destacar que os PCN surgem no contexto dos anos 1990 como resposta a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Além disso, havia um processo de expansão da Educação Matemática como movimento preocupado com a investigação sobre o ensino e aprendizagem de Matemática.

Quase 10 (dez) anos depois são lançados as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) tendo como foco principal orientações curriculares para o Ensino Médio. No seu volume 2, voltado para o eixo Ciências da Natureza, Matemática e suas linguagens, a calculadora tem um lugar de destaque, como recurso a ser explorado também no Ensino Médio:

No trabalho com calculadoras, é preciso saber informar, via teclado, as instruções de execução de operações e funções, e isso exige conhecimentos de Matemática. Por exemplo: é a habilidade em estimar mentalmente resultados de operações que identifica, de

imediate, um erro de digitação, quando se obtém 0,354 como resultado da multiplicação “35,4 * 0,1”; é o conhecimento sobre porcentagem que habilita para o uso da tecla “%”; é o conhecimento sobre funções que explica por que na calculadora tem-se $\sin(30) = -0,99$, ou que explica a mensagem “valor inválido para a função” recebida, após aplicar-se a tecla “sqrt” (raiz quadrada) ao número (-5) (BRASIL, 2006, p. 87).

Notemos que, nesse documento, a calculadora é mencionada não como recurso a ser usado no ensino de Matemática, mas, sobretudo, como uma tecnologia a ser compreendida. Isto é, não basta o aluno utilizar a tecnologia, mas compreender a matemática que está por trás dela. Esse entendimento se confirma, quando o documento trata das calculadoras gráficas, ou seja, aquelas que são capazes de plotar o gráfico de funções:

Em calculadoras gráficas, é o conhecimento sobre funções que permite analisar a pertinência ou não de certos gráficos que são desenhados na tela. Como as calculadoras trabalham com expansões decimais finitas, às vezes essas aproximações afetam a qualidade da informação gráfica (BRASIL, 2006, p. 87).

Esse é um aspecto relevante, pois destaca uma dimensão do ensino que é mostrar que as atividades escolares não devem apresentar as tecnologias passivamente. O fato delas estarem presentes em nossa cotidiana demanda a necessidade de compreendê-las.

Se os PCN e OCN destacam a importância do uso da calculadora, no documento mais atual em relação ao currículo da Educação Básica, temos a presença também desse instrumento. Essa menção é feita em diversos eixos de conteúdos “no tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras” (BRASIL, 2018, p. 276).

Na BNCC as calculadoras, dentre outros recursos, são citadas como instrumentos que podem ser utilizadas também para que os alunos possam avaliar suas próprias respostas “merece destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos das medidas de tendência central” (BRASIL, 2018, p.276).

Um fato que merece destaque é que algumas habilidades obrigatórias na BNCC citam explicitamente a calculadora como recurso que pode ser usado:

(EF04MA13) Reconhecer, por meio de investigações, utilizando a calculadora quando necessário, as relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, para aplicá-las na resolução de problemas. 291

(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. 295

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros. (BRASIL, 2018, p. 291-303).

Por fim, no mesmo documento, há uma síntese que justifica a necessidade do uso de calculadoras e outros recursos correlatos:

A BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas (BRASIL, 2018, p. 528).

Pudemos observar que três dos principais documentos oficiais da educação brasileira destacam o uso da calculadora como recurso importante para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, seja como facilitador do processo, seja como recurso que faz parte do contexto social dos alunos e que traz conceitos e procedimentos matemáticos por trás de seu funcionamento. Segundo Tedesco (2004), essa emancipação frente aos dispositivos tecnológicos parece ser fundamental para desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes como preconiza.

2.2 USO DA CALCULADORA E AS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A matemática é um componente curricular importante na formação das pessoas. Essa importância, segundo os documentos oficiais ganham novo significado quando aliadas às tecnologias. Se o discurso institucional através dos documentos oficiais que

tratam do currículo escolar brasileiro destaca a importância do uso das tecnologias, como a calculadora, na pesquisa relacionada a Educação Matemática, não é diferente.

A pesquisa de Albergaria e Ponte (2008, p. 10) desenvolvida com estudantes do ensino fundamental em situações com calculadora, exalta na sua análise de dados que “os alunos que privilegiaram a utilização da calculadora na resolução das tarefas revelaram um sentido crítico apurado em relação aos resultados obtidos, operações utilizadas e adequação ao contexto”.

Os mesmos autores destacam que o fato dos estudantes terem usado a calculadora fez com que centrassem a atenção na atividade proposta, tornando-se “mais disponíveis para a concretização das suas estratégias, reduzindo assim os erros de cálculo e de interpretação (Idem, p.10)”.

Van de Walle (2009) destaca algumas contribuições do uso de calculadoras. Para o autor as calculadoras podem ser usadas para desenvolver conceitos, fortalecendo o processo de resolução de problemas, além de ajudar a exercitar questões procedimentos, ganhando tempo (VAN DE WALLE, 2009).

No discurso das pesquisas o uso da calculadora não deve ser desconsiderado, no entanto, ela não necessariamente é uma novidade na sala de aula. Antes disso, é um instrumento que contribui e pode possibilitar novas experiências e reflexões no processo.

Para Lorente (2008), ao realizar atividades em sala de aula, muitos alunos não chegavam à resposta correta por cometer erros de cálculos considerados simples. Neste cenário, o professor poderia utilizar estratégias que possibilitasse o educando ter acesso a calculadoras retomando aos conteúdos que deveriam ter aprendido nas séries anteriores, implicando em novas metodologias e um cronograma apropriado para essa classe de alunos.

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

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

Embora exista um consenso sobre as potencialidades do uso da calculadora, ainda há resistência. Segundo Mocrosky (1997, p.193), “se há o mito criado em torno de

tudo que se mostra como novo, há medo e há resistência, que criam obstáculos para o desenvolvimento, conduzindo à escravidão do homem em relação à máquina”.

Sobre este assunto, D’Ambrosio afirma:

A ignorância dos novos enfoques à cognição tem um reflexo perverso nas práticas pedagógicas, que se recusam, possivelmente em razão dessa ignorância, a aceitar tecnologia. Ainda há enorme resistência de educadores, em particular educadores matemáticos, à tecnologia. O caso mais danoso é a resistência ao uso da calculadora. (D’AMBROSIO, 2001, p.55).

De acordo com o autor, ignorar os novos enfoques dados à cognição dificulta a aplicação dessas tecnologias em sala de aula, sabendo-se ainda que existem muitos professores que não aceitam essa ideia de inserir a calculadora como ferramenta que venha a contribuir para o ensino aprendizagem.

Lorente (2008) enfatiza que muitos professores permitem o uso da calculadora hoje em dia em sala de aula, mas o grande problema encontrado está na formação inicial do professor. Como havíamos afirmado anteriormente, a quase inexistência de situações que usam a calculadora na licenciatura, podem ser um fator importante para essa rejeição.

Sendo assim, o autor enfatiza que os professores deveriam buscar estratégias e formação continuada para adquirir novas formas de utilização dessas tecnologias em sala de aula. Ainda, as autoras Groenwald e Kaiber (2007) entendem que:

Um processo de Formação Continuada, além de utilizar as modalidades convencionais de comunicação, como seminários, palestras, cursos e oficinas pedagógicas, deve recorrer, também, a formas não convencionais, como o uso de recursos que permitam trazer a prática à discussão, intercâmbio de experiências, atividades de simulação de situações-problemas e desenvolvimento de projetos. Essas atividades permitem uma participação mais significativa dos professores, indo além dos encontros destinados a ensinar ou mesmo a fazer ou vivenciar algo que se julga necessário ou importante. A prática precisa ser discutida a partir de uma reflexão teórica ampliando, assim, as condições para superar a tendência à aplicação de modelos e possibilitar uma recriação dos conteúdos e métodos (GROENWALD e KAIBER, 2007, p. 169).

Diante do exposto, podemos levar em consideração as dificuldades enfrentadas pelos profissionais de matemática no dia a dia em sala de aula, fazendo com que ocorra um desgaste no ensino. Sendo assim, essas oportunidades de formação podem contribuir com essa realidade sobre as questões que lhe causam preocupação, valorizando a

interação com esses recursos tecnológicos. A utilização da calculadora tem-se de acordo, com Selva e Borba (2010):

A necessidade do (a) professor (a) conhecer formas de uso da calculadora (saber pedagógico); dominar os princípios, propriedades e relações possibilitadas pelo uso da calculadora (saber científico matemático); e de vivenciar, refletir e reorganizar atividades com a calculadora em sala de aula (saber da experiência) (SELVA e BORBA, 2010, p. 16).

No entanto, o que deve ser refletido é como deve ser utilizado a calculadora em sala de aula como objeto que pode enriquecer a aprendizagem do aluno, reorganizando atividades que auxiliem para o seu desenvolvimento.

Para o uso da calculadora comuns em sala de aula, Selva e Borba (2010, p. 52), destacam que,

é preciso que o professor também esteja convencido da importância da calculadora e, principalmente, tenha propostas efetivas para seu uso em sala de aula, os objetivos das atividades, a organização dos alunos (individual ou em equipes), entre outros aspectos . Selva e Borba (2010, p. 52)

É preciso que o professor tenha confiança e conheça as potencialidades efetivas da calculadora objetivando em sala de aula as atividades propostas. Se tratando das séries iniciais, alguns autores enfatizam que a calculadora deve ser utilizada e vista como uma situação didática em sala de aula, Como coloca Selva e Borba (2010, p.10) “não é todo uso da calculadora que possibilita explorações conceituais, mas, sim, situações didáticas bem planejadas com objetivos claros e procedimentos bem selecionados”.

Sendo assim, ao utilizar a calculadora devemos levar em consideração as atividades que permitem o aluno conhecimento, inclusive utilizando as tecnologias planejadas com os objetivos de aprimorar, ainda mais, os recursos como auxílio para o desenvolvimento matemático em sala de aula.

Diante do exposto, Cysneiros (2003, p. 37) diz que “é necessário explorar aquilo que na tecnologia possa potencializar as atividades de ensinar e aprender e não utilizar os novos recursos simplesmente como enfeites de técnicas convencionais de ensino.”

Do mesmo modo, é preciso utilizar as tecnologias disponíveis além do lápis e o papel, para aprimorar o conhecimento existente em sala de aula e na sociedade, sendo assim, D’Ambrosio enfatizava desde o final da década de 1980 que:

Hoje, todo mundo deveria estar utilizando a calculadora, uma ferramenta importantíssima. Ao contrário do que muitos professores dizem, a calculadora não embota o raciocínio do aluno – todas as

pesquisas feitas sobre aprendizagem demonstram isso. (D'AMBROSIO, 1986, p. 56).

Neste sentido, podemos levar em consideração a importância que a calculadora tem para a sociedade, como também uma ferramenta que pode ser grande relevância para o ambiente escolar, pois as atividades podem ser pensadas de forma que incentive o raciocínio do educando.

Bigode (1997) afirma que a calculadora possibilita que os alunos levantem hipóteses, tenham um contato familiarizado com alguns padrões e utilizem generalizações como ponto de referência para enfrentar novas situações matemáticas.

Analisando o ponto de vista teórico sobre as discussões do uso da calculadora em sala de aula, podemos explorar essa ferramenta em sala de aula para levantar hipótese e explorar conceitos, realizando os padrões ou regularidade e problemáticas, promovendo novas formas de aprendizagem em sala de aula. Mas não deve subordinar as práticas pedagógicas tradicionais, além das questões sobre o uso dessa ferramenta.

A exploração conceitual com uso da calculadora tem sido cada vez mais recomendada, pois permite que os alunos se concentrem nas regularidades, na análise dos resultados e não apenas no algoritmo. Assim, podem operar com números grandes ou com números racionais e refletir sobre as sequências obtidas, os resultados encontrados. (SELVA; BORBA, 2010, p. 55)

Por fim, o entendimento é que a calculadora pode tornar a o processo de ensino mais dinâmico e potencializar a aprendizagem, motivando o aluno a criar situações com cálculos para refletir sobre os resultados matemáticos.

2.3 A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A Teoria Antropológica do Didático tem sua gênese na ideia de transposição didática. Para Yves Chevallard, idealizador da teoria, os saberes, como a matemática, passam por diversas transformações até se tornarem saberes a ser ensinados na Escola. No estudo dessas transformações Chevallard percebeu a necessidade de ampliar o seu quadro teórico.

A Teoria Antropológica do Didático está inserida no âmbito de Didática da Matemática de origem francesa. Ao falar em Didática da Matemática, podemos destacar a importância dos Institutos de Pesquisas no Ensino de Matemática (IREM) que

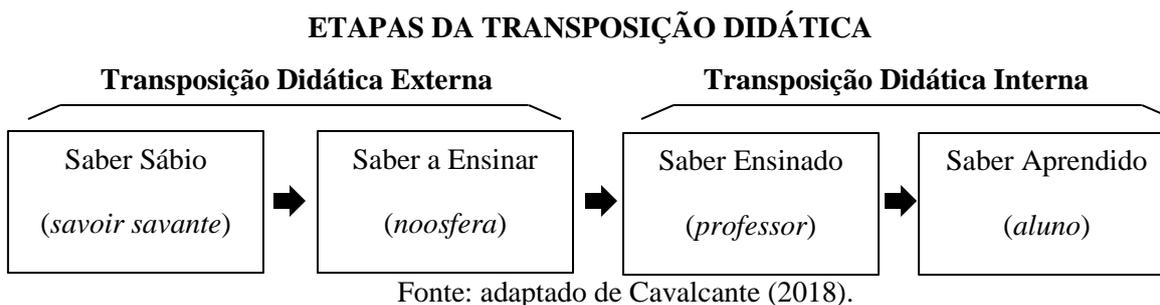
impulsionaram o movimento de estudos e pesquisa em Didática da Matemática na década de 1960 na França.

Assim, D'Amore (2007), enfatiza que ao estudar didática da matemática, podemos está articulando a Didática como fonte de pesquisa ou também a didática como arte voltada para o ensino. Aqui nos referimos a Didática da Matemática como um campo científico com teorias próprias que faz parte do movimento mundial da Educação Matemática.

O conceito de Transposição didática tem suas raízes no pensamento do sociólogo Michel Verret. A transposição didática tem o objetivo de explicar os caminhos percorridos pelo conhecimento até chegar ao estudante. Neste cenário, Chevallard (1991, p.45) define Transposição Didática como sendo,

Um conteúdo de saber que foi designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torna-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado Transposição Didática. (CHEVALLARD, 1991, p.45. Tradução nossa. Grifos do autor).

A noção de Transposição Didática é uma das bases da Teoria Antropológica do Didático (TAD). Para Bosh e Gascón (2006), o desenvolvimento da Transposição Didática encontra-se ligado a forma como que o conhecimento científico é elaborado. Sendo assim, as etapas da Transposição Didática do sistema didático podem ser apresentadas da seguinte forma:



Na primeira parte temos a Transposição Didática Externa, onde o saber passa de sábio para ensinar. Essas transformações são feitas em grande parte pela noosfera (Pesquisadores, Ministério da Educação, Autores de Livro didáticos, etc). Na segunda etapa temos a Transposição Didática Interna, onde o saber à ensinar passará a ser ensinado (professor é o principal agente dessa transformação) e aprendido ou disponível quando os alunos transformam aquele saber em conhecimento.

Nosso estudo está centrado na Transposição Didática Externa, haja vista que nosso principal enfoque é o ambiente praxeológico em torno da calculadora nos livros didáticos, que são uma manifestação do saber a ensinar.

Em meados do início dos anos 1990, Chevallard apresentou as bases da TAD. Noções como Instituição, Objeto, Pessoas, Relações Pessoal e Institucional, Sujeição, dentre outros, formavam as noções essenciais para explicação de Chevallard. De acordo, com o próprio Chevallard (1999) a TAD estudo o homem diante das atividades matemáticas. Para ele, o didático é parte das atividades humanas, por isso, a teoria é chamada de antropológica.

O alargamento do quadro, levado a cabo por necessidades de análise conduziu-me a propor uma teorização em que todo objeto possa aparecer: a função logarítmica é, evidentemente, um objeto (matemático), mas há também o objeto “escola”, o objeto “professor”, o objeto “aprender, o objeto “saber”, o objeto “dor de dente”, o objeto “fazer pipi”, etc. Assim, passa-se de uma máquina a pensar um universo didático restrito a um conjunto de máquinas de alcance mais amplo, apto, em princípio, a nos permitir situar a didática no seio da antropologia (CHEVALLARD, 1996, p.127).

Com a TAD é possível revelar a ecologia em torno dos saberes dentro de uma instituição. Ecologia, nesse caso, se refere ao mesmo sentido empregado na Biologia, isto é, o conjunto de relação que mantém a vida de um saber em uma instituição.

O saber assume um papel importante na teoria. No processo de transposição o saber científico é chamado *savoir savante*, ou saber sábio. Até se tornar um objeto de ensino ele passa por diversas transformações. O estudo dessas transformações é possível graças a noção de transposição didática e das ferramentas da TAD.

Notemos que nossa pesquisa não se trata de um saber específico, mas de um instrumento, um objeto que mais tarde chamaremos de ostensivo dentro da relação didática.

Chevallard (1996) admitiu três conceitos como primitivos: os objetos O, as pessoas X e as instituições I, sublinhando a condição de existência de que tudo é objeto; conseqüentemente, os objetos O passam a ocupar uma posição privilegiada em detrimento dos outros conceitos, constituindo o material de base desta construção teórica, os saberes são, portanto, objetos.

Dessa forma, o objeto será reconhecido tendo uma informação com base no momento que é representado por uma pessoa x de uma instituição I, existindo uma relação pessoal entre ambas. Sendo assim, Chevallard enfatiza que,

Do ponto de vista da «semântica» da teoria, qualquer coisa pode ser um objeto. Um objeto existe a partir do momento em que uma pessoa X ou uma instituição I o reconhece como existente (para ela). Mais precisamente, podemos dizer que o objeto O existe para X (respectivamente, para I) se existir um objeto, que denotarei por R (X, O) (resp. RI(O)), a que chamarei de relação pessoal de X com O (resp. relação institucional de I com O) (CHEVALLARD, 1996, p. 93, grifos nossos).

A calculadora é um objeto para TAD. Que só existe porque alguém ou uma instituição o conhece. Conhecer significa estabelecer uma relação pessoal com esse objeto. As relações pessoais dependem também da relação institucional com os objetos. Por exemplo, a relação de um comerciante com a calculadora, pode ser diferente para quem raramente usa ou necessita desse objeto em suas atividades laborais.

A adição de números naturais é igualmente um objeto. Na disciplina de teoria dos números se estabelece uma relação institucional com esse objeto. Na Escola Básica, essa relação institucional é diferente. Quando aprendemos a realizar essa operação criamos uma relação que antes poderia não existir.

Assim, as Instituições são dispositivos sociais que permitem a vida de determinados objetos. As relações institucionais com os objetos influenciam a relação pessoal daqueles que fazem parte da instituição. De fato, como sugere Cavalcante (2018), inspirado no pensamento de Mary Douglas, as instituições são agentes de nossa cognição, modelam o nosso jeito de pensar e agir no mundo.

Logo na TAD a noção de pessoa é entendida como a soma de todas as sujeições institucionais que passamos na vida. É importante ressaltar que o termo dispositivo social é amplo para a TAD, assim a escola, a família, um relacionamento, a religião, dentre outros dispositivos sociais são exemplos de instituições. Nós passamos por diversas sujeições ao longo da vida, enquanto indivíduos não mudamos, o que muda é a pessoa que somos, isto é, nossas relações com o mundo e seus objetos dentro das instituições (CHEVALLARD, 1996; 2009).

Quando entramos em um instituição nos tornamos sujeitos dela. A sujeição significa adesão parcial ou total às regras e relações naquele ambiente. A sujeição não é um ato passível, pelo contrário, conforme entramos, participamos e nos engajamos na instituição nos tornamos parte dela em certa medida, (CAVALCANTE, 2018).

Como dissemos, a TAD permite analisar as atividades humanas que podem ser observadas sobre as ações, desenvolvidas pelas instituições. Em nosso, caso ao escolhermos o livro didático como cenário de investigação reconhecemos que na prática

da instituição escola, no ensino de matemática, existem objetos, como as calculadoras, que podem ou não fazer parte dessas atividades. Será que o livro didático estimula seu uso? Que atividades e saberes matemáticos estão associados ao uso da calculadora no Livro Didático?

Essas são algumas questões que podem ser respondidas se olharmos para a prática da instituição escolar. Como olhar para essa prática? É aí que entra a segunda parte da Teoria: a noção de praxeologias.

Agora que temos as instituições, seus objetos e relações, seus sujeitos que se constituem como pessoa, podemos falar das práticas que ocorrem ali no interior das instituições, ou seja, das praxeologias.

A praxeologia como estudo da prática, parte do pressuposto que toda atividade humana, e também matemática, pode ser modelada, descrita em termos de tipos de tarefas a serem cumpridas, as técnicas para solução dessas tarefas. Cada técnica tem uma explicação que é chamada de tecnologia e, por fim, as teorias que dão sustentação e explicam as tecnologias:

(...) em torno de um tipo de tarefas T , que encontramos em princípio, um triplete formado de uma técnica (pelo menos), τ , de uma tecnologia de τ , θ e uma teoria de θ , Θ . O conjunto, denotado $[T / \tau / \theta / \Theta]$, constitui uma praxeologia específica, este qualificador significa que se trata de uma praxeologia relacionada a um único tipo de tarefas, T . Essa praxeologia - ou organização praxeológica - portanto, consiste em um bloco técnico prático, $[T / \tau]$, e um bloco tecnológico-teórico, $[\theta / \Theta]$ (CHEVALLARD, 1999, p. 5, tradução nossa).

Neste segmento, podemos observar que os tipos de tarefas T estão vinculadas as técnicas que resolvem esses tipos de tarefas. O par Tipo de tarefas-técnicas, fazem parte do bloco praxeológico saber-fazer. De modo análogo o par Tecnologias – Teoria, corresponde ao bloco saber. Uma praxeologia é composta por quatro elementos $[t, \tau, \theta, \Theta]$.

Quadro 01 – Descrição de Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teoria.

Componentes	Símbolo	Descrição
Tipo de Tarefa	T	Tipos de tarefas a serem cumpridas que se materializam nas diversas tarefas
Técnica	τ	Para o cumprimento dos tipos de tarefas são necessárias as técnicas.
Tecnologia	θ	As técnicas são explicadas e justificadas através das tecnologias.
Teoria	Θ	As tecnologias são justificadas pela teoria.

Fonte: Próprio Autor (2020).

As praxeologias, segundo Chevallard (1999), podem ter uma natureza matemática (que se referem às organizações matemáticas, isto é, aos saberes matemáticos) e uma natureza didática (que se referem às organizações didáticas).

Como não trataremos de um saber específico, mas da presença ou não do objeto calculadora nas atividades, em nosso estudo focaremos nas organizações matemáticas que têm a calculadora como instrumento. Assim, as ideias de momentos didáticos não serão abordados em nosso estudo.

Na análise de uma praxeologia os objetos presentes podem ser classificados como ostensivos e não-ostensivos. No primeiro grupo estão os objetos cuja natureza tem uma realidade perceptível, como sons, gestos, grafismos, régua, calculadora, etc. Esses objetivos agem de forma direta sobre a nossa percepção, mostrando o que não se pode ver. No outro grupo estão os objetos não-ostensivos que existem dentro da prática da instituição, mas não tem uma materialidade, são os conceitos, as ideias (BOSCH; CHEVALLARD, 1999).

Quando pensamos na equação do 2º grau, a representação $ax^2+bx+c = 0$ é um objeto ostensivo, enquanto que a ideia de equação quadrática é uma objeto não-ostensivo. Do mesmo modo, a calculadora é considerada um objeto ostensivo, assim como lápis e o papel.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa será desenvolvida a partir de uma abordagem metodológica de natureza qualitativa com ênfase na interpretação dos dados construídos e analisados. A pesquisa qualitativa consiste geralmente em um estudo aprofundado de diferentes fontes, relatos, entrevistas, estudos de caso, fotografias, observação participante, e também análises de documentos institucionais. Desta forma, Bogdan e Biklen (1994) destacam que:

A pesquisa qualitativa privilegia o entendimento dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, recolhendo os dados a partir de um contato aprofundado com os indivíduos, na pesquisa qualitativa a fonte de dados é o ambiente natural, onde o pesquisador é o principal instrumento. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.47-50).

O estudo trata da análise de documentos institucionais que abordam discursos sobre a utilização da calculadora no ensino de matemática e uma análise praxeológica do livro didático, aprofundando o estudo nas questões que possuem a calculadora como suporte tecnológico.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), estudos dessa natureza podem ser classificados como análise documental. Nesse tipo de investigação os documentos assumem a condição de campo onde os dados são construídos. No nosso caso, o objetivo é analisar e explorar as condições ou restrições para o uso da calculadora a partir do livro didático como instrumento em sala de aula. Embora, a nossa pesquisa não possua sujeito, no sentido de pessoa, o livro didático é a nossa principal fonte para o desenvolvimento da análise e coleta de informações.

O material escolhido para o nosso estudo foi a 9ª edição de Edwaldo Bianchini (2018) da coleção “Matemática Bianchini” dos anos finais do Ensino Fundamental, adotada pela escola municipal Ildelfonso Anselmo da Silva, localizada na cidade de Amparo, Paraíba.

Para escolha desse livro adotamos dois critérios: 1. O livro deveria ser aprovado no PNL D; 2. O livro deveria ter sido adotado pela Rede Municipal de Ensino de Amparo – PB. A partir desses dois critérios e, por Amparo só ter essa escola de Ensino Fundamental II, o livro foi automaticamente escolhido.

Para desenvolver nossa investigação estabelecemos o cumprimento de três etapas que, de certa forma, ocorrem forma ocorreram concomitantemente, pois a partir do

momento que estávamos planejando a análise praxeológica, também já estávamos observando aspectos do livro:

- **Etapa 1: Planejamento e pesquisa documental:**

Nesta etapa realizamos um estudo de pesquisas em Educação Matemática sobre a utilização da calculadora, em seguida, analisamos documentos curriculares como PCN, OCN e a BNCC, a fim de conhecer seus discursos sobre a utilização da calculadora como recurso tecnológico nas aulas de matemática, e por fim, a Teoria Antropológico do Didático para estudar as organizações matemáticas e didáticas contidas nos livros didáticos.

- **Etapa 2: Análise praxeológica dos livros didáticos:**

O objetivo desta etapa é construir uma análise que permitisse observar nos livros didáticos do Ensino Fundamental II a presença de tarefas envolvendo o uso de calculadora. Nessa etapa passamos a estudar o ambiente praxeológico.

Começamos fazendo a leitura do livro didático para identificar a quantidade de atividades propostas contidas na obra. Fizemos também a leitura do manual do professor. Na leitura do livro didático buscávamos encontrar tarefas que deveriam ser resolvidas com a calculadora, no manual, a intenção era perceber como a calculadora é tratada pelo autor da obra.

Em seguida, fizemos o levantamento de questões envolvendo o uso da calculadora nos quatro volumes para o Ensino Fundamental II. Encontradas essas tarefas, tentamos agrupá-las em Tipos de Tarefas e fizemos um leitura das técnicas sugeridas pelo livro para resolução das mesmas.

Fizemos também uma leitura no sentido de conhecer o discursos tecnológico-teórico envolvendo esses tipos de tarefas e técnicas. Após essa etapa, iniciamos o processo de categorização para análise dos dados.

- **Etapa 3: Análise e categorização:**

Nesta última etapa de investigação, analisamos como foi feita a análise das questões para a identificação das organizações praxeológicas e didáticas inseridas no livro didático. Assim, a análise das questões ficou categorizada da seguinte forma:

- Recomendam a calculadora;
- São resolvidas somente com a calculadora;
- A calculadora como instrumento para investigação.

Por fim, na seção seguinte, iremos apresentar a análise dos dados encontrados na coleção dos livros do 6º ao 9º ano, onde investigamos o ambiente praxeológico nas questões que recomenda a calculadora como suporte tecnológico.

4. ANÁLISE DE DADOS

O material escolhido para a análise de dados foram os livros de matemática da 9ª edição do autor Edwaldo Bianchini, que corresponde do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental. Adotados e utilizados atualmente na escola Ildefonso Anselmo da Silva, localizada no município de Amparo, Paraíba.

A 9ª edição dos livros de Edwaldo Bianchini de Matemática do Ensino Fundamental II é composta por 04 (quatro) volumes, com 12 capítulos cada um. Nesses capítulos as atividades são divididas em 5 (cinco) categorias: *exercícios propostos*, *atividades complementares*, *pense mais*, *agora é com você e agora quem trabalha é você*. Iniciamos verificando a quantidade de exercícios propostos em cada livro e a quantidade dos que apontam a calculadora como suporte. Dividimos essas questões por conteúdo e, em seguida exploramos as organizações praxeológicas presentes.

No livro do 6º Ano são encontradas 633 questões, no qual, 29 delas tem a recomendação do auxílio da calculadora como suporte para a resolução das atividades. Vemos aí uma primeira disparidade, tendo em vista que menos de 5% do total das questões desse volume solicitam ou recomendam o uso da calculadora.

Essas questões estão categorizadas por conteúdos conforme o quadro

Quadro 02 – Distribuição das questões por conteúdo.

CONTEÚDOS	QUANTIDADE
Operações com números naturais	15
Divisibilidade	1
Números racionais na forma decimal	12
Unidades de medida	1

Fonte: próprio autor (2020).

Agrupamos essas questões por Tipo de Tarefas, conforme apresentado no quadro 03:

Quadro 03 – Tipos de Tarefas no livro do 6º ano.

TIPOS DE TAREFAS	QUANTIDADE
T ₁ : Calcular a soma de dois números sem utilizar teclas específicas;	1
T ₂ : Determinar a soma entre dois ou mais números naturais sem restrição de teclas;	2
T ₃ : Determinar a subtração entre dois números naturais sem restrição de teclas;	3
T ₄ Realizar a prova real da soma ou subtração sem restrição de teclas;	1
T ₅ : Determinar a multiplicação entre dois números naturais sem restrição de teclas;	2
T ₆ : Determinar o quociente entre dois números naturais sem restrição de teclas;	3
T ₇ : Elaborar questões envolvendo as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão;	1
T ₈ : Determinar o valor de uma potenciação com expoente natural;	1
T ₉ : Calcular a raiz quadrada de um número natural;	2
T ₁₀ : Testar padrões nos critérios de divisibilidade;	1
T ₁₁ : Converter números decimais por extenso ou na forma fracionária em	4

representações decimais;	
T ₁₂ : Determinar a soma de dois números racionais na forma decimal;	1
T ₁₃ : Calcular a multiplicação de dois números racionais na forma decimal;	1
T ₁₄ : Determinar o valor da potência de um número decimal;	1
T ₁₅ : Determine o valor de expressão numéricas;	3
T ₁₆ : Determine a divisão entre dois números decimais;	1
T ₁₇ : Determine o valor da expressão envolvendo potências;	1

Fonte: próprio autor (2020).

Na investigação das técnicas para resolver estes tipos de tarefas, nós observamos que, a rigor, o autor não faz indicação das técnicas a serem utilizadas. De certa, há a impressão de que os alunos já têm conhecimento de como realizar as operações solicitadas na calculadora, o que pode demandar de um trabalho anterior do professor com a ferramenta. De fato, no manual do professor o autor recomenda que este verifique o conhecimentos e as habilidades dos estudantes em relação à calculadora (BIACHINI, 2018, p.14).

Em nosso entendimento, essa lacuna pode gerar uma percepção inadequada da tecnologia, haja vista que os resultados produzidos não são problematizados. Nas Orientações Curriculares Nacional de 2006, por exemplo, uma das ideias é que o aluno entenda o que está por trás da tecnologia. Do mesmo modo, na BNCC, uma das competências gerais para o ensino de Matemática é que os alunos dominem e produzam tecnologias (BRASIL, 2018).

Apesar de explicitar ou discutir aspectos das técnicas empregadas, veremos na discussão destas, que há indicações das operações a serem feitas já no enunciando das questões, por exemplo, calcule a soma entre os números $1893 + 5794$, indicando, portanto, que deve ser usada a adição. No Quadro 04 apresentamos sugestões de técnicas a serem empregadas considerando que o ambiente de resolução das tarefas é a calculadora, assim, temos um quadro que compara as técnicas convencionais (sem calculadora) e as técnicas com calculadora. Por não haver indicação do autor, criamos as respectivas descrição:

Quadro 04 – Discussão das técnicas no livro do 6º Ano.

TÉCNICAS	
SEM CALCULADORA	COM A CALCULADORA
<p>9 Descubra uma forma de determinar a soma $1.893 + 5.794$ usando a calculadora, sabendo que a tecla 8 está quebrada. <i>resposta possível:</i> $1.493 + 400 + 5.794.$</p> <p>τ₁: Identificar a primeira parcela, em</p>	<p>9 Descubra uma forma de determinar a soma $1.893 + 5.794$ usando a calculadora, sabendo que a tecla 8 está quebrada. <i>resposta possível:</i> $1.493 + 400 + 5.794.$</p> <p>Digitar 1493, apertar + digitar 400, apertar +, digitar 5794</p>

<p>seguida, fazer a decomposição do número 1893, 1493 + 400 + 5794</p>																						
<p>7 Escreva no caderno todos os números com três algarismos distintos usando os algarismos 2, 5 e 7. Use uma calculadora para determinar a soma desses números. <i>257, 275, 527, 572, 725 e 752; 3.108</i></p> <p>τ₂: Identifique a 1ª parcela respeitando a ordem (C, D, U). Em seguida, escreva a 2ª parcela, sendo que as ordens devem está de acordo com a 1ª parcela. 2 5 7 + 2 7 5 + 5 2 7 + 5 7 2 + 7 2 5 + 7 5 2</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>2</td></tr> </table> <hr style="width: 10%; margin-left: 20px;"/> <p style="margin-left: 20px;">28 = 20 + 8 = 20 = 2 CENTENAS 8</p> <p style="margin-left: 20px;">2</p> <p style="margin-left: 20px;">2 5 2 7 5 2 5 7 7 2 7 5</p> <hr style="width: 10%; margin-left: 20px;"/> <p style="margin-left: 20px;">30 = 3 Unidades de milhar 0</p> <p style="margin-left: 20px;">3</p> <p style="margin-left: 20px;">2 2 5 5 7 7</p> <hr style="width: 10%; margin-left: 20px;"/> <p style="margin-left: 20px;">3 1 0 8</p>	C	D	U	2	5	7	2	7	5	5	2	7	5	7	2	7	2	5	7	5	2	<p>7 Escreva no caderno todos os números com três algarismos distintos usando os algarismos 2, 5 e 7. Use uma calculadora para determinar a soma desses números. <i>257, 275, 527, 572, 725 e 752; 3.108</i></p> <p>Digitar 257, apertar +, digitar 275, apertar +, digitar 527, apertar +, digitar 572, apertar +, digitar 725, apertar +, digitar 752, apertar = 3.108</p>
C	D	U																				
2	5	7																				
2	7	5																				
5	2	7																				
5	7	2																				
7	2	5																				
7	5	2																				

16 Considere a tabela a seguir.

População com fome (em milhões)			
Regiões em desenvolvimento	Ano	1992	2016
	África		182
Ásia		742	512
América Latina e Caribe		68	34
Oceania		1	1

Dados obtidos em: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/home/en/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Com o auxílio de uma calculadora, descubra a diferença, em milhões, entre as populações com fome de 1992 e 2016 na Ásia e na América Latina e Caribe. **230, 34**

τ₃: Identifique a 1ª parcela obedecendo a ordem (C, D U). Em seguida escreva a 2ª parcela, sendo que as ordens devem está de acordo com a 1ª parcela;

7 4 2 – 5 1 2

C D U

7 4 2

5 1 2

2 3 0

16 Considere a tabela a seguir.

População com fome (em milhões)			
Regiões em desenvolvimento	Ano	1992	2016
	África		182
Ásia		742	512
América Latina e Caribe		68	34
Oceania		1	1

Dados obtidos em: FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org/home/en/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

Com o auxílio de uma calculadora, descubra a diferença, em milhões, entre as populações com fome de 1992 e 2016 na Ásia e na América Latina e Caribe. **230, 34**

Digitar 742, apertar – digitar 512, apertar =230

18 Use uma calculadora para determinar a diferença entre 67.185 e 31.846. Em seguida, verifique se você acertou, efetuando a operação inversa. **35.339**

τ₃: Identifique o subtraendo e escreva-o obedecendo a ordem (DM, UM, C, D, U). Em seguida, escreva o diminuendo obedecendo as ordens do subtraendo;

67 1 8 5 – 31 8 4 6

DM UM C D U

6 1 7 1

6 7 1 8 5

3 1 8 4 6

3 5 3 3 9

Em seguida, respeitando a ordem (DM, UM, C, D,U), fazemos a soma do subtraendo + Diferença;

35 3 3 9 + 31 8 4 6

DM UM C D U

3 5 3 3 9

3 1 8 4 6

18 Use uma calculadora para determinar a diferença entre 67.185 e 31.846. Em seguida, verifique se você acertou, efetuando a operação inversa. **35.339**

Digitar 67 185, apertar – digitar 31 846, apertar = 35 339, apertar + digitar 31 846, apertar = 67 185

$\begin{array}{r} 15 = 10 + 5 \\ 5 \\ \hline 3 \quad 5 \quad 3 \quad 3 \\ 3 \quad 1 \quad 8 \quad 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ 3 \quad 5 \quad 3 \\ 3 \quad 1 \quad 8 \\ \hline \end{array}$ <p>$11 = 10 + 1; 10 = 1 \text{ centena}$</p> $\begin{array}{r} 1 \\ 3 \quad 5 \\ 3 \quad 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \quad 7 \quad 1 \quad 8 \quad 5 \\ \hline \end{array}$	
<p>Pense mais um pouco...</p> <p> Junte-se a um colega e façam o que se pede.</p> <p> 1. Pensem em números de dois algarismos. Usando uma calculadora, multipliquem esses números por 101. Registrem cada multiplicação com o resultado obtido. Agora, observando o que aconteceu com os produtos, calculem mentalmente: a) $98 \cdot 101$ 9.898 b) $89 \cdot 101$ 8.989</p> <p> 2. Pensem em números de três algarismos. Usando uma calculadora, multipliquem esses números por 1.001. Registrem cada multiplicação com o resultado obtido. Agora, observando o que aconteceu com os produtos, calculem mentalmente: a) $356 \cdot 1.001$ 356.356 b) $499 \cdot 1.001$ 499.499</p> <p>τ₅: Identificar os primeiros fatores obedecendo a ordem, (C, D, U). Em seguida escrever os segundos fatores, sendo que as ordens devem estar de acordo com o primeiro:</p> $\begin{array}{r} 101 \times 98 \\ \text{C D U} \\ 1 \quad 0 \quad 1 \\ \times 9 \quad 8 \\ \hline 8 \quad 0 \quad 8 \\ + \\ 9 \quad 0 \quad 9 \\ \hline 9 \quad 8 \quad 9 \quad 8 \end{array}$	<p>Pense mais um pouco...</p> <p> Junte-se a um colega e façam o que se pede.</p> <p> 1. Pensem em números de dois algarismos. Usando uma calculadora, multipliquem esses números por 101. Registrem cada multiplicação com o resultado obtido. Agora, observando o que aconteceu com os produtos, calculem mentalmente: a) $98 \cdot 101$ 9.898 b) $89 \cdot 101$ 8.989</p> <p> 2. Pensem em números de três algarismos. Usando uma calculadora, multipliquem esses números por 1.001. Registrem cada multiplicação com o resultado obtido. Agora, observando o que aconteceu com os produtos, calculem mentalmente: a) $356 \cdot 1.001$ 356.356 b) $499 \cdot 1.001$ 499.499</p> <p>Digitar 101, apertar x, digitar 98, apertar = 9898</p>

86 A tecla  da calculadora de Ivo quebrou. Para saber quantas dúzias há em uma caixa com 83 laranjas, ele teclou:



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

- a) 43 : 12 c) 720 : 94
 b) 270 : 49 d) 161 : 23
 e) 626; 532; 438; 344; 250; 156; 62; quociente 7; resto 62
 f) 138; 115; 92; 69; 46; 23; 0; quociente 7; resto 0

ite 5; **CAPÍTULO 2** | OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS **61**

τ₆: Para realizar a divisão entre dois números devemos identificar o dividendo e o divisor. Em seguida, realizar a divisão encontrando o quociente e o resto,

$$\begin{array}{r} 43 \div 12 \\ 70 \quad 3,5833 \\ 100 \\ 40 \\ 40 \\ (4) \end{array}$$

86 A tecla  da calculadora de Ivo quebrou. Para saber quantas dúzias há em uma caixa com 83 laranjas, ele teclou:



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

- a) 43 : 12 c) 720 : 94
 b) 270 : 49 d) 161 : 23
 e) 626; 532; 438; 344; 250; 156; 62; quociente 7; resto 62
 f) 138; 115; 92; 69; 46; 23; 0; quociente 7; resto 0

ite 5; **CAPÍTULO 2** | OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS **61**

Digitar 43, apertar - 12, apertar = 31, apertar = 19, apertar = 7

90 *Hora de criar* – Invente as operações solicitadas a seguir e registre o que você pensou. Depois, junte-se a um colega e, com uma calculadora, cada um confere o que o outro fez.

- a) Uma adição cujo resultado seja 3.240.
 b) Uma multiplicação cujo resultado seja 5.730.
 c) Uma subtração cujo resultado seja 14.270.
 d) Uma divisão exata cujo resultado seja 450.
 Respostas pessoais.

τ₇: Identificar a 1ª parcela respeitando a ordem (UM, C, D, U),. Em seguida, escrever a 2ª parcela, sendo que a ordem deve está de acordo com as ordens da 1ª parcela,

a)

$$\begin{array}{r} 2\ 240 + 1\ 000 \\ \text{UM C D U} \\ 2\ 2\ 4\ 0 \\ 1\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 3\ 2\ 4\ 0 \end{array}$$

b) $2\ 865 \times 2$

$$\begin{array}{r} \text{UM C D U} \\ 2\ 8\ 6\ 5 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

90 *Hora de criar* – Invente as operações solicitadas a seguir e registre o que você pensou. Depois, junte-se a um colega e, com uma calculadora, cada um confere o que o outro fez.

- a) Uma adição cujo resultado seja 3.240.
 b) Uma multiplicação cujo resultado seja 5.730.
 c) Uma subtração cujo resultado seja 14.270.
 d) Uma divisão exata cujo resultado seja 450.
 Respostas pessoais.

a) Digitar 2 240, apertar + digitar 1000, apertar = 3 240;
 b) Digitar 2 865 apertar x, digitar 2, apertar = 5 730;
 c) Digitar 28 540, apertar - digitar 14 270, apertar = 14 270;
 d) Digitar 900, apertar ÷ digitar 2, apertar = 450

$\begin{array}{r} 10 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 2\ 8\ 6 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ <p>13 = 10 + 3; 10 = 1 centena</p> $\begin{array}{r} \mathbf{1} \\ 2\ 8 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ <p>17 = 10 + 7; 10 = 1 UM</p> $\begin{array}{r} \mathbf{1} \\ 2\ 8\ 6\ 5 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$ $5\ 7\ 3\ 0$ <p>c) 28 540 – 14 270</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>DM</td><td>UM</td><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="5"><hr/></td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>0</td></tr> </table> <p>d) 900 ÷ 2</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>10</td><td>4</td><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>(0)</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	DM	UM	C	D	U			4	1		2	8	5	4	0	1	4	2	7	0	<hr/>					1	4	2	7	0	10	4	5	0	00				(0)				
DM	UM	C	D	U																																							
		4	1																																								
2	8	5	4	0																																							
1	4	2	7	0																																							
<hr/>																																											
1	4	2	7	0																																							
10	4	5	0																																								
00																																											
(0)																																											
<p style="text-align: right; color: red;">97. a) quatro elevado à oitava potência b) treze elevado ao cubo c) duzentos e vinte elevado à sétima potência</p> <p>Pense mais um pouco...</p> <p>Com o auxílio de uma calculadora, determine as potências a seguir.</p> <p>a) 99^2 9.801 b) 999^2 998.001 c) 9.999^2 99.980.001</p> <p>τ₈: Identificar a base e o expoente. Em seguida, repetimos a base de acordo com o valor do expoente:</p> $99^2 = 99 \times 99$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>x</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td></td></tr> </table> <p>81 = 80 + 1 ; 80 = 8 centenas</p>	C	D	U	9	9		x	9	9	<hr/>			8	1		<p style="text-align: right; color: red;">97. a) quatro elevado à oitava potência b) treze elevado ao cubo c) duzentos e vinte elevado à sétima potência</p> <p>Pense mais um pouco...</p> <p>Com o auxílio de uma calculadora, determine as potências a seguir.</p> <p>a) 99^2 9.801 b) 999^2 998.001 c) 9.999^2 99.980.001</p> <p>Digitar o 1º número, apertar x, repetir o 1º número, apertar = 9801</p>																											
C	D	U																																									
9	9																																										
x	9	9																																									
<hr/>																																											
8	1																																										

$\begin{array}{r} 99 \\ \times 99 \\ \hline 1 \\ 891 \\ + 1 \\ 891 \\ \hline 9801 \end{array}$ <p>$10 = 1 \text{ centena}$</p> <p style="text-align: center;">0</p> <p>$18 = 10 + 8$; $10 = 1 \text{ unidade de milhar}$ 8</p> <p>Então, o resultado da potência de 99^2 é igual a 9801</p>	
<p>112 Reúna-se com um colega e, com o auxílio de uma calculadora, descubram primeiro a soma dos quadrados e depois a raiz quadrada da soma de cada item abaixo.</p>  <p>a) $3^2 + 4^2$ 25; 5 d) $12^2 + 16^2$ 400; 20 b) $6^2 + 8^2$ 100; 10 e) $5^2 + 12^2$ 169; 13 c) $9^2 + 12^2$ 225; 15 f) $10^2 + 24^2$ 676; 26</p> <p>T9: Para realizar a soma dos quadrados devemos calcular primeiro as potências e em seguida fazer a soma: $4^2 + 3^2 = (4 \times 4) + (3 \times 3) = 16 + 9 = 25$ Para encontrar a raiz do resultado da soma dos quadrados devemos fatorar o número 25: $25 \div 5$ $5 \div 5$ 1 Ao realizar a fatoração, temos que: $\sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$</p>	<p>112 Reúna-se com um colega e, com o auxílio de uma calculadora, descubram primeiro a soma dos quadrados e depois a raiz quadrada da soma de cada item abaixo.</p>  <p>a) $3^2 + 4^2$ 25; 5 d) $12^2 + 16^2$ 400; 20 b) $6^2 + 8^2$ 100; 10 e) $5^2 + 12^2$ 169; 13 c) $9^2 + 12^2$ 225; 15 f) $10^2 + 24^2$ 676; 26</p> <p>Digitar 4, apertar x, digitar 4, apertar + digitar 3, apertar x digitar 3 apertar = 25, Apertar $\sqrt{}$, digitar 25, apertar = 5</p>

Pense mais um pouco...

Vamos pesquisar curiosidades sobre a divisibilidade por 9.

a) Atribua a x e a y três pares de números com um algarismo, sendo $x > y$.

Para cada par de números, calcule a diferença dos números formados por xy e yx . A seguir, divida essa diferença por 9 e compare o resultado com $x - y$. O que você pode concluir? Compare a sua conclusão com a de um colega. **O aluno deve concluir que $(xy - yx) : 9 = x - y$.**

b) Atribua a x , a y e a z três ternos de números com um algarismo, sendo $x > z$.

Para cada terno de números, calcule a diferença dos números formados por xyz e zyx . A seguir, divida essa diferença por 9 e compare o resultado com o número formado por algarismos dados por $(x - z)$. O que você pode concluir? Compare a sua conclusão com a de um colega. **$(xyz - zyx) : 9$ é o número de dois algarismos iguais a $(x - y)$.**



FAÇA A ATIVIDADE NO CADERNO

Pense mais um pouco...

Vamos pesquisar curiosidades sobre a divisibilidade por 9.

a) Atribua a x e a y três pares de números com um algarismo, sendo $x > y$.

Para cada par de números, calcule a diferença dos números formados por xy e yx . A seguir, divida essa diferença por 9 e compare o resultado com $x - y$. O que você pode concluir? Compare a sua conclusão com a de um colega. **O aluno deve concluir que $(xy - yx) : 9 = x - y$.**

b) Atribua a x , a y e a z três ternos de números com um algarismo, sendo $x > z$.

Para cada terno de números, calcule a diferença dos números formados por xyz e zyx . A seguir, divida essa diferença por 9 e compare o resultado com o número formado por algarismos dados por $(x - z)$. O que você pode concluir? Compare a sua conclusão com a de um colega. **$(xyz - zyx) : 9$ é o número de dois algarismos iguais a $(x - y)$.**



FAÇA A ATIVIDADE NO CADERNO

τ10: Para calcular o valor da expressão devemos atribuir valores para x e y de modo que: $(xy - yx) \div 9 = x - y$,
 $(72 - 27) \div 9 = 7 - 3 = 5$

Digitar 72, apertar -, digitar 27, apertar ÷, digitar 9, apertar = ;
 Digitar 7, apertar -, digitar 2, apertar =

Pense mais um pouco...

Junte-se a um colega para fazer estas atividades. (Nas calculadoras, a vírgula é indicada por um ponto.)

1. Em uma calculadora, foram digitados os números: **respostas possíveis:**
 • 4.100 • 410 • 401 • 4001

Escrevam como lemos cada um desses números. **respostas possíveis:**
 • três inteiros e quatro vírgula um zero • zero vírgula quatro trinta e dois milésimos • catorze centésimos

2. Registrem as teclas a serem digitadas em uma calculadora para que apareça no visor cada número abaixo. **2. a) 1 0 0 0 0 0 0 0**

a) cem inteiros e quatro centésimos c) cento e um centésimos
 b) vinte e um milésimos d) dois mil e três milésimos

3. Lembrando que uma das ideias de fração é representar o quociente entre o numerador e o denominador, façam o que se pede.

a) Usem a tecla $\frac{\square}{\square}$ de uma calculadora e obtenham a forma decimal de:
 $\frac{5}{10}, \frac{5}{100}, \frac{23}{100}, \frac{4}{1000}, \frac{48}{1000}, \frac{607}{1000}, \frac{2.901}{1000}, \frac{5}{10000}, \frac{23}{10000}, \frac{23}{100000}, \frac{0,5}{10000}, \frac{0,05}{10000}, \frac{0,23}{10000}, \frac{0,004}{10000}, \frac{4,1}{100000}, \frac{0,0607}{100000}, \frac{2,901}{1000000}, \frac{0,000005}{1000000}, \frac{2,3}{10000000}$

b) Comparem a quantidade de zeros dos denominadores das frações decimais do item a com a quantidade de casas decimais dos resultados escritos na forma decimal. Em seguida, descrevam um procedimento prático para representar uma fração decimal como um número na forma decimal. **Espera-se que os alunos concluam que, para representar uma fração decimal como um número na forma decimal, escreve-se o numerador da fração com tantas casas decimais quantos forem os zeros c denominador.**



Pense mais um pouco...

Junte-se a um colega para fazer estas atividades. (Nas calculadoras, a vírgula é indicada por um ponto.)

1. Em uma calculadora, foram digitados os números: **respostas possíveis:**
 • 4.100 • 410 • 401 • 4001

Escrevam como lemos cada um desses números. **respostas possíveis:**
 • três inteiros e quatro vírgula um zero • zero vírgula quatro trinta e dois milésimos • catorze centésimos

2. Registrem as teclas a serem digitadas em uma calculadora para que apareça no visor cada número abaixo. **2. a) 1 0 0 0 0 0 0 0**

a) cem inteiros e quatro centésimos c) cento e um centésimos
 b) vinte e um milésimos d) dois mil e três milésimos

3. Lembrando que uma das ideias de fração é representar o quociente entre o numerador e o denominador, façam o que se pede.

a) Usem a tecla $\frac{\square}{\square}$ de uma calculadora e obtenham a forma decimal de:
 $\frac{5}{10}, \frac{5}{100}, \frac{23}{100}, \frac{4}{1000}, \frac{48}{1000}, \frac{607}{1000}, \frac{2.901}{1000}, \frac{5}{10000}, \frac{23}{10000}, \frac{23}{100000}, \frac{0,5}{10000}, \frac{0,05}{10000}, \frac{0,23}{10000}, \frac{0,004}{10000}, \frac{4,1}{100000}, \frac{0,0607}{100000}, \frac{2,901}{1000000}, \frac{0,000005}{1000000}, \frac{2,3}{10000000}$

b) Comparem a quantidade de zeros dos denominadores das frações decimais do item a com a quantidade de casas decimais dos resultados escritos na forma decimal. Em seguida, descrevam um procedimento prático para representar uma fração decimal como um número na forma decimal. **Espera-se que os alunos concluam que, para representar uma fração decimal como um número na forma decimal, escreve-se o numerador da fração com tantas casas decimais quantos forem os zeros c denominador.**



τ11: a) Escrever um número decimal por extenso,
 Cem inteiros e quatro centésimos;
 b) Para encontrar a forma decimal da fração $\frac{600}{1000}$, devemos dividir o numerador pelo denominador. Como o numerador é menor do que o denominador, devemos acrescentar mais um zero no numerador ficando da seguinte forma:
 $600 \div 1000$
 0,
 $6000 \div 1000$
 (0) 0,6

a) Digitar 100, apertar ., digitar 04
 b) Digitar 600, apertar ÷, digitar 1000, apertar = 0,6

- 36** Débora quer calcular mentalmente o valor aproximado de $42,13 + 17,89$. Para isso, ela arredondou cada parcela para a casa das unidades mais próxima e, em seguida, efetuou o cálculo. Veja.



MARCIO GUERRA

Calcule mentalmente o resultado aproximado de cada item abaixo. Faça o registro e, com uma calculadora, verifique se os resultados arredondados são próximos aos exatos.

- a) $2,86 + 4,95$ **8; 7,81**
 b) $11,24 + 5,67$ **17; 16,91**
 c) $9,11 + 31,74$ **41; 40,85**
 d) $12,12 - 6,43$ **6; 5,69**
 e) $32,77 - 9,64$ **23; 23,13**
 f) $53,42 - 10,38$ **43; 43,04**

T₁₂: Identificar a 1ª parcela obedecendo a ordem (C, D, U). Em seguida, escreva a 2ª parcela vírgula abaixo de vírgula sendo que a ordem dos números deve estar de acordo com a 1ª parcela,

- c) $31,74 + 9,11$

$$\begin{array}{r} \text{C D U} \\ 1 \\ 31,74 \\ 9,11 \\ \hline \end{array}$$

$$40,85$$

$$1 + 9 = 10; 10 = 1 \text{ centena} \\ 0$$

Para resolver a subtração devemos armar a conta com as parcelas obedecendo a ordem (C, D, U) vírgula abaixo de vírgula,

- e) $32,77 - 9,64$

$$\begin{array}{r} \text{C D U} \\ 2 \quad 1 \\ 32,77 \\ 9,64 \\ \hline \end{array}$$

$$23,13$$

- 36** Débora quer calcular mentalmente o valor aproximado de $42,13 + 17,89$. Para isso, ela arredondou cada parcela para a casa das unidades mais próxima e, em seguida, efetuou o cálculo. Veja.



MARCIO GUERRA

Calcule mentalmente o resultado aproximado de cada item abaixo. Faça o registro e, com uma calculadora, verifique se os resultados arredondados são próximos aos exatos.

- a) $2,86 + 4,95$ **8; 7,81**
 b) $11,24 + 5,67$ **17; 16,91**
 c) $9,11 + 31,74$ **41; 40,85**
 d) $12,12 - 6,43$ **6; 5,69**
 e) $32,77 - 9,64$ **23; 23,13**
 f) $53,42 - 10,38$ **43; 43,04**

Digitar 31. 74, apertar +, digitar 9, 11, apertar = 40, 85;

Digitar 32. 77, apertar -, digitar 9, 64, apertar = 23, 13,

- 45** Pedro quer calcular mentalmente o valor aproximado de $5,32 \cdot 4,74$. Para isso, ele arredondou cada fator para a casa das unidades mais próxima e, em seguida, efetuou o cálculo.

SIDNEY MEIRELES



$$\begin{array}{r} 5,32 \cdot 4,74 \\ \hline 5 \cdot 5 = 25 \end{array}$$

Calcule mentalmente o resultado aproximado de cada item abaixo. Faça o registro e, com uma calculadora, verifique se os resultados arredondados são próximos aos exatos.

- a) $6,89 \cdot 7,10$ **49; 48,919**
 b) $2,12 \cdot 8,09$ **16; 17,1508**
 c) $4,67 \cdot 9,89$ **50; 46,1863**
 d) $6,79 \cdot 12,12$ **84; 82,2948**
 e) $32,77 \cdot 6,32$ **198; 207,1064**
 f) $42,78 \cdot 8,21$ **344; 351,2238**

T13: Para realizar a multiplicação entre dois números devemos armar a conta obedecendo a ordem (C , D , U),

$$2,12 \times 8,09$$

C D U

1

8,09

x2,12

$$\begin{array}{r} 18 \\ 1618 \\ 809 \\ +1618 \\ \hline 17,1508 \end{array}$$

- 45** Pedro quer calcular mentalmente o valor aproximado de $5,32 \cdot 4,74$. Para isso, ele arredondou cada fator para a casa das unidades mais próxima e, em seguida, efetuou o cálculo.

SIDNEY MEIRELES



$$\begin{array}{r} 5,32 \cdot 4,74 \\ \hline 5 \cdot 5 = 25 \end{array}$$

Calcule mentalmente o resultado aproximado de cada item abaixo. Faça o registro e, com uma calculadora, verifique se os resultados arredondados são próximos aos exatos.

- a) $6,89 \cdot 7,10$ **49; 48,919**
 b) $2,12 \cdot 8,09$ **16; 17,1508**
 c) $4,67 \cdot 9,89$ **50; 46,1863**
 d) $6,79 \cdot 12,12$ **84; 82,2948**
 e) $32,77 \cdot 6,32$ **198; 207,1064**
 f) $42,78 \cdot 8,21$ **344; 351,2238**

Digitar 2.08, apertar x, digitar 8.09, apertar = 17.1508

- 78** Com uma calculadora, obtenha cada uma das potências abaixo.

- a) $(0,4)^4$ **0,0256** c) $(0,3)^4$ **0,0081** e) $(0,03)^2$ **0,0009**
 b) $(3,1)^2$ **9,61** d) $(1,8)^3$ **5,832** f) $(1,5)^4$ **5,0625**

CAPÍTULO 9 | NÚMEROS RACIONAIS NA F

T14: Para determinar a potência de um número, devemos multiplicar o número por ele mesmo a quantidade de vezes que estiver indicando o expoente,
 $(0,4)^4 = 0,4 \times 0,4 \times 0,4 \times 0,4 = 0,0256$

- 78** Com uma calculadora, obtenha cada uma das potências abaixo.

- a) $(0,4)^4$ **0,0256** c) $(0,3)^4$ **0,0081** e) $(0,03)^2$ **0,0009**
 b) $(3,1)^2$ **9,61** d) $(1,8)^3$ **5,832** f) $(1,5)^4$ **5,0625**

CAPÍTULO 9 | NÚMEROS RACIONAIS NA F

Digitar 0.4, apertar x, digitar 0.4, apertar x, digitar 0.4, apertar x, digitar 0.4, apertar = 0.0256

- 59** Usando uma calculadora, encontre o valor de cada expressão.

- a) $10 : 16 + 16 : 10$ **2,225**
 b) $100 : 125 + 25 : 10$ **3,3**
 c) $10 : 8 - 2 : 5 + 4$ **4,85**

- 59** Usando uma calculadora, encontre o valor de cada expressão.

- a) $10 : 16 + 16 : 10$ **2,225**
 b) $100 : 125 + 25 : 10$ **3,3**
 c) $10 : 8 - 2 : 5 + 4$ **4,85**

τ₁₅: Para calcular o valor da expressão $10 \div 16 + 16 \div 10$, devemos realizar primeiro as divisões e em seguida, fazer a soma;

$$10 \div 16$$

0,

$$100 \div 16$$

$$40 \quad 0,625$$

80

(0)

Então,

$$10 \div 16 + 16 \div 10 = 0,625 + 1,6 = 2,225$$

Digitar 10, apertar \div , digitar 16, apertar +, digitar 16, apertar \div , digitar 10, apertar = 2,225;

Reúna-se com um colega, use uma calculadora e façam o que se pede

1. Efetuem as divisões:

a) $85 : 4$ 21,25	d) $170 : 8$ 21,25
b) $850 : 40$ 21,25	e) $255 : 12$ 21,25
c) $8.500 : 400$ 21,25	f) $340 : 16$ 21,25

2. Escolham dois números racionais a e b não nulos, isto é, diferentes de 0.

τ₁₆: Para realizar a divisão entre dois números devemos identificar primeiro o divisor, o dividendo e em seguida realizar a divisão Para encontrar o quociente e o resto,

Divisor: 85 ; Dividendo: 4

$$85 \div 4$$

$$10 \quad 21,25$$

20

(0)

Reúna-se com um colega, use uma calculadora e façam o que se pede

1. Efetuem as divisões:

a) $85 : 4$ 21,25	d) $170 : 8$ 21,25
b) $850 : 40$ 21,25	e) $255 : 12$ 21,25
c) $8.500 : 400$ 21,25	f) $340 : 16$ 21,25

2. Escolham dois números racionais a e b não nulos, isto é, diferentes de 0.

Digitar 85, apertar \div , digitar 4, apertar = 21,25

80 Com uma calculadora, obtenha o valor das expressões.

a) $(2 - 0,6)^2 + (0,1 + 0,7)^2$ 2,6 b) $(6,2 + 2,3)^3 - (0,5)^3$ 614

81 Mário completou o quadro abaixo, mas, por acidente, derrubou tinta em cima dele. Recupere os resultados e refaça o quadro, seguindo a orientação da primeira linha.

a	b	c	a + b · c	(a + b) · c	a · (b - c)
2,1	2	1,3			

τ₁₇: Para determinar o valor da expressão $(2 - 0,6)^2 + (0,1 + 0,7)^2$, devemos resolver primeiro o que está dentro dos parênteses e depois realizar a soma, $(2 - 0,6) = 1,4$; $(0,1 + 0,7) = 0,8$ Resolvendo a potência de $(1,4)^2$, temos: $(1,4)^2 = (1,4) \times (1,4) =$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1,4 \\ \times 1,4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 56 \\ + 14 \\ \hline \end{array}$$

80 Com uma calculadora, obtenha o valor das expressões.

a) $(2 - 0,6)^2 + (0,1 + 0,7)^2$ 2,6 b) $(6,2 + 2,3)^3 - (0,5)^3$ 614

81 Mário completou o quadro abaixo, mas, por acidente, derrubou tinta em cima dele. Recupere os resultados e refaça o quadro, seguindo a orientação da primeira linha.

a	b	c	a + b · c	(a + b) · c	a · (b - c)
2,1	2	1,3			

1º passo - Digitar $2 - 0,6$, apertar = 1,4,
2º passo - Digitar 0,1, apertar +, digitar 0,7, apertar = 0,8,
3º passo - Digitar 1,4, apertar x, digitar 1,4, apertar +, digitar 0,8, apertar x, digitar 0,8, apertar = 2,60

$\begin{array}{r} \hline 1,96 \\ \hline \end{array}$ <p>Resolvendo a potência de $(0,8)^2$, temos:</p> $\begin{array}{r} 6 \\ 0,8 \\ \times 0,8 \\ \hline 64 = 60 + 4 \\ 64 \\ + 00 \\ \hline 0,64 \end{array}$ <p>Substituindo os valores encontrados na expressão:</p> $1,96 + 0,64 = 2,6$	
---	--

Fonte: próprio autor (2020)

No livro do 7º Ano, percebemos que a presença da calculadora nas questões propostas para o aluno é menor comparado ao livro do 6º Ano. De 714 questões existentes no livro, apenas 7 delas têm a calculadora como ferramenta auxiliar indicada para as resoluções.

Quadro 05 – Distribuição das questões por conteúdo no livro do 7º Ano.

CONTEÚDOS	QUANTIDADE
Operações com números inteiros;	1
Operações com números racionais;	6

Fonte: próprio autor (2020).

Analisando as tarefas observadas percebemos que há apenas um novo tipo de tarefa, das 07 (sete) questões 06 (seis) são tarefas do Tipo T₁₃ e T₁₄ encontradas no livro do 6º Ano, dessa forma só incluímos na discussão das técnicas os novos Tipos de Tarefas.

Quadro 05 – Tipos de Tarefas no livro do 7º Ano.

TIPOS DE TAREFAS	QUANTIDADE
T ₁₃	5
T ₁₄	1
T ₁₈ : Calcular o produto entre dois números inteiros;	1

Fonte: próprio autor (2020).

De modo semelhante, as técnicas no livro do 7º Ano são tomadas de forma implícitas, no entanto, ressaltou a função do botão (+/-) da calculadora para escrever o oposto do número. No quadro 07 está a discussão de T₁₈:

Quadro 06 – Discussão das técnicas no livro do 7º Ano.

TÉCNICAS	
SEM CALCULADORA	COM A CALCULADORA
<p>61 Usando uma calculadora com a tecla , podemos calcular multiplicações com números inteiros. Veja alguns exemplos.</p> <p>$(-8) \cdot (+2)$</p>  <p>$(+5) \cdot (-6)$</p>  <p>Que teclas devem ser apertadas para calcular as multiplicações a seguir? E qual será o resultado dessas operações?</p> <p>a) $(+5) \cdot (+6)$ 30 c) $(+3) \cdot (-8) \cdot (-6)$ 144 b) $(-4) \cdot (-9)$ 36 d) $(-7) \cdot (-5) \cdot (-6)$ -210</p> <p>a)  c)  b)  d) </p> <p>T₁₈: Identifique o 1º número obedecendo a ordem (C,D,U), em seguida, escreva o 2º número obedecendo a ordem do 1º número,</p> <p style="margin-left: 20px;">- 4) x (-9)</p> <p style="margin-left: 40px;">C D U</p> <p style="margin-left: 60px;">(- 4)</p> <p style="margin-left: 80px;">x (-9)</p> <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> <p style="margin-left: 80px;">3 6</p>	<p>61 Usando uma calculadora com a tecla , podemos calcular multiplicações com números inteiros. Veja alguns exemplos.</p> <p>$(-8) \cdot (+2)$</p>  <p>$(+5) \cdot (-6)$</p>  <p>Que teclas devem ser apertadas para calcular as multiplicações a seguir? E qual será o resultado dessas operações?</p> <p>a) $(+5) \cdot (+6)$ 30 c) $(+3) \cdot (-8) \cdot (-6)$ 144 b) $(-4) \cdot (-9)$ 36 d) $(-7) \cdot (-5) \cdot (-6)$ -210</p> <p>a)  c)  b)  d) </p> <p>Apertar -, digitar 4, apertar x, digitar - 9, apertar =;</p>

Fonte: próprio autor (2020).

No livro do 8º Ano percebemos uma frequência ainda menor de questões que têm a calculadora como suporte, comparado ao livro do 6º Ano. De 691 questões contidas no livro, apenas 05 (cinco) delas, recomendam a calculadora como ferramenta a ser utilizada pelo aluno. Sendo destas, 02 correspondem a um novo tipo de tarefa e 03 de Tipos de Tarefas descritos no livro do 6º Ano.

Quadro 07 – Distribuição de questões por conteúdo no livro do 8º Ano.

CONTEÚDOS	QUANTIDADE
Potenciação	2
Cálculo algébrico	2
Área e volume	1

Fonte: próprio autor (2020).

No Quadro a seguir, apresentamos os Tipos de tarefas encontrados. T₁₉ poderia ser engloba em um Tipo de Tarefa mais ampla, como por exemplo, determinar a potenciação de um número com expoente real, no entanto, no caso da calculadora

No livro do 9º ano percebemos um aumento na quantidade de tarefas, embora em número menor do que no livro do 6º Ano. De 768 questões no livro, 14 delas tem a calculadora recomendada como suporte para auxiliar o aluno nas devidas resoluções. A novidade é que não encontramos nenhum novo Tipo de Tarefa. As questões estão distribuídas por conteúdo conforme o Quadro 10:

Quadro 10 – Distribuição de questões por conteúdo no livro do 9º Ano.

CONTEÚDOS	QUANTIDADE
Operações com números reais;	9
Relações métricas no triângulo retângulo;	4
Grandezas proporcionais;	1

Fonte: próprio autor (2020).

Observamos que os Tipos de Tarefas encontradas são relativas aos Tipos de Tarefa do Livro do 6º Ano. No trabalho com os números reais ou na aplicação de fórmulas, como o cálculo do teorema de Pitágoras ou as raízes da equação do 2º grau, nas tarefas em que a calculadora é solicitada, ela figura como um auxiliar nos cálculos mais elementares, em alguns se tornado dispensável.

Quadro 11 – Tipos de Tarefas no livro do 9º Ano.

TIPOS DE TAREFAS	QUANTIDADE
T ₅	1
T ₉	4
T ₁₁	4
T ₁₅	1
T ₁₆	4

Fonte: próprio autor (2020).

As técnicas dos Tipos de Tarefas do livro do 9º Ano foram discutidas no quadro de técnicas do 6º Ano.

Exploradas as organizações praxeológicas nos livros do 6º, 7º, 8º e 9º, observamos que as atividades que são recomendadas para uso da calculadora estão ligadas a operações básicas como *soma*, *subtração*, *multiplicação*, *divisão*, *potenciação* e *radiciação de números naturais, inteiros e racionais*. De modo geral, podemos dizer que a calculadora não é utilizada como instrumento para resolver problemas, as situações em que ela é requisitada é para aplicar os conteúdos que estão sendo utilizados.

Percebemos também que em algumas questões o livro já indica com exemplos de como o aluno deve utilizar a calculadora na respectiva questão e, em seguida, indica a atividade que deve ser desenvolvida pelo aluno, em outras, o autor indica apenas o resultado, deixando a resolução a critério do aluno. A diferença é que nas primeiras há

intenção de demonstrar um procedimento e na segunda se tratam de questões diretas, como por exemplo, efetuar a adição de dois números naturais.

Desta forma, compreendemos que quando o autor fornece a técnica, essa vista de forma algorítmica, isto é, sem a intenção de discutir o porquê daquele resultado, podemos dizer que há um vazio no sentido tecnológico-teórico. A maior parte dos tipos de tarefas encontradas não estavam associadas a uma discussão da técnica, de fato, em algumas tarefas a calculadora parecia dispensável. Assim, concluímos que não há exploração suficiente de técnicas voltadas para uso da calculadora, tornando o ambiente praxeológico vago e incompleto.

Durante a análise, percebemos que as questões que recomendam a calculadora estão mais centralizadas nos livros do 6º e 9º Anos. Embora, a grande maioria dos tipos de tarefas, estejam, de fato, no livro do 6º Ano. Esse fato talvez possa ser explicado pelo fato da presença maior da aritmética ser no 6º Ano, confirmando nosso argumento de que a calculadora figura na coleção de forma apenas ilustrativa, isso fica evidente no Quadro 12:

Quadro 12 – Distribuição percentual das tarefas.

Ano	Qtd de tarefas	Total de tarefas	% Por coleção
6º Ano	29	633	4,42 %
7º Ano	7	714	0,98 %
8º Ano	5	691	0,72 %
9º Ano	14	768	1,82 %

Fonte: próprio autor (2020).

Se formos comparar o total geral de tarefas da obra e das que requisitam o uso da calculadora, veremos que é um percentual bem pequeno, próximo de 2% delas. Isso nos dá argumentos para compreensão de como esse objeto ostensivo é tratado na obra.

Dessa forma, as técnicas foram desenvolvidas de modo manual e com a utilização da calculadora, pois percebemos que algumas questões necessitavam não só da calculadora, mas também de alguns cálculos manuais.

De acordo com os documentos curriculares analisados como PCN, BNCC e OCN, observamos que eles trazem orientações de que a calculadora é um instrumento tecnológico motivador nas aulas de matemática e essa ferramenta pode ser explorada nas aulas de matemática como recurso tecnológico de investigação, elaboração de problemas e verificação de resultados, mas não obrigam a utilização da ferramenta na

sala de aula. Porém, no livro analisado esse potencial parece não estar nos planos da obra.

Portanto, de acordo com a análise documental e do material didático, podemos concluir que a presença da calculadora na coleção de livros analisada serve para cumprir a exigência das orientações encontradas nos documentos oficiais, porém a ferramenta encontra-se em pequena quantidade de atividades. Assim, de acordo com a análise praxeológica, os livros didáticos não trazem tarefas e técnicas suficientes e favoráveis para que estimule a utilização da calculadora como recurso tecnológico nas aulas de matemática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa pesquisa apresentamos um estudo sobre a compreensão das condições e restrições da utilização da calculadora nas aulas de matemática. Para esse estudo, decidimos analisar documentos curriculares como PNC, BNCC e OCN sobre o que dizem seus discursos com relação à utilização da calculadora na sala de aula. Partindo desses discursos, olhamos para os livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental. Para nossa análise, utilizamos a Teoria Antropológico do Didático como ponto de partida para investigar a presença de praxeologias, organizações matemáticas e didáticas contidas no livro didático em relação a calculadora.

Nossa intenção era analisar *o ambiente praxeológico que tem a calculadora como suporte em livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental*. Nosso estudo buscou verificar nas questões que recomendam a calculadora quais elementos praxeológicos estão inseridos nessas atividades.

Esse objetivo buscou respostas para a seguinte questão norteadora: *que organizações matemáticas e didáticas encontramos nos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental para uso da calculadora como suporte tecnológico?* Para responder à questão problema analisamos os livros didáticos da escola municipal Ildelfonso Anselmo da Silva do município de Amparo, Paraíba.

A partir dos resultados obtidos na análise, observamos que a forma como a calculadora aparece no livro didático manual do professor condiz com o que encontramos nos documentos oficiais, mas ao observar as questões que recomendam a calculadora, não encontramos organizações praxeológicas suficientes para favorecer a utilização da ferramenta como recurso tecnológico nas aulas de matemática e que necessita de uma organização didática e matemáticas que estimulem o uso da calculadora.

Esperamos que esse trabalho possa colaborar com discussões e debates sobre a utilização da calculadora como recurso tecnológico na sala de aula, pois, apesar de ser um consenso entre as pesquisas, documentos oficiais, na prática o livro didático analisado não estimula seu uso.

Deixamos em aberto futuros estudos sobre a utilização da calculadora na sala de aula tendo como propostas de novas pesquisas: Analisar os projetos políticos pedagógicos de escolas públicas sobre a utilização da calculadora na sala de aula e quais

os discursos dos professores sobre a utilização da calculadora nas aulas de matemática; Verificar quais técnicas os alunos desenvolvem ou podem desenvolver com a utilização da calculadora. Esses são alguns possíveis temas de futuros estudos sobre a calculadora como recurso tecnológico nas aulas de matemática.

REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. Cálculo mental e calculadora. In: CANAVARRO A. P.; MOREIRA, D.; ROCHA, M. I. (eds.) **Tecnologias e Educação Matemática**. Lisboa: SEM-SPCE, 2008. p. 10.
- BIGODE, A.J.L. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.
- BIGODE, Antonio José Lopes. Explorando o uso da Calculadora no ensino de Matemática para jovens e adultos. In: **Revista Alfabetização e Cidadania**, 1997.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOSCH, M.; GASCÓN, J. 25 años de Transposición Didáctica. In: RUIZ-HIGUERAS, L.; ESTEPA, A.; GARCÍA, F. J. **Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de lo Didáctico**. Jaén: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén., 2006. p. 385-406.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental - MEC, 1998.
- BRASIL, **Secretaria Da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias**. V. 2. Brasília: MEC, SEB, 2006.
- BOGDAN, R. ; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018
- BIANCHINI, Edwald. **Matemática- Bianchini: manual do professor** \ Edwaldo Bianchini – 9.ed.- São Paulo; Moderna, 2018.
- BOSH, M.; CHEVALLARD, Y. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble: La Pensé Sauvage-Éditions, v. 19, n. 1, p. 77 – 124, 1999.
- CAVALCANTE, J. L. **A dimensão cognitiva na teoria antropológica do didático: reflexão teórico-crítica no ensino de probabilidade na licenciatura em matemática**. Tese de Doutorado. PPGEC – Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências e Matemática. UFRPE. Recife, 2018.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Gestão escolar, parâmetros curriculares e novas tecnologias na escola. In: RAMOS, E.; ROSATELLI, M.; WAZALAWICK, R. (Orgs.) **Informática na escola: um olhar multidisciplinar**. Fortaleza: UFC, 2003.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**. Traduzida por Claudia Gilman. Editora Aique: Buenos Aires. 1991.

CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, J. **Didáctica Das Matemáticas**. Tradução de Maria José Figueredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, Grenoble, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.

CHEVALLARD, Y. **La TAD face au professeur de mathématiques**, Toulouse, 29 abril 2009. Disponível em:

<http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/La_TAD_face_au_professeur_de_mathematiques.pdf>. Acesso em: 19 maio 2020. Communication au Séminaire DiDiST.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.

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

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

FARIA, R. W. S. C. **RACIOCÍNIO PROPORCIONAL: Integrando Aritmética, Geometria e Álgebra com o GeoGebra**. 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

GUINTEHER, A. **Uma experiência com calculadoras numa 6ª série do Ensino Fundamental**. Informação e Tecnologia, Campinas, jul. 2001. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/23-1-Agt6_ariovaldo_ta.pdf>. Acesso em: 01 nov 2020.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa. **Investigando e renovando a prática escolar em Matemática**. In: Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol. 20. 2007.

LORENTE, F.M.P. **Utilizando a calculadora nas aulas de matemática. 2008** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>>. Acesso em: 27 de setembro de 2020.

MALTEMPI, M. V.; MENDES, R. O. **Tecnologias Digitais na Sala de Aula: Por que não? In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO**, 2016, Lisboa/Portugal. Anais... Lisboa/Portugal: [s.n.], 2016.

MOCROSKY, L. F. **Uso de calculadoras em aulas de Matemática: o que os professores pensam**. Rio Claro: UNESP, 1997. 199 p. (Mestrado em Educação Matemática).

MORENO, A.; OLIVEIRA, E. **Brasil cai em ranking mundial de educação em matemática e ciências; e fica estagnado em leitura. Portal de Notícias G1**. Acesso: 04/04/2020. Disponível: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-matematica-e-ciencias-e-fica-estagnado-em-leitura.ghtml>

PERALTA, P. F. **Utilização das Tecnologias Digitais por Professores de Matemática: um olhar para a região de São José do Rio Preto**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

ROMANELLO, L. A. **Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

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

TEDESCO, J. C. **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza**. UNESCO, IIPÉ -Buenos Aires, Cortez, 2004.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.