

O USO DA CALCULADORA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DO LIVRO DIDÁTICO

JOSÉ LUIZ CAVALCANTE

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática - UFRPE, zeluiz@servidor.uepb.edu.br;

MATEUS DE MOURA MACIEL

Professor da Escola Mul Ildefonso Anselmo da Silva, mateusuepb2016@gmail.com;

KATIELLI COSTA DOS SANTOS

Professor da Escola Mul Cônego João Marques Pereira, katielecosta2@gmail.com;

ROCHELANDE FELIPE RODRIGUES

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática - UFRPE, felipemtm@gmail.com;

RESUMO

Neste artigo apresentamos parte dos resultados que foram frutos do trabalho de conclusão de curso do segundo autor, desenvolvido na Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, com colaboração e orientação dos demais autores. A pesquisa tinha como objetivo geral 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 o 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, sendo tipificada como estudo exploratório e documental. Durante a análise, percebemos que os livros didáticos atende em parte os documentos oficiais, 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: Uso da Calculadora, Teoria Antropológica do Didático, Praxeologia, Análise de Livro Didático, Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

O debate sobre as possibilidades e usos da calculadora no ensino de Matemática não é recente. Hoje, ao menos teoricamente, as discussões apontam para um debate superado, especialmente, quanto a sua importância e validade como recurso didático.

Os mitos sobre seu uso vão à direção contrária da literatura disponível, que de modo geral, reconhece a importância e a necessidade do uso da calculadora como recurso didático no ensino de Matemática (BIGODE, 2000; D'AMBRÓSIO; VAN DE WALLE, 2009; SELVA; BORBA, 2010).

No entanto, o olhar sobre a prática mostra que a inserção da calculadora nas aulas de Matemática ainda parece um desafio. Durante o Estágio Supervisionado, por exemplo, observamos que o uso do recurso não é comum nas aulas de Matemática. Seja em aulas ministradas por professores experientes ou pelos futuros professores, o uso da calculadora não é estimulado, às vezes até proibido. De acordo com Lorente (2008), dentre outras explicações, um dos fatores é a própria formação inicial, onde o uso do recurso não é suficientemente explorado, incorrendo na criação de mitos e preconceitos sobre o uso dessa e de outras tecnologias.

Porém, do ponto de vista social, a presença das calculadoras é um fato consumado. Elas estão presentes nas mais variadas práticas profissionais, no comércio, embutidas em aplicativos de celulares e, também, em alguns laboratórios de ensino de Matemática. De fato, a calculadora é uma ferramenta que tem uma ampla inserção na nossa sociedade. Somando esta observação, ao discurso favorável das pesquisas em Educação Matemática para o uso em sala de aula, nos questionamos que outras variáveis podem incidir na decisão do professor de usar ou não este recurso.

Partindo desta inquietação, decidimos olhar para esse fenômeno sobre uma ótica diferente. Partindo do pressuposto que o livro didático assume um lugar de destaque na construção e efetivação das aulas de Matemática (LAJOLO, 1996). Buscamos compreender a ecologia que permite ou não o uso da calculadora a partir das atividades presentes no livro didático.

Para empreender essa análise, utilizamos como pressuposto teórico a Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Yves Chevallard. Mais especificamente utilizamos a noção de *análise praxeológica*, com a finalidade de analisar o ambiente praxeológico para o uso da calculadora em livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

A TAD, gestada no seio da Didática da Matemática francesa, estuda o homem perante as atividades matemáticas. Em outras palavras, a teoria busca revelar o conjunto de condições e restrições que permitem a vida e a difusão dos saberes dentro de uma determinada instituição (CHEVALLARD, 1999, 2009, 2018).

Nesse sentido, o emprego da metáfora ecológica remete a compreensão de que para que um determinado objeto de saber (frações, probabilidade, funções, etc) seja ensinado ou utilizado numa instituição, existem variáveis ou fatores que favorecem (condições) ou dificultam (restrições) as práticas matemáticas naquele ambiente.

Para investigar essas práticas, Chevallard (1999) apresenta a noção de análise praxeológica. O estudo das práticas institucionais assume que toda atividade humana pode ser descrita em termos de tipo de tarefas (T) a serem realizadas, as técnicas (τ) para cumpri-las, as tecnologias (θ) que explicam e justificam essas técnicas e, por fim, as teorias (Φ) que dão sustentação a essas tecnologias. Por exemplo, o tipo de tarefa “Verificar se a concavidade de uma equação do tipo $ax^2 + bx + c$ está voltada para cima ou para baixo” pode ser realizada por diversas técnicas, a mais elementar é verificar se o parâmetro “a” é positivo (concavidade para cima) ou negativo (concavidade para baixo). Essa técnica é justificada pelo teste da 2ª derivada¹, que por sua vez, faz parte da teoria do Cálculo Diferencial e Integral.

Desta forma, a análise praxeológica no livro didático permite compreender o conjunto de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias presentes em determinada obra. Essa análise pressupõe duas organizações, a organização matemática (praxeologia dos objetos do saber) e a organização didática (relativas ao ensino desse saber).

Sendo assim, nossa hipótese é de que embora exista um discurso institucional favorável para o uso da 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

1 Em resumo, o teste garante que a segunda derivação de função $f(x)$ em um dado ponto a derivada for nula o ponto em questão é crítico desta função, se for positiva a função admite ponto mínimo, se for negativa a função admite ponto de máximo. Por exemplo, $f(x) = x^2 - 5x + 6$, vale $2x - 5$, derivando esse valor novamente, teremos $f(x)'' = 2$, logo ela admite ponto de mínimo, ou seja, para uma equação quadrática basta olhar o valor do parâmetro “a” que é fator que determina o sinal de $f(x)''$.

aulas de matemática. Essa possível dissonância² entre discurso e prática pode ter raízes nesse ambiente praxeológico.

Neste texto apresentamos um recorte dos resultados de nossa investigação. Trazendo, inicialmente, a análise documental dos principais documentos norteadores do nosso currículo, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais até a Base Nacional

Comum Curricular. Em seguida, apresentamos a análise praxeológica do livro didático do 6º ano da coleção analisada. A partir dessa análise iremos destacar algumas características do ambiente praxeológico em torno do uso da calculadora.

METODOLOGIA

O estudo trata da análise de documentos institucionais que abordam discursos sobre a utilização da calculadora no ensino de Matemática e a 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.

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 Ildefonso Anselmo da Silva, localizada na cidade de Amparo, Paraíba.

Para escolha desta coleção adotamos dois critérios: 1. A coleção deveria ser aprovado no PNLD; 2. A coleção 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, ocorreram concomitantemente, pois a partir

2 De acordo com Cavalcante (2018) as dissonâncias institucionais correspondem as disparidades entre o contrato institucional e a prática efetiva na institucional. Por exemplo, enquanto os documentos curriculares de referência de uma instituição apontam para uma direção a prática de distância, causando um dissonância.

do momento que estávamos planejando a análise praxeológica, também já estávamos observando aspectos os livros da coleção:

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. Como se tratava de uma fase de análise bibliográfica, o principal método empregado foi a leitura sistemática das obras, fichamento e categorização dos discursos mais relevantes sobre o uso da calculadora como recurso didático.

Etapa 2: Análise praxeológica dos livros didáticos:

O objetivo desta etapa foi construir um cenário que permitisse na coleção analisada a presença de tarefas envolvendo o uso de calculadora. Nessa etapa passamos, de fato, a analisar o ambiente praxeológico.

Para empreender a análise praxeológica seguimos os passos destacados por Cavalcante (2018), que consistiu na leitura preliminar da obra, leitura do manual do professor, identificação das características da obra (seções, capítulos, tipos de atividades, etc).

Começamos fazendo a leitura de cada um dos quatro livros didáticos da coleção. O foco era identificar a quantidade de atividades propostas contidas na obra. A leitura do manual do professor é fundamental, conforme destaca Bittar (2017), pois nela estão mais claras as intenções e concepções do autor a respeito da calculadora.

Nessa leitura preliminar buscávamos encontrar tarefas que deveriam ser resolvidas com a calculadora, em que conteúdos, seções ou capítulos elas figuravam, a frequência da sua recomendação dentre outros aspectos.

Encontradas essas tarefas, tentamos agrupá-las em tipos de tarefas e fizemos uma leitura das técnicas sugeridas pelo livro para resolução das mesmas.

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

Nossa intenção é compreender a natureza das praxeologias. Chevallard (1999) faz uma distinção entre o tipo de organizações matemáticas, entre pontuais, locais, regionais e global. A mais elementar, a pontual, corresponde aos tipos de tarefas que são associadas há uma única técnica.

Etapa 3: Análise e categorização:

Nesta última etapa de investigação, a partir da análise das questões estabelecemos algumas categorias gerais como:

- Questões que estimulam ou recomendam o uso da calculadora;
- Questões que usam a calculadora como instrumento para investigação.

A seguir apresentaremos o discurso oficial em torno do uso da calculadora e o resultado da análise praxeológica do livro do 6º ano³ e sua discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de adentrar propriamente na análise do discurso institucional iremos discorrer algumas considerações sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O desafio em promover a universalização do acesso a uma educação pública e de qualidade sempre esteve posto em nosso país. Houve períodos da história da nova república que esse debate ganhou força, noutros em que ele foi mais comedido. O fato, é que a redemocratização do País e a promulgação da Constituição Federal 1988 foram fundamentais para essa empreitada.

De acordo com dados do próprio Fundo Nacional da Educação (FNDE) as raízes do PNLD remontam aos anos 1930 com a criação do Instituto Nacional do Livro e mais tarde a Comissão Nacional do Livro Didático. Porém é somente a partir de 1985 que o PNLD começa a ganhar forma. Na década seguinte, com ampliação de recursos começa, de fato, a tomar fôlego uma das mais importantes políticas públicas educacionais.

Apesar das mudanças, avanços e reformulação, o PNLD é responsável hoje pela seleção, avaliação, indicação e distribuição do livro didático

3 Recorte mais significativo, tendo em vista que a frequência de questões que recomendam o uso da calculadora é o mínimo possível.

gratuito para todos os estudantes da Educação Básica na rede pública de ensino. Atualmente, o programa conta com uma equipe que é responsável por receber as propostas das editoras. Essas obras passam pelo processo de seleção e avaliação e são indicadas ou não para o portfólio que é apresentado aos professores, agentes principais da escolha final.

De acordo com o próprio FNDE, as equipes de avaliação são compostas por pesquisadores, professores experientes e profissionais que dentre outros critérios, presam pelo cumprimento e consonância das diretrizes curriculares nacionais em vigor. Desta forma, entendemos que para análise do livro didático é importante conhecer o teor dessas diretrizes. No caso do uso das calculadoras, o que dizem os principais documentos oficiais da educação nacional? Como esse instrumento é concebido nessas obras? Há diferença na evolução dos documentos publicados ao longo dos últimos 20 anos?

Analisando o discurso institucional oficial em torno do uso das tecnologias e da calculadora como recursos para o Ensino de Matemática, 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 devem 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 também de autoavaliação, por parte do aluno.

Os PCN ainda afirmam que não faz sentido a dicotomia lápis e papel versus calculadora, pois isso depende do significado que cada prática assume no seu convívio social:

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, 45).

É importante utilizar cálculos e resoluções de problemas, pois a atividade deve estimular o aluno a interpretar e ler o que está proposto 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 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 imediato, 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 $\text{sen}(30) = -0,99$, 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 só 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 de elas estarem presentes em nosso cotidiano 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. 268).

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.274).

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 na sala de aula de Matemática. Para o documento a combinação de recursos como a calculadora, planilhas eletrônicas devem ser estimuladas desde os anos iniciais:

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 os três documentos oficiais da educação brasileira analisados 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.

Seguindo nossa análise, apresentamos a análise praxeológica da 9ª edição da Coleção Matemática Biachini do autor Edwaldo Bianchini. Para os

anos finais do Ensino Fundamental, ela é composta por 04 (quatro) volumes, com 12 capítulos cada um. Nesses capítulos, as atividades são divididas em 05 (cinco) categorias: *exercícios propostos, atividades complementares, pense mais, agora é com você e agora quem trabalha é você.*

Na apresentação da obra o Guia Digital do PNLD 2017 fornece um quadro geral sobre a obra:

A coleção caracteriza-se por discutir os conceitos com base em um ou em poucos exemplos, seguidos de alguma sistematização e de atividades de aplicação. Quase sempre, as definições e os resultados das questões abordadas são apresentados prontos, sem incentivo à participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Essas escolhas pouco contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como observar, buscar padrões e regularidades, generalizar e elaborar hipóteses (BRASIL, 2017, sem página).

Apesar de destacar a natureza mais tradicional da obra o mesmo documento considera que o documento estimula o uso da calculadora em seus volumes, “em todos os volumes é estimulado o uso da calculadora e de instrumentos de desenho” (BRASIL, 2017).

De fato, a análise dos quatro volumes mostrará que a obra traz questões que sugerem o uso da calculadora, no entanto, a nossa análise praxeológica irá mostrar que esse estímulo tem características peculiares que merecem ser observadas.

Iniciamos verificando a quantidade de exercícios propostos em cada livro e a quantidade dos que apontam a calculadora como suporte tecnológico. 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 01:

Quadro 01 – 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: elaborado pelo autor.

Claramente, observamos que o uso da calculadora atendem a unidade temática números e operações. Isso reflete nos tipos de tarefas que encontramos.

Em seguida, agrupamos essas questões por Tipo de Tarefas, conforme apresentado no quadro 02:

Quadro 02 – Tipos de Tarefas no livro do 6° ano.

TIPOS DE TAREFAS	QTD
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 representações decimais;	4
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: elaborado pelo autor.

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 forma, há a impressão de que os alunos já têm conhecimento de como realizar as operações solicitadas na calculadora, o que pode demandar um trabalho anterior do professor com a ferramenta. De fato, no manual do professor o autor recomenda que este verifique os conhecimentos e as habilidades dos estudantes em relação à calculadora (BIACHINI, 2018).

Em nosso entendimento, essa lacuna pode gerar uma percepção inadequada da tecnologia, haja vista que os resultados produzidos não são problematizados. Nas Orientações Curriculares Nacionais, 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.

Em nosso entendimento, a realização da tarefa solicitada como está posta no parágrafo anterior, nos parece mais uma exigência da presença da utilização do recurso, do que, de fato uma oportunidade de dar significado a ferramenta.

A ausência de um discurso técnico nos levou a construção de sugestões de técnicas que podem vir a serem empregadas considerando que o ambiente de resolução das tarefas é a calculadora.

Com intuito de superar a dicotomia lápis papel x calculadora, apresentamos as técnicas para os tipos de tarefas propostas nos dois ambientes. Especialmente, por que a BNCC considera não só uso de tecnologias, mas também seu questionamento e produção.

Assim, apresentamos no quadro 03 uma representação das técnicas nos dois ambientes. Na primeira coluna as técnicas convencionais (sem calculadora) e na segunda as técnicas com calculadora:

Quadro 03 – Exemplo de sugestão das técnicas para o 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. resposta possível: $1.493 + 400 + 5.794$.</p>	<p>9 Descubra uma forma de determinar a soma $1.893 + 5.794$ usando a calculadora, sabendo que a tecla 8 está quebrada. resposta possível: $1.493 + 400 + 5.794$.</p>
<p>τ_1: Identificar a primeira parcela, em seguida, fazer a decomposição do número 1893, $1493 + 400 + 5794$</p>	<p>Digitar 1493, apertar + digitar 400, apertar +, digitar 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. 257, 275, 527, 572, 725 e 752; 3.108</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. 257, 275, 527, 572, 725 e 752; 3.108</p>
<p>τ_2: 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.</p> <p>$2\ 5\ 7 + 2\ 7\ 5 + 527 + 572 + 725 + 752$</p> <p>C D U 2 5 7 2 7 5 5 2 7 5 7 2 7 2 5 7 5 2</p> <hr/> <p>$28 = 20 + 8 = 20 = 2$ CENTENAS (...)</p>	<p>Digitar 257, apertar +, digitar 275, apertar +, digitar 527, apertar +, digitar 572, apertar +, digitar 725, apertar +, digitar 752, apertar = 3.108</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

A exploração da organização praxeológica presente no livro do 6º ano mostra 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 são, em sua maioria, para aplicar os realizar exercícios dos conteúdos trabalhados na seção, nesse caso a calculadora pode ou não ser usada pelos alunos tendo em vista que não uma problematização do seu uso.

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, propõe uma atividade similar, onde cabe ao aluno repetir o procedimento indicado no papel na calculadora.

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.

Nesse sentido podemos dizer que há um vazio no sentido tecnológico-teórico. A maior parte dos tipos de tarefas encontradas não estava associada a uma discussão da técnica, de fato, em algumas tarefas a sugestão do uso calculadora parecia ser figurativa.

Assim, concluímos que não há exploração suficiente de técnicas voltadas para o uso da calculadora, tornando o ambiente praxeológico vago e incompleto. Sobre a incompletude das praxeologias, Lucas *et al* (2014) destaca que, esse fenômeno é muito comum. Segundo a autora ele se caracteriza pela ausência de componentes da praxeologia, em nossa análise as tarefas que envolvem a calculadora, não exploram técnicas nem há vestígios tecnológicos ou teóricos.

Além disso, como não há indicação de técnicas e quando há essas remetem aos procedimentos no ambiente de lápis e papel, então, podemos dizer que além da incompletude há uma rigidez, ou seja, algumas técnicas são utilizadas como procedimento único para solução do tipo de tarefa (LUCAS *et al*, 2014).

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 esteja no livro do 6º Ano. Esse fato talvez possa ser explicado pela presença maior da unidade de números e operações estar no 6º Ano.

Apesar do nosso foco neste texto ser o 6º ano, mostramos que na distribuição geral da obra a presença de questões envolvendo a calculadora chega a quase não passa de 2%:

Quadro 04 – Distribuição percentual das tarefas.

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

Fonte: elaborado pelo autor.

Se formos comparar o total geral de tarefas da obra e das questões 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 ostensivo⁴ é tratado na obra:

- O uso da calculadora é estimulado como exemplo de utilização das técnicas já estudadas;
- Não há problematização da ferramenta quanto ao seu funcionamento;
- O uso da calculadora não é estimulado em atividades que caracterizem investigações matemáticas;
- Não há discussão de técnicas específicas para o uso da calculadora.

Por outro lado, vimos que nos documentos curriculares analisados como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Orientações Curriculares Nacionais (OCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é explícita a orientação de que a calculadora é um instrumento tecnológico motivador nas aulas de matemática. De modo que ela pode ser explorada nas aulas de matemática, tanto como ferramenta, como recurso tecnológico de investigação, elaboração de problemas e verificação de resultados.

Apesar dessa indicação, observamos que o discurso é propositivo, ficando a cargo do professor ou professora a decisão didática de utilizar a ferramenta. Da mesma forma, o livro didático é um tipo de dispositivo que pode estimular e subsidiar esse uso. No caso da coleção analisada, observamos que a organização praxeológica tem lacunas, e a calculadora é vista na maior parte das tarefas como uma ferramenta para realizar as quatro operações fundamentais.

4 Para Chevallard (1999) os componentes da praxeologia podem ter uma natureza ostensiva (objetos sensíveis) ou uma natureza simbólica e semiótica (não sensíveis). Por exemplo, a conceito de fração é um objeto não-ostensivo, já a representação escrita a/b é um objeto extensivo.

Portanto, podemos concluir que a presença da calculadora na coleção de livros analisada serve para respaldar em parte, algumas das orientações encontradas nos documentos oficiais, porém a ferramenta encontra-se em pequena quantidade de atividades.

Logo, de acordo com a análise praxeológica, a obra analisada, apresentam tarefas em que há recomendação da calculadora, porém a ferramenta não assume a função principal na solução dessas tarefas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na análise, observamos que a forma como a calculadora aparece no livro didático do 6º ano da coleção analisada atende parcialmente ao que se orienta nos documentos oficiais, o que pode ser considerado uma condição. Porém, 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, ou seja, a calculadora na maior parte das tarefas é vista apenas como um instrumento para fazer as operações fundamentais ou procedimentos já explicados no ambiente lápis e papel.

Nesse sentido, pensamos que para esse trabalho possa ser feito é necessário que professor organize situações, não necessariamente utilizando o livro didático, que possam favorecer o uso da calculadora e sua problematização. Novamente, voltamos a questão da formação de professores como destacava Lorente (2008).

De fato, nossas experiências como estudantes da graduação e também como formadores de professores, mostra que em muitas experiências o uso desses recursos também é limitado, de modo que o lápis e papel ainda são as tecnologias predominantes no processo de formação dos professores. Além da calculadora convencional, as calculadoras científicas e gráficas poderiam fazer parte do cotidiano dos futuros professores.

Outra observação é que no manual do professor poderia haver mais sugestões de atividades ou mesmo textos que desse suporte ao professor desenvolver situações utilizando a calculadora, essa é uma restrição importante. Pois a calculadora, figura na coleção analisada com um instrumento cuja importância não traduz seu papel social, já denotado nos documentos oficiais.

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 e documentos oficiais

sobre seu uso, nosso trabalho mostra que, a partir da obra analisada, no livro didático seu estímulo é marcado por lacunas.

Deixamos em aberto futuros estudos sobre a utilização da calculadora na sala de aula tendo como propostas de novas pesquisas investigar juntos aos professores como é desenvolvido o trabalho com as calculadoras e qual o papel de fato do livro didático nas decisões didáticas sobre o uso do recurso. Além disso, é interessante quais técnicas os alunos desenvolvem ou podem desenvolver com a utilização da calculadora.

REFERÊNCIAS

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

BITTAR, M. A teoria antropológica do didático como ferramenta para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, n. 3, set./dez.2017, p.364-387

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.

BRASIL. **Guia Nacional do Livro Didático Digital 2017**. Fundo Nacional de Educação. MEC, 2017. Disponível em <http://www.fnnde.gov.br/pnld-2017/>. Acesso em 19/05/2021.

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.

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.

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 de maio/2020. Communication au Séminaire DiDiST.

CHEVALLARD, Yves. Uma ruptura epistemológica em ato. In: ALMOULOU, Saddo Ag; FARIAS, Luiz Márcio Santos.; HENRIQUES, Afonso. **A teoria antropológica do didático: princípios e fundamentos**. Editora CRV. Curitiba, 2018.

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

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

LAILOLO, M. Livro didático: um (quase) manual do usuário. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996.

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.

LUCAS, C. O; BON, C. F., PÉREZ, J. G., CASAS, J. M. Aspectos da rigidez e atomização da matemática escolar nos sistemas de ensino de Portugal e da Espanha: análise de um questionário. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, 16, n. 1, 2014. 1-24.

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.

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