

CÁLCULO MENTAL NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR PARA OS DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS BRASILEIROS

MENTAL CALCULATION IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL: A VIEW AT BRAZILIAN NATIONAL CURRICULAR DOCUMENTS

Vanessa de Oliveira

Universidade Estadual Paulista – UNESP

vanessa.oliveira1@unesp.br

Resumo

Nosso objetivo no texto é compreender as características e possibilidades do Cálculo Mental, evidenciando como esse tipo de cálculo é proposto nos documentos curriculares nacionais: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma parte da investigação da pesquisa de mestrado, desenvolvida pela autora, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, campus Rio Claro. A pesquisa que subsidia este texto é qualitativa na abordagem fenomenológica e buscou conhecer as compreensões dos professores dos anos iniciais sobre o Cálculo Mental. Para este artigo trazemos os autores lidos que nos permitem destacar características do Cálculo Mental e suas possibilidades de trabalho na sala de aula dos anos iniciais. Nos documentos curriculares nacionais consultados o Cálculo Mental tem como característica principal desenvolver habilidades para realizar cálculos de diversos modos, sendo que as possibilidades desse tipo de trabalho nos primeiros anos do Ensino Fundamental estão centradas em práticas pedagógicas que valorize a compreensão dos conteúdos matemáticos, em especial os números, e as relações que podem ser estabelecidas entre eles, de modo que os alunos desenvolvam e discutam com o professor e colegas suas estratégias pessoais para resolução de problemas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental.

Abstract

Our aim in the text is to understand the characteristics and possibilities of Mental Calculation, showing how this type of calculation is proposed in national curricular documents: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) and Base Nacional Comum Curricular (BNCC), for the initial years of Elementary School. This is part of the research for master's research, developed by the author, with the Graduate Program in Mathematics Education at the Institute of Geosciences and Exact Sciences of the Universidade Estadual Paulista, campus Rio Claro. The research that supports this text is qualitative in the phenomenological approach and sought to understand the understandings of teachers in the early years about Mental Calculation. For this article we bring the read authors that allow us to

highlight characteristics of Mental Calculus and its possibilities of working in the classroom of the early years. In the national curricular documents consulted, Mental Calculation has as its main characteristic the ability to make calculations in different ways, and the possibilities of this type of work in the first years of Elementary School are centered on pedagogical practices that value the understanding of mathematical content, especially the numbers, and the relationships that can be established between them, so that students develop and discuss their personal problem-solving strategies with the teacher and colleagues.

Keywords: Mathematical Education. Mathematics Teaching. Elementary School.

INTRODUÇÃO

Discussões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem ganhado destaque em diversos contextos educacionais. Pesquisas teóricas e empíricas (BROCARDI; SERRAZINA, 2008; EBERHARDT; COUTINHO, 2011; OLIVEIRA, 2017; COSTA; BITTAR, 2018) nos apontam características de um ensino ainda pautado na reprodução de práticas e conteúdos. Na expectativa de que tal cenário possa ser transformado, documentos curriculares indicam propostas de trabalho que promovam um ambiente cujo fazer matemática possa ser discutido e compreendido.

Mas de qual fazer matemática nos referimos? Àquele que considera o êxito na execução de procedimentos e nos resultados corretos? Àquele que prioriza técnicas e fórmulas? Ao refletir sobre o fazer matemática, em especial, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos voltamos para esses e outros possíveis. Direcionamo-nos ao fazer que analisa os dados do problema e eleja um modo de resolução, que desenvolva estratégias a partir do que se conhece.

Nessa direção o Cálculo Mental se mostra como possibilidade de trabalho em sala de aula. Esse tipo de cálculo tem ganhado destaque nas pesquisas e documentos curriculares, uma vez que permite que aluno e professor possam discutir matemática, as relações que podem ser estabelecidas entre os conteúdos e desenvolver estratégias pessoais, sem ater-se apenas aos cálculos algorítmicos.

Os documentos curriculares nacionais orientam práticas pedagógicas de gestores e docentes, subsidiando modos de aprender e ensinar, portanto compreendê-los é importante para entender os significados atribuídos aos modos de se fazer matemática na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste texto apresentamos parte da investigação da pesquisa de mestrado intitulada: “Contar de cabeça ou com a cabeça? Compreensões do professor dos anos iniciais acerca

do Cálculo Mental” desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus Rio Claro, onde buscamos conhecer as compreensões do professor que ensina matemática nos anos iniciais a respeito do Cálculo Mental.

A opção metodológica da pesquisa é qualitativa na abordagem fenomenológica. “A pesquisa fenomenológica parte da compreensão do viver e não de definições ou conceitos, é uma compreensão voltada para os significados do perceber” (COLTRO, 2000, p. 39). Entendemos que na abordagem fenomenológica, o pesquisador coloca-se em movimento com os sentidos e significados que se mostram por meio do fenômeno interrogado e que vão se constituindo.

A busca pela compreensão do fenômeno se dá pelas interrogações do homem sobre o mundo em que vive. Assim, o pesquisador interroga a realidade à luz do que interroga, ou seja, do que deseja compreender. Nesse sentido, a pesquisa em fenomenologia, se coloca o desafio de buscar pela compreensão do que interroga no próprio movimento do pesquisar. No caso da investigação de mestrado que inspira a escrita deste artigo, a interrogação que orientou a busca pode ser explicitada pela pergunta: “O que é o Cálculo Mental para os professores dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental que ensinam matemática?”.

A compreensão do fenômeno, objetivo da pesquisa qualitativa na abordagem fenomenológica, é possibilitada pelo rigor a que está submetido o processo de análise e interpretação dos dados produzidos. Os dados foram produzidos a partir da filmagem dos encontros da autora com professores dos anos iniciais do município de Guaratinguetá em um curso de extensão, onde promovemos um espaço de diálogo sobre atividades relacionadas ao Cálculo Mental. Os filmes foram transcritos tornando-se texto aberto à interpretação. Tomando o texto construído da transcrição dos vídeos voltamo-nos para ele com um olhar além do habitual, iniciando a análise. Tal análise, na pesquisa fenomenológica, envolve dois grandes momentos: a Análise Ideográfica e a Análise Nomotética.

Na primeira, buscamos conhecer o sentido geral do texto, destacando o que é significativo à compreensão do investigado. Num segundo momento de análise, buscamos convergências de ideias, isto é, regiões de generalidades que passam a ser

investigadas pelo pesquisador.

Em nossa pesquisa de mestrado buscamos conhecer a nossa região de inquérito, a sala de aula dos anos iniciais e o trabalho docente com o Cálculo Mental. Para isso nos debruçamos sobre pesquisas desenvolvidas e documentos curriculares de orientação pedagógica. Nosso objetivo neste artigo é compreender as características e possibilidades do Cálculo Mental nas pesquisas e evidenciar como esse tipo de cálculo é discutido nos documentos curriculares nacionais. Elegemos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), cujas “orientações repercutiram diretamente nas práticas escolares e na formação de professores e orientaram o desenvolvimento de pesquisas em diferentes áreas do conhecimento” (NORONHA; GOMES, 2020, p. 940).

Os documentos do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) também subsidiaram nossas reflexões sobre Cálculo Mental, cuja proposta apresentou diversas ações para alfabetizar crianças até, no máximo, 8 anos além de promover ações para a formação continuada de professores. Outro documento eleito foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atual documento que orienta as escolhas e práticas pedagógicas e que substituiu os dois documentos anteriores.

Além dos documentos, trazemos autores lidos que nos permitem destacar características do Cálculo Mental e posteriormente destacamos o que se mostrou relevante, para nós, nos documentos curriculares nacionais a respeito do trabalho com Cálculo Mental na sala de aula dos anos iniciais.

CÁLCULO MENTAL: COMPREENDENDO POSSIBILIDADES

Muitos desafios são colocados numa aula de matemática dos anos iniciais. Professor e aluno trazem para o ambiente escolar experiências que os levam a um fazer matemática que se mostra de modos distintos. O desafio, a nosso ver, é permitir que tais modos se façam presente na sala de aula, possibilitando que professor e aluno possam juntos discutir matemática, expondo modos de compreendê-la.

Há, nessas ações, o desafio de romper com o modelo de aula do professor como transmissor e o aluno como sujeito passivo no processo de aprender e ensinar. Desafio para estimular a autonomia dos alunos e valorizar seus modos de raciocínios, suas escolhas. Um desafio que é necessário, pois “os educandos devem ser convidados a

exercitar sua autonomia, num processo contínuo durante sua vida escolar” (EBERHARDT; COUTINHO, 2011, p. 67).

Buscando compreender como as ações de alunos e professores podem revelar modos de fazer matemática na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental que o Cálculo Mental se revela como uma possibilidade do indivíduo compreender o feito e compreender-se fazendo matemática.

Os autores lidos nos permitem compreender que não há uma definição para Cálculo Mental, entretanto, eles nos dão algumas características que possibilitam explicitar o que assumimos neste texto.

Primeiramente, pode-se dizer que o Cálculo Mental envolve a “aplicação de fatos conhecidos em combinação com propriedades específicas do sistema de numeração para encontrar a solução de um cálculo cuja resposta não é conhecida” (THOMPSON, 1999, p. 1, tradução nossa). Ou ainda que ele “é um cálculo pensado, e não mecanizado, pressupõe o domínio das propriedades das operações, dos números e das relações que podem ser estabelecidas entre os mesmos” (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 252).

Essas são características que nos permitem entender que o Cálculo Mental é um “cálculo hábil e flexível baseado nas relações numéricas conhecidas e nas características dos números” (BUYS, 2001 apud TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 252). O Cálculo Mental é uma possibilidade de resolução de problema que envolve um “conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo preestabelecido para obter resultados exatos ou aproximados” (PARRA, 1996, p. 195).

O Cálculo Mental não determina uma estratégia a ser utilizada, ao contrário, permite que o indivíduo busque, em seu repertório de estratégias, um modo de resolução do problema ou desafio, isto é, nesse tipo de cálculo “está sempre subjacente à ideia de seleção de uma estratégia a usar, a qual varia de acordo com os números e as operações envolvidas nos cálculos” (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 253). As escolhas dependem da compreensão que os alunos têm dos conteúdos matemáticos e de como tais conhecimentos se articulam diante de uma situação nova.

Neste texto consideramos o Cálculo Mental como a construção hábil e flexível de estratégias para o enfrentamento de situações problemas, constituído (esse enfrentamento)

pela articulação de procedimentos a partir da análise dos dados no contexto exposto (OLIVEIRA, 2017).

Galvez et al. (2011), ao trabalharem o Cálculo Mental com alunos do primeiro ciclo da Educação Básica no Chile, destacam aspectos favoráveis à sua prática, tais como:

- O desenvolvimento da atenção, concentração e memória;
- A familiarização progressiva com os números, a ponto de poder “jogar com eles”, expressar os números de variadas maneiras, segundo o contexto do cálculo e aproveitar as propriedades fundamentais das relações numéricas básicas (associativa, comutativa e distributiva);
- A expressão em comum, discussão e comparação – numa dinâmica coletiva – de uma variedade de procedimentos e estratégias para calcular, em função das relações entre os números com os quais se está operando. (GALVEZ et al., 2011, p.11, tradução nossa)

Esses aspectos evidenciam que a prática do Cálculo Mental promove o desenvolvimento de diferentes habilidades e contribui para que os alunos sejam capazes de avaliar a situação e eleger um modo de resolução. A valorização das estratégias pessoais de cálculo é um dos objetivos deste tipo de trabalho, devendo-se dar,

liberdade aos alunos para inventar as suas próprias estratégias e procedimentos e discutir a sua eficiência e nível de generalidade. De facto, todas as investigações indicam que nas turmas em que se focam e discutem várias estratégias de cálculo, vão surgindo naturalmente processos de cálculo diversificados, alguns dos quais próximos dos algoritmos tradicionais (BROCARDO; SERRAZINA, 2008, p. 105).

A aproximação com os algoritmos tradicionais, porém, não é o objetivo maior do trabalho com o Cálculo Mental, sendo possível que o aluno compreenda os procedimentos algorítmicos com a prática do mesmo. Consideramos que não é legítimo abandonar o Cálculo Mental no momento da validação de um resultado por serem considerados cálculos rápidos ou sem registros escritos.

O que difere o cálculo algorítmico do Cálculo Mental não é que primeiro seja escrito e o segundo não. “Não é a presença ou ausência de papel e lápis, mas sim a natureza das entidades matemáticas e as ações que são cruciais na distinção entre cálculo mental e algoritmos (escritos)” (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2015, p. 251). Entende-se que o registro escrito é fundamental para a compreensão do que o aluno se propõe a fazer uma vez que permite a retomada de procedimentos realizados identificando equívocos e até mesmo que opte por um caminho distinto para validar o raciocínio utilizado.

De acordo com Van de Walle, Karp e Bay-Williams (2008) e Fontes (2010), com o apoio do registro escrito a criança melhora sua compreensão de problemas e amplia o

uso de diferentes estratégias. E, ao professor, o registro escrito é importante, pois, a partir dele, pode-se “analisar as formas de raciocínio que estão sendo processadas pelos alunos” (MOTA; MEGID, 2014, p. 170).

Frequentemente o Cálculo Mental é associado a cálculos rápidos e a agilidade para lidar com os números, mas “o aspecto central do cálculo mental pode ser compreendido pela sua importância e utilização de procedimentos confiáveis e não na rapidez” (FONTES, 2010, p. 39). Isto é, não é a execução rápida de cálculos que caracterizam o Cálculo Mental, mas a opção por procedimentos confiáveis e justificáveis.

No entanto, a prática do Cálculo Mental poderá levar à rapidez uma vez que a familiaridade com os números e com o sistema de numeração faz com que os alunos se apropriem das propriedades e, com isso, lidem com os números de maneira segura, conseqüentemente desenvolvem habilidades como a agilidade (OLIVEIRA, 2017).

Um ambiente que incentive alunos e professores a produzirem juntos, através da investigação, da busca por estratégias e da articulação e mobilização de conhecimentos é o que acreditamos que deve ser priorizado no espaço escolar. Esse ambiente deve possibilitar que os alunos tenham acesso “desde o início da escolaridade, aos instrumentos que lhes permitam inventar, formalizar e flexibilizar progressivamente métodos e técnicas de cálculo” (BROCARD; SERRAZINA; KRAEMER, 2003, p. 14).

O desenvolvimento das habilidades de Cálculo Mental deve ser integrado ao planejamento das ações didáticas. Isto é, não deve ser tratado como um conteúdo isolado do currículo escolar, mas articulado com os conteúdos matemáticos. A partir das características desse tipo de trabalho em sala de aula nos voltamos para documentos curriculares nacionais, buscando evidenciar como o Cálculo Mental é compreendido e discutido nesses textos.

O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS BRASILEIROS?

Visando compreender o sentido que é dado ao Cálculo Mental nos documentos oficiais que orientam as práticas pedagógicas nos voltamos aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa (2014) e Base Nacional Curricular Comum (2017).

Os documentos curriculares nacionais que orientam a prática pedagógica nas

escolas devem subsidiar o planejamento de gestores e equipe pedagógica e, portanto, compreendê-los é relevante para entender o sentido da escola que se tem. A seguir traremos nossas compreensões acerca do modo pelo qual o Cálculo Mental é discutido nesses documentos.

Elegemos inicialmente os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), que durante décadas, orientaram discussões, planejamentos e reflexões acerca das práticas educativas nas diferentes disciplinas no contexto da educação brasileira. Suas propostas propunham práticas que promovessem uma educação voltada para o perfil do cidadão autônomo, reflexivo e consciente de seus direitos e deveres.

No que diz respeito à disciplina de matemática enfatiza que “a atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno” (BRASIL, 1997, p. 19). Essa visão da matemática está de acordo com uma proposta cujo objetivo é proporcionar aos alunos a compreensão de uma ciência dinâmica. Afirma-se, nesse documento que:

- A Matemática é componente importante na construção da cidadania;
- A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente;
- A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos;
- A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática;
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução;
- A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 1997, p. 18-19)

Essas características evidenciadas acerca da matemática no documento permitem compreender seus objetivos. Nota-se que, de acordo com os PCN, a Matemática é uma área do conhecimento que é fundamental na construção da cidadania sendo necessário, para isso, que ela esteja ao alcance de todos. Assim, seu ensino deve pautar-se numa visão de conhecimento que o considere como produzido e em constante evolução e não como algo pronto e inquestionável. O processo de produção de conhecimento e de compreensão de conceitos e conteúdos deve, portanto, ser valorizado e estimulado, sendo fortemente influenciado por fatores sociais e culturais o que torna importante que se valorize distintas formas de expressão e produção de conhecimento.

Os procedimentos de cálculo são ferramentas importantes e necessárias para a produção do conhecimento matemático, já que “os diferentes procedimentos e tipos de cálculo relacionam-se e complementam-se” (BRASIL, 1997, p. 75). Desse modo, enfatiza os PCN, a importância da diversidade de procedimentos de cálculo:

- Possibilita o exercício de capacidades mentais como memória, dedução, análise, síntese, analogia e generalização;
- Permite a descoberta de princípios matemáticos como a equivalência, a decomposição, a igualdade e a desigualdade;
- Propicia o desenvolvimento de conceitos e habilidades fundamentais para aprofundar os conhecimentos matemáticos;
- Favorece o desenvolvimento da criatividade, da capacidade para tomar decisões e de atitudes de segurança para resolver problemas numéricos cotidianos. (BRASIL, 1997, p.76)

A partir da diversidade de estratégias de cálculo o documento destaca o trabalho com Cálculo Mental durante todo o Ensino Fundamental, apontando suas potencialidades.

O Cálculo Mental no documento é considerado “quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos” (BRASIL, 1997, p.75). Percebe-se que essa visão de Cálculo Mental condiz parcialmente com o que assumimos anteriormente, a partir dos autores lidos. Contudo outras características relacionadas ao Cálculo Mental, tratadas no documento, evidenciam uma prática potencial em sala de aula.

O Cálculo Mental revela-se pela pluralidade de maneiras de se calcular, sendo que cada aluno elege, diante da situação proposta, o que considera melhor como aponta Brasil (1997). Desse modo é importante compreender o que está por trás de cada estratégia, de cada procedimento, para que seja possível avançar relativamente ao entendimento de futuras sistematizações e formalizações.

No cálculo mental, a reflexão centra-se no significado dos cálculos intermediários e isso facilita a compreensão das regras do cálculo escrito. O exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental, ao longo do tempo, levam-no a ser utilizado como estratégia de controle do cálculo escrito. (BRASIL, 1997, p. 76)

Ganha destaque, no documento, a construção de procedimentos de cálculo que permitam que os alunos sejam capazes de, ao longo do tempo, identificar modos que melhor se adaptam a determinadas situações. De acordo com os PCN, a construção de uma variedade de procedimentos de cálculo se inicia principalmente com a compreensão da utilidade e do significado do cálculo escrito e do cálculo mental.

Assim, é recomendável que a organização do estudo do cálculo privilegie um trabalho que explore concomitantemente procedimentos de cálculo mental e cálculo escrito, exato e aproximado, de tal forma que o aluno possa perceber gradativamente as relações existentes entre eles e com isso aperfeiçoar seus procedimentos pessoais, para torná-los cada vez mais práticos, aproximando os aos das técnicas usuais. (BRASIL, 1997, p. 76)

Compreende-se que nos PCN, o Cálculo Mental é evidenciado como estratégia para desenvolver e apoiar o cálculo escrito. Ou seja, o trabalho com o Cálculo Mental não leva à exclusão do cálculo escrito ou algorítmico, sendo relevante ao aluno avaliá-los e julgá-los. O trabalho com Cálculo Mental, além de ser destacado como apoio para a compreensão do cálculo escrito, é relacionado aos cálculos aproximados e por estimativa, recomendado junto ao trabalho com calculadora e nas operações com números racionais, por exemplo.

Apesar da definição de Cálculo Mental assumida no documento, há uma valorização da seleção e escolha de estratégias pessoais na resolução de problemas. As atividades propostas no documento evidenciam o Cálculo Mental como a mobilização de conhecimentos e estratégias, bem como a articulação de ambos, destacando a possibilidade de trabalhar-se em sala de aula situações que o valorizem.

Assim compreendido o Cálculo Mental nos PCN, nos voltamos a um documento voltado aos anos iniciais do Ensino Fundamental, em virtude do foco da nossa pesquisa de mestrado, e escolhemos um documento voltado à essa fase da escolaridade, que apresentamos a seguir.

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2014) é um compromisso assumido por governos municipais, estaduais, federais e Distrito Federal para garantir a alfabetização de crianças até oito anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, tanto no âmbito da língua portuguesa como em matemática (OLIVEIRA, 2017).

Vinculada a esse objetivo, há uma proposta de formação continuada dos profissionais atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através da integração de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas a serem disponibilizados pelo Ministério da Educação, órgão responsável também pelas avaliações sistemáticas e a organização de comitês e coordenações em nível municipal e estadual a fim de contribuir com as ações do Pacto.

A formação continuada em matemática de professores alfabetizadores, prevista pelo documento, se dá por meio de um curso construído através de uma parceria entre universidades, secretarias de educação e escolas tendo em vista a formação dos professores alfabetizadores atuantes (BRASIL, 2014a). O curso conta com o apoio de cadernos, oito no total, que orientam o trabalho dos formadores, orientadores de estudo e professores alfabetizadores. Os cadernos nos permitem compreender a matemática proposta para o ciclo de alfabetização, bem como o modo pelo qual se concebe o trabalho do professor nesse nível de escolaridade.

Os cadernos trazem algumas sugestões de trabalho e auxiliam os professores no planejamento das atividades para a sala de aula. A seguir trazemos algumas características identificadas no documento que nos permitem evidenciar o trabalho com Cálculo Mental no ciclo de alfabetização.

O caderno Quantificação, Registros e Agrupamentos chamam a atenção para o trabalho com Cálculo Mental de modo que ele possibilite a compreensão e a construção do sentido numérico e das técnicas operatórias, já que

O que caracteriza o cálculo mental é o fato de se operar sobre os números e não sobre os algarismos, o que favorece que o aluno não perca o significado das operações que realiza, associando sempre os números a algum referente (quantidade de dinheiro, de pessoas, de objetos, do comprimento ou altura de um objeto, etc.). Através do cálculo mental são estabelecidas relações numéricas importantes que se relacionam às propriedades das operações (distributividade, comutatividade, associatividade, etc.). (BRASIL, 2014b, p. 23)

Percebe-se que há um entendimento de Cálculo Mental nesse documento que o vê como um modo de o aluno compreender os procedimentos que realiza e estabelecer relações numéricas, não perdendo o significado das operações realizadas, ou seja, o trabalho com o Cálculo Mental permite que o aluno, no fazer matemática, atribua sentido aos procedimentos utilizados para resolver problemas.

No material Construção do Sistema de numeração decimal é sugerido o trabalho com o Cálculo Mental, especialmente para o desenvolvimento de estratégias de modo que esse trabalho favoreça a compreensão das estruturas implícitas ao sistema de numeração decimal. No caderno Operações na Resolução de Problemas o objetivo centra-se em frentes conceituais, que abrangem o desenvolvimento de técnicas e estratégias de cálculo, seja ele escrito ou mental, chamando a atenção para que “um aspecto fundamental na

atividade com resolução de cálculos e problemas em sala de aula é que os professores observem e considerem os modos próprios de resolução e de aprendizagem de cada criança” (BRASIL, 2014c, p. 9).

O caderno discute, também, a importância do desenvolvimento de estratégias de cálculo pelos alunos.

Além de proporcionar fluência no cálculo e possibilitar que se tornem mais ágeis e cometam menos erros, expressam uma compreensão rica e profunda do sistema numérico, fornecendo uma base sólida para o cálculo mental e por estimativas e contribuem para o envolvimento num processo de “fazer matemática”. (BRASIL, 2014c, p. 44)

Os cadernos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa nos permitem compreender o Cálculo Mental como componente curricular que permeia diferentes áreas da matemática e que deve ser trabalho em contextos diferentes, cabendo ao professor, considerar e discutir as estratégias pessoais dos alunos.

Assim compreendido as propostas de trabalho com o Cálculo Mental no PNAIC, nos voltamos para o documento atual que orienta as práticas pedagógicas das disciplinas no âmbito da Educação Básica brasileira. A seguir apresentamos o que se mostrou significativo com o trabalho com Cálculo Mental no mesmo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi elaborada pela Secretaria da Educação Básica do Ministério da Educação em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases (1996), Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013) e Plano Nacional da Educação e passou a vigorar como documento oficial do Ministério da Educação brasileiro em 2017. Trata-se de um documento de caráter normativo que define o “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7).

A BNCC está estruturada de modo a explicitar as competências que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica (Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) que assegurem uma formação integral visando à construção de uma sociedade justa e democrática. Em cada nível de escolaridade há destaque para cinco áreas de conhecimento: Área de Linguagens, Área de Ciências da Natureza, Área de Ciências Humanas, Área de Ensino Religioso e Área de Matemática (BRASIL, 2017).

A Matemática proposta pela BNCC apresenta competências específicas a serem desenvolvidas pelos alunos, dentre elas:

- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BRASIL, 2017, p. 267)

Há, no documento, a preocupação em proporcionar aos alunos um ensino de matemática que os levem a compreender a sociedade em que vivem, sendo capazes de posicionar-se diante das situações. Nessa direção, a BNCC propõe cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística) correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental.

De acordo com a BNCC durante os anos iniciais a aprendizagem matemática não deve ficar restrita aos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. É necessário que se valorize diferentes estratégias para a obtenção de resultados, dentre “a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo” (BRASIL, 2017, p. 276).

O documento estimula e valoriza a prática do Cálculo Mental desde o 1º ano do Ensino Fundamental tendo em vista que a partir desse trabalho é possível às crianças desenvolverem suas próprias estratégias para resolver problemas. A seguir trazemos o modo pelo qual o Cálculo Mental é discutido no documento, com ênfase nos anos iniciais.

Sugere-se que no 1º ano, as atividades permitam ao aluno construir as primeiras noções de número a partir de suas experiências. Deve-se, ainda, incentivá-los a formularem hipóteses sobre a leitura e escrita dos números, construir procedimentos (formar pares, agrupar, composição e decomposição numérica) para facilitar a contagem ou a comparação. Dessa maneira, recomendam problemas que envolvam diferentes significados da adição e da subtração, como juntar, acrescentar, separar, retirar, etc.

No 2º ano, propõe-se o trabalho com estimativa por meio de diferentes estratégias

personais, ajudando os alunos na compreensão das características do sistema de numeração decimal, na construção de fatos fundamentais (dobros, metades, triplos, etc) e unidades de medida de capacidade, massa e comprimento, por exemplo.

No 3º ano, considerando que os alunos já tenham uma compreensão do sistema decimal, as estratégias ligadas às relações numéricas devem ser expandidas. Há a proposta de problemas de diferentes naturezas que permitam aos alunos compreenderem os diferentes significados da multiplicação (soma de parcelas iguais ou representação retangular) e divisão (repetição equitativa e de medida), construindo estratégias pessoais de cálculo e fatos fundamentais relacionados às operações.

No 4º ano é recomendado o trabalho com o sistema de numeração decimal sistematizado. Para isso é sugerido a elaboração e resolução de problemas diversos (envolvendo unidades de medidas, tabelas, etc) abordando as propriedades e diferentes significados das operações, auxiliando na compreensão dos números racionais e no desenvolvimento e ampliação do repertório de estratégias pessoais dos alunos.

Espera-se ampliar e consolidar o trabalho com o sistema de numeração decimal no 5º ano. Há ênfase para que os alunos sejam capazes de identificar e operar com os números racionais em diversos contextos, reconhecendo e compreendendo seus diferentes significados (divisão e parte de um todo, por exemplo), utilizando, dessa forma, estratégias distintas como estimativa, cálculo mental e algoritmos.

A BNCC nos evidencia um trabalho envolvendo o Cálculo Mental durante os anos iniciais do Ensino Fundamental, estando presente em todas as unidades temáticas propostas pelo documento, considerando que à medida que os alunos vão avançando nos estudos, suas estratégias para resolver problemas vão sendo discutidas e desenvolvidas em sala de aula.

EM BUSCA DE UMA SÍNTESE COMPREENSIVA

O momento de elaboração de um documento de orientação pedagógica é pautado em uma série de questões, envolvendo esferas políticas, sociais, econômicas, sendo que esse carrega traços da sociedade.

Os documentos curriculares nacionais brasileiros consultados nos revelam um retrato de como o Cálculo Mental vem sendo compreendido ao longo do tempo. No

âmbito de suas características, percebe-se que nos Parâmetros Curriculares Nacionais, documento de 1997, há uma concepção, considerada por nós, muito limitada sobre esse modo de calcular, uma vez que dá ênfase a ausência de registros e instrumentos.

Entretanto esse modo de caracterizar o Cálculo Mental – sem registro ou instrumentos - difere de como assumimos em nossa pesquisa de mestrado e neste texto, já que, como destacam autores como Parra (1996), Brocardo e Serrazina (2008), Fontes (2011) e Costa e Bittar (2018), esta não é sua principal característica, ainda que tais habilidades possam ser trabalhadas e desenvolvidas com atividades que visem esse tipo de cálculo.

Percebemos que compreendendo assim o Cálculo Mental, no âmbito de suas possibilidades, ele não é explorado em sua totalidade, uma vez que é indicado apenas como apoio ao cálculo escrito, quando, assim como destacam Teixeira e Rodrigues (2015) e Costa e Bittar (2018), deveria ser compreendido como um modo de calcular que trabalha com as estratégias pessoais de resolução. Essas estratégias são desenvolvidas à medida que o aluno conhece e compreende, por exemplo, os números, as características do Sistema de Numeração Decimal, as propriedades numéricas e as relaciona. Entende-se, desse modo, que o Cálculo Mental não se caracteriza pela ausência de registro ou instrumento, mas sim pela compreensão dos conceitos matemáticos e suas possibilidades de relação na resolução de problemas.

Quase duas décadas depois dos PCN, os documentos do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa, já evidenciam, segundo o que pudemos compreender, uma evolução no modo de pensar e tratar o Cálculo Mental nas aulas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, cujo foco desse modo de calcular está centrado na compreensão do número e no repertório de estratégias, ou seja, o Cálculo Mental apresenta-se não como conteúdo, mas sim como um modo possível de compreender os números, as propriedades numéricas, entre outras características dos conteúdos matemáticos.

Entendemos que esse modo de compreender o Cálculo Mental evidencia a necessidade de revermos as práticas em sala de aulas de matemática, uma vez que não se propõe um trabalho exclusivamente com algoritmos tradicionais, mas sim uma proposta de compreensão do número, do Sistema de Numeração e suas relações. Nesse sentido, esse modo de calcular

consiste em elaborar estratégias que não recorram ao algoritmo usual, se fundamentando assim no sistema de numeração decimal e suas propriedades, para em outros momentos, e de forma progressiva, as estratégias elaboradas possam ser cada vez mais complexas ao serem empregadas em diferentes contextos (COSTA; BITTAR, 2018, p. 47).

Compreendemos ser essa a principal potencialidade do Cálculo Mental nas aulas de matemática, promover um espaço onde os alunos possam resolver situações matemáticas de modos distintos, articulando as relações e propriedades dos números, por exemplo, e não se restringindo apenas aos cálculos, mas a um modo de pensar os conteúdos. Como possibilitar um ambiente para além dos algoritmos tradicionais? Esse ambiente é, segundo entendemos, promovido quando a resolução: $17 + 34 = (10 + 30) + (7 + 4) = 40 + 11 = 51$ ganha voz e é discutida, observando que nesse modo de resolver a operação há compreensões sobre os números, o Sistema de Numeração Decimal e as propriedades numéricas. Esse modo de fazer matemática permite que os alunos, como destaca Brasil (2014b), operem com os números e não com os algarismos, e tais ações só são possíveis quando se compreende cada procedimento eleito.

Poucos anos após o PNAIC, o Ministério da Educação lança a BNCC, atual documento norteador das práticas pedagógicas do território nacional no âmbito da Educação Básica. Em relação à matemática, os conteúdos e habilidades são divididos em 5 unidades temáticas, como destacado anteriormente. Em relação à organização dos conteúdos e habilidades percebemos semelhanças ao que era proposto no PNAIC para os três primeiros anos do Ensino Fundamental através dos cadernos, sendo que no atual documento observamos que os assuntos discutidos nos cadernos aparecem reorganizados e agrupados nas unidades temáticas.

O trabalho com Cálculo Mental é enfatizado na unidade temática Números como uma estratégia para a obtenção de resultados, aparecendo do 1º ao 7º ano do Ensino Fundamental em diversas habilidades das unidades temáticas, entretanto não há uma caracterização ou compreensão sobre esse modo de calcular explícita no documento. Nossa compreensão sobre o Cálculo Mental destacada na segunda seção deste texto nos permite dizer que ele apresenta muitas possibilidades para as aulas de matemática se compreendido como um modo de calcular que valoriza as diferentes estratégias de resolução, entretanto como aponta Fontes (2010), o Cálculo Mental ainda é caracterizado pela ausência do registro escrito e instrumentos.

Entendemos que é preciso romper com esse modo de compreendê-lo, e para isso os documentos de orientação pedagógica precisam apresentá-lo, expondo suas características e propostas de trabalho possíveis na sala de aula.

A organização proposta na BNCC, através dos conteúdos e habilidades, nos permite compreender que o Cálculo Mental deve fazer parte da rotina escolar, principalmente nos anos iniciais. Entretanto, a ausência de modos de compreender esse modo de calcular no documento pode conduzir a concepções ainda apoiadas nos PCN, um cálculo sem registro ou instrumento, o impossibilita que as possibilidades do Cálculo Mental, descritas na segunda seção sejam contempladas nas aulas de matemática.

O planejamento das ações pedagógicas é subsidiado em documentos curriculares oficiais, por isso a importância dos mesmos trazerem reflexões sobre os conteúdos e conceitos envolvidos. Em relação ao Cálculo Mental, a BNCC o aponta como mais uma modalidade de cálculo, sem, no entanto, explorar suas características, e que assim como o cálculo escrito, deve fazer parte do repertório de estratégias dos alunos.

Avanços podem ser percebidos na leitura dos documentos consultados neste texto em relação à compreensão do Cálculo Mental. O principal deles está relacionado ao modo de compreendê-lo. Vemos na década de 1990, nos PCN, uma compreensão voltada à ausência de registro ou instrumento, ou seja, o Cálculo Mental é aquele que é feito de maneira rápida e sem o apoio de algum recurso, já nos documentos do PNAIC há uma compreensão voltada aos modos de compreender os números e suas relações no Sistema de Numeração Decimal, sendo que na BNCC é destacada a importância de um trabalho nas aulas de matemática durante todos os anos iniciais envolvendo o Cálculo Mental.

Observa-se, nesse movimento, que o Cálculo Mental mostra-se como possibilidade de compreensão dos números, das propriedades numéricas e das relações entre os mesmos, desenvolvendo-se na sala de aula através do diálogo e valorização dos diferentes modos de resolução.

Entretanto há um longo caminho a percorrer. É preciso, como destacam Oliveira (2017) e Costa e Bittar (2018), colocar em debate o ensino de matemática nos dias atuais, discutir o espaço que os algoritmos tradicionais têm na sala de aula e abrir-se para outros modos de pensar os conteúdos, as operações, os números, os conceitos matemáticos. Para isso, os documentos curriculares precisam acompanhar e/ou abrir espaço a essas

discussões, de modo a contribuir com reflexões e não apenas indicar sequências de conteúdos e habilidade a serem desenvolvidas.

Sabemos que as orientações curriculares chegam aos espaços escolares de diferentes formas, a leitura de quem produz o documento é diferente da leitura de quem coloca em ação. Entendemos, dessa forma, ser necessário (re)pensar o processo de aprender e ensinar matemática, colocando-se sempre no movimento de pensar uma formação do aluno que contemple todos os aspectos da vida humana.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2017. 470 p. Disponível em:<
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 01 fev. 2020.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014a. 72 p. Disponível em:<
http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Apresentacao_pg001-072.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Quantificação, Registros e Agrupamentos* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014b. Disponível em:<
http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Caderno%20_pg001-088.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014c. 88 p. Disponível em:<
http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/cadernosmat/PNAIC_MAT_Caderno%204_pg001-088.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: SEC/SEF, 1997.

BROCARD, J. SERRAZINA, L. KRAEMER, J. M. Algoritmos e sentido do número. *Revista Educação e Matemática*, n. 75, nov./dez. 2003. p. 11-15. Disponível em:<
<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8028/1/Algoritmos...%20n%C3%BAmero%20-%20p.%2011-15.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2016.

BROCARD, J.; SERRAZINA, L. O sentido do número no currículo de matemática. In: BROCARD, J.; Serrazina, L.; Rocha, I. (Eds.). *O Sentido do Número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar Editora, 2008, p. 97–115. Disponível em:<
http://www.aveordemsantiago.pt/pdfs/novos_programas/matematica/primeiro_ciclo/desenvolvimento_sentido_numero.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

- COLTRO, A. A fenomenologia: um enfoque metodológico para além da modernidade. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v.1, n. 11, p.37-45, 1º trim. 2000. Disponível em :< <http://www.regeusp.com.br/arquivos/C11-art05.pdf> >. Acesso em: 23 dez. 2016.
- COSTA J. S. C.; BITTAR, M. Cálculo Mental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, 12. 2018, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2018, p.45-51. disponível em :< <https://desafioonline.ufms.br/index.php/sesemat/issue/view/431>>. Acesso em: 07 set. 2020.
- EBERHARDTH, I.F.N.; COUTINHO, C.V.S. Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. *Revista Vivências*, v.7, n.13, out/2011, p.62-70. Disponível em:< http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_08.pdf>. Acesso em 3 mar. 2016.
- FONTES, C. G. *O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais*. 2010. 220 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11112010-162005/pt-br.php> >. Acesso em 11 jul 2015.
- GALVEZ, G. et al. Estratégias Cognitivas para el Cálculo Mental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. México, v.14, n. 1, mar. 2011. p. 9-40. Disponível em :< http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362011000100002>. Acesso em: 30 mar. 2016.
- MOTA, A.P.A.; MEGID, M.A.B.A. As operações aritméticas na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v.3, n.4, jan-jun. 2014. p.161-180. Disponível em :< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/908/pdf_88>. Acesso em: 13 jan. 2017.
- NORONHA, C. A.; GOMES, L. P. S. La enseñanza del álgebra en los años iniciales de la enseñanza fundamental: investigaciones y orientaciones curriculares. *Revista Paradigma*, v. 51, jun. 2020. p. 938-959. Disponível em:< <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/869>>. Acesso em 01 jul. 2020.
- OLIVEIRA, V. *Contar de cabeça ou com a cabeça? Compreensões do professor dos anos iniciais acerca do Cálculo Mental*. 2017. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, 2017. Disponível em:< <http://hdl.handle.net/11449/152463>>. Acesso em 31 jul. 2020.
- PARRA, C. Cálculo Mental na Escola Primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. ed. 18. Porto Alegre: Artmed,1996. 258 p. 263.
- TEIXEIRA, R.; RODRIGUES, M. *Evolução de estratégias de cálculo mental: um estudo no 3.º ano de escolaridade*. In: 3º Seminário de Investigação “Entre a Teoria, os Dados e o

Conhecimento (III): Investigar as Práticas em Contexto. 3. Setúbal. Anais...Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal 2015. p. 249-267. Disponível em:<
<http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5278/1/Evolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20estrat%C3%A9gias%20de%20c%C3%A1lculo%20mental.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

THOMPSON, I. Mental calculation strategies for addition and subtraction: Part 1. *Mathematics in School*, v. 28, n. 5, nov./1999, p. 2-5. Disponível em:<
http://www.ianthompson.pi.dsl.pipex.com/index_files/mental%20calculation%20strategies%20for%20addition%20and%20subtraction-part%201.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.

VAN de WALLE, J. A.; KARP, K. S.; BAY-WILLIAMS, J. M. *Elementary and middle school mathematics*. ed. 7. Estados Unidos da América: Pearson, 2008, 490 p.

Submetido em 31 de julho de 2020.
Aprovado em 30 de janeiro de 2021.