



Especialização em
ensino de **CIÊNCIAS**
E **MATEMÁTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ELIZABETH CRISTINA DA SILVA ALEXANDRE

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA
ACERCA DO CÁLCULO MENTAL

Recife
2025

ELIZABETH CRISTINA DA SILVA ALEXANDRE

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA
ACERCA DO CÁLCULO MENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Edivam Braz Santana

Recife

2025

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA ACERCA DO CÁLCULO MENTAL

Elizabeth Cristina da Silva Alexandre

Autora do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
elizcris.41@gmail.com

Prof. Dr. José Edivam Braz Santana

Orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
edivam.santana@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo investigar a concepção de professores de Matemática de diferentes etapas da Educação Básica acerca do cálculo mental e identificar seus conhecimentos sobre as estratégias e as funções social e pedagógica do cálculo mental, considerando que a abordagem didática utilizada pelos professores indica o tipo de mentalidade docente que orquestra esse recurso cognitivo; e que suas concepções e práticas pedagógicas modelam as percepções dos estudantes, e influenciam, dicotomicamente, o desenvolvimento de uma mentalidade fixa e procedimental ou uma mentalidade matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que o instrumento de produção de dados utilizado foi um formulário, composto por seções com perguntas sobre o perfil profissional dos professores de Matemática; o conhecimento e ensino das estratégias de cálculo mental; e as concepções acerca do tema. Nos resultados obtidos, pelas respostas dos professores participantes, constatou-se que, apenas dois dos cinco professores concebem a função social e a função pedagógica do cálculo mental, enquanto os outros três professores concebem apenas a função social. Fato indicador da valorização do conhecimento experiencial dos estudantes dentro do planejamento didático. No entanto, a falta de percepção da função pedagógica aponta para a imprescindibilidade da formação docente sobre as estratégias do cálculo mental como instrumento didático potencializador para a formação da mentalidade matemática quando mediado sob uma intencionalidade didática que contemple a conexão dos conhecimentos experienciais dos alunos e a cientificidade dos conhecimentos escolares e assim propicie aos estudantes a ambientação ideal para a aprendizagem matemática efetiva e aplicável à tomada de decisão consciente.

Palavras-chave: cálculo mental. educação básica. mentalidade matemática. recurso cognitivo.

Datas de submissão e aprovação do artigo: 10/05/2025

1 INTRODUÇÃO

O produto do ensino e aprendizagem em matemática na educação básica é a interiorização dos processos matemáticos e as habilidades de raciocinar, formular, empregar e interpretar/avaliar as mais diversas situações cotidianas. Esmiuçando o percurso educacional que conduz ao alcance desse objetivo, chega-se ao fundamento dos compêndios matemáticos aplicados ao período básico de escolaridade, conhecido como Aritmética.

A partir do estudo de caso desenvolvido por Berticelli e Zancan (2023, p. 6), as autoras verificaram que “uma boa Aritmética é aquela construída com cálculo mental”, e dissertam sobre seus benefícios:

Com o cálculo mental o aluno desenvolve o senso numérico, a flexibilidade com os números, a criatividade, a autonomia, e participa ativamente do processo de ensino, desenvolvendo uma base sólida em Aritmética. Além disso, o cálculo mental fortalece a relação do estudante com a Matemática pois ele começa a ter sucesso em suas ações e escolhas na resolução de um problema. (Berticelli; Zancan, 2023, p. 6)

No entanto, a falta de estímulo e mediação docente para o desenvolvimento da habilidade do cálculo mental é uma das causas do insucesso da aprendizagem matemática. Sampaio (2012, p. 6) afirma que: “o professor o julga como pouco relevante ou como um dom, não considerando a existência de procedimentos e sequências didáticas que podem incentivar o aluno a realizar operações mentalmente”.

Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) elencam alguns fatores, referentes aos números naturais, que comprometem a consolidação da sua aprendizagem no decorrer do ensino fundamental, causando instabilidade na assimilação dos fundamentos aritméticos. Dentre eles, durante o ciclo final dessa etapa, há um fato que concorre como causa para esse comprometimento, que é a “ausência de um trabalho com estimativas e com cálculo mental e o abandono da exploração dos algoritmos das operações fundamentais” (Brasil, 1998, p. 97).

Notoriamente, essa afirmação é refletida no atual panorama da aprendizagem em Matemática no Brasil, delineado nos resultados divulgados no *Anuário Brasileiro de Educação Básica*, que é uma publicação realizada pela organização “Todos Pela Educação”, em parceria com a Editora Moderna e Fundação Santillana, referência no quesito de monitoramento da qualidade da educação no país. Essa credibilidade organizacional se dá pela validação amostral de suas pesquisas, pois é composta pelos indicadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

(OCDE). Em 2024, por exemplo, foi publicada a 11ª edição do Anuário, em que foi apresentado o alarmante percentual de que apenas 3,3% dos alunos da 3ª série do Ensino Médio conseguiram alcançar a aprendizagem adequada em Matemática (Cruz; Monteiro, 2024).

Sabendo que a estruturação aritmética que embasa a aprendizagem matemática tem como elemento principal o cálculo mental, conforme Berticelli e Zancan (2023), essa pesquisa tem o objetivo geral de analisar as concepções dos professores de Matemática de diferentes etapas da educação básica acerca do cálculo mental considerando as experiências vivenciadas por eles em suas práticas pedagógicas com os estudantes dessas etapas.

Dessa forma, para alcançar este objetivo, foi elaborado um roteiro de perguntas que proporcionaram o entendimento do perfil profissional de cada professor participante, sua concepção e abordagem didática sobre as estratégias do cálculo mental, do qual, o tópico a seguir, apresenta alguns aprofundamentos.

2 CÁLCULO MENTAL

Ao mencionar a expressão “cálculo mental”, comumente, a primeira associação que se faz é à automaticidade da resolução de operações aritméticas sem o uso da escrita ou calculadora. No entanto, Parra (1996), caracteriza como cálculo mental todo cálculo que não recorre a algoritmos preestabelecidos, mas àquele que utiliza o pensamento matemático para operá-los, com ou sem auxílio da escrita ou de instrumentos tecnológicos. A autora compreende o cálculo mental como:

[...] o 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. Os procedimentos de cálculo mental se apoiam nas propriedades do sistema de numeração decimal e nas propriedades das operações. (Parra, 1996, p. 189)

Esses procedimentos podem ser estimulados a partir de estratégias específicas para cada fase do ensino básico. Nos anos iniciais do ensino fundamental, por exemplo, o exercício da Tabuada, tanto a convencional como também a Cartesiana, mediado por uma intencionalidade formativa, se configura num instrumento para esse estímulo. Silva e Souza (2022, p. 5) mencionam que mesmo havendo discordâncias entre as correntes pedagógicas sobre como ensinar a Tabuada, sua importância é reconhecida por cada uma delas. Nesse sentido, a compreensão da Tabuada favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, a

resolução de problemas matemáticos e a fluência em cálculos aritméticos, tanto na escola quanto no dia a dia do estudante e em estudos posteriores.

Berticelli e Zancan (2021, p. 9) apontam conhecimentos prévios essenciais para que as estratégias de cálculo mental possam ser assimiladas: **“Fatos básicos”** que trata do entendimento de operações de resultado menor ou igual a 10. Exemplo $(2+5, 8+2)$; **“Redes e relações do 10”** operações que envolvem o 10 e seus múltiplos, $(10+11=21, 10+15=25)$; **“Memorização de dobros”** com números menores que 20 e construir repertório para pensar: se $8+8=16$, então $8+9 \Leftrightarrow 8+8+1=17$; **“Decomposição”** que consiste no conhecimento das diversas maneiras de se reescrever um número $(2+2=1+3 \Leftrightarrow 4)$.

A partir desses conhecimentos as estratégias de cálculo podem ser gradualmente estimuladas enriquecendo o repertório do pensamento matemático dos alunos em detrimento da memorização com intencionalidade única de reproduzir fatos matemáticos preestabelecidos.

O documento oficial de orientação curricular francês, elaborado em 2002 pela Comissão de Matemática ligada ao Grupo de Peritos sobre os Programas do Ensino Básico, com a contribuição de François Boule, destaca a importância do cálculo mental e categoriza funções desse tipo de cálculo nos contextos escolares: a função social e a função pedagógica.

Ao tratar da função social, o autor usa o termo “aritmética cotidiana” (França, 2002, p. 2) referindo-se às habilidades de raciocinar, formular, empregar e interpretar/avaliar diversas situações na perspectiva das demandas cotidianas de forma a valorizar a atuação dialógica nas resoluções, acolhendo a pluralidade de estratégias pertinentes a cada indivíduo, ainda que, a automaticidade de fatos matemáticos básicos, geralmente, assimilados pelo exercício da tabuada e ditado de operações, faça parte do percurso que levará ao cálculo reflexivo e aproximação.

Quanto à função pedagógica do cálculo mental, ela é percebida quando suas estratégias são usadas para o ensino do sistema decimal; para a compreensão das operações aritméticas e suas propriedades; para as noções de proporcionalidade e frações; para o desenvolvimento do pensamento algébrico e do raciocínio para resolução de problemas (França, 2002, p. 3) conferindo ao cálculo mental a caracterização de instrumento didático facilitador da aprendizagem matemática na perspectiva da cientificidade escolar. Contudo, para que essas funcionalidades sejam efetivas faz-se necessária uma abordagem didática consistente e uma contínua mediação intencional na construção do conhecimento.

Ricardo (2010, p. 614), menciona que a mobilização de recursos cognitivos “sugere também uma dinamicidade quando se toma uma decisão diante de uma situação complexa,

orquestrando recursos, experiências e saberes”. Acentuado, portanto, que o nível de formação docente sobre as estratégias do cálculo mental e sua mediação definirá a qualidade de aprendizagem matemática dos estudantes.

Segundo Rizo (2020, p.4) “o modo como se ensina a matemática escolar nos anos iniciais do ensino básico, pode definir o sucesso ou insucesso na capacidade de o aluno desenvolver seu conhecimento nesta área”. Com isso, percebe-se que o sucesso da aprendizagem matemática está intimamente ligado à estratégia de ensino, cuja escolha é influenciada pelas concepções do professor; que, serão melhor discutidas no próximo tópico deste artigo.

3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Concepções, para Roseira (2004, p. 75), se refere a como o professor “concebe, entende, representa, imagina, aceita e explica; trata-se dos pressupostos que estão implícitos nas maneiras que cada um tem para se referir e agir em relação à Matemática e seu ensino”.

Ponte (1994, p. 9) classifica o professor como um “actor cujas crenças e concepções determinam a forma como desempenha as suas tarefas — nem sempre de modo muito concordante com a visão dos teóricos da educação nem com a vontade das autoridades educativas”.

Segundo Santana (2015, p. 26) “os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos e a condução deste processo os coloca num ponto importante, tornando-os capazes de influenciar as suas concepções”.

Essa afirmação pode ser verificada através da observação da aplicação de dois tipos de abordagens didáticas e suas implicações, relatadas nos resultados de um estudo de imagem de ressonância magnética funcional por Delazer *et al.* (2005) quando, através de rastreamento de padrões de ativação cerebral durante a aprendizagem de cálculos aritméticos sob duas abordagens: a **abordagem de estratégia**, utilizando sequências de operações aritméticas; e a **abordagem por exercício**, que se aprende ao associar um resultado específico a dois operandos; essa experimentação permitiu a observação de dois tipos de desenvolvimento de mentalidade, que Boaler (2015) chama de **mentalidade matemática** e **mentalidade fixa e procedimental**.

O desenvolvimento da mentalidade matemática acontece ao se oferecer atividades matemáticas conceituais que ajudem os alunos a aprenderem e entenderem números e fatos numéricos. Enquanto a mentalidade fixa e procedimental é fruto do treinamento para memorização e automaticidade de resultado. A autora conta sua experiência quando, em 2019, fez parte da equipe do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), onde foi constatado que os alunos que memorizavam tiveram os piores desempenho do mundo; enquanto aqueles que pensam nas grandes ideias matemáticas alcançaram os melhores resultados (Boaler, 2019).

Rana *et al.* (2011) também percebem que a mediação docente que promove o desenvolvimento da habilidade de refletir sobre problemáticas, planejar meios que conduzam à resolução e descrevê-los através da verbalização do pensamento que rege as diferentes estratégias de cálculo mental utilizada no processo, contribuem com o sucesso do ensino e aprendizagem em matemática refletindo-se no âmbito social e pedagógico.

Corroborando com esse tipo de mediação, Zanquetta e Nogueira (2016) apresentam as contribuições do cálculo mental como estratégia didática, no aspecto emocional, percebido na mudança de postura e no aumento da atenção e concentração de alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Nesse sentido, quando a concepção do professor converge para uma mediação do cálculo mental com intencionalidade social e pedagógica, desde a etapa de formação estrutural do pensamento matemático, incumbido ao ensino fundamental, preconiza-se o sucesso da aprendizagem em Matemática em todas as etapas de ensino.

4 METODOLOGIA

Essa pesquisa de cunho qualitativo, propõe uma investigação, concernente às concepções de professores de diferentes etapas da Educação Básica acerca do cálculo mental. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 16), na abordagem qualitativa,

Os dados recolhidos são [...] ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em seu contexto natural.

Neste sentido, a pesquisa qualitativa permite uma visão aprofundada do objeto de estudo propiciando a percepção de tendências; e, as minúcias das respostas cooperam para maior assertividade dos resultados.

De acordo com Marconi e Lakatos (2007, p. 214), “o formulário é um dos instrumentos essenciais para a investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente do entrevistado”.

Assim, como instrumento de produção dos dados para essa pesquisa, foi utilizado um formulário disponibilizado através de um *link* do *Google* Formulários, divulgado no grupo de professores de Matemática no *WhatsApp* administrado pela professora formadora de Matemática do Curso de Extensão Universitária da Universidade Estadual de Pernambuco (UPE) intitulado “Preparatório para Vestibular da UPE (PREVUPE)”. Este grupo conta com 39 professores de Matemática de diferentes etapas da educação básica de 36 municípios do estado de Pernambuco.

O formulário foi composto por perguntas abertas e fechadas, e estruturado em quatro seções: I. Título da Pesquisa e instruções sobre o questionário; II. informações gerais do respondente, contendo cinco perguntas que permitiram conhecer o perfil do professor; III. Estratégias pedagógicas, composta por três perguntas cujas respostas descreveram o conhecimento do professor sobre as técnicas do cálculo mental; IV. Concepções sobre a importância do cálculo mental, composta por cinco perguntas que foram indicadores do tipo de concepção do professor sobre o cálculo mental.

No período de 17 a 31 de março de 2025, o formulário ficou disponível para resposta, no entanto, como o público alvo da pesquisa foram professores, que na maioria das vezes estão com sobrecarga de compromissos, dos 39 solicitados apenas cinco se dispuseram a responder o formulário, mesmo diante de constantes pedidos, acarretando numa limitação para esta pesquisa, que futuramente pode ser retomada com uma amostra maior.

Assim, os participantes da pesquisa foram cinco professores, sendo que um destes atua nos anos iniciais do ensino fundamental; outro professor atua nos anos finais do ensino fundamental; e três deles atuam no ensino médio. Optamos por esse grupo de professores pelo fato de o cálculo mental permear toda educação básica, a princípio nos anos iniciais do ensino fundamental com o desenvolvimento da habilidade, e a continuidade gradual da mediação de suas estratégias durante as etapas posteriores.

Os professores do Ensino Médio estão na faixa etária entre 24 e 35 anos e são licenciados em matemática; dois desses; participavam de formação continuada e apenas um; possui pós-graduação *lato sensu* em Ensino da Matemática. O professor dos anos finais do

ensino fundamental está na faixa etária entre 30 e 45 anos, possui pós-graduação *lato sensu* em Ensino da Matemática e participa de formação continuada. Já o professor dos anos iniciais do ensino fundamental está na faixa etária entre 35 e 45 anos, não possui pós-graduação nem participa de formação continuada. Seus perfis, concepções e abordagens acerca do cálculo mental contribuíram com o entendimento sobre a mediação docente durante a Educação Básica; que melhor trataremos no tópico Resultados e Discussão.

Para a análise dos dados seguiu-se a análise de conteúdo de Bardin (1977) que, por definição da autora é: “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (Bardin, 1977, p. 42).

Neste sentido, o “*corpus*” de análise, que “é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 1977, p. 96), foi composto por 5 formulários, os quais, foram analisados seguindo as regras: i) **de exaustividade** pois “uma vez definido o campo do corpus [...] é preciso terem-se em conta todos os elementos desse corpus” (Bardin, 1977, p. 97) garantindo a suficiência dos dados para o objetivo da pesquisa; ii) **de homogeneidade** pois “os documentos retidos devem ser homogêneos, quer dizer, devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora destes critérios de escolha” (Bardin, 1977, p. 98), para isso garantiu-se uma padronização do instrumento de coleta e o perfil dos participantes condizentes à pesquisa; iii) **de pertinência**, “os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise” (Bardin, 1977, p. 98) objetivando coerência entre os documentos analisados e a questão da pesquisa.

Para a referenciação do *corpus* foi utilizado o código alfanumérico relacionando cada participante (Participante 1- Professor do Ensino Médio- (P1EM); Participante 2 - Professor do Ensino Médio - (P2EM); Participante 3 - Professor do Ensino Médio - (P3EM); Participante 4 - Professor dos anos finais do Ensino Fundamental - (P4FEF); Participante 5 - Professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental - (P5IEF), para representar cada professor).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a etapa da exploração do material, “Os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos” (Bardin, 1977, p. 101) através de uma análise profunda a fim de administrar sistematicamente as unidades de contexto, que foram os excertos destacados do conjunto de questões relacionadas ao perfil do professor; estratégias pedagógicas, e concepções sobre cálculo mental. Das unidades de contexto seguiu-se para construção de unidades de registro, que após organização resultou em quinze temas, que segundo Bardin (1977, p. 105), “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”.

Os temas resultantes foram: Estratégias aprendidas na formação, Estratégias ensinadas em sala de aula, Função social, Função pedagógica, Lacunas na aprendizagem, Acúmulo de dificuldades, Barreiras para aprendizagem, Crença na incapacidade matemática, Rapidez na aritmética cotidiana, Independência de calculadora, Recuperação contínua de conhecimentos prévios, facilita aprendizagem posterior, Diversidade de estratégias, Raciocínio lógico, Verbalização de estratégias. No quadro 1, são apresentados os temas e as observações que conduziram a cada agrupamento:

Quadro 1 – Temas.

Tema	Observações sobre o agrupamento
Estratégias aprendidas na formação	Esse tema traz a informação sobre quais estratégias de cálculo mental o docente foi orientado durante sua formação.
Estratégias ensinadas em sala de aula	Esse tema trata das estratégias de cálculo mental de cálculo mental ensinadas em sala de aula pelo professor.
Função social	Nesse tema agrupamos as concepções dos professores que remetem à função social do cálculo mental
Função pedagógica	Nesse tema agrupamos as concepções dos professores que remetem à função pedagógica do cálculo mental
-Lacunas na aprendizagem -Acúmulo de dificuldades -Barreiras para aprendizagem -Crença na incapacidade matemática	Esses temas refletem a concepção dos professores acerca das implicações da ausência do estímulo do cálculo mental

-Rapidez na aritmética cotidiana -Independência de calculadora -Recuperação contínua de conhecimentos prévios -Facilita aprendizagem posterior -Diversidade de estratégias -Verbalização de estratégias -Raciocínio lógico	Esse tema agrupa as reflexões dos professores acerca das implicações do estímulo do cálculo mental
--	--

Fonte: Os autores (2025, baseados em Mendes e Miskulin, 2017).

Após a identificação e definição dos temas seguiu-se a análise na perspectiva de contabilizar suas recorrências e não recorrências, que serviram de indicadores que embasaram as constatações e discussões descritas neste artigo.

A não-recorrência do tema é representada pela cor branca e a recorrência de cada tema é representado por uma cor específica indicando quais participantes citaram tais temas. Assim, o quadro 2 apresenta as recorrências e não-recorrências dos temas citados no quadro 1:

Quadro 2 – Recorrência dos temas

Temas	P1EM	P2EM	P3EM	P4FEF	P5IEF
Estratégias aprendidas na formação					
Estratégias ensinadas em sala de aula					
Função social					
Função pedagógica					
Lacunas na aprendizagem					
Acúmulo de dificuldades					
Barreiras para aprendizagem					
Crença na incapacidade matemática					
Rapidez na aritmética cotidiana					
Independência de calculadora					
Recuperação contínua de conhecimentos prévios					
Facilita aprendizagem posterior					
Diversidade de estratégias					
Raciocínio lógico					
Verbalização de estratégias					

Fonte: Os autores (2025, baseados em Mendes e Miskulin, 2017).

Os temas foram submetidos ao processo de categorização que Bardin (1997, p. 117) define como “operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Durante esse processo foram definidas quatro categorias, as quais, acomodaram os quinze temas mencionados no quadro 1, foram elas: Estratégias de cálculo mental, Conhecimento sobre o cálculo mental, Implicações da ausência do estímulo do cálculo mental, Implicações da mediação do cálculo mental. No quadro 3, os temas serão dispostos de forma que cada um deles seja agrupado à sua respectiva categoria representante:

Quadro 3 – Categorias de análise

Categorias de análise	Temas
Estratégias de cálculo mental	-Aprendidas na formação -Ensinadas em sala de aula
Conhecimento sobre o cálculo mental	-Função social -Função pedagógica
Implicações da ausência do estímulo do cálculo mental	-Lacunas na aprendizagem -Acúmulo de dificuldades -Barreiras para aprendizagem -Crença na incapacidade matemática
Implicações do estímulo do cálculo mental	-Rapidez na aritmética cotidiana -Independência de calculadora -Recuperação contínua de conhecimentos prévios -Facilita aprendizagem posterior -Diversidade de estratégias -Raciocínio lógico -Verbalização de estratégias.

Fonte: Os autores (2025, baseados em Mendes e Miskulin, 2017)

A seguir traremos a discussão entre as quatro categorias que agrupam os quinze temas e a concepção de alguns autores que tratam sobre o assunto. A primeira categoria, *Estratégias de cálculo mental*, foi analisada na perspectiva da instrução recebida pelos professores sobre estratégias do cálculo mental durante a formação docente e como eles ensinavam essas estratégias durante suas práticas pedagógicas na sala de aula. Percebeu-se que, apenas um dos participantes, P3EM, foi orientado sobre as estratégias do cálculo mental em sua formação docente inicial, essa orientação, segundo sua fala, “Sim, realizando cálculos mais curtos mentalmente” sugere que sua orientação foi restrita ao que Berticelli e Zancan (2021, p.5) elencam como “conhecimentos fundamentais”.

Com relação ao ensino de estratégias de cálculo em sala de aula, quatro, dos cinco professores responderam que ensinavam estratégias de cálculo mental em sala de aula, as quais, são citadas a seguir:

- P1EM - estratégia de aproximação, explicação das propriedades das operações;
- P2EM - multiplicação e divisão por potência de 10, multiplicar por 0,5 é o mesmo que dividir por 2, resolver matrizes a partir da matriz adjunta.
- P3EM - não ensina estratégias de cálculo mental;
- P4FEF - resolução de divisão por tentativa e erro;
- P5IEF - segue e aprimora as estratégias de cálculo mental contidas no livro.

Analisando as respostas percebeu-se que apenas um participante, P5IEF, segue uma orientação didática, o livro didático, para o ensino das estratégias de cálculo mental, enquanto os outros três participantes – P2EM, P3EM, P4FEF – seguem o saber experiencial sobre as estratégias de cálculo mental que adquiriram no decorrer das práticas pedagógicas. Fato que traz à tona a fala de Alves (2016, p.3) quando trata da prática pedagógica, “[...] é necessário ter o domínio sobre o que irá ser trabalhado.” Nesse sentido, podemos apontar para a necessidade da formação continuada docente sobre estratégias de cálculo mental a fim de garantir uma mediação docente eficiente.

A segunda categoria, *Conhecimento sobre o cálculo mental*, foi analisada de forma a identificar como os professores concebem as funções social e pedagógica do cálculo mental. Segundo o documento oficial de orientação curricular (França, 2002, p. 2) o cálculo mental possui duas funções: “a função social e a função pedagógica”.

Quanto à função social, o documento (França, 2002, p. 2) explica essa função como “aritmética cotidiana”, associando-a às situações cotidianas, como uma habilidade para utilizar as estratégias de cálculo mental durante a verificação de um troco; a percepção de melhores tomadas de decisões nas ofertas de descontos de produto, entre outros. Nesse aspecto, as expressões usadas pelos professores nas respostas do formulário remeteram ao conhecimento desse tipo de função do cálculo mental, eles falam sobre agilidade nos cálculos cotidianos, autonomia na ausência de calculadora, escolha de estratégias, concentração e raciocínio lógico. Cinco, de cinco professores reconhecem a função social do cálculo mental.

No que se refere à função pedagógica, apenas três, de cinco professores, reconhecem a função pedagógica nas estratégias de cálculo mental mencionada no documento oficial francês (França 2002, p. 3):

A aritmética mental permite aos alunos construir e reforçar os seus conhecimentos iniciais relativos à estruturação aritmética dos números inteiros naturais (relações aditivas ou multiplicativas entre números); [...] das propriedades das operações; [...]

proporcionalidade ou de trabalho com frações; [...] cálculos com números relativos ou aritmética algébrica [...]

A falta de percepção da função pedagógica do cálculo mental por parte de dois professores: P1EM e P5IEF; sugere um reflexo da ausência de formação inicial e continuada dos docentes sobre o tema, apontando que a visão sobre o potencial das estratégias de cálculo mental está restrita à percepção da função social, pelo seu teor cotidiano contextualizador. Ainda que essa falta de percepção não se caracterize como causa principal da insuficiente aprendizagem matemática nas etapas da Educação Básica, podemos, porém, concordar com Rizo (2020) quando responsabiliza a evasão de cursos superiores na área de exatas à ineficiente aprendizagem dos cálculos matemáticos básicos.

A repercussão dessa falta de aprofundamento para estabelecer uma estrutura mental dos fundamentos aritméticos pode se estender à supressão do ensino e aprendizagem, em particular, na etapa do ensino médio, que desenvolva a habilidade dos alunos de operar o cálculo mental das raízes de uma função quadrática por soma e produto tendo as informações dos seus coeficientes; no manejo versátil das identidades algébricas e trigonométricas, balizados pelo domínio das propriedades das operações; no uso das estratégias alternativas dos cálculos de matrizes através da matriz adjunta; nas estratégias de cálculo mental das medidas dos segmentos dos triângulos retângulos; Para citar apenas alguns exemplos. Com isso, vê-se que o ensino da cientificidade aritmética demonstrado através das estratégias do cálculo mental se consolida como instrumento didático que impulsiona os estudantes para além da ação de memorizar e reproduzir o conteúdo ensinado, prosseguindo para a apropriação do sentido de cada fato matemático.

Ricardo (2010, p.614) enfatiza que essa mobilização de recursos cognitivos requer do professor uma “dinamicidade quando se toma uma decisão diante de uma situação complexa, orquestrando recursos, experiências e saberes”. Ressaltando, portanto, a necessidade de uma prática pedagógica com viés analítico. A impercepção verificada na resposta dos dois professores remete à necessidade de formação continuada dos professores de matemática de forma a conscientizá-los do potencial da função pedagógica do cálculo mental para aprendizagem matemática.

A terceira categoria, *Implicações da ausência do estímulo do cálculo mental*, agrupa os temas que remetem aos efeitos sofridos, na aprendizagem matemática, com a ausência do desenvolvimento do trabalho com cálculo mental. Nas respostas dos professores participantes da pesquisa percebeu-se a concordância que a ausência de uma formação mental das estruturas dos fatos básicos matemáticos contribui com acúmulo de dificuldades que

produzem lacunas na aprendizagem, e, por sua vez, geram barreiras para a aprendizagem promovendo a crença de incapacidade matemática. No artigo de Pereira (2020), entre os instrumentos metodológicos usados para detectar dificuldades de aprendizagem nos alunos, estava o cálculo mental, dado a performance produzida por ele durante o processamento dos dados envolvidos nos exercícios. Esse fato corrobora com a ideia de que a ausência do estímulo das estratégias de cálculo mental é um fator limitante do desenvolvimento cognitivo do estudante.

O agrupamento dos temas que resultou na quarta categoria, *Implicações do estímulo do cálculo mental*, expressa que os professores possuem uma concepção favorável ao seu estímulo, entretanto, esse dado contrasta com o resultado anterior de que nem todos estimulam ou favorecem o cálculo mental. O participante P4FEF, diz que “Sim, porque estimula o seu conhecimento prévio além de buscar estratégias para resolução.” Referindo-se à contribuição para a consolidação da aprendizagem através da recuperação contínua de conhecimentos acomodados.

Nas respostas dos professores vê-se a percepção de que a agilidade e autonomia que o cálculo mental confere, transmitem segurança para as operacionalizações matemáticas realizadas pelo estudante, tanto no cotidiano como no contexto escolar, evitando a adesão à crença da incapacidade matemática e promovendo o entendimento de conteúdos posteriores. A versatilidade de estratégias de cálculo mental que podem ser usadas em uma situação problema democratiza o processo de sua resolução, e a verbalização das estratégias escolhidas promovem, segundo Butlen e Pezard (1992), a organização e articulação do pensamento resultando no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Mesmo que, as estratégias de cálculo mental, como instrumento didático, carregam em si um potencial otimizador para o sucesso do ensino e aprendizagem em Matemática, esse potencial só será acionado quando conduzido por uma intencionalidade social e pedagógica do docente, exigindo que ele tenha, o que Boaler (2015) chama de mentalidade matemática, para que os fatos e procedimentos matemáticos façam parte do processo de ensino aprendizagem, sendo apresentados de forma a serem percebidos pelos estudantes e não simplesmente recebidos e acatados sem criticidade. À medida que, o docente alcança esse nível de prática pedagógica, o ensino da Matemática se apropria de um movimento propulsor para a formação cidadã crítica e consciente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa buscou analisar as concepções dos professores de Matemática de diferentes etapas da educação básica acerca do cálculo mental considerando as experiências vivenciadas por eles em suas práticas pedagógicas com os estudantes dessas etapas. A partir da apresentação dos principais aspectos do tema abordado destacou-se sua relevância teórica e prática conduzindo à análise dos dados que permitiu a constatação de que os docentes não recebem formação inicial e continuada sobre o ensino das estratégias e funções do cálculo mental. No tocante à atuação docente, quando acontece o ensino de algumas estratégias, segue-se um saber experiencial aleatório pela ausência do saber didático teórico, como afirmaram os professores participantes.

Os resultados apontam que a falta do estímulo de estratégias de cálculo mental coopera com o acúmulo de dificuldades na aprendizagem, deixando lacunas que promovem barreiras e crença de incapacidade matemática. Enquanto que seu estímulo está associado à consolidação de conhecimentos adquiridos; à otimização da operacionalização matemática de forma criativa, lógica e pertinente; além de promover a organização e articulação do pensamento, levando ao desenvolvimento da habilidade de verbalização. Diante disso, cabe destacar a importância da formação inicial e continuada do docente sobre as estratégias e funções do cálculo mental, de forma que sua prática pedagógica siga um ensino oficialmente orientado, constante e gradual dentro das especificidades das etapas da educação básica.

Assim, é conferido às estratégias do cálculo mental, sob uma intencionalidade didática, o status de instrumento potencializador da aprendizagem Matemática, dada a sua função social que condiciona a agilidade e autonomia nos cálculos mentais nas situações cotidianas e promove a tomada de decisão assertiva; e, quando aliada à função pedagógica, propicia cenários ideais para a apropriação da cientificidade aritmética fundamental presente em todas as etapas da Educação Básica, servindo de subsídio para a formação cidadã crítica e consciente, contribuindo, também, com o desentrelaçamento da Educação Superior.

Contudo, dadas as limitações deste estudo no que se refere à pequena amostra de professores participantes, sugere-se, para futuras investigações, a adoção de um maior número de participantes para constituir uma amostra que contribua com o aprofundamento da discussão promovendo a ampliação dos resultados. Por fim, espera-se que esse artigo produza a ressignificação teórica e prática das estratégias e funções do cálculo mental incentivando novas reflexões.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. L. **A importância da Matemática nos anos iniciais**. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL, 22., 2016, Curitiba. Anais [...]. 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%A2NCIA-DA-MATEM%C3%A2TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2025.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf> Acesso em: 22 abr. 2025.
- BERTICELLI, D. G. D.; ZANCAN S. Aritmética com cálculo mental: “Como você fez?”. **HISTEMAT, SBHMat**, v. 9, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/551>. Acesso em: 25 mar. 2025.
- BERTICELLI, D. G. D.; ZANCAN, S. CalMe Pro — Cálculo mental para professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo, v. 12, n. 4, p. 1-21, jul./set. 2021. Disponível em: https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1206887/BerticelliDaNilene_CalMe.pdf Acesso em: 27 mar. 2025.
- BOALER, J. A necessidade de interagir com números de forma flexível e conceitual. **Education healthcare Public Service**, 2015. Disponível em: https://www-aft-org.translate.google/ae/winter2018-2019/boaler?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt&x_tr_pto=tc. Acesso em: 30 mar. 2025.
- BOALER, J. **O Que a Matemática Tem a Ver com Isso?** Como Professores e Pais Podem Transformar a Aprendizagem da Matemática e Inspirar Sucesso. Brasil: Penso Editora, 2019. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/O_Que_a_Matem%C3%A1tica_Tem_a_Ver_com_Issso/jrOZDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 06 abr. 2025.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Coleção Ciências da Educação. Portugal: Porto Editora, 1994. 337p. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em 27 abr. 2025
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF,

1998. 148 p.

BUTLEN, D.; PÉZARD, M.. **Une expérience d'enseignement de mathématiques à des élèves de CE2 en difficulté..** IREM de Paris, 13, 1992. Disponível em: <https://hal.science/hal-02138881/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CRUZ, P.; MONTEIRO, L. (Org.). **Anuário Brasileiro da Educação Básica.** São Paulo: Moderna, 2024. Disponível em: <https://anuario.todospelaeducacao.org.br/capitulo-4-ensino-medio.html#fd0f6aee-4d1f-4231-8ecf-bff12ea483ee> Acesso em: 11 mar. 2025.

DELAZER, M. *et al.*, Aprendizagem por estratégias e aprendizagem por exercícios: evidências de um estudo de fMRI, **NeuroImage** 25, n.º 3, 15 de abril de 2005, p. 839–849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053811904007578?via%3Dihub>. Acesso em: 29 mar. 2025.

FRANÇA, MEN. **Document d'accompagnement des programmes 2002: Mathématiques, Le calcul mental à l'école élémentaire.** Paris: 2002. Disponível em: <https://www.youscribe.com/catalogue/documents/education/ressources-pedagogiques/programme-mme-scolaire-a-l-ecole-primaire-le-calcul-mental-2400580>. Acesso em: 9 mar. 2025.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view Acesso em: 27 abr. 2025

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Caderno de Pesquisa**, [S. l], v. 4, n. 165, p.1044-1066, jul./set. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/ttbmyGkhjNF3Rn8XNQ5X3mC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 abr. 2025.

PARRA, C. **Cálculo mental na escola primária.** In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Orgs.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 186-235. Disponível em: <https://loja.grupoa.com.br/didatica-da-matematica9788573071627-p985587?srsId=AfmBOopiBGx5eznX5Ebj-PKDAO-ukqeS5QczXzXsazErjbkdwQrCN0fw> Acesso em: 22 abr. 2025.

PEREIRA, F. O. Particularidades de operacionalização do cálculo mental nas dificuldades de aprendizagem. **Obutchénie. Revista De Didática E Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, 4(3), p.758-792, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/OBv4n3.a2020-58436>. Acesso em: 06 abr. 2025.

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Educação e Matemática**, Lisboa, n.31, p.9-12 e 20, 1994. Disponível em: https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/4474/1/94%20Ponte%20EM31%20pp09-12_20.pdf Acesso em: 22 abr. 2025.

RANA, D. *et al.*, Cálculo Mental na Escola: Ressignificar o ensino da matemática ajudou as formadoras de Nova Lima na mobilização dos coordenadores e professores da rede para enfrentar a mudança nas práticas de ensino do cálculo. **Avisa lá: Formação Continuada de Professores**. Minas Gerais. 2011. Disponível em: <https://avisala.org.br/index.php/conteudo-por-edicoes/revista-avisala-46/calculo-mental-na-escola/> Acesso em: 15 mar. 2025.

RICARDO, E. C. Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 140, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/jhbTLVnkSMxDnWTyJxR37Ch/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 31 mar. 2025.

RIZO, W. F. Entrave no ensino superior: Abordagem das dificuldades com exercícios básicos da matemática em cursos de graduação nas áreas de exatas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. São Paulo, v. 08, n. 5 p. 111-126. Jan. 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/entrave-no-ensino> Acesso em: 10 abr. 2025.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação Matemática e Valores: das concepções dos professores à construção da autonomia**. In: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA, 7, 2004, Bahia. Anais do VII SEMOC. Salvador: Universidade Católica do Salvador, 18 a 24 out 2004. Disponível em: <https://ri.ucsal.br/server/api/core/bitstreams/624b4c61-0883-4d8d-bceb-5436b8f13416/content> Acesso em: 14 maio. 2025.

SAMPAIO, R. **Abordagens metodológicas no ensino de matemática**. Orientador: Marcos Serzedello. 2012. 13 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2012. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/abordagens-metodologicas-no-ensino-de-matematica.pdf> Acesso em: 31 mar. 2025.

SANTANA, J. E. B. **O uso da calculadora científica na resolução de problemas matemáticos nas aulas de Matemática do Ensino Médio**: Investigando concepções e explorando potencialidades. 2015. 238f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em:

<https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/2392/2/PDF%20-%20Jos%c3%a9%20Edivam%20Br%c3%a1z%20Santana.pdf> Acesso em: 16 mar. 2025.

SILVA, J. D. M.; SOUZA, V. M. **Uma sequência didática para o ensino da tabuada baseada na metodologia de resolução de problemas.** In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 41 CNMAC, Unicamp, São Paulo. Campinas: Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 9, n. 1., 2022. Disponível em: <https://proceedings.sbmec.org.br/sbmec/article/view/3920/3971> Acesso em: 21 mai. 2025.

ZANQUETA, M. E. M. T.; NOGUEIRA, C. M. I. **TDAM, surdez e ensino de matemática: O cálculo mental como estratégia didática.** In: Encontro Nacional de Educação Matemática, anais do ENEM 12, São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbem.org.br/enem2016/anais/pdf/7326_3138_ID.pdf. Acesso em: 5 de mar. 2025.