

Cálculo mental no Ensino Fundamental: Concepção dos professores que ensinam matemática

LILIAN CEILE MARCIANO¹

SADDO AG ALMOULOU²

Resumo

O presente artigo é parte de uma dissertação de mestrado em desenvolvimento, que faz um estudo sobre os diferentes sentidos atribuídos ao cálculo mental e busca relacioná-los ao contexto histórico do ensino da matemática. No que se refere ao desenvolvimento da pesquisa, cabe destacar que esses diversos sentidos são relevantes uma vez que pretendemos investigar quais são as concepções que professores que ensinam matemática nos 4^{os} e 5^{os} anos do ensino fundamental têm acerca do cálculo mental e seu ensino. Nos estudos preliminares realizados identificamos que as decisões que os professores tomam, ao longo do processo de ensino, estão determinadas por suas concepções sobre como se ensina e como se aprende determinados objetos do conhecimento; as perspectivas adotadas pelo professor refletem sua concepção sobre a natureza do conhecimento e sobre o objeto de ensino.

Palavras-chave: Cálculo mental; Formação de professores; Concepção de professores, Fundamental I.

Abstract

The following article is part of a Master's dissertation currently in progress, which studies the different meanings attributed to mental calculation and seeks to relate them to the historical context of Mathematics teaching. In regard to the development of the research, it must be emphasized that these different meanings are relevant since we intend to investigate the conceptions that 4th and 5th grade teachers who teach Mathematics in Elementary School have of mental calculation and its teaching. In our preliminary studies, we have identified that the decisions made by the teachers throughout the teaching process are determined by their notions of how certain objects of knowledge are taught and learned; and that the perspectives adopted by the teachers reflect their conception of the nature of knowledge and of the object of teaching.

Keywords: Mental calculation; Teacher training; Teacher conception; Elementary school.

Introdução

Este artigo é um recorte de uma investigação que faz parte de uma dissertação de mestrado em Educação Matemática, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), em andamento. No momento de sua entrega, encontramos-nos na composição do quadro teórico da pesquisa.

O objetivo desta pesquisa é aprofundar o estudo sobre cálculo mental (CM), investigando os saberes e as concepções de professores que ensinam matemática nos 4^{os} e 5^{os} anos do ensino fundamental sobre CM e o seu ensino. Pretendemos buscar

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – ceile.lilian@gmail.com.

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação

elementos para responder a seguinte questão de pesquisa: Que saberes e concepções professoras polivalentes dos anos finais do fundamental I da rede particular de São Paulo mobilizam quando ensinam CM?

Uma das principais razões para a escolha do CM como tema geral de nossa investigação é o fato de considerarmos que a aprendizagem desse tipo de cálculo favorece tanto as aprendizagens da aritmética como o vínculo dos estudantes com a área de conhecimento. Estamos de acordo com Parra (1996) quando argumenta que o ensino do CM na escola é relevante para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, a ampliação do conhecimento do campo numérico, o apoio à aprendizagem dos algoritmos convencionais e o favorecimento de uma forma de aprendizagem que estimula uma melhor relação dos alunos com a matemática.

Ainda que as orientações para o ensino do CM nas escolas brasileiras estejam claramente indicadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), de forma geral, o ensino desse tipo de cálculo ainda é pouco presente na educação básica. Oliveira e Paulo (2016) afirmam que uma das principais características do ensino da matemática é ser pautado nos algoritmos e na necessidade do cálculo escrito, que no contexto das escolas brasileiras, é entendido como o registro escrito do algoritmo convencional. Nosso interesse por investigar e compreender as concepções dos professores a respeito do CM relaciona-se com ideia de que as ações desses profissionais estão fortemente influenciadas por suas concepções e que conhecê-las pode trazer elementos para a revisão e aprofundamento das ações de formação profissional.

Tendo em vista a formação do quadro teórico da investigação, este artigo é composto por uma breve contextualização acerca da compreensão sobre cálculo mental e a importância da investigação sobre as concepções de professores.

1 Cálculo Mental: sentidos e relevância

Nesta seção, abordamos os diferentes sentidos atribuídos ao cálculo mental (CM), – uma vez que os autores lidos nos permitem compreender que não há uma única definição – suas principais características e relevância para o ensino.

“Cálculo mental é uma expressão que pode ter muitos significados, dividindo opiniões,

provocando dúvidas e expectativas” (PARRA, 1996, p. 186). Em consonância com essa afirmação, em nossa busca pelos significados atribuídos a CM, encontramos uma diversidade na forma como os autores o entendem. Consideramos que essas diferentes formas de compreender o CM assumem relevância neste trabalho uma vez que pretendemos investigar as concepções dos professores.

Gomez (1995) define CM como o cálculo realizado de cabeça ou de memória, sem apoio de registro escrito e com dados exatos. Para o autor, o CM e o cálculo escrito constituem-se nos mesmos métodos uma vez que ambos estão fundamentados nas propriedades das operações e do sistema de numeração; o que os diferencia é o uso – mental ou escrito – que se faz deles. Assim, o algoritmo convencional feito de cabeça é considerado como CM.

[...] estes métodos [alternativos] fundamentam-se nas propriedades das operações e dos números derivados dos princípios do sistema de numeração de base dez. O mesmo ocorre com os métodos de cálculo escrito. Porém não há nada nestas propriedades e princípios que diga que uns são para fazer de cabeça e outros para fazer com lápis e papel. Isto significa que os métodos de cálculo mental não são, basicamente, diferentes dos métodos de cálculo escrito; e, portanto, que não há uma linha divisória entre eles. Em outras palavras são os mesmos métodos, porém é o uso mental ou escrito que se faz deles o que os denomina. (GOMEZ, 2005, p. 18, tradução do autor).

O pesquisador considera que o ensino desse tipo de cálculo é relevante para a aquisição de conceitos relacionados com as operações, com o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos intuitivos - antes que possam ser formalizados - e como meio para promover a reflexão dos estudantes.

Gonçalves (2008, p. 31) identificou entre os autores citados em sua pesquisa “uma convergência para a definição de CM que é aquele realizado sem nenhum aparato material como lápis, papel ou algum tipo de instrumento de cálculo”, visão esta compartilhada pelo autor.

Parra (1996, p. 189) entende CM como “[...] o conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos ou aproximados”. Embora muitas vezes o CM esteja associado ao cálculo rápido, para a autora “[...] a rapidez não

é nem uma característica nem um valor, ainda que possa ser uma ferramenta em situações didáticas nas quais, por exemplo, permita aos alunos distinguir os cálculos que dispõem os resultados de memória dos que não dispõem.”³

Para a autora, parece mais oportuna e fundamental a distinção entre os cálculos nos quais se emprega, de maneira sistemática, um algoritmo único, independente dos números utilizados – que chama de cálculo automático ou mecânico e se refere a utilização de um algoritmo ou de um material – e aquele no qual seleciona-se um procedimento singular adequado em função dos números e das operações formuladas – chamado de cálculo pensado ou refletido. É em relação a esse último significado que a autora considera o CM e é também o significado que nesse trabalho tomamos por referência.

Nessa perspectiva, os procedimentos escolhidos para determinada situação podem não ser adequados para situações distintas. Os registros intermediários são considerados parte do processo de CM.

Fontes (2010) considera que o CM pode ser realizado em situações em que se buscam resultados exatos, mas também para a realização de cálculos aproximados. Para justificar essa ideia traz exemplos do cotidiano em que se realizam cálculos aproximados – mentalmente – para a tomada de decisão sobre uma compra, por exemplo.

A autora não faz associação entre CM e *cálculo rápido* e considera relevante a segurança e o controle sobre os processos de resolução, porém não deixa de considerar que autonomia e segurança tendem a propiciar rapidez no cálculo, ainda que entenda que este não seja o objetivo do trabalho.

A pesquisadora considera que a possibilidade de registros de resultados parciais, no âmbito escolar, pode favorecer o desenvolvimento de novas estratégias e o controle por parte dos alunos, “cada vez mais a criança poderá elaborar estratégias observáveis e passíveis de conferência”.⁴

Fontes (2010) entende que a memorização auxilia na resolução de cálculos e é importante para facilitar o desenvolvimento e ampliação das habilidades de CM, mas

³ Ibid., p 189.

⁴ Ibid., p.32.

não deve ser considerada como um fim em si mesmo.

Guimarães S. D. (2009, p.26) define CM como “um conjunto de estratégias mobilizadas de cabeça ou de memória, que faz - ou não - uso dos dedos para obter resultados exatos ou aproximados”. A autora não considera como CM o procedimento que ‘põe a operação dentro da cabeça’ uma vez que este recurso recorre a procedimento de cálculo escrito e preestabelecido. Entende que o CM é aquele que permite, aos alunos, desenvolverem seu próprio procedimento de cálculo sem limitá-los a um processo único. Autonomia e liberdade de escolha das formas de calcular são consideradas essenciais, assim como a busca e tomada de decisão pelo melhor procedimento de cálculo para cada uma das situações.

A pesquisadora considera relevante a memorização compreensiva; não basta saber cálculos de memória, é necessária a compreensão das regras contidas em seu repertório para a utilização das informações em problemas envolvendo diversos tipos de cálculo. Saber resultados de memória é considerado importante para a liberação da memória de trabalho e para a obtenção de melhor desempenho, o que contribui para a aprendizagem das propriedades dos números e das operações.

As diversas formas de compreender o CM, apontadas, não são isentas do enfoque geral que se assume para o seu ensino, tão pouco desvinculadas de seu contexto histórico.

Numa abordagem histórica, recordamos que durante muito tempo, nas séries iniciais, ler, escrever e calcular foram as capacidades básicas que todos os alunos deveriam adquirir. Essas eram consideradas competências suficientes para a maioria dos alunos, pois atendiam a demanda para que a vida profissional pudesse ser assumida; os níveis mais elevados dos conhecimentos estavam reservados para uma pequena parcela da sociedade.

Nesse contexto, o ensino das quatro operações básicas constituía-se no pilar do que se costuma chamar de escola tradicional, em que havia exercícios sistemáticos para a memorização dos resultados de cálculos numéricos, e predominância do treino, ainda que mecânico. (PARRA, 1996).

Nas escolas brasileiras, Gomes (2007) indica a presença do CM nas propostas para o ensino da matemática desde o final do século XIX. Destaca que, desde então até os anos de 1930 e 1940, ele foi defendido, principalmente, por seus ‘aspectos utilitários’. A justificativa para o seu ensino relacionava-se a aplicação na vida cotidiana e costumava

estar apoiada na memorização da tabuada. Os objetivos estavam vinculados à segurança e a rapidez que poderiam favorecer na realização dos algoritmos e as propostas de ensino deveriam ser resolvidas sem o emprego de lápis e papel.

Parra (1996) aponta que o movimento da escola ativa, vinculado ao desenvolvimento de novas ideias para o ensino e a aprendizagem, trouxe para o ensino uma crítica sobre o que considerava uma ação passiva do aluno. Nesse movimento a memorização passa a ser menos valorizada e o enfrentamento da resolução de problemas e da compreensão dos conceitos matemáticos passa a ter destaque. Nesse período, a compreensão e a memorização tendiam a ser vistos como antagônicos.

A autora afirma, ainda, que o movimento do ensino da matemática protagonizado pela chamada matemática moderna explicitou outros tipos de objetivos para a aprendizagem da área, mas o CM não ocupou lugar central nas reflexões feitas pelos educadores tão pouco nas propostas de ensino. Referenciando essa ideia, Gomes (2007), aponta a ausência de referências ao CM nos livros didáticos de matemática produzidos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990, “uma vez que o movimento da matemática moderna, mesmo em declínio depois da segunda década dos anos 1970, deixou marcas resistentes nessas obras”.⁵

Atualmente volta-se a discutir sobre a importância de uma prática escolar que inclua o CM; importância essa evidenciada, desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) que estabelece o ensino do CM como objetivo de ensino desde o primeiro ciclo do ensino fundamental I. Este documento afirma que o CM constitui na base do cálculo aritmético que se usa no cotidiano e considera que se calcula mentalmente “quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos”⁶. O CM apoia-se nas diferentes formas de calcular e é necessário que se faça escolhas em função dos números e das operações envolvidas. Nas orientações didáticas do mesmo documento, se assume que os registros parciais são necessários para a realização do CM e que eles originam procedimentos de cálculo escrito.

De acordo com o exposto, não há consenso entre os diversos autores em relação à forma como compreendem o CM. Essas divergências estão relacionadas à produção ou não, de

⁵ Ibid., p. 9.

⁶ Ibid., p. 76.

registros escritos, ainda que parciais; a relação entre o uso dos algoritmos ou de estratégias diversas; ao envolvimento exclusivo do cálculo exato ou também das aproximações e estimativas; a memorização e automatização e o cálculo refletido. Essas visões estão vinculadas a diferentes formas de conceber o ensino e a aprendizagem da matemática e a diferentes momentos históricos do ensino.

Apesar das divergências apontadas parece haver consenso entre os pesquisadores ao considerarem que o CM não está determinado por única estratégia de resolução. Ele permite que se busquem diversas estratégias, que devem ser selecionadas de acordo com os números e operações envolvidas. Tal escolha depende da compreensão e articulação dos conhecimentos matemáticos acionados pelos sujeitos.

Essas diversas formas de entender CM, são relevantes para a nossa pesquisa, uma vez que nos interessa investigar quais concepções são referências para a tomada de decisões por parte dos professores polivalentes que ensinam CM nas séries finais do fundamental I.

2 Concepções dos professores

O estudo sobre as concepções não é novo na literatura da pesquisa educacional. Há inúmeros trabalhos em Educação Matemática e em Ensino de Ciências sobre esse tema e o interesse, pelo mesmo, baseia-se no pressuposto de que as concepções assumem papel determinante no pensamento e na ação dos profissionais.

Em nosso país, a formação inicial dos professores polivalentes se dá por meio do curso de Pedagogia. Já em sua formação inicial para o ensino de matemática, é necessário considerar que as experiências pessoais, valores, formas de organizar, de ver o mundo, de pensar, relacionadas à matemática, podem influenciar a aprendizagem dos futuros professores.

Essas concepções – construídas tanto no percurso de estudantes como em situações de práticas sociais – também podem condicionar e regular a prática docente dos profissionais já formados e que estão atuando profissionalmente. Tardif e Schön (apud Curi e Pires, 2008, p. 158) apontam que “os saberes constituídos pelo futuro professor, em sua trajetória profissional, como estudantes da escola básica, influenciam sua atuação docente.”

Moreno (2006) afirma que as práticas pedagógicas estão determinadas por concepções

sobre como se ensina e como se aprende determinados objetos do conhecimento; as perspectivas adotadas pelo professor refletem crenças sobre a natureza do conhecimento e sobre o objeto de ensino. Essas concepções, nem sempre conhecidas ou reconhecidas explicitamente pelos professores, por vezes, constituem-se como teorias que condicionam e regulam o fazer docente. Sendo assim, conhecê-las, torná-las explícitas e tomá-las como objeto de análise passa a ser relevante para os processos de formação dos professores – tanto a inicial, como a continuada.

Estudos demonstram que o professor organiza e define a sua ação didática a partir de suas concepções. Thompson (1997, p.32) considera que muitos contrastes observados na prática profissional das professoras participantes da pesquisa que realizou, podem ser explicados considerando as diferenças identificadas em suas concepções sobre a matemática; ainda que o autor deixe explícito que a “complexidade das relações entre concepções e prática não possa ser expressa de forma simplista em termos de causa e efeito.”

Da mesma forma, Garnica (2008) identifica que o professor, ao selecionar os livros didáticos, o faz considerando o seu ‘programa internalizado’ e ao utilizá-los, faz uma adequação ao que tem internalizado como sendo o correto; subvertendo assim a proposta feita pelos autores de materiais didáticos e ajustando-os às suas concepções.

Golafshani (apud Garnica, 2008, p. 505), em pesquisa na Universidade de Toronto, identifica que professores com visões ‘absolutistas’ sobre a matemática, quando trabalham com materiais que apresentam a matemática de maneira menos tradicional – como é o caso do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) – “tendem a realizar maiores ajustes nessas propostas na tentativa de tornar sua ação didática compatível com suas convicções”. Os professores não desprezam as propostas dos materiais com os quais trabalham, mas fazem adaptações para ajustá-las a suas concepções.

De acordo com Guimarães H. M. (2010, p. 82) “o estudo das concepções dos professores insere-se, no que se refere à investigação educacional, numa área mais ampla, habitualmente reconhecida como o estudo do pensamento ou do conhecimento do professor”.

O autor afirma, ainda, que atualmente há um forte interesse em conhecer e compreender os diversos aspectos do pensamento e do conhecimento do professor e a relação desses

aspectos com a sua atuação profissional. Esse interesse está relacionado “a convicção de que aquilo que o professor pensa influencia de maneira significativa aquilo que o professor faz”. (GUIMARÃES, 2010, p.82).

Guimarães (2010) considera concepções como um termo de difícil definição, “quando perguntamos a alguém qual é a sua concepção disto ou daquilo, o que, de um modo geral, queremos saber é o que a pessoa pensa sobre determinada coisa, que entendimento tem dessa coisa, qual é a forma como ela a vê ou encara.”⁷

Thompson (1997, p. 12) define concepções dos professores como “suas crenças, visões e preferências” algumas vezes assumidas de forma consciente e outras inconscientemente e entende que as concepções - sobre o conteúdo ou sobre o seu ensino – desempenham um importante papel na mediação entre o conteúdo e os alunos.

Para Pontes (1992) as concepções são vistas como ‘mini teorias’, como um pano de fundo organizador dos conceitos e condicionam a forma de abordagem para a realização das tarefas. O interesse no estudo das concepções dos professores reside na compreensão de que existe uma forma de organizar e ver o mundo, de pensar, que é determinante no pensamento e na ação profissional e que não se reduz aos aspectos, “mas imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade”⁸. As concepções formam-se tanto no processo individual como no social. Dessa forma, as concepções sobre a matemática são frutos tanto das experiências vividas como pelas representações sociais vigentes.

Encontramos em Ponte (1992), Garnica (2008), Thompson (1997) e Guimarães (2010), a indicação de que as concepções atuam de duas maneiras diferentes no fazer docente: por um lado, como *elementos de adaptação* à situação: quando um professor precisa tomar decisões para desenvolver o seu trabalho, suas concepções podem torná-lo mais ou menos receptivo (ao programa curricular ou a metodologias propostas, entre outros); ou seja, as concepções limitam ou ampliam as possibilidades de atuação e compreensão dos professores. Por outro lado, atuam como *elementos de mediação* entre o professor e a situação educativa, interferindo no modo como o professor a percebe e a interpreta, ou seja, estruturam o sentido que se atribui as coisas. As concepções constituem-se em um filtro por meio do qual o professor interpreta as situações profissionais vividas.

⁷ Ibid., p. 84.

⁸ Ibid., p. 1.

[...] as concepções podem assim ser vistas a desempenhar um papel que é, simultaneamente, condição e limite do nosso conhecimento dessa realidade. Por um lado, permitem-nos interpretar, *dar sentido* às situações com que nos confrontamos; sem elas, poderíamos dizer, essa interpretação não é possível. Por outro lado, o acesso que temos à realidade não é um acesso directo; é através dos nossos sistemas conceptuais que a realidade nos chega e, exactamente por isso, chegamos ‘filtrada’ pelas nossas concepções que assim limitam o nosso conhecimento, introduzindo uma ‘distorção’ que impregna a percepção e a compreensão que temos do que se nos apresenta ao nosso espírito. (GUIMARÃES, 2010, P. 83)

Considerando a dimensão que as concepções dos professores ocupam em relação às decisões tomadas por esses profissionais em sua prática pedagógica, entendemos que uma investigação sobre as concepções referentes ao CM e o seu ensino podem gerar informações que contribuam com os processos formativos desses profissionais e, conseqüentemente, para o ensino do CM nas séries iniciais do ensino básico.

Considerações finais

Em nossos estudos preliminares, ainda que tenhamos encontrado diversidade em alguns posicionamentos teóricos, especialmente no que se refere a como os diferentes pesquisadores compreendem e definem CM, identificamos sintonia em relação à importância atribuída ao seu ensino e a necessidade de sua presença no ensino escolar.

Identificamos consenso, também, no que diz respeito à consideração de que o ensino desta modalidade de cálculo permite a busca várias formas de resolução, que as mesmas devem ser selecionadas de acordo com os números e operações envolvidas e que tal escolha depende da compreensão e articulação dos conhecimentos matemáticos acionados pelos sujeitos.

Também procuramos evidenciar que essas diversas visões estão vinculadas a diferentes formas de conceber o ensino e a aprendizagem da matemática e a diferentes momentos do ensino da matemática em nosso país.

Nossos estudos também evidenciaram que o professor, no contexto de ensino, enfrenta situações cotidianas nas quais precisa tomar decisões que direcionam a sua ação profissional. Essa tomada de decisão está fortemente relacionada com experiências pessoais, profissionais, individuais ou coletivas vividas. Essas experiências influenciam

a sua visão de mundo e, na escola, a sua visão sobre os processos de ensino e de aprendizagem, constituindo-se assim, o que entendemos, por suas concepções. Tais concepções podem estar relacionadas ao que significa ensinar, aprender, sobre os papéis que ocupam os diferentes atores no contexto escolar ou especificamente, sobre a área de conhecimento e os conteúdos que serão ensinados.

Essas diversas formas de conceber o CM e as concepções dos professores são relevantes para a nossa pesquisa, uma vez que nos interessa investigar quais concepções são referências para a tomada de decisões por parte dos professores polivalentes que ensinam CM nas séries finais do fundamental I.

A pesquisa teórica que compõe este artigo será utilizada como importante ferramenta para analisar um questionário e entrevista semiestruturada realizada com professores de 4^{os} e 5^{os} anos do Ensino Fundamental I, cujo objetivo é o levantamento das concepções desses profissionais acerca do cálculo mental e o seu ensino.

Agradecimentos

Agradecemos a contribuição do professor Dr. Saddo Ag Almouloud no desenvolvimento deste texto. Pesquisa financiada pela CAPES.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. V. 3: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, São Paulo, v. 37, n. 5, p.1-10, 25 jan. 2005. Quadrimestral. Disponível em: <<http://rieoei.org/1117.htm>>. Acesso em: 27 maio 2017.

CURI, Edda; PIRES, Célia Maria Carolino. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Emp_ educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p.151-189, 2008. Quadrimestral. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/>>. Acesso em: 02 maio 2017.

FONTES, Cintia Gomes da. **O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Educação, Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. **Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP**, São Paulo, v. 34, n. 3, p.495-510, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28102>>. Acesso em: 15 maio 2017.

GOMES, Maria Laura Magalhães. O cálculo mental na história da matemática escolar brasileira. In: **ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática - Diálogos entre a pesquisa e a prática educativa, 2007, Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Sbem, 2007. p. 1 - 16. Disponível em:

<http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html>.

Acesso em: 15 abr. 2017.

GÓMEZ, B. La enseñanza del cálculo mental. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Espanha, v. 5, n. 4, p.17-29, 2005. Disponível em:

<http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/4/Union_004_005.pdf>. Acesso em:

15 abr. 2017.

_____. Tipología de los errores en el cálculo mental. Un estudio en el contexto educativo. **Enseñanza de Las Ciencias: Investigación y experiencias didácticas**, Valencia, v. 3, n. 13, p.313-325, 1995.

GONÇALVES, Heitor Antônio. **Educação matemática e cálculo mental: uma análise de invariantes operatórios a partir da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud**. Tese de doutorado. Niterói: Educação, Ciência, Sociedade e Educação, Universidade Federal Fluminense, 2008.

GUIMARÃES, Henrique Manuel. Concepções, crenças e conhecimentos – afinidades e distinções essenciais. **Quadrante**, Lisboa, v. 2, n. , p.81-102, 2010. Semestral.

Disponível em: <<http://www.apm.pt/portal/quadrante.php>>. Acesso em: 28 maio 2017.

GUIMARÃES, Sheila Denize. **A prática regular do cálculo mental para ampliação e construção de novas estratégias de cálculo por alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental**. Tese de doutorado. Campo Grande: Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2009.

MORENO, Beatriz Ressa de. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: COLABORADORES, Mabel Panizza (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: Análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2008.. p. 44-76.

OLIVEIRA, Vanessa de; PAULO, Rosa Monteiro. O Cálculo Mental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: discutindo possibilidades. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ufms)**, Mato Grosso do Sul, v. 9, n. 21, p.662-679, 14 set. 2016.

PARRA, Cecília. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da matemática reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 186-235.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. **Educação Matemática: Temas de Investigação**, Lisboa, p.185-239, 1992. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte\(Ericeira\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte(Ericeira).pdf)>. Acesso em: 25 maio 2017.

TEIXEIRA, Raquel; RODRIGUES, Margarida. Evolução de estratégias de cálculo mental: um estudo no 3º ano de escolaridade. **Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa**, Lisboa, p.249-267, 2014.

THOMPSON, Alba Gonzalez. A Relação Entre Concepções de Matemática e de Ensino de Matemática de Professores na Prática Pedagógica. **Zetetiké**, Campinas, v. 5, p.11-44, 1997.