



CÁLCULO MENTAL E O SABER PROFISSIONAL: uma caracterização possível

MENTAL CALCULATION AND THE PROFESSIONAL KNOWLEDGE: a possible characterization

Antônio Robert Chagas Conceição¹

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7252-3685>

RESUMO

Neste texto é apresentado o resultado de uma análise de dois artigos, um escrito por Maria do Carmo Domite Mendonça em coautoria de Marcelo Lellis e outro apenas da autoria de Maria do Carmo Domite Mendonça. O objetivo foi de caracterizar o entendimento de Maria do Carmo Domite Mendonça sobre cálculo mental e atividades mentais e, a partir dessa caracterização, verificar se esses conceitos poderiam ser considerados como saberes a ensinar ou saberes para ensinar. Para atingir tal intento a análise foi norteada por questionamentos do tipo: Quais as finalidades do cálculo mental sistematizado por Maria do Carmo Domite Mendonça e Marcelo Lellis? O que, na concepção da autora, era a atividade mental? Será que existia alguma relação entre cálculo mental e atividade mental? Como fundamentação teórica foi utilizado o entendimento de Borer (2017) e Hofstetter e Schneuwly (2017). A análise realizada permite apontar que o cálculo mental tinha como finalidade desenvolver o raciocínio do aluno e torná-lo autônomo no processo de ensino-aprendizagem constituindo-se assim, para além de um saber que deveria ser ensinado, uma ferramenta de ensino, um saber para ensinar. Já a atividade mental consistia em elemento estruturante de uma concepção de ensino que visava substituir a aprendizagem por meio da exposição por uma aprendizagem em que o objetivo é a sua construção.

Palavras-chave: Cálculo Mental. Atividades Mentais. Maria do Carmo Domite Mendonça.

ABSTRACT

This text presents the result of an analysis of two articles, one written by Maria do Carmo Domite Mendonça and co-authored by Marcelo Lellis and the other just written by Maria do Carmo Domite Mendonça. The objective was to characterize Maria do Carmo Domite Mendonça's understanding of mental calculation and mental activities and based on this characterization, to verify whether these concepts are considered as knowledge to use or knowledge to use. To achieve this goal, an analysis was guided by questions such as: What are the purposes of the mental calculation systematized by Maria do Carmo Domite Mendonça and Marcelo Lellis? What, in the author's conception, was mental activity? Was there any relationship between mental calculation and mental activity? As theoretical foundation, the understanding of Borer (2017) and Hofstetter and Schneuwly (2017) was used. The analysis carried out allows us to point out that mental calculus could develop the student's reasoning and make it autonomous in the teaching-learning process, thus constituting, in addition to a saber that should be taught, a teaching tool, a saber for to use. Mental activity, on the other hand, consisted of a structuring element of a teaching concept that aimed to replace learning through exposure with learning in which the objective is its construction.

Keywords: Mental Calculation. mental activities. Maria do Carmo Domite Mendonça.

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação e Saúde da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Guarulhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida São João, n. 1459, Santa Cecília, São Paulo-Brasil. CEP: 01211-100. E-mail: robert123.mat@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, segundo Burke (2008), houve mudanças na forma de produzir história, uma vez que, segundo o autor, as escritas passaram a privilegiar aspectos culturais do comportamento humano. Movimento denominado pelo autor como “virada cultural”, foi marcado pela substituição da generalização por casos particulares. Momento em que o autor denomina ainda como um novo gênero histórico, a “micro-história”, apontado como uma alternativa para que as experiências concretas, individuais ou locais, reingressassem na história, o que não era possível no momento anterior, pois o olhar generalizado sobre determinado fenômeno tornava obscuras as suas particularidades.

Dessa forma, tomando como base a História Cultural no entendimento de Burke (2008), foi mobilizado o acervo² da professora Maria do Carmo Domite Mendonça onde foram identificados alguns trabalhos, dentre eles dois artigos: o primeiro intitulado “Cálculo mental”, cuja autoria foi de Maria do Carmo Domite Mendonça e Marcelo Lellis (1989) e, o segundo, escrito por Mendonça (1993), intitulado como “Dialogando de fora para dentro (o “espaço” fora da sala de aula como um “espaço” de aula)”.

Maria do Carmo Domite foi uma professora paulistana que participou da elaboração e sistematização de saberes para a formação de professores que ensinavam matemática no município de São Paulo durante as décadas de 1980 a 1990, atuando em diferentes setores dentro da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo – SMESP.

Assim, neste texto, é apresentado o resultado de uma análise dos artigos anteriormente citados com o objetivo de caracterizar o entendimento de Maria do Carmo Domite sobre cálculo mental e atividades mentais e, a partir dessa caracterização, verificar se esses conceitos poderiam ser considerados como saberes a ensinar ou saberes para ensinar. Uma vez que as categorias saberes a ensinar e saberes para ensinar são resultados de sistematizações teóricas de trabalhos realizados pela Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE), da Universidade de Genebra, na Suíça, as quais consideram que o saber profissional docente consiste na articulação entre os saberes a ensinar e os saberes para ensinar.

Por saberes a ensinar considera-se “os saberes emanados dos campos disciplinares de referência produzidos pelas disciplinas universitárias (saberes disciplinares ou saberes

² Vale frisar que parte do acervo pessoal da professora Maria do Carmo Domite Mendonça foi doado para o GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil, o qual está sendo higienizado e catalogado pelos pesquisadores que compõem o grupo para que, posteriormente, outros pesquisadores possam consultá-lo.

concernentes aos saberes a ensinar)” (Borer, 2017, p. 175). São considerados ainda como o objeto essencial de trabalho do professor no exercício da sua profissão, no entanto, não estão restritos aos conteúdos que devem ser ensinados.

Já os saberes para ensinar são “os saberes constitutivos do campo profissional, no qual a referência é a expertise profissional (saberes profissionais ou saberes para ensinar)” (Borer, 2017, p. 175). Esses saberes constituem as ferramentas de trabalho que propiciam o exercício da docência, eles não se restringem a metodologias ou procedimentos metodológicos, mas englobam um conjunto de dinâmicas que compreendem o processo complexo do ato de ensinar, da escola e suas transformações como lugar específico para o desenvolvimento da aprendizagem, do currículo, do desenvolvimento da criança, e de saberes específicos sobre seu objeto de trabalho, os saberes a ensinar (Hofstetter & Schneuwly, 2017, p. 134).

A análise dos artigos foi norteadada por questionamentos do tipo: Quais as finalidades do cálculo mental sistematizado por Maria do Carmo Domite e Marcelo Lellis? Qual a importância do cálculo mental para esses autores? O que, na concepção da autora, era a atividade mental? Será que havia alguma relação entre cálculo mental e atividade mental?

Vale ressaltar que foi identificado o trabalho de Fontes (2010), o qual consiste em uma dissertação de mestrado, em que foram apontadas pela autora algumas concepções com respeito ao cálculo mental. De acordo com Fontes (2010), alguns autores consideram o cálculo mental como sendo cálculos realizados no dia-a-dia, “cálculos de cabeça”, através de aproximações. Outros, consideram a realização de estimativas e as casualidades no cotidiano.

A autora apontou ainda que tem aqueles que associam o cálculo mental a realização de cálculo rápido além de existir, também, os que acreditam que o cálculo mental nada mais é que a realização de cálculos sem lápis e papel, estabelecendo um contraste entre o cálculo mental e o cálculo escrito.

Porém, Fontes (2010) considera cálculo mental como um conjunto de procedimentos de cálculos que podem ser analisados e articulados diferentemente por cada indivíduo para a obtenção mais adequada de resultados exatos ou aproximados, com ou sem o uso de lápis e papel. Cabe esclarecer ainda que Fontes (2010) não utilizou o referencial aqui adotado.

1. O CÁLCULO MENTAL A PARTIR DE MENDONÇA E LELLIS (1989)

O primeiro trabalho examinado já apresentava no título que trataria sobre cálculo mental.

Esse trabalho foi escrito por Maria do Carmos Domite Mendonça e por Marcelo Lellis e publicado pela FUNBEC³ - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. Nesse artigo, os autores apontaram para importância do cálculo mental, tanto para as atividades desenvolvidas no dia a dia, bem como para a compreensão de conteúdos matemáticos.

Os autores apresentaram algumas situações do dia-a-dia em que ressaltaram a importância do uso do cálculo mental, tais como: Quem nunca se deparou com a necessidade de conferir um troco? E aquela dúvida se o dinheiro que tem na carteira é suficiente para fazer um lanche, comprar um sorvete e ainda pagar o transporte? Situações que os autores consideraram não necessitem de um cálculo exato, mas de uma decisão imediata. Bom, mas aqueles cálculos aprendidos na sala de aula não eram suficientes? Pois bem, os autores afirmaram que as estratégias para a realização do cálculo mental não são as mesmas que as utilizadas em cálculos realizados a partir de algoritmos. Ressaltaram ainda que o grande problema no momento em que uma pessoa tenta fazer um cálculo mentalmente é optar por usar a mesma estratégia que é utilizada no cálculo escrito, e como exemplo, citaram o “vai a um” (procedimento utilizado na adição quando é transformada dez unidades em uma dezena, por exemplo).

Além dessas situações, os autores apontaram também que os meios de comunicação recorriam ao uso de números. A exemplo disso citaram informações sobre a bolsa de valores, reajustes de preços e salários, dívida externa do país, entre outros. Com os números permeando situações diárias e os meios de comunicação, os autores destacaram ser razoável saber utilizá-los e, para isso, o cálculo mental tornava-se fundamental. Um ponto que vale ser frisado é com relação aos exemplos das informações apresentadas, que eram situações que envolviam questões financeiras. Essas questões estavam relacionadas a economia do país, pois para os autores, era importante a compreensão e interpretação desses dados, o que leva a crer que a compreensão desses dados interferia nas ações dos indivíduos, tais como: comprar, vender, investir, dentre outros aspectos, o que poderia tornar os alunos mais críticos e conscientes.

Tendo em vista as contribuições do cálculo mental, seja na tomada de decisões no dia a dia, seja na compreensão e interpretação de informações, Mendonça e Lellis (1989) apontaram também para a contribuição do cálculo mental para o desenvolvimento da compreensão dos conteúdos matemáticos dos alunos. Esse desenvolvimento consistia em três pontos: compreensão

³ De acordo com Betero (1979), a FUNBEC tinha a finalidade de inovar o ensino de ciências. Para isso, os pesquisadores que faziam parte dessa Fundação elaboravam textos, os quais podiam ser traduções, adaptadas ou não, de artigos usados no ensino norte-americano, ou produções inéditas dos próprios pesquisadores. O autor afirma ainda que os treinamentos proporcionados pela FUNBEC tinham, dentre outros objetivos, “a) o preparo do professor para o processo de mudança, sendo ele o mais importante agente do processo; b) atualização dos conhecimentos profissionais do professor, incluindo conhecimentos específicos da matéria; [...]” (BERTERO, 1979, p. 64).

de conceitos matemáticos, desenvolvimento do raciocínio e formação emocional do aluno.

Dentre a apreensão de conceitos matemáticos, os autores indicaram a compreensão de propriedades das operações fundamentais, da compensação, da resolução de equações e da igualdade de frações. Nesse caso, é possível inferir que o cálculo mental não era um conteúdo a ser ensinado, o papel dele estava mais ligado a tornar compreensível determinados conteúdos matemáticos. Em alguns casos é possível identificar que, a partir das estratégias do cálculo mental, os temas de séries posteriores já eram discutidos, porém não em sua definição formal, como pode ser observado nos exemplos a seguir.

Figura 1 – Associação conveniente

$$\begin{aligned} & 325 + 123 = \\ & = 300 + 20 + 5 + 100 + 20 + 3 = \\ & = 400 + 40 + 8 = \\ & \quad 448 \end{aligned}$$

Fonte: Mendonça e Lellis (1989, p. 51)

Nesse caso, ocorre a decomposição dos números e posteriormente o seu agrupamento, sendo somadas as centenas, dezenas e unidades separadamente. Nesse sentido, os autores afirmaram que é utilizado o princípio aditivo e o princípio do valor posicional da escrita dos números, o que poderia contribuir para a compreensão do sistema de numeração decimal. Aqui vale chamar a atenção de que, possivelmente, para os autores, fosse mais fácil realizar o cálculo a partir desse agrupamento, apesar de aparentar ser mais demorado do que o método de resolver com o algoritmo. Porém, o foco dos autores não era a agilidade, mas a compreensão e que mais tarde, o aluno ao se deparar com esse tipo de situação, pudesse desenvolver a habilidade de resolver cálculos sem recorrer a algoritmos, apenas mentalmente. Na figura a seguir é apresentado um outro exemplo sugerido pelos autores, nele, a ideia é utilizar a propriedade de compensação da subtração, propriedade muito utilizada no ensino de equações numéricas e que em geral o professor explica que “o número passou para o outro lado da igualdade” e, por isso, o seu sinal é invertido.

Figura 2 – Propriedade de compensação da subtração na realização para o desenvolvimento do cálculo mental

Veja outro exemplo: o aluno pode efetuar $250 + 395$ efetuando primeiro $250 + 400$ e depois subtraindo 5 do resultado ($250 + 395 = 250 + 400 - 5 = 650 - 5 = 645$). Aqui ele utiliza uma propriedade de compensação da subtração (se $a + b = c$ então $a + b - x = c - x$) que mais tarde será bastante útil na resolução de equações.

Fonte: Mendonça e Lellis (1989, p. 52)

Como pode ser visto, foi utilizada a propriedade da compensação da subtração, o que os autores indicaram que, possivelmente, facilitaria, em séries posteriores, a compreensão de equações, em casos como: $x + y = z$, então $x + y - a = z - a$. Assim, além de facilitar a realização de cálculos, as estratégias do cálculo mental possibilitariam também a compreensão de propriedades que seriam vistas em séries futuras. Vale frisar ainda que não era com um exemplo apenas que tornaria suficiente essa compreensão, mas a sua constante utilização e, para isso, os autores apresentaram vários exemplos que o professor poderia utilizar em suas aulas.

Ao verificar os exemplos anteriormente mencionados, parece contraditório considerá-los como cálculo mental, uma vez que essa palavra parece excluir a possibilidade do cálculo escrito. No entanto, a partir das sugestões dos autores e da forma como conduzem o texto, é possível inferir que o cálculo mental não está associado a realização oral, mas ao uso da mente na formulação de estratégias e na tomada de decisões. Assim, ao que parece, o que distingue o cálculo mental do cálculo escrito não é a sua oralização, mas, a compreensão do processo que proporcionou o resultado.

Como foi dito anteriormente, os autores frisaram que na maioria das vezes as pessoas não sabiam realizar o cálculo mentalmente, sem o papel e a aplicação do algoritmo, por ter aprendido apenas essa forma de resolver. Os exemplos que os autores apresentaram são formas diferentes de calcular o que possivelmente, na concepção dos autores, proporcionariam novas estratégias que facilitariam a realização do cálculo mental.

Embora Mendonça e Lellis (1989) ressaltarem a importância do cálculo mental, eles destacaram também a importância do professor nesse processo. Segundo eles, o professor deve investigar os métodos de cálculos que os alunos possuem, levar em consideração as sugestões das estratégias dos alunos, além de favorecer a troca de ideias e autonomia dos alunos e, ainda, contribuir para a construção de estratégias de cálculos pessoais. Nesse processo de troca de ideias e descobertas era possível desenvolver o raciocínio do aluno.

Nesse sentido, é possível identificar o papel do professor e do aluno. O aluno participava,

comentava, contribuía, dialogava, tornava-se ativo nesse processo, já o professor tinha por função conduzir e orientar, dar voz ao educando.

Quando o professor deveria preparar os alunos para o desenvolvimento do cálculo mental? Segundo Mendonça e Lellis (1989), “as séries iniciais constituem um estágio preparatório para o desenvolvimento do cálculo mental. Nessas séries, grande parte do conteúdo já envolve número e raciocínio numérico” (p. 53). Dessa forma, os autores apresentaram exemplos, distribuídos por séries (1ª a 6ª série), que o professor poderia utilizar na sala de aula com os alunos. Vejamos alguns deles a seguir.

Figura 3 – Jogos para o desenvolvimento do cálculo mental

Para somar com maior eficiência

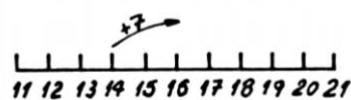
Alguns jogos contribuem muito para o raciocínio numérico. Dominó, baralho etc. podem ser usados para esse fim. Um jogo muito simples que recomendamos é uma “corrida”, sobre uma pista desenhada na lousa. A criança (ou a equipe) lança um dado (ou sorteia um número) e avança na pista a quantidade de casas sorteadas.



Depois, esta idéia pode ser explorada em exercícios envolvendo uma representação mais abstrata.

Fonte: Mendonça e Lellis (1989, p. 53)

Veja exemplos:



Onde vai cair a flecha ?

Em breve a criança estará somando com a idéia de “contar para a frente”. Ou seja. Ela efetua $16 + 7$ contando 7 números além de 16, na sequência dos números (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

Essa foi uma das sugestões de atividade para a 1ª e 2ª série. O título da atividade é “Para somar com maior eficiência”. Nesse caso, o objetivo dos autores é tornar perceptível ao aluno que, quando ele vai fazer uma soma entre dois números, ele não precisa começar do 1, por exemplo, observando a figura anterior, a soma do número 16 com o 7, o educando não precisaria começar: 1, 2, ..., 16, 17, 18, ..., 23. Ele poderia partir do 16 e seguir até o 23. A compreensão dessa forma de somar facilitaria futuramente a sua resolução mentalmente. Assim, é possível constatar mais uma vez que, ao serem desenvolvidas estratégias para o cálculo mental, o professor possibilitaria ao educando tanto a compreensão de propriedades bem como o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Assim, é possível constatar que, no geral, os exercícios propostos pelos autores, tinham como finalidade proporcionar ao educando, que no futuro, quando estivesse frente às situações expostas no início deste tópico, pudesse ter uma ideia do valor (lembrando que as situações não exigiam um cálculo exato) e, conseqüentemente tomar uma decisão, sem necessariamente usar

um papel para efetuar a conta a partir do algoritmo ou recorrer ao uso da calculadora. Observe o próximo exemplo.

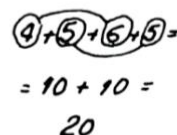
Figura 4 – Uso das propriedades operatórias para a resolução de cálculo mental
Percebendo propriedades

As propriedades operatórias certamente auxiliam o cálculo mental. O professor deve realçá-las de maneira informal. Uma possibilidade é propor exercícios como este:

$$4 + 5 + 6 + 5 + 10$$

Obtida a resposta, deve-se conversar com a classe sobre como foi efetuado o cálculo. Se necessário, o professor sugere que ele pode se

tornar mais fácil somando as parcelas em uma outra ordem. Por exemplo:


$$4 + 5 + 6 + 5 =$$
$$= 10 + 10 =$$
$$20$$

É útil discutir várias situações do mesmo tipo.

Fonte: Mendonça e Lellis (1989, p. 54)

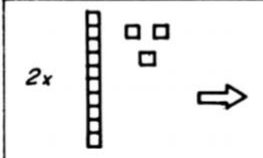
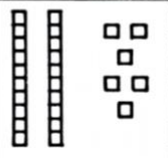
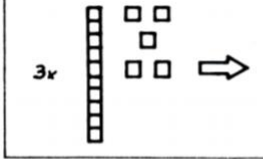

Nesse exemplo, é possível ver mais claramente como ao serem desenvolvidas as estratégias para o cálculo mental, o aluno se depara com conteúdos que seriam vistos apenas em séries futuras. O exemplo citado está entre as sugestões de atividades que os autores fizeram para a 1ª e 2ª série. Nesse caso, a estratégia foi o agrupamento de números que resultam em dezenas completas, pois desse modo o cálculo seria mais fácil, porém, como os números que proporcionavam esse resultado não estavam próximos, foi necessário comutá-los. Assim, mesmo não sabendo que tratava da propriedade comutativa da soma, os alunos podiam usá-la e constatar que o resultado estava correto.

Nessa atividade sugerida pelos autores, assim como em outras, é possível identificar o papel do professor em discutir as estratégias e também na escolha dos exercícios, pois se os números estivessem em uma sequência que para realizar a soma das dezenas completas não fosse necessário trocá-los, os alunos não necessitariam realizar a comutação e conseqüentemente não teriam o contato com a propriedade. Para além de atividades no papel, os autores sugeriram também atividades com o material base dez, mais conhecido como material dourado. Esse caso é apresentado na figura a seguir.

Figura 5 – Uso do material concreto.

Multiplicações usando a distributividade

De novo, exercícios a partir do material base dez, auxiliam o aluno a perceber o recurso que será utilizado. Veja um exemplo:
Complete a tabela:

$2 \times$			26
$3 \times$			

Quando o aluno compreende que está distribuindo a multiplicação pelas dezenas e unidades (e, depois, somando os resultados), ele está apto a efetuar mentalmente cálculos como: 3×12 , 5×23 , 4×15 , etc.

Fonte: Mendonça e Lellis (1989, p. 54)

Nesse exemplo é possível identificar o uso de materiais concretos como por exemplo o material base dez, o que leva a crer que as estratégias para o cálculo mental defendidas pelos autores não se limitavam ao uso do lápis e papel. É possível identificar também que, nesse caso, o destaque é para o uso da propriedade distributiva. Como esse exercício foi sugerido para a 3ª e 4ª série, possivelmente, os autores consideravam não só o cálculo mental como uma forma de obter um contato inicial com conteúdos que seriam vistos, bem como um recurso para ser posto em prática conteúdos já explorados.

Para a 5ª e 6ª série os autores consideraram que “nessa altura, todos os processos anteriores podem ser trabalhados e aprimorados” (Mendonça & Lellis, 1989, p. 56), apontaram ainda a abordagem, nessas séries, de cálculos com números decimais, fracionários e porcentagem. Mendonça e Lellis (1989), afirmaram ainda, que novos processos iriam surgir à medida em que o professor fosse discutindo as estratégias das resoluções com os alunos. Assim, é possível inferir que, para os autores, as estratégias para o desenvolvimento do cálculo mental não se limitavam apenas as por eles sugeridas e, nem mesmo, as conhecidas pelo professor, mas também as que os alunos apresentassem.

Para finalizarem as discussões sobre as estratégias para o desenvolvimento do cálculo mental, os autores abordaram um tópico intitulado como “Um entusiasta do cálculo mental”. Nesse tópico, foi apresentado o professor Aguinaldo Ramos de Miranda. Segundo os autores, Miranda era um professor que utilizava o cálculo mental em suas aulas e, elaborou uma apostila de cálculo mental que foi publicada pelo Departamento de Planejamento e Orientação (DEPLAN) da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.

Dentre as estratégias utilizadas pelo professor Agnaldo Miranda, os autores chamaram a atenção para um procedimento oriental. Nesse procedimento, os alunos deveriam colocar as mãos para cima. O objetivo era que eles não utilizassem os dedos e, o professor fazia a pergunta com respeito ao resultado de uma operação. Com a utilização desse método, o professor Agnaldo Miranda afirmava que os alunos se tornavam atentos e cada um utilizava a sua própria estratégia, o que contribuía para que o professor alcançasse o objetivo da utilização do cálculo mental, pois, para ele, “o aluno deve conquistar serenidade, disciplina, autodomínio e autoconfiança” (Mendonça & Lellis, 1989, p. 57). O professor Agnaldo usava para o desenvolvimento do cálculo mental a ideia de compensação, de composição e decomposição dos números, estratégias também frisadas por Mendonça e Lellis (1989).

Por fim, os autores afirmaram que quando o professor Agnaldo era contestado sobre a importância do cálculo mental numa época em que as calculadoras ganharam destaque, a resposta era: “Mas quem argumentaria que o automóvel torna desnecessário o caminhar?” (p. 52). Alegando ainda que o Japão era um dos países que mais fabricava calculadora, ao mesmo tempo em que era o país em que mais utilizava o cálculo mental na escola, considerando que isso não era por acaso.

Dessa forma, é possível constatar a importância dada por Mendonça e Lellis (1989) para o desenvolvimento do cálculo mental na sala de aula, o que proporcionava, na concepção dos autores, autonomia para os alunos, um aperfeiçoamento do raciocínio do aluno e uma conscientização na tomada de decisões em situações do cotidiano. Além disso, foi possível identificar uma aproximação com o que era defendido pelo professor Agnaldo Miranda, considerado pelos autores como um entusiasta do cálculo mental.

2. A ATIVIDADE MENTAL NA PERSPECTIVA DE MENDONÇA (1993)

O outro artigo examinado versa sobre atividades mentais e faz parte de um livro que foi publicado em parceria com a SMESP, no momento em que Paulo Freire era o secretário. Nesse contexto, estava sendo discutido um novo plano de ensino: a realização de aulas a partir de temas geradores, o qual fazia parte do Movimento de Redemocratização do Ensino em São Paulo. De acordo com Franco (2014), as ideias que circulavam nesse período eram de redemocratização do ensino com o objetivo de promover autonomia ao sistema educacional, alterando as relações entre

gestores e professores, e ao próprio espaço escolar.

No artigo “Dialogando de fora para dentro (o ‘espaço’ fora da sala de aula como um ‘espaço’ de aula)” foi apresentado um relato crítico de uma aula de matemática fora da sala de aula, o espaço de aula foi um prédio que estava em construção. Seguindo a concepção do tema gerador, a aula não possuía um roteiro a ser seguido, e se deu a partir de questionamentos levantados pelos próprios alunos.

No relato elaborado por Mendonça (1993), algumas situações foram apresentadas. Questões relacionadas à geometria foram abordadas: simetria e cálculo de área, e questões aritméticas: sobre medidas de comprimento. Essas situações surgiram a partir da exploração dos alunos no ambiente onde estavam inseridos. Conforme mencionado, esse era o objetivo de uma aula a partir de temas geradores, nesse sentido, os conteúdos seriam aprendidos a partir das indagações e ideias dos alunos e não de um roteiro pré-estabelecido pelo professor.

Nesse texto, Mendonça (1993) defendeu a autonomia do aluno e suas atividades mentais, afirmando que o aprendizado ocorre a partir do momento em que o aluno estabelece relações em sua própria “cabeça”. Como já foi mencionado no tópico anterior, o cálculo mental estava associado às estratégias que o educando realizava, naquele momento, para a resolução de operações ou tomada de decisão imediata no dia-a-dia, as quais não necessitavam de um cálculo exato, mas uma estimativa era suficiente. Nesse outro artigo, a partir das sugestões apresentadas por Mendonça (1993), é possível inferir que as estratégias realizadas pelos alunos continuaram sendo o seu foco, no entanto, parece que de uma forma mais abrangente. Uma vez que, as atividades mentais, não estavam direcionadas para o desenvolvimento do cálculo mental, mas para o desenvolvimento de quaisquer conteúdos matemáticos advindos dos questionamentos realizados pelos alunos.

Em um momento da aula, segundo Mendonça (1993), a professora observou duas alunas, uma em cada porta da cozinha dos apartamentos vizinhos. A parede que dividia os apartamentos foi usada pela professora para representar um eixo de simetria entre as alunas, dessa forma a professora convidou os alunos, para a realização da seguinte atividade: “– Vamos pensar que essa parede é um espelho. Como deveria estar Adriana, na outra porta, se ela representasse a imagem de Taciana no espelho? Ajudem-na a ficar na posição de imagem” (Mendonça, 1993, p. 57).

Mendonça (1993), afirmou que inicialmente os alunos não tiveram nenhuma reação, talvez estivessem pensando. No entanto, em seguida, começaram a movimentarem-se e, posteriormente, definiram a posição que Adriana deveria ficar. Após esse movimento, segundo a autora, a professora propôs que os alunos se dividissem em duplas e que, a partir de um risco feito no chão, como se fosse um espelho, cada aluno representasse um como imagem do outro. Após

todos estarem na posição que acreditaram ser a mais adequada, a professora perguntou o motivo de tais posições, como respostas sugeriram, “– A ponta dos nossos pés tem de estar na mesma distância do risco e ... também todas as ‘pontas’ de cada parte do corpo. Outro disse: – É como se a gente virasse e marcasse a mesma distância” (Mendonça, 1903, p. 59).

Dessa forma, é possível identificar que no exemplo apresentado pela autora são observadas ações mentais dos alunos, os quais ainda não haviam estudado simetria, mas já era possível identificar movimentos da construção desse conhecimento, movimentos realizados por atividades e relações mentais desenvolvidas pelo próprio educando.

Como atividades mentais própria, Mendonça (1993, p. 59) considerava que era o “resultado de um conjunto de relações que se dá na cabeça do educando (atividade mental própria), na relação com coisas e pessoas que o despertam para tanto”. Tendo em vista esse conceito, a autora afirmou que a professora proporcionou em alguns momentos que essa atividade mental fosse desenvolvida, porém em outros momentos, nem tanto, devido, segundo Mendonça (1993), a professora ficar ansiosa em responder e explicar os fatos. Mais uma vez é possível verificar que, para a autora, era mais importante as ações dos alunos em construir seu próprio conhecimento ao invés das respostas e explicações realizadas pela professora.

De acordo com Mendonça (1993, p. 61), “o que aprendemos é aquilo que foi concluído ou inferido segundo pensamento próprio”. Sendo assim, a autora concluiu que a atividade fora da sala de aula “deu aos alunos a oportunidade de obter informações que geraram questões. A busca de respostas a essas questões levou o educando a raciocinar com autonomia sobre relações quantitativas, o que pode resultar em conhecimento matemático” (Mendonça, 1993, p. 61).

Assim, é possível inferir ainda que, na concepção da autora, a estratégia utilizada pela professora foi válida, mesmo que ainda precisasse de alguns ajustes, porém essa prática seria aperfeiçoada na medida em que a professora realizasse mais atividades com o mesmo aspecto, uma vez que a autora afirma que o “olhar aguçado vai ficando cada vez melhor quando o professor experimenta e reflete sobre esse tipo de experiência pedagógica várias vezes” (p. 61). Ou seja, essa prática deveria ser desenvolvida mais vezes e conseqüentemente, as ações da professora tornar-se-iam cada vez mais adequadas.

Desse modo é possível constatar que as atividades mentais eram intrínsecas aos alunos mas dependiam inteiramente dos estímulos promovidos pelo docente. Não eram as atividades mentais uma metodologia ou um recurso metodológico, mas um fator essencial para a efetiva aprendizagem, pois para Mendonça (1993) o aluno aprende quando realiza essas atividades mentais próprias. Essas atividades mentais não ocorriam por meio da exposição ou explicação de um fenômeno mas da construção dialógica dos fatos, da observação, processo pelo qual era

defendido o aprendizado durante o Movimento de Redemocratização do Ensino, um processo que estava paltado no dialogo e na autonomia do educando durante a aprendizagem.

Ao analisar o cálculo mental e a atividade mental, é possível estabelecer relações entre ambos. A abordagem de Mendonça e Lellis (1989) com respeito ao cálculo mental evidencia uma preocupação com a aprendizagem do cálculo mental e também com o sistema de numeração decimal, os autores apresentam um roteiro de como ensinar cálculo mental de modo que além de possibilitar ao educando o desenvolvimento de estratégias para a utilização do cálculo mental em seu dia-a-dia, fosse possível também, uma melhor compreensão acerca do sistema de numeração decimal e suas propriedades, na abordagem dos autores, embora não escrito explicitamente, é possível constatar uma preocupação com a atividade mental dos alunos, nesse sentido, estimular a atividade mental do aluno é algo que se busca quando se quer gerar aprendizado, e isso ocorre quando se tem uma substituição da exposição pela construção, elemento norteador da concepção de ensino advidas dos ideias desencadeados pela SMESP durante os anos de 1989 a 1992.

CONSIDERAÇÕES

Diante do que foi exposto, é possível inferir que o cálculo mental, defendido por Mendonça e Lellis estava associado as estratégias mentais utilizadas pelos alunos que facilitassem a realização de operações de soma, subtração, multiplicação, porcentagem dentre outras, todas elas relacionadas a questões aritméticas e ainda para a tomada de decisão frente a situações advindas do dia-a-dia. No entanto, para o desenvolvimento dessas estratégias, era necessário que o professor propusesse algumas atividades para os educandos que tornassem isso possível. Dessa forma, foi possível identificar que ao explorar essas estratégias na sala de aula para o desenvolvimento do cálculo mental, as atividades contribuiriam para a formação de um indivíduo crítico e consciente e o aluno mais autônomo no seu processo de ensino aprendizagem, além da contribuição para a compreensão de conceitos matemáticos.

A análise dos dois artigos possibilitou ainda, a constatação de saberes para ensinar cálculo mental, os quais estavam embasados nas propriedades do sistema de numeração decimal e, também, em materiais concretos e jogos. Além disso, a medida em que se ensinava cálculo mental, ocorria também um desenvolvimento do próprio sistema de numeração decimal, assim o cálculo mental se tornava um elemento facilitador da compreensão do sistema de numeração

decimal, constituindo-se para além de um saber que deveria ser ensinado, uma ferramenta de ensino, um saber para ensinar.

As atividades mentais, foco explícito do segundo artigo analisado, não consistiam em uma ferramenta e nem mesmo em um objeto de ensino, mas um elemento estruturante de uma concepção de ensino que visava substituir a aprendizagem por meio da exposição por uma aprendizagem em que o objetivo é a sua construção. Nesse sentido, o espaço fora da sala de aula só se tornava um espaço de aula a partir da mediação do professor, uma mediação de caráter orientador e não expositor. As paredes de um prédio em construção, por exemplo, não apresentavam o conteúdo matemático que deveria ser absorvido pelos alunos, mas a ação do professor por meio de um diálogo proporcionaria ao aluno a absorção do conhecimento matemático. O aluno aprenderia de forma autônoma, livre e espontânea. Assim, exigia-se do professor mais que saber matemática, era necessário um professor articulador e que fosse capaz de estabelecer um diálogo de modo que o ensinar superasse o explicar, o aprender fosse além do ouvir e alcançasse o descobrir.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho está vinculado a dissertação “O cálculo mental para ensinar: uma análise de produções de Maria do Carmo Santos Domite, 1980-1995” e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

- Bertero, O. C. (1979). Aspectos organizacionais da inovação educacional: o caso da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC). *Ver. Adm. Empres.* São Paulo. 9(4). 57 – 71. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10438/21195>
- Borer, V. L. (2017). Saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (p. 173-199, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Burker, P. *O que é história cultural?* Rio de Janeiro, Editora Zahar, 2ª Ed., 2008.
- Fontes, C. G. (2010). *O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação - USP. São Paulo. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11112010->

- Franco, D. S. (2014). A gestão de Paulo Freire à frente da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (1989 – 1991) e suas consequências. *Pro-Posições*, 25(3), 103-12. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8642435>
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (p. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Mendonça, M. C. & Lellis, M. (1989). Cálculo mental. *Revista de Ensino de Ciências*, n. 22. p. 50 – 57.
- Mendonça, M. C. D. (1993). Dialogando de fora para dentro (o “espaço” fora da sala de aula como um “espaço” de aula). In: Pontuschaka, N. N. (Org.). *Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública*. p. 53 – 65. São Paulo: Edições Loya.