

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

DANILENE DONIN BERTICELLI

**CÁLCULO MENTAL NO ENSINO PRIMÁRIO (1950-1970) – um olhar
particular para o Paraná**

CURITIBA

2017

DANILENE DONIN BERTICELLI

CÁLCULO MENTAL NO ENSINO PRIMÁRIO (1950-1970) – um olhar particular para o Paraná

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Educação.
Orientador: Prof. Dr. Peri Mesquida.

CURITIBA

2017

Dedico este trabalho à minha família,
por ser o meu porto seguro e me mostrar
que a união e o amor são a base

para a realização de um sonho.

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar este trabalho o sentimento que me invade é de gratidão.

Gratidão a Deus, por ter me concedido a vida, me mostrado e guiado na escolha da minha profissão, a qual procuro exercer com dedicação e amor.

Gratidão aos meus pais, em especial minha mãe, que como professora de Matemática plantou uma semente no meu coração que hoje cultivo com muito carinho.

Gratidão ao meu marido Wilson e às minhas filhas Isabela e Isadora, que são minha fonte de incentivo e inspiração diária. E que souberam lidar tão serenamente com minhas ausências neste período.

Gratidão à família, irmãs, sobrinhos, cunhados, cunhada, sogro, sogra... a todos que acreditaram e me apoiaram nesta caminhada.

Gratidão aos colegas de pesquisa que compartilharam comigo o conhecimento.

Gratidão especial e imensurável à minha orientadora de Mestrado e Doutorado, professora Neuza Bertoni Pinto, que me acolheu, acreditou no meu potencial, vivenciou comigo momentos de pesquisa e busca de fontes, me ensinou e me ensina até hoje que devemos lutar por aquilo que queremos.

Gratidão ao meu orientador professor Peri Mesquida, que me acolheu no final desta caminhada e não mediu esforços ao me guiar para finalizar este trabalho contribuindo com seus conhecimentos.

Gratidão à minha tia Eleci Schreder Donin, pela leitura minuciosa e revisão.

Gratidão à banca pelas sábias contribuições.

Gratidão!

Senhor,

*Ao iniciar um novo dia de luta,
Peço-Te, ó Mestre,
A paz de espírito,
A capacidade para ensinar,
A força do amor,
Para conquistar meus alunos
[...]*

(AFRO DO AMARAL FONTOURA)

RESUMO

Há indícios de que o cálculo mental se faz presente no Ensino Primário desde o século XIX. Considerando que as práticas pedagógicas se modificam ao longo da história de acordo com as necessidades sociais vividas em cada momento histórico, nosso estudo investigou as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário no período de 1950-1970, fazendo um olhar particular para o Paraná, estado que vivia um processo migratório significativo resultante do desbravamento e urbanização de grandes áreas de terra. A hipótese que defendemos é que o cálculo mental era usado no ensino e resolução de problemas como uma ferramenta pedagógica com o objetivo de auxiliar na contextualização e compreensão da operação, buscando dar sentido e significação à Matemática, contradizendo conceitos cristalizados que indicavam que o cálculo mental era utilizado apenas como forma de memorização de operações e tabuadas. Para comprovar nossa hipótese, buscamos vestígios do cálculo mental em fontes documentais como: programas de ensino, revistas e manuais pedagógicos, cadernos de alunos e professores. Buscamos compreender por meio da História Cultural (CHARTIER, 1990) os modos como a realidade social é pensada em diferentes lugares e momentos. A Hermenêutica (BARROS, 2011) nos deu embasamento para fazer a interpretação crítica das fontes trazendo o nosso entendimento, a partir do nosso olhar. Piaget (1975, 2005, 2014) nos permitiu compreender como a criança constrói o conhecimento lógico-matemático e como realiza as construções e conexões mentais. A História da Educação Matemática foi fundamentada em Pinto (2007, 2010, 2014, 2016) e Valente (2003, 2004, 2007, 2008, 2010, 2015, 2016), enquanto que Wachowicz (2006) e Miguel (2005, 2006, 2011) nos permitiram fazer um olhar particular para o estado do Paraná. O estudo mostrou que o cálculo mental estava inserido no Ensino Primário atuando como uma ferramenta pedagógica no ensino e resolução de Problemas, buscando desenvolver habilidades básicas necessárias para a vida em comunidade: rapidez, exatidão, segurança, precisão, capacidade de estimar. As fontes analisadas indicaram que, dentre as finalidades para o período, cabia: preparar as crianças para resolverem problemas da vida prática; trabalhar com a prática da flexibilidade; inserir a Matemática num contexto de significação; dar sentido à sua realidade; mostrar a socialização da Matemática; envolver práticas de motivação no ensino do cálculo mental.

Palavras-chave: Cálculo mental, Ferramenta pedagógica, Ensino primário, História da educação matemática.

ABSTRACT

There are indications that the mental calculation is present in the Primary School since the 19th century. Whereas that the pedagogical practices change throughout history according with the social needs lived in each historical moment, our study investigated the purposes of mental calculation in the Primary School in the period of 1950-1970, making a private look to Paraná, a state that lived a significant migration process result of the clearing and urbanization of large land areas. The hypothesis that we defend is that the mental calculation was used in teaching and problem solving as a pedagogical tool with the purpose to help in the contextualization and understanding of the operation, seeking to give sense and meaning to the Mathematics, contradicting crystallized concepts that indicated that the mental calculation was used only as a way of memorizing operations and tables. To prove our hypothesis, we searched traces of mental calculation in documentary sources such as: teaching programs, magazines and teaching manuals, student and teacher notebooks. We tried to understand through Cultural History (CHARTIER, 1990) the ways which social reality is thought of in the different places and moments. The Hermeneutics (BARROS, 2011) gave us base to make the critical interpretation of the sources bringing our understanding, from our look. Piaget (1975, 2005, 2014) allowed us to understand how the child constructs the logical-mathematical knowledge and how it realizes the constructions and mental connections. The History of Mathematics Education was based on Pinto (2007, 2010, 2014, 2016) and Valente (2003, 2004, 2007, 2008, 2010, 2015, 2016), while Wachowicz (2006) and Miguel (2005, 2006, 2011) allowed us to have a special look to the state of Paraná. The study showed that the mental calculations was inserted in the Primary School acting as a pedagogical tool in the teaching and problem solving, seeking to develop basic skills needed for community life: speed, accuracy, security, precision, ability to estimate. The analyzed sources indicated that, among the purposes for the period, stood out: to prepare the children to solve problems of practical life; to work with the practice of flexibility; to insert the Mathematics in a meaning context; to give sense to its reality; to show the Mathematics socialization; to involve motivations practices in the mental calculation teaching.

Key words: Mental calculation, Pedagogical tools, Primary school, History of mathematics education.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. O USO E AS FINALIDADES DO CÁLCULO MENTAL (1950-1970).....	35
3. O CÁLCULO MENTAL EM PROGRAMAS, REVISTAS, MANUAIS PEDAGÓGICOS E CADERNOS DE ALUNOS E PROFESSORES.....	67
4. O CÁLCULO MENTAL NO PARANÁ NO PERÍODO DE 1950 – 1970.....	121
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
6. REFERÊNCIAS.....	150

1. INTRODUÇÃO

Não é de hoje que o Ensino da Matemática é foco de estudiosos e pesquisadores. Já, em 1962, Idalina Martins Vilela dizia

O ensino da aritmética tem sido ultimamente objeto de estudos tanto para os grandes como para os leigos em matemática, sempre procurando desvendar o grande segredo, o porquê das reprovadas em massa nos exames de admissão e nas primeiras séries ginasiais. (VILELA, 1962, p. 13).

Para a autora, o assunto é complexo, delicado, melindroso e a culpa do fracasso¹ acaba recaindo sempre sobre o professorado. Passa o tempo, mudam as finalidades do ensino e os problemas com o fracasso no ensino da Matemática continuam vivos. O ensino primário, por caracterizar a porta de entrada dos alunos para a vida escolar, tem um papel importante na construção dos conceitos, em especial matemáticos². Nesse sentido é importante olharmos para o Ensino Primário de modo a entender como esse processo de ensino se fundamentou ao longo da História. Vilela destaca a relevância das pesquisas no Ensino Primário, que segundo ela, é “o alicerce e, sem um bom sustentáculo nenhuma construção se ergue sólida, firme, com bastante segurança” (VILELA, 1962, p. 13).

No Brasil, as pesquisas sobre o Ensino Primário no contexto da História da Educação Matemática estão em pleno vapor como nos mostram Valente (2003, 2004, 2007, 2008, 2010), Pinto (2007, 2010, 2014), Valente e Silva (2013). Acreditamos que o conhecimento desta história ao dar maior visibilidade do passado profissional dos docentes nos permitirá compreender questões enraizadas no processo de ensino.

¹ Chervel (1990) faz uma relação do fracasso escolar com a história das disciplinas. Afirma que a diferença entre o ensino e aprendizagem não se limita a um aspecto quantitativo. Se o fracasso escolar é um fracasso do ensino, e do professor, o sucesso do mesmo ensino não é a transmissão tal qual, do saber magistral no espírito do aluno, é uma transformação qualitativa que se opera de cada vez. Os alunos sabem de coisas que não lhes foram ensinadas, e sabem de outras coisas que se atribuiu ao seu aprender. O modo como os alunos constroem seu saber evidencia evoluções complexas e mal conhecidas onde o ensino do professor intervém sem que ele meça exatamente como. (p. 209)

² Diversos fatores influenciam nesta construção do conceito matemático. Para Piaget (2005) “todo aluno normal é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência sentimentos de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria” (p. 57). Para o autor, o desenvolvimento da inteligência matemática ocorre com maior facilidade quando a criança aprende a operar matematicamente sem ter a noção de que se trata de matemática. Acredita ainda que o professor deve oferecer métodos didáticos ajustados ao desenvolvimento emocional da criança para facilitar a aprendizagem. É nesse ponto que se insere o estudo das finalidades do Cálculo Mental.

As pesquisas recentes têm abordado questões históricas da Educação Matemática como: a constituição da Matemática como disciplina escolar, os primeiros livros didáticos utilizados no ensino desta disciplina, a forma como a disciplina se consolidou historicamente, o Movimento da Matemática Moderna e sua influência no ensino da disciplina, a formação do professor no contexto histórico dentre outros temas³.

A pesquisa aqui apresentada⁴ tem sua origem a partir de situações vivenciadas em sala de aula, no ensino básico e fundamental. Ganhou forma nas pesquisas que eu e a professora Neuza Bertoni Pinto realizamos na *Université de Limoges*, UL, Limoges, França em 2015. Nesta missão internacional tivemos a oportunidade de realizar pesquisas em materiais (livros didáticos, manuais pedagógicos) do século XIX e XX relacionados à matemática do Ensino Primário. Estes materiais nos revelaram uma expressiva presença do cálculo mental no ensino primário da França, o que nos levou a buscar estes vestígios em livros didáticos e manuais pedagógicos do Ensino Primário do Brasil, uma vez que as pesquisas sobre o cálculo mental ainda são bastantes escassas.

O que se tem percebido é que o estudo histórico da trajetória de uma disciplina escolar é de grande valia para que os professores compreendam práticas culturais adotadas no presente. Para Chervel (1990), a história das disciplinas escolares mostra que

[...] os conteúdos de ensino são concebidos como entidades *sui generis*, próprios da classe escolar, independentes numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, e desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever a nada além delas mesmas, quer dizer a sua própria história. (CHERVEL, 1990, p. 180).

Para ele a história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel fundamental não só para a história da educação, mas também para a história cultural no momento em que

³ Consultar Repositório Institucional da UFSC <https://repositorio.ufsc.br/> – Campus Florianópolis – CED (Centro de Educação) – espaço virtual que abriga dois importantes projetos de História da Educação Matemática (l’Historie de l’éducation mathématique) em curso no GHEMAT: o projeto nacional “A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: a Aritmética, a Geometria, o Desenho- estudos históricos comparativos” e o projeto de cooperação internacional Brasil – França “O ensino da Matemática na escola primária nos séculos XIX e XX: estudos comparativos entre Brasil e França”, projeto este que busca pesquisar distanciamentos e aproximações da matemática escolar primária do Brasil e da França, coordenados pelo professor Dr. Wagner Rodrigues Valente (GHEMAT/Unifesp) e na França pelo professor Dr. Renaud D’Enfert, da Universidade de Paris.

⁴ Nesta tese optei por não dividir os capítulos em subcapítulos para não correr o risco de fragmentar o que, na realidade é totalizado. O intuito foi escrever um enredo sobre as finalidades do cálculo mental, analisando as fontes documentais e trazendo as aproximações e distanciamentos entre estas. Acredito que dessa forma o leitor terá mais facilidade de compreensão do tema pesquisado.

se compreende a amplitude da noção de disciplina, reconhecendo que uma disciplina escolar não se resume às práticas docentes da aula, mas envolve acima de tudo as finalidades que presidiram sua constituição e o fenômeno da aculturação de massa que ela determina.

Entendemos o conceito de disciplina na vertente de Chervel (1990), “disciplina é aquilo que se ensina”, é a forma como se ensina, é aquilo que se mobiliza para ensinar. No século XIX, Chervel (1990) nos conta que muitos termos buscaram a equivalência do termo disciplina: “objetos”, “partes”, “ramos”, “matérias de ensino”, “faculdades”. É no século XX que o termo disciplina aparece e vem para preencher uma lacuna, colocando em evidência “as novas tendências profundas do ensino, tanto primário, quanto secundário” (CHERVEL, 1990, p. 178). Nessa nova acepção, o verbo “disciplinar” está ligado à ginástica intelectual, ao exercício de desenvolver e habilitar os indivíduos para pensar. O cálculo mental tem um papel importante nesse exercício de ginástica intelectual. Por meio dele buscava-se desenvolver o raciocínio, a habilidade intelectual das crianças, o pensamento, a criatividade, a destreza, exatidão e rapidez. É uma ferramenta que vem contribuir para a disciplina de Aritmética do período de modo a facilitar a aprendizagem, funcionando como um meio de acesso ao conhecimento matemático.

Na vertente de Julia (2001), a história das disciplinas escolares busca construir uma história renovada da educação, ela abre a “caixa preta” (p.13) da escola ao buscar compreender o que ocorre nesse espaço escolar. A história das disciplinas escolares tenta identificar, tanto pelas práticas de ensino utilizadas na sala de aula como por meio dos grandes objetivos que presidiram a constituição das disciplinas, o núcleo duro que pode constituir uma história renovada da educação.

Ao buscar vestígios sobre o cálculo mental no Ensino Primário e com isso, construir um novo conhecimento histórico, utilizamos ferramentas próprias da História Cultural que pode ser entendida como “um campo do saber que busca identificar os modos como uma realidade social é pensada em diferentes lugares e momentos” (CHARTIER⁵, 1990).

Pensar em uma realidade social em diferentes lugares e momentos leva-nos a uma “apropriação” entendida na ótica de Chartier (1990) que “tem por objetivo uma história social das interpretações, remetidas para as suas determinações fundamentais (que são sociais, institucionais, culturais), e inscritas nas práticas específicas que as produzem” (p. 26). Segundo Chartier (1990), a História Cultural é pensada como a análise do trabalho de

⁵ É importante ressaltar que Chartier entende e pensa as evoluções e oposições intelectuais expressas nos *habitus* disciplinares que regularam a relação da história cultural francesa com outros campos de saber.

representações. As representações são historicamente produzidas pelas práticas articuladas que constroem suas figuras. São vistas como aproximações ou distanciamentos de demarcações, esquemas, modelos que constituem um determinado objeto de uma História Cultural. História essa que dá significado ao mundo. Que nos permite compreender, utilizando a interpretação, o passado e construir novas representações para o presente.

Na ótica da filosofia, a “arte de interpretar” situa-se no campo da Hermenêutica⁶, que tem essa missão essencialmente interpretativa e ao mesmo tempo crítica dos pressupostos do conhecimento. É considerada um método de compreensão e interpretação que visa a compreensão da experiência humana. Por meio da Hermenêutica a interpretação de uma fonte histórica (como um texto) exige que o historiador se entregue nesta tarefa, questionando o texto e deixando-se questionar por ele, permitindo um diálogo necessário para que haja a compreensão. A Hermenêutica se introduz no tempo presente, na cultura de um grupo para buscar o sentido que vem do passado ou do presente, envolvendo num só movimento o ser que compreende e aquilo que é compreendido.

A Hermenêutica se constitui um campo de estudos ligado à Filosofia porém, também adotada por historiadores, que buscam se aproximar de algo que está distante, longe, apartado. Cabe-lhe determinar o verdadeiro sentido das ciências e a verdadeira amplitude da linguagem. Alguns aspectos importantes que a Hermenêutica permite ao pesquisador: a Compreensão – do objeto e seu contexto, quanto mais larga for a compreensão, tanto melhor. É importante ressaltar que nunca se consegue a totalidade do contexto, pois o objeto de pesquisa não está isolado, ao contrário, faz parte de algo maior que o compreende; a Apreensão – o pesquisador busca se aproximar e entender o objeto. Procura conhecer tudo aquilo que o gerou, as relações, a complexidade; a Interpretação – são os dados que o pesquisador recolhe sobre o objeto. Usa a razão, faz uma operação racional dos dados para entendê-los. Nessa interpretação o pesquisador utiliza o seu referencial teórico e sua vivência

⁶ O vocábulo tem sua origem em uma alusão ao deus Hermes, que na mitologia grega era o “mensageiro dos deuses”, o que lhe conferia a regência da “comunicação” e da “linguagem”. Na mitologia grega, Hermes passou a se responsabilizar não apenas pela comunicação entre os deuses, mas também a fazer chegar aos homens as mensagens provenientes do Olimpo; por isso, também se transformou no deus da tradução. A invenção da própria escrita seria atribuída a Hermes, bem como os processos e técnicas de decifração. Dessa forma, ao lado da função de “tradução”, as funções de “tornar algo compreensível”, e, finalmente, “interpretar”, passaram a integrar o conjunto de atributos de Hermes. A partir dessa origem mística de sua raiz, a palavra “hermenêutica” começou a ser utilizada para definir o campo de saber ou o conjunto de práticas e técnicas que, desde os teólogos antigos e modernos, vinham sendo empregados para a “interpretação de textos” (notadamente textos bíblicos). Todavia, o teólogo Schleiermacher (1768-1834) terminaria por ampliar o campo de ação da Hermenêutica para a compreensão de outros objetos culturais que não apenas textos e, por fim, para a compreensão de culturas inteiras. (BARROS, 2011, p. 122-201).

para compreender o objeto, e elabora os dados em sua mente; a Comunicação – a mesma razão que o pesquisador utiliza para compreender o objeto será usada para comunicar. A comunicação na Hermenêutica tem que ser muito clara. Ao interpretar, o pesquisador entra no fenômeno.

Entendida como a “arte da interpretação”, era originalmente a teoria e o método de interpretação da Bíblia e de outros textos oficiais. Para compreender um objeto no campo da Hermenêutica, precisamos compreendê-lo como um todo, considerando todos os fatores e características que o influenciaram.

Diversas personalidades deixaram sua marca sobre esse campo de saber. Para Schleiermacher⁷ não podemos saber a leitura correta de uma passagem no texto a menos que conheçamos, grosso modo, o texto como um todo; não podemos conhecer o texto como um todo a menos que conheçamos determinadas passagens. É o círculo hermenêutico que nos leva a conhecer o objeto e compreendê-lo como um todo. Pensando no cálculo mental, a Hermenêutica nos permite compreender o momento histórico em que estamos estudando este objeto, as necessidades que o Paraná estava vivendo no período, o contexto histórico das fontes analisadas, a forma que o cálculo mental era abordado nos programas e manuais pedagógicos do período.

Dilthey contribuiu com a Hermenêutica na medida em que buscou dar sentido à “compreensão”. Para ele, há a compreensão de expressões simples como um discurso, uma ação, um gesto ou o medo. A compreensão é imediata, sem nenhuma inferência. Há também formas mais elevadas de compreensão, que lidam com todos complexos, como a vida ou trabalho artístico. A compreensão mais elevada leva o pesquisador a compreender o objeto como um todo. Considerando todas as características que interferem sobre ele. Pensando como Dilthey, se não consigo compreender uma frase, devo interpretar o livro inteiro. A compreensão mais elevada envolve a compreensão dos indivíduos e do pesquisador por si próprio.

Heidegger⁸, em *Ser e Tempo* (1927), esboçou uma “interpretação” do ser humano, o ser que, em si mesmo, compreende e interpreta. Ele fazia uma conexão de questões sobre o

⁷ Friederich Daniel Schleiermacher (1768-1834), teólogo alemão, comporta influências de Schlegel, Herder, Kant e Fichte. Empenhou-se em desenvolver a Hermenêutica como método de interpretação, inclusive para textos sagrados e também a questionar a incorporação de milagres na narrativa historiográfica. A contribuição mais importante de Schleiermacher, que o reinseriu mais tarde na história da Hermenêutica, foi a de ampliar o campo de ação desta que era apenas uma técnica para conduzir a interpretação de textos bíblicos. (BARROS, 2011, p. 200).

⁸ Martin Heidegger (1889-1976) tem como obra mais conhecida o ensaio *Ser e tempo* (1927). Traz influências de Husserl, Kerkegaard, e Nietzsche, além de Dilthey (BARROS, 2011, P. 189).

significado dos textos históricos com questões sobre o sentido da vida. Hoje, nós interpretamos os documentos, os textos, as fontes documentais que nos aproximam do cálculo mental praticado no período de 1950-1970. Para isso, precisamos sair de nosso lugar, de nosso tempo e olhar para o passado tentando compreendê-lo da forma que ocorreu, tentando compreender o que pensavam e quais eram as necessidades das pessoas daquele momento, e mediante nossa interpretação, fazer a leitura e dar sentido a estas fontes, “dar vida”. Para Heidegger nossas interpretações do passado estão vinculadas à nossa situação hermenêutica, e abertas a revisão futura. Isso quer dizer, que os mesmos documentos por nós analisados, poderão ser interpretados de outra forma, poderão ganhar novo significado por outro pesquisador imerso em um outro universo diferente do nosso. Sua obra *Ser e tempo* (1927) sugere que o significado de um evento (ou de uma vida), se não de um texto, é o que ele significa para mim, dependendo da significância a ele conferida por mim por meio de minhas decisões para o futuro.

Barros (2011) discute essa questão da interpretação na Hermenêutica. Para ele a compreensão de um texto poderia comportar diversos sentidos ou interpretações. Schleiermacher preconizava que, “a princípio, um texto possuía um sentido único intencionado pelo autor que o escreveu, devendo ser este sentido buscado pelo intérprete” (BARROS, 2011, p. 201). Isso não era uma garantia que ao ler, o intérprete poderia ter uma nova compreensão do texto, e diferente do sentido dado pelo autor, centralizando a hermenêutica no intérprete.

Ricoeur⁹, desde a década de 1950 começou a pensar a História como um campo de conhecimento no qual o sujeito-historiador precisa conhecer “outras mentes” recorrendo às fontes históricas, e “a si mesmo”, enquanto sujeito que produz o seu conhecimento a partir de um lugar específico e enredado por uma tradição (BARROS, 2011). O Sujeito que produz o conhecimento, é visto como um ser produtor de conhecimento, que extravasa o limite da sua própria individualidade e passa ser inscrito em outras instâncias (época, nação, religiosidade, inserção social, comunidade científica). Ricoeur acredita que, além desse

⁹ Paul Ricoeur (1913-2005), filósofo historicista que produz seus textos nas últimas décadas do século XX e primeiros anos do século XXI. Define como objetivo da história uma meditação sobre o viver humano no tempo e aprofunda a discussão de que ao lado da diferenciação entre Ciências Naturais e Ciências Humanas, existem posturas metodológicas próprias a cada um destes campos. Ricoeur adota a terminologia diltheyniana que faz contrastar “Explicação” e “Compreensão”. Contudo, será um crítico do tratamento desta relação como uma dicotomia de exclusões que adere de maneira simplificada a uma possível separação entre Ciências Humanas e Ciências Naturais, de modo que trabalhará com a proposta mais refinada de que “explicação” e “compreensão” são na verdade “complementares” nos processos de construção do conhecimento ligados às ciências humanas, e à História em particular. (BARROS, 2011 p. 184)

sujeito que produz o conhecimento utilizando a escrita da história, os sujeitos do passado são trazidos à vida por meio das fontes e passam a fazer parte do Sujeito, não se limitando a objetos passivos a serem analisados pelo historiador. As fontes trazem para o pesquisador “vozes” que são ouvidas e interpretadas por ele e ao mesmo tempo agem e transformam este pesquisador. E ainda há o leitor, o receptor deste texto que fará uma nova interpretação do que irá encontrar.

No processo de produção de conhecimento, as fontes materiais e vestígios também vão imprimindo as suas direções aos caminhos a serem percorridos, obviamente que em interação com o próprio trabalho do historiador. Este, ao final do processo de produção do conhecimento historiográfico, também se vê transformado. Mas há mais. Para além do “sujeito-objeto” que é constituído pelos sujeitos do passado, também o leitor, o receptor do conhecimento histórico a ser produzido, é ele mesmo sujeito de produção do conhecimento. Com isto, reúnem-se complementarmente os três mundos envolvidos no processo de produção-recepção da narrativa: o “mundo do leitor”, o “mundo do texto”, e o “mundo do autor”. (BARROS, 2011, p. 204).

Para a Hermenêutica uma das funções da História é oferecer um caminho para que os homens tomem consciência de sua presença no tempo, e estabeleçam um diálogo entre o Passado e o Presente. A Hermenêutica proposta por Ricoeur (*apud* BARROS, 2011) busca dar vida aos textos por meio das fontes documentais, ela busca “examinar as relações entre um texto e o viver” (BARROS, 2011, p. 236). Não é inútil ler um texto várias vezes, pois a cada momento o leitor está aprendendo algo novo, está aprendendo uma nova maneira de viver. Barros afirma que com Ricoeur

A finalidade da Hermenêutica deixa de ser apenas a compreensão de um texto ou de seus sentidos, e passa a ser a compreensão mais profunda de uma série de momentos e disposições através das quais o *texto* (obra de ciência ou arte) irá brotar do âmago do próprio viver para ser construído por um *autor*, de modo a ser ofertado a um *leitor* que, através da compreensão recriadora da obra, irá se modificar no seu próprio viver. (BARROS, 2011, p. 241).

A narrativa histórica no campo da Hermenêutica nos leva a aprender sobre o tempo, ao qual não poderíamos ter alcançado de nenhum outro modo. O tempo não se deixa apreender conceitualmente, mas se deixa mostrar por via da narrativa. A narrativa histórica levará o leitor a apreender sobre a vida. Nesse sentido ao olharmos para o passado buscando na Hermenêutica a “arte de interpretação” temos consciência que faremos uma leitura das fontes documentais, buscando compreender as finalidades do cálculo mental para o período

e levar nosso leitor a compreendê-las na nossa interpretação, considerando que este pode fazer uma nova leitura, trazer outras vozes e dar um sentido de vida diferente do nosso.

A história nos mostra que alguns grupos sociais como a família ou a religião sentiam necessidade de delegar certas tarefas educacionais a uma instituição especializada, e que a escola e o colégio devem sua origem a essa demanda. As finalidades educacionais que emanam da sociedade global evoluem com as épocas e séculos. Cabe à história das disciplinas escolares a identificação, classificação e organização desses objetivos ou dessas finalidades.

No século XVIII¹⁰ a catequese constituiu-se como uma das primeiras formas de escolarização. Ler-escrever-contar caracterizaram as primeiras aprendizagens, cujos locais podiam ser escolares ou não-escolares. A prática da leitura surgiu em favor do entendimento do livro, da doutrina, a serviço da religião. Essa era uma finalidade educacional, entender o livro (bíblia) de modo a se apropriar do conhecimento. Com a necessidade de redigir atas administrativas e políticas, a escrita torna-se uma habilidade necessária, constituindo novas finalidades ao ensino. Segundo Hébrard (1990) os saberes da escrita marcaram uma forma de apropriação da mesma a partir de uma necessidade de registrar os acontecimentos do dia-a-dia das pessoas. Nesse período surgiram os mestres da escrita, que eram aqueles que sabiam ler e escrever e que tinham uma boa mão. Estes eram úteis para os comerciantes que normalmente necessitavam registrar as receitas e despesas do seu estabelecimento.

Chervel (1990) observa que as finalidades¹¹ do ensino escolar podem ser religiosas, sócio-políticas, psicológicas, culturais, de socialização do indivíduo. Em relação às finalidades religiosas, confirma o que Hébrard (1990) destaca sobre o ensino de leitura e escrita como uma forma de apropriação e compreensão do livro sagrado. Essa evolução do ensino escolar tem sido conhecida e estudada pelos pesquisadores e historiadores, considerando-se que a História não é um simples relato, mas um conjunto de representações,

¹⁰ No Brasil, desde o século XVI, com os jesuítas, seja pela catequese como educação informal ou prática pedagógica extraescolar, seja pelo ensino formal, escolar, é que se desenvolveu a ação educativa.

¹¹ Para Chervel (1990) a identificação, classificação e organização dos objetivos ou finalidades da escola é uma das tarefas da história das disciplinas escolares. Em diferentes épocas aparecem finalidades de todas as ordens. Sobre as finalidades religiosas, o autor coloca que o primeiro dever do mestre era dar às crianças uma educação que contemplasse os deveres para com Deus, com seus pais, com os homens e com elas mesmas. As finalidades sócio-políticas deveriam abranger dentre outras questões o desenvolvimento do espírito patriótico. As finalidades de ordem psicológica deveriam desenvolver nos alunos a reflexão, o julgamento, o sentimento moral e a faculdade de expressar simplesmente, claramente, corretamente o que sabiam. No aspecto cultural, as finalidades reservadas à escola perpassavam pela leitura, ortografia, formação humanista tradicional, ciências, artes, técnicas. As finalidades de socialização convergiam para a aprendizagem da disciplina social, da ordem, do silêncio, da higiene, da polidez, dos comportamentos docente.

em que os vestígios nos levam ao conhecimento, aos pensamentos, nos permitem conhecer as estratégias utilizadas. Retornando a Chartier (1990, p. 17), para ele “as percepções sociais não são discursos neutros, utilizam estratégias e táticas para legitimar um ponto reformador ou justificar as escolhas e condutas”.

Ao buscar vestígios sobre as finalidades do ensino de cálculo mental no Ensino Primário estamos buscando compreender¹² as representações do Cálculo Mental: a forma de explorar, de exibir, sua presença nos documentos, materiais, livros, cadernos. Entendemos a noção de “representação” na ótica de Chartier (1990), considerada um dos conceitos mais importantes utilizado pelos homens na busca de compreender o funcionamento da sociedade ou apreender o mundo. Compreender de que forma o cálculo mental era explorado, qual sua finalidade no Ensino Primário, nos leva a compreender as necessidades da sociedade daquele período.

A “representação” pode ser considerada a pedra angular de uma abordagem a nível da História Cultural, na qual fundamentamos nosso estudo. Chartier (1990, p. 23) sugere que as representações permitem articular três modalidades da relação com o mundo social: a forma como a realidade é pensada e construída por diferentes grupos sociais; as práticas adotadas que visam fazer reconhecer uma identidade social e exibir uma maneira própria de estar no mundo; as formas institucionalizadas e objetivadas com as quais alguns representantes marcam a forma de existência do grupo, classe ou comunidade.

Compreender as finalidades do ensino do cálculo mental é entender o que este ensino “representou” no passado, como era abordado nos livros, programas, manuais pedagógicos, como era explorado por intermédio dos exercícios, quais as práticas que os professores mobilizavam no ensino de cálculo mental e quais as aproximações do mesmo no ensino e resolução de problemas. Essa compreensão passa pela Hermenêutica que, na análise das fontes históricas, assume um papel de interpretação não somente gramatical das fontes, mas também histórica. Considerando todo o contexto que inferiu sobre essas fontes.

Esse estudo traz contribuições para a História da Educação Matemática, que vem se constituindo em um campo próprio de pesquisa, e tem mostrado que a história não se reduz a história dos grandes matemáticos. Estudos de Valente (2007, 2008, 2015) indicam que o

¹² A Hermenêutica está ligada ao fenômeno da compreensão e da maneira correta de interpretar o que se entendeu. Entende-se por Hermenêutica a ciência e a “arte da interpretação”. Interpretar o sentido das palavras, das leis, dos documentos, dos textos, da cultura, as formas de integração humana. Adota também uma tarefa crítica e não se restringe a compreensão e interpretação da fala e do texto, cabendo-lhe determinar o verdadeiro sentido das ciências do espírito e a verdadeira amplitude e significado da linguagem humana.

conhecimento da História da Educação Matemática pode melhorar o exercício da atividade profissional do professor, uma vez que o professor poderá conhecer como o conhecimento matemático foi e vem sendo historicamente produzido.

Há questões de representação do passado do ofício do professor de matemática que estão consolidadas e que, certamente, constituem entrave ao bom desempenho das atividades profissionais dos professores. Questões originadas pelo desconhecimento da história da educação matemática. Uma delas diz respeito diretamente às heranças profissionais. (VALENTE, 2010, p. 134).

Ter presente essa dimensão histórica, conhecer as heranças de práticas e saberes pode permitir ao professor a construção de novos saberes e novas práticas. Tal como diz Chervel,

O ensino escolar é esta parte da disciplina que põe em ação as finalidades impostas à escola, e provoca a aculturação conveniente. A descrição de uma disciplina não deveria então se limitar à apresentação dos conteúdos de ensino, os quais são apenas meios utilizados para alcançar um fim. Permanece o fato de que os estudos efetivamente dispensados é a tarefa essencial do historiador das disciplinas. Cabe-lhe dar uma descrição detalhada do ensino em cada uma de suas etapas, descrever a evolução da didática, pesquisar as razões da mudança, revelar a coerência interna dos diferentes procedimentos aos quais se apela, e estabelecer a ligação entre o ensino dispensado e as finalidades que presidem seu exercício. (CHERVEL, 1990, p. 192).

Ter clareza sobre essa história, conhecer as finalidades do ensino, conhecer a história de sua disciplina permitirá ao professor uma ação pedagógica consciente, de modo a transformar a matéria que ensina para que os alunos possam compreendê-la e assimilá-la. Uma ação pedagógica, em que o conhecimento pedagógico e o conhecimento a ser ensinado se fundem.

Partindo de um estudo concluído¹³ no qual busquei investigar as práticas pedagógicas bem-sucedidas de professores de Matemática que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental¹⁴, pretendo com o presente, ampliar este universo sobre as práticas

¹³ BERTICELLI, Danilene Donin. **Práticas bem-sucedidas em matemática nos anos finais do ensino fundamental**. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

¹⁴ A pesquisa concluída nos mostrou que diversos fatores influenciam nas práticas pedagógicas de professores de Matemática. O estudo analisou essas práticas pedagógicas a partir das seguintes dimensões: Concepções docentes sobre a Matemática e seu ensino; Recursos didáticos; Atividades de aprendizagem; Relação professor e aluno; Práticas de motivação de alunos e Práticas avaliativas. Dentre os fatores que influenciam nas práticas pedagógicas dos professores de Matemática podemos destacar: a relação que o professor mantém com a sua disciplina, a relação do professor com os alunos, as práticas de motivação adotadas pelos professores, as atividades de aprendizagem aplicadas, a inovação na forma de trabalhar, os recursos didáticos mobilizados nas aulas de matemática, a afetividade do professor com os alunos.

pedagógicas, buscando compreender questões relacionadas ao ensino do cálculo mental no curso primário no período de 1950-1970¹⁵.

Ao finalizar o mestrado, novas oportunidades apareceram em minha vida. Ingressei no doutorado e simultaneamente passei no concurso para docente na UFPR – Setor Palotina, onde, atualmente exerço minhas atividades como professora de Matemática. Os desafios são diários e essa caminhada exige muita dedicação e aprimoramento dos conhecimentos. Novos questionamentos acabaram surgindo ao longo dessa caminhada no doutorado. Das leituras feitas e dos materiais que tive acesso, surgiram inquietações e a necessidade de ampliar e aprofundar estudos sobre o Cálculo Mental.

Gomes (2007) afirma que o cálculo mental está presente nas práticas pedagógicas atuais. E que no contexto brasileiro, pode-se constatar uma valorização do mesmo, sobretudo no Ensino Fundamental, por exemplo nos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998). Segundo a autora, os PCNs enfatizam os cálculos (mentais ou escritos, exatos e aproximados) envolvendo operações, utilizando a calculadora para verificar e controlar os resultados. Segundo ela,

[...] o cálculo escrito apoia-se no cálculo mental, nas estimativas e aproximações, e que as limitações do cálculo mental quanto a números com muitos algarismos conduzem, naturalmente, à necessidade do registro dos resultados parciais, o que origina procedimentos de cálculo escrito. (GOMES, 2007, p. 1-2).

Na visão de Backheuser¹⁶ (1946) “todo cálculo aritmético é mental” (p. 132). Para ele, o cálculo mental seria apenas os exercícios numéricos feitos oralmente, “de cabeça”. O cálculo mental e o cálculo escrito são ambos muito importantes no ensino da aritmética, e

¹⁵ É importante notar que as bases pedagógicas nas quais se assentava a educação do período mostram vestígios de princípios da Escola Nova. O pano de fundo para o ensino de Matemática previa que a escola primária devia fornecer aos alunos os instrumentos básicos para a participação da vida em sociedade e, por conseguinte, dotá-los de conhecimentos utilizáveis na resolução de problemas com que iriam se defrontar na vida prática. Para isso o professor deveria aproveitar todas as situações reais que se apresentavam no desenvolvimento dos programas e atividades escolares para ensinar matemática em situações reais. Dotando as crianças de conhecimentos e habilidades que lhes possibilitassem aplicar, com rapidez, exatidão e segurança a matemática como instrumento na solução de problemas de vida prática. (PARANÁ, 1963).

¹⁶ Everardo Adolpho Backheuser (1879-1951), engenheiro, geólogo, geógrafo, jornalista e pedagogo destacou-se como professor catedrático de Geografia no Colégio Pedro II, em 1927; em 1933, no Instituto Católico; de 1941 a 1948, na Faculdade de Filosofia Santa Úrsula. Professor de Geopolítica na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Foi Diretor do Museu Pedagógico do Rio de Janeiro, na administração de Fernando de Azevedo e como pedagogo escreveu diversas obras educacionais, dentre outras: *O Professor; Manual de Pedagogia Moderna (Teórica e Prática) – para uso das Escolas Normais e Institutos de Educação e Como se ensina Aritmética na Escola Primária*. (PINTO, 2016, p. 3). Nesta tese vamos analisar a obra *Como se ensina Aritmética (1946)* e a obra *A aritmética na Escola Nova(1933)*.

para resolver um cálculo escrito, faz-se necessário o uso de um raciocínio mental, e por isso a importância de desenvolver essa habilidade com os alunos desde cedo. Até porque, na vida prática, na vida de todos os dias, é ainda mais necessário o cálculo mental como se mostrará nos exemplos no decorrer do texto.

Nunes et al (2011) coloca algumas questões sobre o cálculo escrito e o cálculo mental (designado cálculo oral). Os autores diferenciam os procedimentos escritos aprendidos na escola dos procedimentos orais e espontâneos utilizados pelas crianças para resolver problemas. Os procedimentos escolares fazem uso de dois recursos: a memorização das operações e algoritmos que utilizam a representação numérica escrita. No procedimento escrito o cálculo é realizado da direita para a esquerda (com exceção da divisão), com um conjunto de regras, agrupamento, o empréstimo entre colunas. O conhecimento das regras é suficiente para manipular qualquer operação, sendo o procedimento geral e preestabelecido. É um processo mecânico. Os procedimentos orais não se enquadram nessa noção de algoritmo, pois não se restringem a regras simples, fixas e uniformes. Os procedimentos orais flexibilizam a solução.

Ao resolver uma operação de cabeça a criança é livre para fazer modificações nos valores apresentados e trabalha com quantidades que podem ser mais facilmente manipuladas, sendo que não há uma estratégia uniforme, fixa de solução para resolver o problema. Os autores acreditam que a forma como a criança resolve o problema está relacionada com o significado que este problema representa para ela no momento em que ela se engaja na sua solução. O procedimento escrito leva a criança a focalizar a atenção no símbolo escrito, o que leva a perda do significado das operações que estão quantificadas. A matemática oral deve ser aplicada, trabalhada, valorizada pois ela oportuniza uma habilidade nas crianças que posteriormente lhes permitirá agir melhor em situações reais do cotidiano.

Interpretando a partir de Piaget, entendemos que quando a criança é instigada a dar significado ao problema para elaborar o raciocínio mental ela está sendo induzida do símbolo, do real, para a operação mental deste, o que está diretamente relacionado com a capacidade da criança em desenvolver e realizar o cálculo mental. Uma operação que se realiza do concreto para o abstrato, do simbólico concreto para o simbólico mental operacional. Por isso ela busca dar significado a esse conhecimento. Para elaborar o conhecimento matemático a partir de representações e símbolos.

Segundo Gomes (2007), a proposta dos PCNs indica que habilidades de cálculo proporcionam segurança na resolução de problemas numéricos cotidianos. A autora observa que essa

Valorização desses dois tipos de cálculo (cálculo mental e estimativas) não é uma característica exclusiva do que se vem recomendando recentemente em nosso país. Analisando propostas pedagógicas e curriculares para o ensino da Matemática de livros didáticos do passado, percebemos que houve outros momentos em que as práticas com o cálculo mental e as estimativas foram incentivadas no contexto escolar brasileiro. (GOMES, 2007, p. 2).

Gomes (2007) afirma que a primeira aparição do cálculo mental foi em 1881. Segundo esta, há menções explícitas no programa¹⁷ de ensino de Aritmética Prática de exercícios de cálculo mental. Sendo que, em 1882, o programa de ensino já não menciona mais o cálculo mental na relação dos conteúdos de aritmética.

Beltrame (2000) indica que os programas¹⁸ relativos aos anos de 1892, 1893, 1895, 1897 e 1898 também não apresentaram referência ao cálculo mental, e que o mesmo aparece proposto novamente nos programas de 1899, 1900 e 1901. De 1901 até 1906 há uma proposta específica nos programas que contempla o cálculo mental. “O cálculo mental deixa, porém, de ser mencionado nos programas de aritmética para 1912, 1915, 1919 e 1923” (BELTRAME, 2000) e volta a fazer parte dos programas de Ensino de Matemática somente em 1926.

Pais e Freitas (2015) indicam que o cálculo mental foi objeto de maior valorização a partir de 1870, embora em meados do século XVI já era possível localizar registros sobre o ensino para crianças cujos pais pudessem pagar por uma instrução.

Nosso trabalho investiga as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário e como o cálculo mental se fez presente nos programas, manuais pedagógicos e livros didáticos que circularam no período de 1950-1970.

Considerando que as práticas pedagógicas se modificam ao longo da história de acordo com as necessidades sociais vividas em cada momento, essa relação entre o ensino e aprendizagem é construída historicamente, atendendo as orientações pedagógicas, as expectativas sociais, políticas e econômicas de cada período histórico.

¹⁷ Programas de exame e de ensino de Matemática do Colégio Pedro II, reunidos no trabalho de Beltrame (BELTRAME, Josilene. Os programas de matemática do Colégio Pedro II: 1837-1932. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2000).

¹⁸ Idem

Essa questão nos remete a pensar sobre as finalidades (como já mencionamos anteriormente) da Matemática no Ensino Primário neste período. A discussão em torno das finalidades do ensino não é recente, ocorre desde a criação das primeiras escolas primárias. Em meados do século XX se pensava sobre as finalidades do ensino da matemática no Ensino Primário, que deveria estar inserido em um contexto de significação para o aluno, ser um saber que permitisse ao aluno organizar e dar sentido à sua realidade, estabelecer e ordenar elos em pensamento com coisas do mundo material que necessitavam compreensão, além de fazer conexões entre os conceitos estudados em sala de aula com a realidade vivenciada fora da escola.

Havia um consenso sobre a importância do ensino de Matemática. Para Bopp e Rolla (1960) a Matemática era indispensável à vida e tinha um papel importante na escola primária. Diziam que “[...] a Matemática é necessária para toda a sorte de negócios, para as ciências, para as artes, etc [...]” (p. 8). Usando a Matemática o indivíduo teria capacidade de solucionar seus problemas vitais adquirindo condições para uma atitude reflexiva caracterizando um pensamento evoluído.

Nos programas de ensino¹⁹ que consultamos percebemos essa questão muito presente. A maioria deles mencionou essa preocupação em fazer do ensino da Matemática algo presente na vida prática dos alunos, útil, aplicável, algo que tivesse um significado e que isso permitisse uma melhor compreensão dos conceitos. Além disso, percebemos um anseio em formar homens e mulheres capazes de enfrentar os desafios encontrados no mundo fora da escola.

Na Revista do Ensino de 1968, percebemos uma preocupação de estudiosos com essa questão

O mercado reclama, com urgência, homens capazes de interpretar com precisão resultados científicos, de predizer, sob a forma de equações, os problemas que irão tratar nos oniscientes computadores e nas máquinas regidas pelas leis da automatização, homens capazes de manejar os mais modernos ramos das Matemáticas, quer se trate da teoria da relatividade, quer da teoria quântica, quer de interpretar estudos complexos tratando das interações sociais. (RIO GRANDE DO SUL, 1968, p. 28).

¹⁹ Para as análises deste trabalho foram consultados os programas: DF (1964, 1970), MG (1961, 1965), MT (1962), PR (1950, 1963), RJ (1962), RN (1968), RS (1952, 1960, 1968), SP (1950, 1969).

Essa era uma necessidade social presente naquele período. Uma das finalidades da matemática era preparar o homem para os desafios daquele momento, porém pensando no homem do futuro. E nesse sentido é claro que precisávamos de seres pensantes, com capacidade de raciocinar logicamente, com habilidades de cálculo mental bem desenvolvidas, já que o cálculo mental era o cálculo necessário para as transações diárias, para a solução de problemas reais presente na vida das pessoas. Nota-se que o cálculo mental estava à serviço de problemas, era utilizado como uma ferramenta pedagógica²⁰ que pudesse preparar o homem para enfrentar desafios, a pensar, a raciocinar.

O cálculo mental era visto como uma forma de desenvolver o pensamento matemático da criança, visto como produto da atividade mental. Quanto mais contextualizado for esse processo, mais suporte estamos oferecendo para a construção desse pensamento²¹. Trabalhar o cálculo mental somente como uma forma de memorizar operações fica vazio, inútil no ensino da Matemática. Ao trabalharmos as emoções, a afetividade das relações da Matemática com o mundo das crianças, estamos possibilitando a construção do raciocínio lógico-matemático²² da criança.

Além disso, percebemos a necessidade de mostrar de que forma a matemática se aplicava na vida do aluno. As revistas pedagógicas que circularam no período, demonstram que havia uma preocupação dos estudiosos e pesquisadores em ilustrar a aplicação do conceito para que ele se tornasse mais facilmente compreensível. Stávale coloca que

Perfeitamente inútil é assinalar a necessidade de dar aos nossos alunos de Matemática o maior número possível de exercícios relativos ao assunto explicado; lecionar Matemática e não ilustrar a lição dada com numerosas aplicações é o mesmo que aprendermos a nadar em nossos quartos de dormir e – depois – atirmo-nos no mar. (STÁVALE, 1950, p. 10).

²⁰ Pinto (2016) afirma que o cálculo mental era tido como um dos saberes para ensinar a calcular e resolver problemas em meados do séc. XX. Segundo a autora, o cálculo mental apresentava-se como uma nova conduta no processo de aprendizagem, um saber prático, instrumental, imprescindível na dinâmica da vida cotidiana. Era recomendado como uma “ferramenta pedagógica para acelerar o raciocínio e alcançar um dos objetivos fundamentais da matemática escolar” – a rapidez. (PINTO, 2016, p. 7)

²¹ De acordo com Pinto (2016), Pestalozzi, destacou-se como um educador que deu especial atenção ao ensino da Aritmética. Ele concedia um lugar especial ao número, por considerá-lo o melhor meio de instrução e meio de formação da inteligência. Considerava que o cálculo mental possuía um valor educativo maior que o cálculo escrito. Acreditava que a aritmética não era um simples exercício de memória, um saber mecânico e rotineiro, porém, resultado de uma percepção clara e precisa que pudesse conduzir à verdade. Defendia a ideia de que os cálculos, para serem educativos, deveriam ser graduados e ter estreita relação com a vida real da criança.

²² Piaget e Szeminska (1975) traz contribuições sobre como a criança constrói o conhecimento lógico-matemático. Quais os conhecimentos que ela utiliza na elaboração dos conceitos matemáticos? Para ele, a criança, em geral, resolve situações matemáticas no seu dia-a-dia (no meio social e familiar) utilizando a linguagem oral. Em sala de aula desenvolve outras relações com outras crianças. E inicia a vivência dos princípios básicos de matemática.

A aprendizagem depende, dentre outros fatores, da motivação que o professor proporciona aos alunos, sendo que a motivação está em despertar o interesse e a curiosidade, relacionando o conteúdo às situações reais, práticas e presentes na vida das crianças. Dar a significação, que a maioria dos pesquisadores da época mencionavam. Albuquerque²³ (1964) indica que não há nada mais desagradável do que chegar em uma sala e dizer “vamos fazer umas contas” ou “vamos aprender a somar frações” (p. 13). Para ela há a necessidade de dar um sentido (ajudando o aluno a dar significado ao conhecimento), um interesse intrínseco a toda a aprendizagem.

A motivação era uma das recomendações para o ensino de Matemática²⁴. Acreditamos que a motivação é um dos fatores que interfere na resolução de problemas utilizando-se o cálculo mental²⁵ como ferramenta, pois faz com que o aluno tenha vontade de realizar algo, provoca dedicação, iniciativa, otimismo. É um fator que pode potencializar o processo mental da criança e com isso interagir com os conhecimentos matemáticos.

Resolver um problema utilizando o cálculo mental como ferramenta pedagógica é uma forma que o professor encontra de acompanhar o progresso mental da criança, de se aproximar do seu pensamento e compreender de que forma ela faz essas construções e conexões mentais. Piaget (1975; 2014) indica que o professor precisa focalizar o pensamento desenvolvido pela criança, no momento em que ela emite uma resposta de uma situação problema, perceber as emoções geradas nesta resolução, uma vez que, quanto mais a criança consegue gerenciar a emoção, mais progresso terá com a inteligência emocional. Já que é das emoções que desencadeiam ações e reações, as quais darão as respostas para os problemas propostos. Ao propor uma solução teórica para um problema, a criança desenvolve um conjunto de comportamentos internos e emocionais, que lhe ajudam na construção da resposta. Ao realizar essa solução de forma oral, fica possível ao professor

²³ Irene de Albuquerque, professora, catedrática do Instituto de Educação do antigo Estado Guanabara, é uma das figuras de maior realce em nosso magistério.

²⁴ Não podemos afirmar se o professor estava motivado ou não, pois as fontes não nos permitem verificar essa característica. O que podemos verificar é que as fontes nos indicam que a motivação do professor pelo ensino poderia ser um fator de influência positiva no processo de ensino e aprendizagem.

²⁵ Para construir o pensamento lógico-matemático a criança utiliza a abstração reflexiva. Piaget (1975; 2014) distingue três tipos de abstração: Empírica – focaliza uma determinada propriedade do objeto, esquecendo-se do restante. Deriva da experiência física; por seu intermédio é que detectamos propriedades dos objetos, tais como a cor, a forma, o peso, a textura e que conhecemos as reações dos objetos às ações do sujeito; Reflexiva – construção da relação entre os objetos, realizada pela mente. Relaciona-se à experiência lógico-matemática; Refletida – resulta das reflexões e constitui uma construção nova, é o resultado de uma abstração reflexiva, quando esta se torna consciente.

perceber as emoções da criança, de que forma ela se envolve com a situação problema e de que forma ela busca uma solução.

Para dar conta de atender as finalidades que a Matemática exigia, a nossa pesquisa mostrará que o cálculo mental teve um papel importante no processo de ensino e resolução de problemas. Por intermédio do cálculo mental os alunos podiam realizar cálculos com exatidão, rapidez, destreza²⁶ e ainda se tornarem seguros frente à Matemática.

O cálculo mental insere-se no processo de construção hierárquica do conceito de número, onde a criança, mentalmente, inclui um em dois, o dois em três, o três em quatro, e continua sucessivamente na realização da quantificação dos objetos como um grupo. A criança constrói os conceitos numéricos pela reinvenção (redescoberta), criando relações, relações estas estabelecidas mentalmente entre os objetos. O desenvolvimento mental se dá a cada situação em que a criança consegue fazer uma integração de um conhecimento que já possui, reconstruir e ultrapassar para uma dimensão mais ampla, mais aprofundada, gerando um novo conhecimento.

A aprendizagem da Matemática, quando desenvolvida por métodos didáticos que atendiam as características do educando e da psicologia do ensino²⁷, poderia trazer possibilidades de promover a correta prática das operações do pensamento, fator influente na disposição do indivíduo para qualquer aprendizagem, pondo em atividade processos mentais como a indução, a abstração, a generalização, a reversibilidade do pensamento e levando o indivíduo a elaborar sistema de ideias e relacioná-las com a realidade.

Albuquerque (1964) defendia que todo conhecimento deveria tornar-se objetivo. Para ela a criança precisava ver, sentir as coisas. Esse apelo aos sentidos poderia melhorar a aprendizagem. Sugeria o uso de objetos do mundo real, desenhos, massas plásticas, papel, tesoura, etc. Com isso a criança poderia experimentar, contar coisas, por exemplo: “ao invés

²⁶ Albuquerque (1964) indicava o desenvolvimento da habilidade de “*presteza* na execução de tarefas, exigindo, sempre, e cada vez mais, *perfeição e rapidez (...)*” (p. 25). É nesse sentido que entendemos a habilidade de *destreza* – a prática, a aptidão, o jeito de realizar uma operação com maior rapidez e perfeição. Algo que se desenvolve a partir do treino contínuo e da compreensão dos conceitos. E que pode ser desenvolvida através do estímulo ao Cálculo Mental.

²⁷ De acordo com Kamii (1987) é importante que o professor não dê respostas prontas para o aluno, mas que o encoraje a refletir e fazer sua própria construção. Recomenda que o professor observe o comportamento da criança, compreenda o raciocínio por ela utilizado. Uma forma de fazer isso é incentivar o Cálculo Mental, que permite ao professor acompanhar o pensamento da criança na resolução de uma atividade. Conhecer a psicologia do ensino significa ter em mente que construção do conceito de número é um processo em formação, sendo algo construído pela criança e não necessariamente ensinado. Sugere-se que o professor promova meios de encorajar as crianças a pensarem sobre os números, a relacionarem e interagirem com autonomia aproveitando os conhecimentos prévios adquiridos fora da escola para fazer novas relações com os conhecimentos adquiridos na escola.

de apenas enunciar números de 1 a 100; medir extensões com um metro ou uma fita métrica” (p. 13).²⁸

Piaget e Szeminska (1975) buscaram decifrar e explicar a evolução do pensamento e compreensão da criança. Para os autores há diferentes perspectivas no que diz respeito ao modo como a matemática é aprendida e, conseqüentemente, o modo como deverá ser ensinada. A noção de número e outros conceitos matemáticos desenvolve-se espontaneamente, sem imposição. A aprendizagem deve acontecer de uma forma natural, de modo que a criança possa participar e construir novos conhecimentos. Para Piaget (2005), o desenvolvimento da inteligência matemática na criança pode ocorrer, inicialmente, quando ela aprende conceitos matemáticos naturalmente, sem perceber que se trata de matemática.

Essa construção dos conceitos matemáticos é influenciada por diversos fatores, dentre eles as inter-relações afetivas que a criança traz ao ingressar no Ensino Primário, que soma produtos do convívio familiar e social. A criança começa a fazer relações mentais no momento²⁹ em que desenvolve a percepção das diferenças dos objetos que fazem parte da realidade que a cerca.

É muito importante que a ação didática seja pensada e organizada para atender as necessidades da criança. O planejamento da aula é fundamental e o professor necessita estabelecer a problematização constante, provocando a reflexão, o pensamento por si mesmo e a persistência na busca da solução para o problema colocado. Piaget e Szeminska (1975) trazem contribuições indicando que há uma elaboração intelectual espontânea por parte da criança, onde as construções matemáticas se dão de forma qualitativa e as representações ocorrem pelas relações. Destaca a importância de o professor preparar atividades didáticas ajustadas ao desenvolvimento psicológico da criança, permitindo uma autonomia desse processo. Destacamos a necessidade de trabalhar o cálculo mental num contexto interativo de significação que colabora para essa elaboração intelectual dos conceitos. Entendendo que a criança não aprende a operação/problema sem primeiro, ter compreendido. Por isso o

²⁸ É válido observar que esses ideais e sugestões apareciam nos programas e nos manuais como recomendação de atividades para o período. Na prática não podemos afirmar se isso ocorria fielmente ou não. Alguns cadernos que vamos analisar podem nos dar pistas de como o Cálculo Mental foi explorado no período.

²⁹ A construção do real na criança tem início no período sensório motor e se estende ao longo de outros períodos do desenvolvimento. Neste processo a criança buscar organizar o real de modo a entender as propriedades dos objetos interagindo com o meio. Ao organizar o real no plano da inteligência a criança começa a reconstruir essas relações através do plano das representações. Ela vai construindo a imagem mental dos objetos e das situações. Pode representar objetos, pessoas, situações, através da sua ação sobre o meio. As atividades que permitem a ação da criança sobre o meio, sobre a natureza levam ao conhecimento de quantidade, permitindo que a criança realize a operação mental que vai do símbolo para o real, do concreto para o abstrato.

professor utiliza o problema para ilustrar, transformar, contextualizar a situação didática. Ao explorar o cálculo mental nesse contexto, este passa a ser uma ferramenta pedagógica que permite a compreensão da operação. Desta forma se está ensinando a matemática mostrando a ação exercida sobre as coisas. Através de uma manipulação concreta, buscando desenvolver e enriquecer o raciocínio das crianças. Essa prática permite a autonomia intelectual defendida por Piaget e Szeminska (1975). E o cálculo mental é uma ferramenta que permite a autonomia intelectual do pensamento, uma vez que a criança tem liberdade e flexibilidade no momento de efetuar uma operação, escolhendo a forma e o caminho que quer seguir para chegar a um resultado, considerando que devemos levar o aluno a aprender por si próprio. Por meio do cálculo mental o professor tem condições de tomar consciência dos acertos e erros cometidos na resolução de uma operação, de interferir no momento em que isso está acontecendo e buscar novas estratégias de ensino para suprir as necessidades do aluno.

Na Revista do Ensino - RS (1965) percebemos um destaque aos cálculos aproximados e respostas estimativas³⁰ (cálculo mental) que era tido como uma atividade que atuava de maneira direta e eficiente no desenvolvimento do pensamento infantil. Este trabalho tinha grande valor no desenvolvimento do pensamento matemático da criança. Na linha de Piaget (1975; 2014), o cálculo mental pode representar uma ferramenta que permite o estímulo ao desenvolvimento intelectual da criança, a construção individual dos conceitos matemáticos, possibilitando criar conhecimentos mais aprofundados, sem encorajar apenas a acumulação desses conhecimentos. Para Piaget (1975; 2014) o desenvolvimento intelectual permite a organização dos conteúdos de ensino em função das capacidades de assimilação e acomodação³¹ da criança, de acordo com o seu ritmo e seu raciocínio. É o conhecimento dos processos de construção das noções intelectuais que melhora a qualidade da aprendizagem.

Compreender como ocorreu o ensino do cálculo mental, nos leva novamente a olhar para as finalidades. Valente (2005) destaca a ligação direta do cálculo mental com as

³⁰ Vários programas indicam a prática da estimativa. Uma pergunta que emerge é “E a exatidão?”. Pode-se pensar que a estimativa não leva à exatidão. Mas pelo que percebemos nos programas e nos manuais, a prática da estimativa é uma forma de se atingir a exatidão. Ao praticar o cálculo mental através da estimativa a criança vai adquirindo as habilidades necessárias: exatidão, rapidez, destreza.

³¹ Para Piaget as noções de assimilação e acomodação são essenciais. A assimilação pode ser entendida como a incorporação do objeto de conhecimento à estrutura cognitiva do sujeito. A acomodação é a intervenção do sujeito sobre o objeto, através das modificações ou transformações que o sujeito realiza sobre o objeto a partir de sua estrutura cognitiva. É através desses dois mecanismos que a criança constrói o conhecimento. Ao interagir com o real, a criança utiliza suas estruturas mentais para interpretar o novo conhecimento a partir das estruturas cognitivas que já possui. A assimilação permite a construção de novos conhecimentos. A acomodação permite a modificação desse novo conhecimento sobre o objeto.

finalidades³² do ensino no final do século XX para as cinco séries do curso ginásial. Ele afirma que para satisfazer as finalidades, o ensino da Matemática deve acostumar o aluno à prática dos cálculos mentais, tornando-o seguro e desembaraçado nas operações numéricas. Com isso ele compreende o alcance e a natureza das operações elementares e adquire o hábito no modo de aplicá-las.

Buscando compreender de que forma o ensino do cálculo mental se fez presente na matemática escolar do ensino primário brasileiro, como circulou nos livros didáticos e manuais pedagógicos, o presente estudo se propôs a olhar para o passado. Sabemos que a história não nos fornece uma cópia fiel do passado. Segundo Chartier (1990), o historiador procura *construir representações* sobre o passado. Nesta perspectiva, acreditamos que

[...] se o professor de matemática mantiver uma relação histórica com as práticas profissionais realizadas no passado, tenderá a desenvolver um trabalho de melhor qualidade no cotidiano de suas atividades didático-pedagógicas. (VALENTE, 2010, p. 125).

Para Pinto (2007), “a história não é uma simples narrativa do passado”. É um olhar para a cultura escolar e todos os fatores internos e externos que a influenciam. Julia (2001, p.10) coloca que o estudo de uma cultura escolar requer a “análise das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto das culturas que lhe são contemporâneas”.

Julia (2001) entende a cultura escolar como “normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas” (p.10). Entender as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário é compreendê-las na ótica de Julia, ou seja, compreender o conhecimento a inculcar e as práticas que permitiram a transmissão e incorporação desse conhecimento. Para ele as normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores.

Uma questão que emerge dessa problemática refere-se aos possíveis vínculos estabelecidos entre a cultura da escola primária na qual o cálculo mental ocupava um lugar

³² Gomes (2007) traz o papel conferido ao cálculo mental, segundo ela o Cálculo Mental está relacionado a duas finalidades do ensino da Matemática – a primeira, de caráter predominantemente formativa, “desenvolver a cultura espiritual do aluno pelo conhecimento dos processos matemáticos”, a segunda, além de formativa, de feição instrumental, “atender aos interesses imediatos de sua utilidade e ao valor educativo dos seus métodos”.

especial tanto nos programas como nas práticas pedagógicas do período delimitado, com outras culturas como a econômica e a religiosa. No estado do Paraná³³, por exemplo, sobressaiu-se no período focalizado um processo migratório significativo com o desbravamento e urbanização de grandes áreas de terra que contou com o trabalho de pioneiros oriundos de outros estados como Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. Nesse sentido, a compreensão da cultura escolar do período é um aspecto fundamental para o estudo do tema em questão, face à precariedade enfrentada nos estados em relação à formação dos professores para acompanhar a demanda de democratização da educação, com a criação de escolas primárias e o crescimento populacional de meados do século XX.

Realizando uma busca no repositório digital da UFSC, investigando em programas do Paraná o que se recomendava em relação ao ensino do Cálculo Mental e em livros didáticos e manuais pedagógicos que circularam no período de 1950-1970, buscamos compreender de que forma o cálculo mental esteve presente no ensino da Matemática. Além disso, buscamos no banco de teses da Capes, o que já foi pesquisado em relação ao ensino do cálculo mental.

Dos trabalhos publicados, encontramos a dissertação de Mestrado de Mikelli Cristina Pacito Benites (UNOESTE - 2011), intitulada “Cálculo mental nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Dúvidas e Expectativas”, que investigou os procedimentos adotados pelo docente para o ensino do cálculo mental nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho foi desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal situada em município do estado de São Paulo no período de 2010. A pesquisa foi desenvolvida dentro de uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso etnográfico, envolvendo pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa de campo. Buscou informações sobre como se dá o ensino e aprendizagem do cálculo mental, através de entrevista com professores e análise de documentos oficiais, diários e registros feitos no caderno pelos alunos. A autora constatou que os docentes entrevistados não se sentem competentes para realizar o trabalho direcionado ao ensino do cálculo mental e isso ocorre por diversos fatores, entre eles o fato de não terem recebido formação adequada para isso.

A tese de doutorado de Karen Hyelmager Gangora Bariccatti (UNICAMP - 2010) intitulada “As relações entre as estratégias de cálculos mentais e escritos e os níveis de

³³ No capítulo 4 vamos tratar do Paraná no período de 1950-1970, como se deu sua colonização, a importância do ensino, da educação para o desenvolvimento do estado, as manifestações do Cálculo Mental no Ensino Primário.

construção das operações aritméticas” analisou as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos utilizados por estudantes que cursavam a terceira e a quinta série do Ensino Fundamental. Buscou identificar níveis de construção das operações aritméticas, em situações que envolviam igualação de quantidades e construção de diferenças e situações de multiplicação e associatividade multiplicativa, o que possibilitou, então, verificar as relações entre as estratégias de resolução de cálculos mentais e escritos e os níveis de construção das operações aritméticas. A construção de interdependências entre as operações de adição e multiplicação também pôde ser verificada. Assim, os estudantes que apresentaram níveis mais avançados nas provas piagetianas, alcançaram mais acertos nas resoluções e o uso de estratégias mais sofisticadas, como as de decomposição dos algarismos e de recuperação automática dos resultados. Tal uso de estratégias foi observado com maior frequência em cálculos mentais. Nos cálculos escritos a maior evidência foi a dos algoritmos comumente ensinados na escola. Tais resultados de cálculos mentais e de cálculos escritos foram identificados como independentes da série dos estudantes e dependentes dos níveis cognitivos.

A dissertação de Izabel Cristina de Araujo Franco (UNICAMP - 2004), intitulada “Procedimentos multiplicativos: do cálculo mental à representação escolar na educação matemática de jovens e adultos”, teve como objetivo central investigar os procedimentos matemáticos expressos oralmente pelos alunos na resolução de um problema de multiplicação, quando se busca o registro desse procedimento pela escrita matemática. Buscou responder a questão: como acontece a passagem dos procedimentos de cálculo mental à escrita matemática, passando pela expressão oral, evidenciados na resolução de um problema referente a multiplicação na alfabetização de jovens e adultos. Dentre as constatações, a autora percebeu que o domínio do cálculo mental, que foi a estratégia utilizada pelos sujeitos envolvidos no enfrentamento de situações problemas que se apresentavam em sua prática social, não é suficiente para a almejada inserção escolar, pois o acesso ao conhecimento matemático e sua respectiva representação escrita escolar passa por um salto que vai do conhecimento sensorial ao conhecimento racional.

A dissertação “O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais” de Cíntia Gomes das Fontes (USP - 2010) teve como principal pergunta: Qual o valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais do Ensino Fundamental? Buscou identificar quais as concepções de cálculo mental e a sua importância no contexto educacional da rede municipal de São Paulo do Ensino Fundamental. Considerando o cálculo mental como um conjunto de

procedimentos de cálculo que podem ser analisados e articulados diferentemente por indivíduos para a obtenção mais adequada de resultados exatos ou aproximados, com ou sem o uso de lápis e papel. O cálculo mental permite maior flexibilidade de calcular, bem como maior segurança e consciência na realização e confirmação dos resultados esperados, tornando-se relevante na capacidade de enfrentar problemas. Tal desenvolvimento de estratégias pessoais para se calcular vai ao encontro das tendências recentes da psicologia do desenvolvimento cognitivo, que nos apontam para a importância de uma aprendizagem com significado e do desenvolvimento da autonomia do aluno. Percebeu-se que tanto por parte dos documentos quanto dos professores há o reconhecimento da importância do cálculo mental no ensino-aprendizagem de matemática, mas, na prática, é pouco usado em sala de aula e sua concepção gera diversas interpretações.

Os estudos analisados mostram que embora o cálculo mental venha recebendo destaque em diversos programas curriculares e em pesquisas acadêmicas, ainda há a necessidade de se ampliar a discussão tanto em relação ao seu papel na construção dos conhecimentos matemáticos, quanto às (formas ou) metodologias envolvidas nas suas práticas de ensino (seu desenvolvimento). Mostrou também que, apesar da evolução do ensino, ainda hoje os professores sentem-se despreparados para trabalhar o cálculo mental, pois acreditam não receber formação adequada para isso.

Ensinar o cálculo mental apenas com o intuito de memorização de uma operação é uma ação que não permite à criança atuar no plano da representação do objeto ao interagir sobre ele, e com isso a acomodação e assimilação que levam a criança a construir o pensamento mental não ocorrem. Por isso a necessidade de articular o cálculo mental a uma situação prática, uma situação real, uma situação problema que faça parte da vida da criança.

Uma pergunta que emerge após nossas leituras e contato com as fontes é: O cálculo mental era usado como uma ferramenta pedagógica para auxiliar na contextualização e na compreensão da operação, buscando dar sentido e significação à matemática?

Procuraremos defender a tese de que o cálculo mental era usado no ensino e resolução de problemas como uma ferramenta pedagógica para auxiliar na contextualização e compreensão da operação, buscando dar sentido e significação à Matemática, contradizendo conceitos cristalizados que buscavam indicar que o cálculo mental era utilizado apenas como forma de memorização de operações e tabuadas. Nosso

estudo limita-se de 1950-1970³⁴ período em que a Escola Nova encontrava-se num momento áureo de valorização do raciocínio da criança. Com que finalidade buscava-se desenvolver o raciocínio das crianças? Qual o papel do Cálculo Mental neste contexto? Como o cálculo mental se manifestou no Estado do Paraná?

O cálculo mental insere-se na disciplina de Aritmética do Ensino Primário como uma ferramenta “encarregada de lubrificar os mecanismos e de fazer girar a máquina” (CHERVEL, 1990). Pensando que o ensino de uma disciplina é uma combinação de saberes e de métodos pedagógicos, mostraremos que o cálculo mental foi utilizado como uma ferramenta no ensino de Problemas, buscando fazer a transmissão dos conteúdos de ensino para os alunos, ou seja, uma forma de aproximar e contextualizar os conteúdos.

Buscamos os vestígios do cálculo mental em fontes documentais como: livros didáticos, manuais pedagógicos e programas, entendendo o papel do historiador na ótica de Chervel (1990), que diz que “o estudo das finalidades começa evidentemente pela exploração deste *corpus*³⁵” (p. 188-189).

Nesta pesquisa utilizamos como fontes documentais: programas de ensino do período de 1950 – 1970. Fizemos uma investigação no repositório, olhando para os programas de todos os estados no período delimitado. Desta forma, o que encontramos e analisamos são os seguintes programas: Currículo Experimental de Aritmética e Geometria – 4ª série, 1964, DF; Desenvolvendo o Programa de Matemática na Escola Primária – 2ª Fase, 1970, DF; Programas do Ensino Primário de Mato Grosso, 1962, MT; Programas do Ensino Primário Elementar, 1961, MG; Programa para a Primeira Série Preliminar, 1961, MG; Programa do Ensino Primário Elementar da Secretaria da Educação de Minas Gerais, Primeira Série, 1965, MG; Curso Primário, Programas Experimentais, 1950, PR; O Ensino Primário no Paraná – Nova Seriação e Programas para as Escolas Isoladas, 1963, PR; Matemática na Escola Primária, 1962, RJ; Programa do Ensino Primário (Matemática – 1ª série), 1968, RN; Programa Experimental de Matemática, 1960, RS; As novas matemáticas: uma revolução na escola, 1968, RS; Programa de Ensino para o 5º ano das Escolas Primárias do Estado, 1952, RS; Programas para o Ensino Primário Fundamental, ato n. 5, 4º ano, 1950, SP;

³⁴ O recorte temporal de 1950-1970 foi pensado por ser um período em que a Escola Nova pode ser vista como um momento áureo de desenvolvimento do raciocínio da criança. O cálculo mental que era atrelado à memorização vai tomando outra forma, como indicam as fontes analisadas. Vai se modificando de um cálculo decorado para um cálculo com mais raciocínio e compreensão.

³⁵ Este *corpus* compreende: textos oficiais programáticos, discursos ministeriais, leis, ordens, decretos, acordos, instruções, circulares, fixando planos de estudos, os programas, os métodos, os exercícios, etc.

Programas pra o Ensino Primário Fundamental, ato n. 35, 5º ano, 1950, SP; Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo – Níveis I e II, 1969, SP.

Analizamos ainda as revistas e manuais pedagógicos do período em busca de informações relacionadas ao ensino do cálculo mental. Encontramos vestígios nas seguintes fontes: Metodologia da Matemática (1951, 1964); Revista do Ensino (RS, 1955); Revista do Ensino (RS, 1959); Revista do Ensino (RS, 1967); Revista do Ensino (RS, 1968); *A aritmética na Escola Nova* (1933); *Como se ensina aritmética* (1946); *Práticas Escolares* (1965); *Noções de Didática Especial* (SP, 1960); *Vamos Estudar?* (RJ, 1962); *Estrada Iluminada – Canto da minha terra* (SP, 1966); Revista do Professor (SP, 1962).

Para fazer um cruzamento das informações coletadas nos programas, revistas e manuais, fizemos uma análise da obra da Afro do Amaral Fontoura (1966)³⁶, intitulada *O Planejamento no Ensino Primário*, que foi uma obra que circulou no período indicado, sendo utilizada por professores de ensino primário.

Na busca de vestígios do cálculo mental analisamos também alguns cadernos de professores e alunos. Estes cadernos trazem ilustrações e exemplos de exercícios que eram praticados naquele período de modo a habilitar as crianças ao exercício do cálculo mental no Ensino Primário.

A seguir, no Capítulo 2 discutimos o uso e as finalidades atribuídas ao cálculo mental no período de 1950-1970 e apresentamos para esta discussão o que os programas dos Estados: Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, e São Paulo recomendavam a respeito do cálculo mental.

No Capítulo 3 a discussão concentra-se em análises de livros didáticos e manuais pedagógicos, cadernos de alunos e planos de ensino buscando trazer os vestígios do Cálculo

³⁶ Maciel, Vieira e Souza (2012) nos contam sobre a vida de Afro do Amaral Fontoura. De acordo com as autoras, Fontoura pode ser considerado um dos autores brasileiros que mais produziu manuais pedagógicos no Brasil. Não fora considerado, no meio intelectual escolanovista, uma figura notável, tal como Lourenço Filho (1897-1970), Fernando de Azevedo (1894 – 1974), Carneiro Leão (1887-1966), visto que não aparece em companhia dos mesmos. Muitos autores de manuais, entre eles, Amaral Fontoura atuavam como professores quase anonimamente, não fosse a difusão de seus compêndios didáticos. Esses autores carregavam em sua bagagem a qualidade de suas experiências no magistério ao desenvolverem docência em uma ou várias disciplinas. Fontoura produziu uma variedade de manuais pedagógicos que serviram de leitura para professores em formação nas escolas normais e em início de carreira e, além disso, exerceu expressiva influência nessa formação. Nascido em 1912, formou-se em magistério e foi professor nos cursos Normais do Rio de Janeiro quando publicou o seu primeiro manual. Alguns anos depois, já formado na Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil, passou a dar aulas de sociologia e serviço social nas principais faculdades fluminenses. Sua atuação foi intensa na produção de manuais pedagógicos para professores entre os anos de 1940 e 1970. Essa produção foi favorecida pelo surgimento da indústria editorial brasileira, beneficiando a nacionalização dos livros utilizados nas escolas. Segundo as autoras, suas obras foram leituras obrigatórias na formação de professores e, portanto, influenciou sobremaneira o modo como a educação brasileira, em especial, a chamada escola primária, formou milhares de crianças no Brasil.

Mental do período realizando um cruzamento entre o indicado pelos programas analisados no Capítulo anterior e o que foi apropriado nas fontes escolares.

No Capítulo 4 buscamos focar em especial no estado do Paraná no período de 1950-1970, ousando trazer as manifestações do cálculo mental num momento de colonização e expansão do estado. Após perpassar todos os estados e trazer o que encontramos sobre o cálculo mental, vamos discutir, de forma mais especial como ele esteve presente nos programas do estado do Paraná e como seu ensino buscou atender as necessidades e demandas da sociedade daquele período.

As fontes analisadas nos deixam pistas de como o cálculo mental era explorado no Ensino Primário, permitindo comprovar nossa tese de que o cálculo mental era utilizado como ferramenta no ensino de problemas, indicando que dentre as finalidades do ensino do cálculo mental, estava a preparação do aluno para a resolução de problemas da escola e da vida e não somente o uso do mesmo como uma técnica de memorização e mecanização de operações.

2. O USO E AS FINALIDADES DO CÁLCULO MENTAL (1950-1970)

Neste capítulo discutimos as finalidades atribuídas ao cálculo mental no Ensino Primário no período delineado, trazendo para isso, a expressividade do mesmo nos

programas de ensino dos estados já nominados. Como nosso objetivo é construir uma trama sobre essa presença marcante do cálculo mental no Ensino Primário, vamos ao mesmo tempo, trazendo as aproximações e distanciamentos que este apresentou nas demais fontes que manuseamos, como revistas e manuais pedagógicos, além de cadernos de alunos e professores.

O cálculo sempre marcou presença na vida prática das pessoas que necessitavam resolver pequenos problemas diários. Em 1950 os Programas de Ensino mencionavam essa presença, de modo que buscavam desenvolver as habilidades relacionadas ao mesmo na escola para preparar os indivíduos para a vida prática.

O cálculo era uma das especificidades da Matemática que devia ser bem trabalhada, ao qual os programas davam muita ênfase. Albuquerque (1955) se referia ao cálculo comparando-o à escrita de uma sentença. Para ela, efetuar um cálculo, seja de forma oral ou escrita, exigia muita habilidade, raciocínio, pensamento lógico, atitude mental.

Se nós tivéssemos que parar para pensar como se escreve cada palavra da sentença “O Jardim está florido”, por exemplo, o esforço para a escrita desta sentença seria enorme. A sentença escreve-se com palavras; além da ideia, da estrutura, é preciso saber escrever; assim qualquer cálculo se vale das combinações fundamentais, aliadas a outros conhecimentos, como: armar a operação, levar as reservas, ou colocar a vírgula decimal, conforme o caso. Se o aluno tiver que pensar em cada combinação fundamental, evidentemente esquecerá muitas coisas. (ALBUQUERQUE³⁷, 1955, p. 04).

Destacava ainda a importância de dar precisão ao cálculo, sendo este um dos objetivos da escola primária e apresentava os aspectos importantes a serem considerados no ensino do Cálculo. Dentre estes aspectos, destacamos o “Estímulo ao cálculo mental” (p. 8-9), o cálculo mental “dá maior rapidez nas operações e facilita o treino” (ALBUQUERQUE, 1955, p. 9). Para a autora, o cálculo mental estava designado a continhas com as palavras dúzia, metade, terça parte, etc. O que representavam, muitas vezes, “ginásticas de cálculo, sem valor algum” (p. 9), situações que jamais poderiam acontecer até mesmo na vida de um adulto, verdadeiras monstruosidades que passaram a encher desnecessariamente a cabeça das crianças. E complementava: “O verdadeiro cálculo mental é o que se entende pela

³⁷ A referida professora era catedrática do Instituto de Educação do Distrito Federal (RJ), professora dos Cursos de Aperfeiçoamento do INEP e professora primária da cidade do Rio de Janeiro. Suas obras eram direcionadas para o ensino da matemática e publicou algumas obras em colaboração com o professor Julio Cesar de Mello e Souza – Malba Tahan (COSTA, 2015)

própria enunciação das palavras, é o treino de resolver, sem escrever [...]” (ALBUQUERQUE, 1955, p.9).

Para D’Avila (1965, p. 225) o ensino da aritmética era um dos principais objetivos da escola primária, depois da língua maternal, por se tratar do mais racional de todos os conhecimentos. O ensino de aritmética não poderia se descuidar do caráter racional e prático.

Del Valle (1967) também via no Ensino Primário o momento de significação da matemática. O ensino da matemática deveria desenvolver a habilidade da criança de operar inteligentemente com os números (objetivo matemático) e ainda desenvolver a habilidade da criança aplicar os conhecimentos matemáticos em situações da vida (objetivo social). Por isso, defendia que o professor deveria ter clareza dos objetivos do ensino, pois “agir com um objetivo é agir inteligentemente” (p. 26). Toda ação teria por base um planejamento das atividades a serem realizadas, levando em conta os recursos disponíveis e as dificuldades de execução.

De acordo com D’Avila (1965) o ensino de aritmética compreendia alguns objetivos, dentre eles ensinar

1- o significado dos números; 2 – a natureza do nosso sistema de numeração decimal; 3 – o significado da adição, subtração, multiplicação e divisão e 4 – a natureza e as relações de certas medidas comuns para assegurar também; 5 – a habilidade, no adicionar, subtrair, multiplicar e dividir com inteiros, frações ordinárias e decimais e números complexos; 6 – a habilidade de aplicar os conhecimentos e poderem representar em (1) e (5) na resolução de problemas e 7 – certas habilidades específicas, para solucionar problemas concernentes a porcentagem, juros e outras ocorrências da vida comercial. (D’AVILA, 1965, p. 225).

No decorrer do texto nota-se que os programas de ensino, bem como os livros didáticos do período e manuais pedagógicos buscam atender essas instruções mencionadas por D’Avila e demais autores no ensino de aritmética. Percebemos também que o cálculo se relaciona de uma forma muito próxima com a resolução de problemas³⁸, e nessa vertente, também veremos a aproximação do cálculo mental para dar conta dessas soluções.

³⁸ O conceito de problemas varia ao longo da história de acordo com as concepções, experiências, valores e necessidades da época. Um problema é um processo onde é necessário raciocinar e sintetizar. Para resolver um problema a criança necessita interpretar, traçar um plano de resolução, buscar estratégias. Um exercício é algo que permite treinar ou reforçar algoritmos já aprendidos. Um exercício é resolvido por métodos mecanizados e repetitivos. O problema normalmente traz informações em maior quantidade que um exercício, é contextualizado, possui um objetivo e uma referência à prática ou ao real. Para Polya (1973) um problema leva o aluno a procurar uma ação apropriada para atingir um objetivo que, em geral, traz certa dificuldade que precisa ser vencida pelo aluno. Nem sempre o caminho para chegar ao resultado do problema é óbvio, o que leva o aluno a fazer conexões entre os novos conhecimentos e os que já possui.

D'Avila (1965) destaca ainda a importância da socialização do cálculo, a forma como a aritmética penetra na vida da criança, e o uso para a vida da criança.

É indispensável que a aritmética represente a melhor disciplina mental, a melhor escola do pensamento e da lógica, a melhor escola da exatidão. É por ela, especialmente, que o indivíduo constitui um mundo novo, de símbolos e relações, que organiza e dá sentido à realidade. É ela que permite, segundo DECROLY, lançar uma ponte entre o mundo material e o mundo do pensamento. Além de que, ordena as coisas, que sem isso seriam dispersas e inacessíveis à nossa compreensão. (D'AVILA, 1965, p. 228).

Percebemos sempre a necessidade de tornar o ensino algo compreensível pela criança, mostrar a presença na vida prática, socializar o ensino da aritmética, dar sentido, para que o aluno pudesse resolver problemas práticos da vida, tendo em vista o que nos diz Nunes, Carraher e Schliemann (2011, p. 48) “as crianças e adolescente resolvem inúmeros problemas de matemática, via de regra sem utilizar papel e lápis”.

O Programa do Ensino Primário de Matemática da 1ª série de Rio Grande do Norte (1968) traz considerações sobre os objetivos do ensino de matemática. De acordo com o documento “ensinar e aprender matemática, principalmente na escola primária, não é criar um automatismo puro, sem desenvolvimento da compreensão” (p. 101). O programa destaca dois aspectos importantes do ensino: o aspecto matemático (p. 101), que consiste em ensinar o aluno a pensar, fazer estimativas, comparar, avaliar, calcular e aplicar os números em sua vida; e o aspecto social da Matemática (p. 101), que é atingido por intermédio das atividades, que levam o aluno à aplicação de números e processos quantitativos em situações reais e atuais, não só na escola como fora dela. É necessário que o aluno sinta que a Matemática é útil na vida, fazendo parte da sua vivência em todo o ambiente que o cerca.

Quando pensamos nestes aspectos podemos pensar na construção do conhecimento segundo Piaget. A assimilação entendida como a incorporação do objeto de conhecimento à estrutura cognitiva do sujeito consiste na aprendizagem sob o aspecto matemático: aprender a pensar, estimar, comparar, avaliar, calcular. A acomodação que é fruto da intervenção do sujeito sob o objeto, através de modificações ou transformações consiste na aprendizagem sob o aspecto social da Matemática, onde o aluno aplica os números em situações reais e atuais, na escola ou fora dela, é a interação do conhecimento ao mundo real.

Para o 1º ano do Curso Primário, observa-se a presença do cálculo mental no programa de ensino do Paraná (1950). O programa recomendava o trabalho com cálculo

mental, em que os alunos deveriam achar o complemento aritmético dos nove primeiros números inteiros, por exemplo 1-9, 2-8, 3-7, etc. Além disso o programa recomendava o cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto:

Cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto somente enquanto for necessário, de adição e subtração em que não se exceda a 19. Considerar separadamente, sem omissão, séries de exercícios de cada um dos tipos seguintes: 9 mais 3; 12 mais 3; 12 menos 3; 15 menos 3. Escrita dos elementos em colunas, quer dizer, realização formal da operação. (PARANÁ, 1950, p. 72-73).

Del Valle (1968) destaca que no 1º ano é importante dar significado à Matemática, tornar a criança capaz de comunicar e aplicar os conceitos matemáticos adquiridos em situações sociais. Cabe ao professor

[...] desenvolver e tornar cada vez mais significativos os conceitos que a criança possui, ajudando-a assim, a formar as ideias matemáticas básicas, isto porque, sendo a Matemática uma estrutura de ideias relacionadas, a criança necessita formar as ideias fundamentais para que possa formular novas ideias à medida que toma parte em experiências. (DEL VALLE, 1968, p. 17).

Para trabalhar com arredondamento de um número, isto é, ver quanto falta para chegar à dezena seguinte, ou para mostrar que um número podia ser determinado pela soma ou subtração de outros dois, por exemplo: 8 é igual a 7 mais 1, ou 6 mais 2, ou 9 menos 1, etc.; ou ainda para ilustrar as metades de números até o 12, o programa sugeria o trabalho com cálculo oral. Para desenvolver esse cálculo oral, e desta forma habilitar os alunos no cálculo mental, o programa recomendava algumas práticas.

Quando as crianças forem chegando para as aulas, vá o professor contando-as uma por uma, diante dos outros alunos que o cercam. Fulano foi o primeiro menino que chegou hoje. Beltrano foi o último. Sicrano foi o segundo. Já chegaram 4 meninos e 2 meninas. Hoje faltaram 5 alunos. Etc. Aproveite, deste mesmo modo, todas as oportunidades para contar, em voz alta, para os seus alunos, até 10. (PARANÁ, 1950, p. 74).

Essa estratégia indica a recomendação de uma prática que buscava explorar situações reais e cotidianas da vida das crianças, apresentando um problema prático, em que as crianças eram estimuladas ao cálculo mental como forma de abordar o conteúdo estudado.

Algo simples, com objetivo de despertar o gosto para a matemática, estimulando os cálculos mentais. Uma forma de motivar os alunos à aprendizagem.

Para Chervel (1990, p. 205) “As práticas de motivação e de incitação ao estudo são uma constante na história dos ensinos”. Segundo o autor, a criança aprende melhor quando tem o interesse e o desejo de aprender. O professor pode motivar sua turma preparando-a para receber um novo conteúdo, ou explorando o conteúdo da forma que foi indicada no programa acima. Chervel (1990) indica, por exemplo, que

Antes de ensinar a ler e de mostrar as letras a uma criança, é bom falar-lhe disto vários dias antes e inspirar-lhe um vivo desejo de começar o estudo da leitura. A criança que experimenta esse desejo virá com prazer às lições, escutá-las-á com atenção e avidez, e fará progressos muito mais rápidos do que uma criança menos bem preparada(...) (CHERVEL, 1990, p. 205).

Trata-se de preparar o aluno para uma nova disciplina e para além disso escolher os exercícios, os conteúdos, os textos, que podem facilitar essa aprendizagem e levar o aluno a um engajamento de forma que possa expressar sua personalidade, sua criatividade, sua compreensão.

Pais e Freitas (2015) indicam por exemplo que, ao invés de apresentar os números por si só, poderia o professor trazê-los numa situação prática de aprendizagem. E de preferência, antes de apresentar de forma teórica, trazer de forma oral, permitindo primeiro a compreensão para depois a aplicação:

Os professores estavam orientados a não apresentar aos alunos qualquer aspecto teórico que eles não tivessem condições de entender. A prática de ensino do cálculo mental era então conduzida pelos princípios mais simples que pudessem ser aplicados a resolução de problemas mais elementares. Em consonância com a época, entre esses problemas simples estavam as questões relacionadas ao sistema métrico de pesos e medidas (PAIS E FREITAS, 2015, p. 120).

Considerando que “O sucesso das disciplinas depende fundamentalmente da qualidade dos exercícios aos quais elas podem se prestar” (CHERVEL, 1990. P. 204), quanto mais contextualizado o ensino da matemática, em especial o cálculo mental, mais fácil o entendimento pelos alunos. Isso se dava em qualquer situação, seja numa operação simples, ou num problema mais elaborado. D’Avila (1965) adverte que na formação do conceito de número por exemplo, algo que pode parecer tão simples, constitui para a criança um trabalho

mental de comparação e de análise delicado e difícil. Cada criança reage de forma diferente. Para uns,

[...] a apropriação da ideia de número nada mais é que o domínio do símbolo que o representa. Para outros o conceito de número se forma através de alguns sentidos, é resultado de uma experiência sensorial fixada no cérebro como imagem mental. É o contato direto com as coisas que permite a formação desse conceito. Manipulando coisas, jogando com objetos, vendo-os em grupos de coisas semelhantes e de coisas dissemelhantes é que a criança aprende, um, dois, ... oito, ... dez. Esta é a opinião de PESTALOZZI, o que explica a famosa marcha intuitiva no ensino de aritmética. (D'AVILA, 1965, p. 225).

O que D'Avila nos coloca está em sintonia com os ideais de Piaget (1975; 2014) sobre a forma como a criança desenvolve o pensamento matemático e o raciocínio sem “conhecer” os números tal como nós o conhecemos. É na mente que a criança constrói as relações entre os objetos através da abstração reflexiva. A construção do número é feita de dentro para fora, na interação da criança com o mundo real. Então a criança vai estabelecendo relações entre os objetos, descobrindo qualidades que lhe são próprias (forma, peso, tamanho, cor, espessura, material, quantidade, etc.). Com isso a criança tem condições de ir agrupando conjuntos de características semelhantes, estabelecendo um processo inicial de contagem, utilizando-se dos números para ir organizando esses esquemas.

Por isso o compromisso de o professor não se desligar dessas necessidades e procurar contextualizar ao máximo as operações, utilizando-se de problemas para trabalhar de forma oral, construindo a ideia, explorando o raciocínio, estimulando o cálculo mental, para somente depois, ensinar a conta escrita, que por sua vez, também depende do raciocínio mental. Essa contextualização está inserida no ato pedagógico, considerado fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Ele exige a manipulação de diferentes formas, técnicas, métodos de ensino. Sobre o ato pedagógico, Chervel (1990) diz que

O ato pedagógico é de uma natureza muito mais complexa do que a simples menção. Ele exige muito mais atividade, põe em jogo processos sutis, busca subterfúgios, atribui funções a simulacros, reparte as dificuldades e, procedendo como o puro espírito cartesiano, produz em seguida enumerações completas. (...) A leitura, o latim, o cálculo, a ortografia, as línguas vivas, as ciências requerem em todo caso um outro tratamento pedagógico. O mestre faz os alunos adquiri-las apenas depois de as ter decomposto metodicamente em pequenos pedaços que eles assimilam um após outro. (CHERVEL, 1990, p. 192).

Em matemática especialmente, faz-se necessário essa decomposição metódica para facilitar o entendimento, a compreensão do conceito por parte dos alunos, para em seguida, aprofundar esses conceitos. Sobretudo para o Cálculo Mental, que, para que o aluno o realize é necessário que ele tenha antes compreendido o mecanismo.

Para Albuquerque (1964), os problemas orais na 1ª série são muito necessários porque normalmente a criança ainda não pode lê-los. Gradativamente, podem ser substituídos por problemas escritos. Para ela, situações como a ilustrada anteriormente são importantes, e devem fazer parte da rotina da aula, com uma linguagem simples e envolvendo uma operação. Ela sugere que, usando a própria linguagem da criança, deve o professor formular oralmente problemas surgidos na classe, e a resolução pode ser feita tanto objetivamente (usando materiais de objetivação ou desenhos), como por cálculo no quadro negro ou individualmente no caderno.

Exemplos de problemas envolvendo cálculo mental podem ser vistos no Caderno de Aritmética e Linguagem, de 1964, pertencente a ex-professora do ensino primário Maria Alice Aroeira. É um caderno do tipo brochura, com capa cinza, sem cobertura. Há 182p. (todas preenchidas), pautado. Este exemplar pertence ao acervo do Museu da Escola de Belo Horizonte. Está disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/161036>. No caderno destacamos “Probleminhas de cálculo mental”:

1) Fui comprar para mamãe 2 dúzias de ovos. No caminho quebraram 5 ovos. Com quantos ovos cheguei em casa? 2) Comprei 2 folhas de papel para fazer balas para a festa de S. João a Cr\$ 35,00 cada uma. Paguei com uma nota de Cr\$ 100,00. Quanto recebi de troco? (AROEIRA, 1964).

O que era entendido como problemas de cálculo mental naquele período? Tudo indica que eram problemas simples, envolvendo aparentemente, uma operação simples, de adição ou subtração, multiplicação ou divisão, motivadas por algo que tivesse um significado prático, uma utilidade prática na vida do aluno³⁹.

D’Avila (1955) explica que no cálculo mental empregam-se, normalmente, números menores que no cálculo escrito. Exercícios que permitem ao aluno estimular a imaginação, desenvolver a memorização, a agilidade, rapidez e velocidade, características do cálculo

³⁹ Polya (1995) diz que um problema pode ser modesto mas, se desafiar a curiosidade levando a criança a resolver por seus próprios meios, permitirá que ela experimente descoberta através do trabalho mental que irá realizar para traçar uma estratégia de resolução. O Cálculo Mental é uma ferramenta na resolução do problema na medida em que a criança faz a leitura, imagina, pensa, traça uma estratégia de resolução e a partir das representações que ela cria em sua mente, busca uma solução através de símbolos e números.

mental. Pinto (2016) afirma que no cálculo escrito são empregados números maiores e problemas mais complicados. Eis aí uma diferença entre o cálculo mental e o cálculo escrito.

Neste caderno podemos notar o estímulo ao cálculo mental por meio de problemas envolvendo situações diárias da vida do aluno. Em geral vamos perceber que os problemas abordam situações de compra e venda, e com isso alguns conteúdos matemáticos: neste caso podemos perceber dúzia e o trato com o dinheiro.

Os programas do 2º e 3º ano do Paraná (1950) não fazem menções específicas em relação ao cálculo mental. Apenas no 4º ano é que o programa volta a mencionar o trabalho com cálculo mental, recomendando que o mesmo seja trabalhado com problemas simples da vida diária dos alunos.

O Programa para o Ensino Fundamental do 4º ano (1950) de São Paulo recomendava que o professor da classe deveria ser exigente em relação à exatidão e rapidez nos cálculos em geral. Cabia ao professor evitar a reação por automatismo dos alunos e, ao contrário, levá-los a raciocinar sempre que possível. Nota-se que o cálculo mental era estimulado nesta série,

Para que os alunos compreendam que, para se ler um número é necessário separá-lo em classes, o professor poderá motivar o assunto assim: - escrever, na lousa, um por um, diversos números de um só algarismo, mandando que os alunos o leiam, o que será feito velozmente, é óbvio. (SÃO PAULO, 1950, p. 95).

A velocidade e exatidão que se recomendava estimular, são habilidades relacionadas com o cálculo mental. Estas apareciam com frequência nos programas, o que nos leva a crer que o cálculo mental era trabalhado e explorado e que, dentre as finalidades, destacamos a de dar agudez, destreza, rapidez, exatidão. O programa recomendava que “inúmeros cálculos e problemas específicos, a fim de corrigir as deficiências de cada um, poderiam ser dados, exigindo-se sempre a exatidão e a rapidez nos cálculos” (p. 101).

O aluno era estimulado constantemente para trabalhar oralmente. Há indicativos de que o cálculo mental era uma ferramenta que explorava a rapidez, a exatidão, a serviço do cálculo escrito, de modo a permitir que o aluno entendesse, compreendesse melhor, e pudesse perceber a aplicação. Quanto mais falado, quanto mais discutido, mais desenvolvida seria a habilidade de realizar cálculos mentalmente.

O programa do Rio de Janeiro (1962) indicava que a velocidade poderia ser desenvolvida marcando-se o tempo para a execução do trabalho e, depois, reduzindo

gradualmente esse tempo à medida que se for tornando mais fácil aos alunos a realização do processo, também poderia ser aumentada pelo uso de cálculos abreviados ou de processos mais rápidos, que pudessem substituir os que tinham sido praticados inicialmente.

Para o 5º ano, o Programa para o Ensino Fundamental do estado de São Paulo (1950), mencionava a memorização consciente, como uma forma de desenvolver a memória, que segundo o mesmo, estava sendo exageradamente esquecida nos últimos tempos (naquele período). Para desenvolver o raciocínio e a memorização de forma consciente, o programa recomendava exercícios de logicidade e curiosidades. Tais exercícios poderiam constituir um ótimo treino para o raciocínio e, além disso, despertar o interesse que há nas crianças que tentam apresentar alguns exercícios inventados por elas mesmas. Recomendava que tais exercícios poderiam ser explorados como objetos de recreação, descanso ou ainda como prêmio

Tal exercício desperta a imaginação, espicaça o senso lógico, disciplina o espírito. Muito apreciado pelas crianças é adaptável também, às outras disciplinas escolares servindo, por vezes, para aclarar uma situação mal percebida ou para fixar definitivamente um conceito, apresentando-se como remate de qualquer aula. (SÃO PAULO, 1950, p. 51).

O Programa traz exemplo de como explorar o raciocínio e desenvolver o cálculo mental dos alunos:

Um doente devia tomar uma colher de remédio de hora em hora, para tomar 3 colheres, de quantas horas necessitou? Num jantar Paulo comeu mais do que João, e Luiz mais do que Paulo; quem comeu mais? [...]. Numa família há 3 irmãos, cada um dos quais tem uma irmã; quantos irmãos e quantas irmãs há ao todo? [...] (SÃO PAULO, 1950, p. 51).

O programa ainda mencionava a necessidade de desenvolver o “desembaraço dos alunos” diante das situações de cálculo. Para isso, o cálculo oral⁴⁰ era uma das técnicas utilizadas, de modo que os alunos pudessem enriquecer o vocabulário, o raciocínio, a destreza, a rapidez. Para isso, o programa de SP (1950) recomendava que os alunos deveriam “dizer” em voz alta os cálculos. Aconselhava que essa atividade de “dizer” os cálculos, ou

⁴⁰ Pinto (2016) afirma que frequentemente o cálculo mental é denominado de cálculo oral, assim como o cálculo escrito tem o mesmo significado que cálculo dos algarismos (efetuado no papel).

os números seria melhor desempenhada se fosse bem rápido e depressa, de modo a desenvolver o raciocínio e conseqüentemente o cálculo mental.

O mesmo programa recomendava que, depois de muitos exemplos, a princípio explorando números mais baixos e aos poucos os mais altos, os alunos pudessem “de cabeça” resolver os cálculos, compreender os processos das operações e desenvolver o raciocínio.

Para explorar o mínimo múltiplo comum, por exemplo, o programa recomendava que o professor poderia começar esse estudo palestrando com os alunos sempre em torno de números baixos no início, de modo que as respostas dos alunos pudessem ser dadas “de cabeça” (p. 69), trabalhando com números primos entre si e aumentando o grau de dificuldade.

Ao explorar o conceito de frações, o programa indicava os cálculos mentais, recomendava-se “dizer” os cálculos em voz alta, sem fazer o cálculo escrito, de frações irredutíveis, ou a análise da fração mais simples e o porquê. Ou ainda a comparação de frações entre si. Perceber qual a maior ou a menor, por exemplo entre $\frac{2}{3}$ e $\frac{5}{7}$. E essa comparação deveria ser feita “de cabeça”, onde o aluno era estimulado a pensar mentalmente para dar a resposta ao professor. Ao professor era recomendado que os problemas envolvendo frações, embora pouco frequentes na vida prática, deveriam ser trabalhados de modo a despertarem o interesse do aluno e desenvolver o raciocínio.

No estudo das igualdades, o programa via uma excelente oportunidade de trabalhar cálculos mentais, ou cálculos de cabeça. No Programa de SP (1950, p. 109) encontramos que o estudo das igualdades “além de desenvolver o raciocínio, exercitar a tabuada e treinar as operações fundamentais, ainda habitua os alunos a resolverem certos cálculos ‘de cabeça’, sem recorrer ao lápis e ao papel”.

O encaminhamento, por parte do professor, deveria ser dado, sempre que possível oralmente, com questionamentos, estimulando os alunos a pensar e responder de forma oral, evitando o cálculo escrito. No mesmo programa vemos que o estímulo à resolução oral era uma prática recomendada, acreditando-se que os cálculos poderiam ser resolvidos de modo a pensar antes e escrever posteriormente.

O programa de Matemática do ensino para o 5º ano das escolas Primárias do Rio Grande do Sul (1952) indicava ao professor para trabalhar todos os conteúdos de forma a garantir que o aluno adquirisse segurança na resolução dos cálculos. O cálculo mental aparecia como uma das habilidades a ser explorada e desenvolvida nos alunos:

Os processos abreviados de cálculo (cálculo mental) devem igualmente ser treinados nesta classe, podendo o professor não só motivar as crianças para que descubram processos simplificados de realizar as operações como fornecer-lhes, sob forma de <<curiosidades>> modos abreviados de calcular. (RIO GRANDE DO SUL, 1952, p. 9).

O programa indicava que, sempre que possível, o professor poderia conduzir cálculos de forma oral, onde a turma pudesse participar, arguir sobre os resultados e desenvolver o raciocínio mental.

O Programa Experimental de Matemática (1960) do Rio Grande do Sul destaca a importância da Matemática na vida do indivíduo, da sua aplicação constante e da necessidade de dominar essa ciência para se ter sorte nos negócios. Dentre os objetivos da matéria, podemos destacar a promoção da “habilidade de cálculo, levando o aluno à exatidão e rapidez na execução do trabalho matemático” (p. 8). Para desenvolver essas habilidades de precisão e rapidez nos cálculos, o programa indicava o trabalho com problemas orais, reais e de situações atuais na vida dos alunos. Em determinadas situações, para trabalhar conteúdos específicos, o programa indicava o cálculo mental, por exemplo para explorar dezenas e unidades com reservas inseridas em situações problemas que tivessem aplicações práticas.

No Programa para a 1ª série Preliminar de Minas Gerais (1961), as atividades sugeridas nos levam a crer que o professor poderia trabalhar exercícios orais de modo a incentivar as crianças e pensar e resolver muitos cálculos (simples) mentalmente. O cálculo mental não aparece de forma explícita, até porque neste momento os alunos estavam tendo um contato inicial com a aritmética. Podemos perceber que a maioria dos exercícios eram estimulados de forma oral, com gravuras, de modo que os alunos pudessem compreender e expressar o conhecimento adquirido.

Com base em Piaget (1975; 2014) podemos dizer que a criança constrói o conceito de número pela reinvenção da aritmética, criando relações, estabelecidas mentalmente, entre os objetos, o que pode ser feito pelo estímulo oral com gravuras, de modo a facilitar a compreensão do conhecimento levando o aluno a expressar o que aprendeu.

Em Programas (Ensino Primário Elementar) de Minas Gerais (1961) destacamos o “cálculo mental” (p. 137) como uma das habilidades que cabia ao professor desenvolver nos alunos. Já na 1ª série, o programa indicava o trabalho com exercícios orais. Ao trabalhar com adição (por exemplo $3 + 2$) o programa instrua ao professor trabalhar primeiramente a forma

oral e posteriormente a escrita: “Não passar a forma escrita antes do aluno dominar as relações dentro da primeira dezena, nos problemas orais, aproveitando, de preferência, situações atuais e também as não atuais, desde que familiares aos alunos” (MINAS GERAIS, 1961, p. 139).

O cálculo mental aparece no programa, sendo que ao professor era indicado desenvolver o raciocínio e o cálculo mental por meio de problemas escritos e orais.

Na 2ª série o programa indica novamente o trabalho com cálculo mental, que poderia ser estimulado por intermédio de exercícios orais. Na 3ª série o programa indicava ampliar os conhecimentos trabalhados na 1ª e 2ª série, dentre eles, “levar os alunos a dar, rapidamente, sem escrever a operação, o troco de qualquer importância sobre dez cruzeiros, usar no minuendo e no subtraendo, qualquer fração do cruzeiro” (MINAS GERAIS, 1961, p. 147). Além disso, nesta série o professor careceria de intensificar as atividades: “Problemas orais, com os fatos fundamentais das quatro operações, para maior rapidez; exercícios de cálculo mental, usando os fatos fundamentais das quatro operações, as somas elevadas e o dinheiro até Cr\$ 50,00” (MINAS GERAIS, 1961, p. 149). O programa indicava ao professor que continuasse os exercícios orais e escritos com as frações mais usadas em problemas, trabalhando a comparação entre elas, a significação e aplicação.

O cálculo mental poderia ser estimulado na resolução de situações com frações. Ao final da 3ª série, os alunos deveriam apresentar o cálculo mental mais desenvolvido.

Na 4ª série do Ensino Primário recomendava-se fazer exercícios de soma, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros, em problemas orais e escritos. Outros exercícios para cálculo mental, usando números inteiros até cem. No final do semestre o aluno deveria ter adquirido a habilidade de trabalhar com o sistema monetário, de forma rápida e sem efetuar a operação escrita.

No documento Programas do Ensino Primário de Mato Grosso (1962) podemos perceber, no 1º ano destinado aos Grupos Escolares e Escolas Reunidas, há a instrução de trabalhar “problemas orais e escritos” (p. 8). Nos programas de 2º, 3º e 4º ano já não há a mesma menção de trabalho ou cálculo mental. Porém, nas Orientações e Metodologia Geral, as recomendações para o ensino de Aritmética sugerem que a Aritmética é considerada uma “disciplina mental” (p.16) e seu ensino deve ser feito e apresentado através de atividades interessantes e que possam ocorrer na vida prática da criança. Recomendava que o professor tivesse bastante cuidado e critério na escolha dos problemas, pois esse cuidado seria

fundamental na parte do desenvolvimento do raciocínio, que em nossa visão, também é fundamental para o exercício do cálculo mental⁴¹.

D'Avila (1955) sugere o estímulo ao raciocínio lógico-matemático, um saber que ele considera importante, a partir de situações problemas em que a professora pode indagar a turma oralmente levando-os a pensar e efetuar os cálculos mentalmente: “Se uma mesa tem quatro pés, quantos pés tem quatro mesas? Uma sala tem quatro cantos, em cada canto tem um gato, quantos gatos há na sala? Os carneiros pretos dão lã preta. Qual a cor do leite de uma vaca preta?” (D'ÁVILA, 1955, p. 293).

Esses exemplos são cheios de significados e representações, que nos ajudam a compreender a partir de Piaget (2014) como a criança opera mentalmente. O cálculo mental desenvolve-se a partir do equilíbrio do esquema sensório-motor, que representa o conhecimento que a criança traz consigo para o equilíbrio representativo (signos e símbolos). É uma interação entre a acomodação e assimilação do passado com as do presente. A criança já possui um conhecimento prévio que lhe permitirá interpretar, compreender e buscar uma solução do problema que lhe é apresentado. Quando as situações são simples, permitem uma representação mental que levará a criança a efetuar o cálculo de cabeça.

Albuquerque (1951) menciona que a escolha do problema é um dos primeiros cuidados que o professor deve ter. Para ela

O melhor problema, sem dúvida, é aquele que resolve uma situação ocorrida em classe, em relação à unidade de trabalho ou projeto, ou em relação a qualquer outra atividade, como, por exemplo, compra de material, despesa de uma excursão, etc. (ALBUQUERQUE, 1951, p. 44) .

O programa recomenda que o ensino das operações se efetiva pelo treino intenso, e que deve ser feito lentamente, ensinando-se uma dificuldade de cada vez e complementa que o professor deve “oferecer muitas e variadas oportunidades de resolução de problemas, sem utilizar o cálculo escrito” (p. 17).

⁴¹ A forma como a criança desenvolve o raciocínio, faz as conexões mentais entre o conhecimento que possui e o novo conhecimento, age sobre o objeto de estudo, vai interferir no desenvolvimento do Cálculo Mental. A criança estabelece relações entre os objetos e os símbolos, criando representações mentais. Quanto mais ela for exposta às situações problemas, quanto mais for incentivada neste tipo de situações, maior será o treino do raciocínio, do pensamento mental, buscando desenvolver a destreza, rapidez e exatidão na resolução dos problemas.

Estudos recentes realizados por Nunes (et al)⁴² validam o que Albuquerque nos indica sobre a escolha dos problemas. Os autores demonstraram que

[...] a solução para um problema envolvendo o raciocínio lógico (...) torna-se mais acessível para a maioria dos sujeitos testados quando os dados se referiam a um contexto real de tarefas de trabalho. Surpreendentemente, quando o problema era apresentado sob forma simbólica, sem ligações com atividades reais, a sujeitos com alto nível de inteligência (na maioria dos casos estudantes universitários ou profissionais de nível universitário), raramente ocorreriam acertos na tarefa. (NUNES et al, 2011, p. 54).

Além do treino, para que haja uma boa compreensão do problema ou da operação, é necessário que este esteja inserido em um contexto real da vida do estudante. Nunes (2011) afirma que, quando o problema é colocado para a criança sem ligação com o contexto real, nem mesmo os alunos mais dotados, conseguem ter bons resultados na resolução do mesmo.⁴³

No Currículo Experimental de Aritmética e Geometria da 4^a série do Distrito Federal (1964) podemos perceber o estímulo ao cálculo mental. O programa indica o trabalho com cálculo mental ao trabalhar com as operações fundamentais: “Fazer uma revisão sistemática dos fatos fundamentais das quatro operações, através de jogos, cálculos mentais, etc” (p. 4). O programa recomenda que o professor faça perguntas para que os alunos respondam os resultados das operações de forma rápida e exata e ao mesmo tempo com compreensão. Nas sugestões de avaliação é recomendado ao professor que observe se a criança “dá respostas rápidas e exatas aos fatos fundamentais” (p. 5) e ainda se ela é capaz de organizar o pensamento de “maneira lógica” (p.5). Além disso o programa recomenda que o professor observe se a criança é capaz de “fazer estimativas⁴⁴ mais ou menos aproximadas dos resultados das diferentes operações” (p. 5). Ao apresentar os fatos fundamentais, as quatro

⁴² Estudos analisados por Nunes, Carraer e Schliemann com dados de 1982 que resultaram no Capítulo intitulado “Na vida dez; na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática”, publicado em 2011.

⁴³ As fontes nos indicam que os problemas estavam presentes nos manuais e nos programas da época. Por mais que o “Arme e Efetue” teve um marca forte no ensino do período, os problemas com estímulo ao cálculo mental eram recomendados, indicados, sugeridos nos materiais. Talvez ele não tenha sido praticado conforme as recomendações dos Programas, porém Backheuser (1946) advertia que as lições de Aritmética, em todas as classes da escola primária, deveriam ser precedidas de cálculo mental. Pinto (2016) diz que havia um espaço para o cálculo mental no ensino da Aritmética, especialmente para operar com números de três ou quatro algarismos, juros simples, porcentagens, câmbio.

⁴⁴ Entendemos que a exatidão pode ser adquirida a partir da prática da estimativa. Ao ler um problema e estimar a resposta, o aluno está treinando o Cálculo Mental. E quanto maior for este treino, a partir de situações contextualizadas, mais facilmente ele conseguirá atingir a exatidão e a rapidez.

operações, o trabalho com frações, durante todo o momento o programa recomenda que o professor habilite a criança a “fazer estimativas” das respostas. Para isso, sugere que o professor faça perguntas sobre o conteúdo. Por exemplo: “Quanto teremos mais ou menos no produto” (p. 31) ou “Será maior ou menor que o inteiro? Por quê?” (p. 31). Em outros momentos, por exemplo ao trabalhar a multiplicação de números decimais, o programa indica que o professor encaminhe a atividade com material de apoio (cartaz valor do lugar ou fichas de cartolina) fazendo perguntas para que o aluno pense e responda de forma oral, sem realizar a operação escrita. Por exemplo:

Multiplicar 0,5 por um número inteiro. Ex: $6 \times 0,5$. Encaminhar o pensamento da criança: - O que vamos repetir? Quantas vezes? Mostre isto no material. (DISTRITO FEDERAL, 1964, p. 33).

O mesmo programa indica que ao professor cabe “guiar sempre o raciocínio da criança” (p. 34), levando-a a interpretar as operações, os termos, a fazer estimativas, a usar outros materiais ou desenhos, a registrar as operações e de certa forma a realizar os cálculos mentais sempre que possível.

Na verificação da aprendizagem das crianças, o programa indica que o professor realize “exercícios orais e escritos” (p. 46) para trabalhar, por exemplo, problemas envolvendo porcentagem.

Decroly (*apud* D’avila, 1965) indica que no ensino da aritmética a criança deve ser estimulada a estabelecer relações, fazer comparações, notar semelhanças e diferenças e estabelecer uma ponte entre o mundo e o pensamento.

O Programa do Ensino Primário Elementar – Primeira série (1965) de Minas Gerais, trazia como um dos objetivos da Matemática o trabalho com computação mental⁴⁵, considerando que, aprender a computar mentalmente era algo muito importante para o aluno. E o professor poderia

Encorajar a criança a computar mentalmente, sempre que julgá-la preparada para isto. Estimular a originalidade nos processos de computação mental. Discutir, com

⁴⁵ Alguns estados (RN, MG) trazem o termo “computação mental”. Na década de 1950 o Brasil firmou um acordo com os Estados Unidos visando à constituição de um programa de assistência ao ensino primário, mais precisamente em 1956, denominado Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar – PABAAE. É possível que o termo “computação mental” tenha influência deste programa.

as crianças, os vários processos que podem ser usados na computação mental. (MINAS GERAIS, 1965, p. 299).

Além disso, em todos os momentos e exercícios possíveis, o professor tinha a tarefa de conduzir o aluno a desenvolver a habilidade em estimar a resposta. Ao estimar a resposta, os alunos estariam trabalhando de forma mental, sem escrever a conta, de modo a desenvolver o raciocínio e o cálculo mental.

O termo computação mental aparece em outros programas, como podemos perceber no Programa do Ensino Primário de Matemática da 1ª série (1968) de Rio Grande do Norte. Neste programa podemos perceber que a computação mental é tida como o trabalho mental com os números, usando as operações para resolver as situações problemáticas. A computação mental depende das experiências matemáticas e da capacidade intelectual do aluno. O programa sugere ao professor

[...] encaminhar o aluno a computar mentalmente, sempre que julgá-lo capacitado; estimular o aluno a usar mentalmente vários processos de computação mental; discutir e avaliar as diferentes maneiras de computação mental; desenvolver as habilidades necessárias à computação mental. (RIO GRANDE DO NORTE, 1968, p. 100).

O mesmo programa do Rio Grande do Norte indica o uso da computação mental para a fixação dos conteúdos. O professor compreende que é de suma importância a fixação dos conhecimentos adquiridos, para serem aplicados, prontamente quando necessário, evitando a repetição do trabalho mental usado na sua aquisição. O programa indica ao professor:

Aguardar a compreensão integral da ideia apresentada para então planejar atividades de fixação como: computação mental, exercícios escritos, trabalho em grupo, resolução de problemas, porém, com objetivos específicos. (RIO GRANDE DO NORTE, 1968, P. 100-101)

O Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo (1969) traz como um dos objetivos para o Nível I (1ª e 2ª séries) a prática da estimativa. Novamente a estimativa⁴⁶

⁴⁶ Se pensarmos nas características principais que se buscava desenvolver nas crianças através do Cálculo Mental - exatidão e rapidez – parece que a prática de estimativa não se encaixa. Porém, em nosso entendimento, a prática da estimativa poderia levar o aluno à exatidão. Pelo que vimos nas indicações dos programas é tudo uma questão de compreensão e treino. Ao praticar a estimativa dos resultados das operações o aluno estaria

aparece como uma técnica de ensinar os alunos a pensar mentalmente. Por exemplo, para trabalhar a multiplicação, indicava-se

Estimar o resultado e efetuar multiplicações em que: um dos fatores é 10; um dos fatores é múltiplo de 10; um dos fatores é um número representado por dois algarismos (a) sem reagrupamento, (b) com reagrupamento de unidades em dezenas. (SÃO PAULO, 1969, P. 27).

Da mesma forma, para trabalhar com divisões, percebemos a indicativa de trabalhar com estimativas.

Para o Nível II (3ª e 4ª série) o programa também indicava a prática da estimativa. Estimar os resultados para, posteriormente efetuar as operações. Estimar o resultado de divisões exatas, alternando progressivamente dividendo, divisor ou ambos, ou ainda estimar o resultado de divisões não exatas, observando a variação do resto.

Neste programa a prática da estimativa aparece em quase todos os tópicos, ao se trabalhar os mais diferentes conteúdos: adição, subtração, multiplicação, divisão, frações, geometria, unidades de medidas, etc. Em geometria, por exemplo, o plano sugeria estimar as áreas das superfícies de diferentes figuras.

No Distrito Federal, em 1970 o documento Desenvolvendo o Programa de Matemática na Escola Primária – 2ª Fase trazia indicativos de que os professores deveriam incentivar os cálculos rápidos, que de certa forma, exigem uma atitude mental. Dentre os objetivos, podemos destacar “efetuar com acerto e razoável rapidez as operações” (p. 15).

O programa indica o trabalho com cálculo mental, aparentemente realizado junto de uma atividade lúdica, um jogo. Por exemplo o “Jogo de Roda” (p. 23) onde é indicado ao professor explorar a multiplicação e o aluno participa respondendo oralmente. O programa sugere a “estimativa do resultado” como uma forma de o aluno resolver uma operação. Em diversas situações, seja na adição, na subtração, na multiplicação ou divisão.

Uma observação que merece destaque é o fato de que o programa não fica todo o tempo sugerindo que a matemática deve ser algo aplicável, uma situação real do aluno, algo do cotidiano como aparece em outros programas. Mas observamos que ele sugere:

treinando para atingir a exatidão e a rapidez tão desejadas no cálculo mental. E vice-versa. O cálculo mental pode ser uma prática que leva a criança a realizar estimativas (ler uma conta e imaginar um resultado aproximado mentalmente).

Usar muitas atividades na sala de aula e situação dentro das experiências da criança para aprofundar a compreensão dos processos fundamentais. Levar a criança a entender e usar a sentença matemática ou equação. Fazer ver que a sentença matemática é um meio de representar a linguagem matemática a situação que o problema enuncia. (DISTRITO FEDERAL, 1970, p. 38).

As análises dos programas de Matemática de 1950-1970 indicam que o ensino de matemática no Ensino Primário foi marcado por finalidades específicas que podem nos levar a algumas considerações. Esperava-se que o ensino de matemática desse conta da formação geral dos alunos, desenvolvendo as mínimas técnicas de leitura, escrita e cálculo e ainda hábitos úteis para a vida. Para isso era necessário trabalhar com uma metodologia que envolvesse situações problemas de ordem prática, com significado para o aluno e que tivessem uma aplicação prática na vida. Esperava-se ensinar o aluno a pensar, fazer estimativas, comparar, avaliar, calcular, aplicar os números no cotidiano, uma aplicação real em situações reais, tanto na escola como fora dela. Percebemos que o cálculo mental estava inserido neste contexto do ensino da matemática e que, além de atender a todas as finalidades citadas anteriormente, ainda lhe cabia estimular os alunos operar inteligentemente com os números, desenvolvendo uma disciplina mental, de modo que pudessem construir ideias, explorar o raciocínio de forma rápida, com destreza e exatidão.

O cálculo mental aparecia sempre que se tinha uma situação problema para ser desenvolvida. Inicialmente o raciocínio era mental, permitindo ao aluno uma ponte entre o mundo do pensamento e o mundo material, de modo que houvesse uma contextualização da situação problema, tornando os alunos desembaraçados para operar com os números. Citando Chervel (1990) que diz que “uma disciplina escolar está no centro de um dispositivo cuja função é colocar um conteúdo de instrução a serviço de uma finalidade educativa” (p. 188), entendemos que dentre as finalidades do cálculo mental está a finalidade de auxiliar metodologicamente na resolução de problemas práticos. Isso nos leva a crer que o cálculo mental não era apenas uma forma de memorização, mas tinha uma finalidade muito maior que era o desenvolvimento do raciocínio propriamente dito e o afinamento das habilidades necessárias para qualquer cálculo, tanto os da escola como os da vida.

A seguir apresentamos um Quadro que traz, cronologicamente, as recomendações que os programas do período indicavam, por estado, das quais a maioria foram utilizadas no decorrer do texto.

Quadro 1

O CÁLCULO MENTAL EM FONTES DOCUMENTAIS

ANO	FONTE	Autor	ESTADO	RECOMENDAÇÃO
1950	Curso Primário Programas Experimentais		PR	1º ano Matéria IV – cálculo mental: achar o complemento aritmético dos nove primeiros números inteiros: 1 – 9, 2 – 8, 3 – 7, etc. VIII – cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto somente quando for necessário, de adição e subtração em que se exceda a 19. XIII – cálculo oral: arredondar um número, isto é, ver quanto lhe falta para chegar à dezena seguinte. XIV – cálculo oral: dar ao aluno o número 8, por exemplo, para que ele encontre que 8 é igual a 7 mais 1; a 6 mais 2; a 9 menos 1, etc.
1950	Curso Primário Programas Experimentais		PR	4º ano Ao terminar o 4º ano, deve a criança: - ter isso que se refere à aritmética consolidado o mínimo exigido para o 3º ano, ter adquirido uma iniciação no manejo das frações ordinárias, um domínio do sistema de medidas e de avaliação de áreas e volumes; ter aprendido a usar a ideia de razões e proporções em suas várias modalidades úteis, ter se adextrado no cálculo mental e simplificado.
1950	Curso Primário Programas Experimentais		PR	“A função do cálculo”, que “consiste na aprendizagem e na prática da operação e processos de cálculo”. Acrescentariam que essa prática deve estar organizada de modo a que tal ensino coloque o cálculo sempre em função de situações e problemas. [...]. Aprender, por exemplo, a multiplicar, somente para saber multiplicar, é algo absolutamente inútil, que somente a mais superficial concepção pedagógica pode aceitar e tolerar. [...] o ensino da aritmética tem por função, não só a aprendizagem das operações e processos de cálculo, mas também a compreensão da significação social dos fatos e relações quantitativas do meio. Vem daí: “I – a aplicação da aritmética a várias situações da vida que oferecem aspectos quantitativos”.

1950	Curso Primário Programas Experimentais		PR	No ensino das quatro operações sobre números inteiros, comece o professor a iniciação do aluno no conhecimento e aplicação de alguns meios de abreviação do cálculo, bem como adextre-o para adquirir rapidez no cálculo mental, - esses dois instrumentos de uso corrente na vida diária. Assim, ensina o aluno a fazer uso do cálculo mental, levando-o a descobrir a variedade de forma por que pode ser resolvido um mesmo problema, e levando-o, naturalmente, a escolher os caminhos mais rápidos.
1951	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	O treino do raciocínio não se faz apenas através dos problemas de matemática; pelo contrário, qualquer ensino, de qualquer matéria, deve levar sempre a criança a pensar e refletir. Já vimos que, ao dar uma noção nova de cálculo, devemos levar a criança a “redescobri-la”; essa redescoberta faz-se à custa de raciocínio. O treino do cálculo mental abreviado deve ser progressivamente intensificado, por exercícios sistematizados de cálculo mental, nos quais os alunos empreguem processos abreviados de cálculo que lhes foram ensinados.
1951	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	O cálculo mental pode ser dado apresentando a operação indicada por escrito e pedindo que o aluno coloque apenas o resultado sem efetuá-la. Em casos simples, os números serão ditos oralmente e o aluno dirá em voz alta ou escreverá apenas o resultado. É dos mais aconselháveis o treino do cálculo mental por meio de pequenos problemas orais.
1951	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	O problema de matemática exige um raciocínio envolvendo dados numéricos ou relações matemáticas; forma, ainda, métodos de raciocínio que podem ser úteis em situações fora da matemática.
1951	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	O primeiro cuidado do professor consiste no planejamento do problema, isto é, na sua escolha e organização. O melhor problema, sem dúvida, é aquele que resolve uma situação ocorrida em classe, em relação à unidade de trabalho ou projeto, ou em relação a qualquer outra atividade, como por exemplo, compra de material, despesa de uma excursão, etc.
1960	Programa Experimental de Matemática Curso Primário		RS	Objetivos gerais da Matemática: - Desenvolver e organizar o pensamento lógico do indivíduo. Objetivos Específicos: - Promover a habilidade de cálculo, levando o aluno à exatidão e rapidez na execução do trabalho matemático e encaminhando-o, gradualmente à abstração.

1960	Programa Experimental de Matemática Curso Primário		RS	Resolução, por cálculo mental, de problemas com uma ou duas operações apresentados por escrito e oralmente.
1960	Programa Experimental de Matemática Curso Primário		RS	Problemas orais, reais, de situação atual e resolvidos em torno de objetivos presentes, dentro das noções já adquiridas. Problemas práticos de adição e de subtração, dentro dos limites dos conhecimentos adquiridos, com uma só operação, usando os termos: ao todo, todos juntos, sobra, resto: 1) sem redação escrita, resolvidos por simples vivência das situações (soma até 10 – minuendo até 10); 2) apresentados oralmente, mas com resposta por escrito.
1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	Desenvolver o cálculo mental. Desenvolver o raciocínio e o cálculo mental por meio de problemas e exercícios orais.
1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	2ª série: Fazer exercícios de cálculo mental: - Limitando o troco sobre quantia não superior a Cr\$ 20,00, no início. (Se a classe permitir, ir além). - Usando a soma e subtração, limitando o resultado a 18. 3ª série: Intensificar os exercícios de cálculo mental em pequenas <i>adições, subtrações, multiplicações e divisões</i> , para revisões dos fatos fundamentais. Fazer outros exercícios, usando a soma e a subtração e limitando o resultado a 20.
1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	Levar o aluno a dar, rapidamente, sem escrever a operação, o troco de qualquer importância sobre dez cruzeiros, usar no minuendo e no subtraendo, qualquer fração do cruzeiro.
1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	Intensificar as seguintes atividades: - Problemas orais, com os fatos fundamentais das quatro operações, para maior rapidez. - Exercícios de cálculo mental, usando os fatos fundamentais das quatro operações, as somas elevadas e o dinheiro até Cr\$ 50,00.
1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	No fim da terceira série, os alunos devem apresentar o seguinte desenvolvimento: - revelam um cálculo mental mais desenvolvido, - sabem fazer qualquer troco (sem escrever as operações) sobre cinquenta cruzeiros.

1961	Programas do Ensino Primário Elementar		MG	<p>Quarta série:</p> <p>Primeiro semestre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazer exercícios de soma, subtração, multiplicação e divisão inteiros, em problemas orais e escritos. Outros exercícios para cálculo mental, usando números inteiros até cem. <p>Segundo semestre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensificar a solução de problemas abrangendo números inteiros e fracionários. Fazer outros exercícios para cálculo mental, com os números inteiros, até cem, com a moeda, até cem cruzeiros.
1962	Programa do Ensino Primário		MT	<p>O ensino da aritmética considerado não só disciplina mental, como por “sua aplicação em certas atividades essenciais da vida”, deve ser feito através de atividades apresentadas e tratadas com o mesmo interesse com que podem ocorrer na vida prática.</p> <p>A parte do desenvolvimento do raciocínio deve merecer toda a atenção do professor, portanto, a escolha dos problemas é básica. O aluno adquirirá maior desenvolvimento se trabalhar com problemas reais, tirados da vida prática e apresentados tal como são encontrados na realidade. O ensino das operações, que só se obtém por intenso treino, deve ser feito lentamente, ensinando-se uma dificuldade de cada vez, pois, cada uma das operações exige certas habilidades específicas, que devem ser apresentadas, cada um por si, em ordem crescente de dificuldade.</p>
1962	Programa do Ensino Primário		MT	<p>Oferecer muitas e variadas oportunidades de resolução de problemas, sem utilizar o cálculo escrito.</p>

1962	Matemática na Escola Primária		<p>RJ</p> <p>A formação do hábito correto de calcular deve constituir a parte principal do trabalho dos primeiros anos. As operações fundamentais com inteiros, frações ordinárias e decimais e percentagem devem ser feitas com tal destreza que se tornem automáticas, alcançando-se a exatidão e velocidade.</p> <p>A exatidão deve ser desenvolvida pelo treino em processos fundamentais, pelo esforço em escrever mais legivelmente os números, pela obtenção de resultados por mais de uma maneira e pela análise cuidadosa dos problemas antes de resolvê-los. Pode ser melhorada ao se desenvolver no aluno o hábito de conferir o trabalho antes de dá-lo por pronto.</p> <p>A velocidade pode ser desenvolvida marcando-se o tempo para a execução do trabalho e, depois, reduzindo gradualmente esse tempo à medida que se for tornando mais fácil aos alunos a realização do processo; também pode ser aumentada pelo uso de cálculos abreviados ou de processos mais rápidos, que possam substituir os que tenham sido praticados inicialmente.</p> <p>A formação de hábitos mentais referidos, bem como de alguns outros que serão oportunamente citados, decorre principalmente da maneira de fazer-se o ensino. A matemática, pelo seu caráter de ciência exata, serve justamente àquela formação, porquanto a aprendizagem das técnicas de resolução de problemas, quando bem orientadas, são excelentes fatores para a atenção, o rigor de observação, a justeza da expressão, a precisão de raciocínio, o método do trabalho, etc.</p>
1962	Matemática na Escola Primária		<p>RJ</p> <p>A matemática pode ser estudada em íntimo relacionamento com as outras matérias do programa. A linguagem, a geografia, a história natural, o desenho e os trabalhos estão constantemente dependendo de conhecimentos matemáticos.</p>
1962	Matemática na Escola Primária		<p>RJ</p> <p>Exigir exatidão e depois velocidade.</p> <p>A resposta aproximada deve ser dada antes de resolver-se o problema, sendo um bom exercício de raciocínio.</p> <p>Os problemas devem ser orais e escritos. Os alunos devem frequentemente exercitar-se em resolver rapidamente problemas orais simples.</p> <p>Para a solução dos problemas, os alunos devem habituar-se no uso de processos rápidos de calcular, os quais são meios econômicos. É preciso, porém, que estes sejam empregados quando bem compreendidos pelos alunos.</p>

1962	Matemática na Escola Primária		RJ	<p>Objetivos</p> <p>3º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a habilidade de calcular e, conseqüentemente, a exatidão e a velocidade, e automatizar a prática das operações aritméticas. - Formar e desenvolver a capacidade de pensar por meio do estudo e solução dos problemas matemáticos. <p>4º ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - As observações feitas a respeito de facilidade e segurança no cálculo tem todo cabimento neste ano, devendo-se continuar a prestar atenção, neste particular, às operações de inteiros e estender esse cuidado aos demais cálculos, cuja exatidão rigorosa será sempre exigida como condição indispensável. Quanto à rapidez, deve-se ser mais exigente que no 3º ano, podendo-se mais tarde determinar precisamente, quando a organização de testes apropriados permitir.
1962	Matemática na Escola Primária		RJ	<p>Hábitos e disposições de espírito que convém formar</p> <p>1º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hábito e presteza na resposta dos resultados das operações fundamentais.
1963	O Ensino Primário no Paraná – Nova Sérição e Programas para as Escolas Isoladas		PR	<p>Objetivos</p> <p>1ª série</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levar a utilizar com segurança, rapidez e exatidão as primeiras técnicas matemáticas. <p>Observações</p> <p>Problemas orais com registro do cálculo envolvendo as operações estudadas.</p> <p>4ª série</p> <p>Hábitos que devem ser criados e desenvolvidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efetuar cálculos com rapidez e segurança. - Usar o cálculo mental para resolução de problemas práticos com rapidez e segurança.

1964	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	Problemas orais (com cálculo escrito, com a resposta escrita ou com cálculo e respostas orais). Tais problemas são muito usados para cálculo mental, em qualquer série; é fora de dúvida que muitos dos tipos de problemas apresentados anteriormente podem e, até devem ser dados oralmente. Não só há economia de esforço, como também, a maioria dos problemas que enfrentamos na vida temos de resolvê-los sem lápis e papel. Em tais problemas deve-se pedir, muitas vezes, o resultado aproximado. São considerados, atualmente, os problemas mais indicados para desenvolvimento do raciocínio.
1964	Metodologia da Matemática	Irene de Albuquerque	RJ	O aluno deve ser estimulado no sentido de fazer, mentalmente, os cálculos que possa resolver com êxito sem escrever.
1965	Programa do Ensino Primário Elementar Segunda Série		MG	Em Matemática: <u>Computação mental</u> - Aprender a computar mentalmente é muito importante. O professor deve: - Encorajar a criança a computar mentalmente, sempre que julgá-la preparada para isso. - Estimular a originalidade nos processos de computação mental. - Discutir com as crianças, os vários processos que podem ser usados na computação mental.
1968	Programa do Ensino Primário (Matemática, 1ª série)		RN	A <u>computação mental</u> é o trabalho mental com números, pelas operações, a fim de resolver situações problemáticas. A <u>computação mental</u> depende das experiências matemáticas e capacidade intelectual do aluno. O professor deve: - Encaminhar o aluno a computar mentalmente, sempre que julgá-lo capacitado. - Estimular o aluno a usar mentalmente vários processos de computação mental. - Discutir e avaliar as diferentes maneiras de computação mental. - Desenvolver as habilidades necessárias à computação mental.

1968	Programa de Matemática Introdução (Matemática, 1a série)		RN	<p>A <i>computação mental</i> está dentro do objetivo de ensino Fixação.</p> <p>É de suma importância a fixação dos conhecimentos adquiridos, para serem aplicados prontamente, quando necessário, evitando a repetição do trabalho mental usado na sua aquisição.</p> <p>O professor deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aguardar a compreensão integral da ideia apresentada para então planejar atividades de fixação como: computação mental, exercícios escritos, trabalho em grupo, resolução de problemas, porém, com objetivos específicos.
1968	Programa de Matemática Introdução (Matemática, 1a série)		RN	<p>Dois aspectos importantes do ensino:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O <i>aspecto matemático</i>, ensina o aluno a pensar, fazer estimativas, comparar, avaliar e calcular de maneira que ele possa aplicar os números em sua vida. - O <i>aspecto social</i> da Matemática, que é atingido por intermédio das atividades, que levem o aluno à aplicação de números e processos quantitativos em situações reais e atuais, não só na própria escola, como fora dela. É necessário que o aluno sinta que a Matemática lhe é útil na vida, fazendo parte da sua vivência em todo o ambiente que o cerca.
1968	Programa de Matemática Introdução (Matemática, 1a série)		RN	<p>Necessário se faz, proporcionarmos experiências que conduzam o aluno a obter êxito em suas tarefas a fim de que o desgosto e o desprezo pela ciência dos Números não venham a ocasionar a não aceitação matemática, obrigando-o a formar uma atitude desfavorável à Matemática, ocasionando conseqüentemente, a falta de confiança na sua <i>capacidade mental</i>.</p>
1968	Programa de Matemática Introdução (Matemática, 1a série)		RN	<p>Resolução de Problemas: Resolver problemas orais envolvendo a classe.</p>
1968	As novas matemáticas: Uma revolução na escola (Revista do Ensino)		RS	<p>O mercado reclama, com urgência, homens capazes de interpretar com precisão resultados científicos, de predizer, sob a forma de equações, os problemas que irão tratar nos oniscientes computadores e nas máquinas regidas pelas leis da automatização, homens capazes de manejar os mais modernos ramos das Matemáticas, que se trate da teoria da relatividade, quer da teoria quântica, quer de interpretar estudos complexos tratando das interações sociais.</p>

O Quadro 1 expressa a mobilização do Cálculo em programas de ensino de diferentes estados brasileiros. Podemos notar que no Paraná, ao mesmo tempo em que era indicado o uso do cálculo mental no estudo de operações e o adestramento do aluno para a resolução do cálculo simplificado (algo expressivamente mecanizado), também se considerava a função do cálculo como auxílio ao aluno na resolução de qualquer problema (evitando o cálculo mecanizado) e igualmente aplicar o cálculo em situações práticas do cotidiano, não se limitando somente ao ensino de operações, e sim buscando compreender a significação social da operação e as relações quantitativas do meio. Acreditava-se que o estímulo ao cálculo mental levaria o aluno a adquirir rapidez na resolução de uma operação, algo significativamente útil na vida diária. Além disso, percebemos que era indicado ao professor estimular o aluno a escolher um caminho de resolução de problema, percebendo que temos inúmeras formas de resolver uma determinada situação. Isso também levaria o aluno a desenvolver o raciocínio.

É notável que, assim como o sistema numérico surgiu de uma necessidade encontrada pela humanidade para resolver problemas que iam surgindo na vida em comunidade, o estímulo ao cálculo mental se apresentou como uma forma de preparar os indivíduos para os desafios da vida cotidiana e atender aos anseios da comunidade. As crianças encontravam fora da escola a necessidade de operar mentalmente (para fazer troco, para calcular uma distância, para calcular o tempo, etc.) por isso precisavam se apropriar desse objeto, no caso do cálculo mental por meio de um processo de construção e compreensão.

Para Piaget (1975) a forma como a criança pode se apropriar de um conhecimento e usar determinado objeto (no caso o cálculo mental) depende do modo como ele é associado a situações que dão significação a esse objeto. Podemos perceber em diversos exemplos a presença da teoria de Piaget. Quando Albuquerque (1951) afirma que o treino do raciocínio não se faz apenas por meio de problemas matemáticos, mas pelo contrário, ocorre com o ensino de qualquer matéria ela está indicando diferentes possibilidades para que a criança se aproprie desse objeto (cálculo mental). Não precisamos operar mentalmente somente em Matemática, ao contrário, podemos desenvolver nosso pensamento mental e raciocínio lógico relacionando com outras situações diferentes da matemática.

Destacamos aspectos de Piaget (1975) no programa do MT quando afirma que o ensino de aritmética, por “sua aplicação em certas atividades essenciais da vida”, deve ser feito por meio de atividades apresentadas e tratadas com o mesmo interesse com que podem ocorrer na vida prática. O aluno adquirirá maior desenvolvimento se trabalhar com

problemas reais, tirados da vida prática e apresentados tal como são encontrados na realidade. É a contextualização do conhecimento que levará a criança a construção do pensamento lógico-matemático. Considerando que as crianças aprendem de modo individual e que possuem tempos diferentes para compreender um conceito, faz-se necessário o estímulo de diversas formas distintas. Ao resolver problemas a criança utiliza o cálculo mental como ferramenta. Busca, pro meio de suas experiências, as interações da cognição (interno/externo) com o objeto. Para Piaget (1975) as crianças têm um pensamento muito dependente da experiência com objetos concretos, por isso é de suma importância que o ensino de matemática seja mediado por vivências com os conceitos.

As contribuições que encontramos em programas do Rio de Janeiro nos indicam que havia uma atenção com o ensino do cálculo mental no período. Era sugerido desenvolver a exatidão e velocidade no treino das operações. Suscitava-se marcar o tempo de resolução de uma operação para que os alunos se tornassem hábeis e velozes. Nesse sentido, algo bem mecanizado. Porém, ao mesmo tempo, percebemos a indicação de atividades para desenvolver o hábito mental e nesse aspecto percebemos uma relação com a resolução de problemas. Entendemos o hábito mental como um fator para atenção, rigor de observação, justeza de expressão, precisão de raciocínio, método de trabalho para a resolução de problemas. Percebemos uma relação entre o cálculo mental e a resolução de problemas, de modo que o primeiro era utilizado como ferramenta pedagógica para auxiliar na Resolução de Problemas. Sugeria-se inclusive que o aluno resolvesse os problemas, primeiro de forma oral, para posteriormente escrever a operação. Isso habilitaria os alunos no uso de processos rápidos de calcular, de modo que poderiam empregá-los quando tivessem obtido a compreensão do problema e da operação. O problema, por ser normalmente mais contextualizado, conter mais informações, mais dados, permitia à criança buscar, por meio das representações que ela criava, elaborar um pensamento mental que levasse à solução do mesmo.

No Rio Grande do Sul destacamos o estímulo ao desenvolvimento do pensamento lógico do aluno para que ele pudesse trabalhar com rapidez e exatidão (características do cálculo mental). O cálculo mental aparecia como ferramenta na resolução de problemas com uma ou duas operações (primeiro oralmente, depois por escrito). Além disso, esperava-se que os problemas fossem reais, práticos, de aplicação na vida do aluno. Ao preparar o aluno para resolver problemas práticos, estaríamos ao mesmo tempo, preparando-o para os desafios que ele poderia encontrar para além dos muros da escola.

Em Minas Gerais percebemos o estímulo ao cálculo mental por meio de problemas e exercícios orais. Capacitar o aluno para dar, rapidamente, sem escrever a operação, a resposta de qualquer operação, e em situações reais, o troco de qualquer importância. Percebemos o trabalho do cálculo mental voltado para situações práticas da vida do aluno e uma relação direta com a resolução de problemas.

No Mato Grosso o ensino de aritmética por si só já era considerado uma disciplina mental, por “sua aplicação em certas atividades essenciais da vida”. O programa chamava a atenção para a “escolha” dos problemas, que deveriam ter um caráter prático e ser apresentados tal como eram encontrados na realidade. Recomendava-se oferecer muitas e variadas oportunidades de resolução de problemas sem utilizar o cálculo escrito. Percebemos aqui vestígios de cálculo mental.

A “computação mental” era uma recomendação do Rio Grande do Norte, entendida como um trabalho mental com números, a fim de resolver situações problemáticas. Dependia das experiências matemáticas e capacidade intelectual de cada aluno. O programa sugeria que o professor estimulasse o aluno sempre que possível a computar mentalmente. Entendia-se a Matemática a partir de dois aspectos, o matemático e o social. O matemático para ensinar o aluno a pensar, estimar, comparar, avaliar, calcular, mas não se desligando do aspecto social, que era atingido por intermédio das atividades que mostrassem ao aluno a aplicação da matemática em situações reais e atuais. Fazer o aluno sentir a utilidade da Matemática em sua vida, sentir a necessidade de operar mentalmente.

Irene de Albuquerque traz excelentes contribuições acerca do ensino do cálculo mental que vêm reforçar as recomendações dos Programas consultados do período. Em *Metodologia da Matemática*, ela discorre sobre o treino do raciocínio, que era um mecanismo que poderia ser abordado em qualquer matéria. Notamos algo relacionado ao que chamamos atualmente de Interdisciplinaridade. Quanto maior o leque de conteúdos abordados para desenvolver o raciocínio, melhores os resultados. Traz a prática da “redescoberta”⁴⁷ onde o aluno é levado a dar uma noção nova de um determinado conceito a partir do seu conhecimento, do seu raciocínio, do seu pensamento. Essas habilidades poderiam reforçar e fundamentar o ensino do cálculo mental, que era altamente aconselhado na resolução de pequenos problemas (primeiro oralmente e depois por escrito). Chamava

⁴⁷ Nota-se aqui traços da teoria de Piaget (1975), que enfatiza que o método da aprendizagem “natural” surge através da descoberta. A verdadeira compreensão de uma noção ou teoria implica a reinvenção dessa teoria pela criança.

atenção, como em outros planos, sobre o tipo do problema. O problema deveria ser algo presente na vida do aluno, uma situação real, algo prático, jamais sem um contexto ou uma significação. Dentre as indicações, o que mais nos chama a atenção é a frase: “A maioria dos problemas que enfrentamos na vida temos de resolvê-los sem lápis e papel” (ALBUQUERQUE, 1964). Essa frase, sem dúvida, justifica a necessidade do ensino do Cálculo Mental e sua relação com a resolução de problemas. Os problemas que resolvemos no nosso dia a dia necessitam de atitudes mentais bem desenvolvidas, habilidade, exatidão, destreza, rapidez. Entendemos aqui a justificativa de se trabalhar o cálculo mental como uma ferramenta pedagógica na resolução de problemas, um meio que nos leva a interpretação e compreensão da operação. Preparar o indivíduo para resolver um problema mentalmente, é prepará-lo para resolver os problemas do mundo que o cerca.

Em todos os programas percebemos um trabalho com o cálculo mental, normalmente, contextualizado em uma situação problema, real, prática, presente na vida do aluno. Em geral, sugeria-se evitar trabalhar com o cálculo mental somente como uma forma de memorização⁴⁸ de operação, sem a compreensão da mesma. Havia uma necessidade de aprender o cálculo mental amparada em situações reais e práticas. Fazendo o aluno perceber a necessidade, buscava-se despertar o interesse em aprender a operar mentalmente.

A partir da análise dos programas e de manuais pedagógicos entendemos o cálculo mental como um conjunto de procedimentos de cálculo que podem ser analisados de forma diferente pelas crianças na busca de resultados exatos ou aproximados, em geral resolvidos de cabeça. Piaget (1975) nos auxilia nessa compreensão na medida em que nos mostra que as operações mentais são realizadas por abstrações, distinguidas em duas categorias: empíricas ou reflexivas. As empíricas centram suas ações em propriedades do objeto e as reflexivas resultam da ação do sujeito sobre o objeto. Antes de chegar ao número propriamente dito, as operações que as crianças realizam estão relacionadas a símbolos. Thorndike (1936) afirma que qualquer palavra ou algarismo só adquire sentido, quando associado a algum objeto, acontecimento, qualidade ou relação real. “Seis é um absoluto não senso, que só deixa de sê-lo, quando ligado a seis seres reais, como meninos, contas, palitos,

⁴⁸ A memorização vinha após a compreensão, mas nunca se afastando do sentido prático da matemática. Backheuser (1946) dizia que a prática da tabuada, da memorização, do raciocínio e do sentido prático da vida, enfatizando que o exercício da repetição (cálculo mental ou tabuada) é indispensável, por auxiliar no desenvolvimento da inteligência da criança. Para ele a “tabuada inteligente” era o “cálculo mental”. “Tabuada inteligente” era a tabuada bem entendida. Os problemas eram utilizados para contextualizar as operações, levando o aluno a compreendê-la, habilitá-lo na tabuada, e conseqüentemente treiná-lo para resolver as operações com rapidez e exatidão.

polegadas, pés ou o que for” (THORNDIKE, 1936, p. 133). É desta forma que a criança vai produzindo representações mentais do empírico visualizado, ou seja dos objetos. Nesse sentido entendemos que o cálculo mental é possível graças a um duplo movimento de abstração, a mental empírica, de fora para dentro, e a mental reflexiva, de dentro para fora. Esse vai e vem da abstração leva a criança a executar mentalmente as operações de quantificações permitindo-lhe somar, subtrair, multiplicar, dividir, sem ter conhecimento dos números. Ela “conhece” a quantidade, graças à simbologia que o objeto representado produz em sua mente, numa relação entre o empírico e o reflexivo.

O cálculo mental é um importante aspecto a considerar no campo do desenvolvimento do sentido do número especialmente quando inserido em uma situação problema. Quando utilizado como uma ferramenta pedagógica na resolução de problema ele permite ao aluno compreender a relação entre o cálculo necessário e o contexto do problema e além disso, perceber que existem diferentes estratégias de resolução (maior flexibilidade e liberdade).

Pinto (2016) nos mostra que o cálculo mental traz excelentes contribuições para a vida da criança. Essa prática permite “[...] estimular o pensamento matemático das crianças, mostrar que trabalhando simultaneamente a memória e a concentração do aluno, o aluno aprende estratégias de simplificação, aprende a trabalhar com números e não dígitos, a usar propriedades elementares das operações numéricas, (...) o cálculo mental favorece o desenvolvimento do sentido, da memória e da individualidade do número” (p. 13).

No próximo capítulo vamos abordar a circulação do cálculo mental em programas, revistas e manuais pedagógicos e analisar as finalidades, cruzar as informações coletadas com o que os programas recomendavam e a relação que o cálculo mental apresentou com a resolução de problemas.

3. O CÁLCULO MENTAL EM PROGRAMAS, REVISTAS, MANUAIS PEDAGÓGICOS E CADERNOS DE ALUNOS E PROFESSORES

A seguir apresentamos os vestígios do cálculo mental em revistas, manuais pedagógicos e cadernos de alunos e professores. Porém para fundamentar nosso enredo vamos expondo, paralelamente, a circulação do cálculo mental em programas do Paraná e dos demais estados. Desta forma destacamos a expressividade do cálculo mental nas fontes que manipulamos trazendo as finalidades e a forma como o mesmo apresentou-se nos programas de demais fontes neste período.

Em relação ao que circulou no Paraná e nos demais estados apresentados, no período de 1950 – 1970, encontramos alguns indicativos sobre o cálculo mental em revistas pedagógicas, manuais pedagógicos e cadernos de alunos e professores e buscamos cruzar esses vestígios com o que os programas da época recomendavam.

Nosso entendimento sobrevém na ótica de Chervel (1990) que recomenda como ofício do historiador a compreensão das finalidades na exploração de um *corpus*⁴⁹ (p. 189) que compreende os textos oficiais programáticos, discursos ministeriais, leis, ordens, decretos, acordos, instruções circulares, fixando os planos de estudos, os programas, os métodos, os exercícios, etc. Considerando que essas finalidades do ensino não estão explícitas nestas fontes e que nem sempre representam o que realmente ocorreu.

Destacamos que no período delimitado (1950-1970) havia uma preocupação com o ensino da matemática no sentido de que este deveria ser algo representativo na vida do aluno, um ensino que tivesse uma motivação e uma aplicação prática na vida. Ensinar a conta, de forma mecânica era algo que se buscava superar. Santos (1960) aponta a necessidade de se trabalhar o ensino da aritmética de forma a “penetrar em todas as circunstâncias reais da vida” da criança.

Pensar no ensino da aritmética como algo presente na vida prática das crianças era primordial, e além disso, considerava-se que o cálculo mental era mais necessário ainda para as práticas corriqueiras do dia a dia (BACKHEUSER, 1946). Nesse sentido, não podíamos separar o cálculo escrito do cálculo mental, mas buscar uma forma equilibrada de contemplar ambos no ensino da aritmética, mesmo porque, para o cálculo escrito era necessário um raciocínio mental.

Em 1933 era recomendado:

⁴⁹ Para Chervel (1990), o estudo dos conteúdos beneficia-se de uma documentação abundante à base de cursos manuscritos, manuais e periódicos pedagógicos. Segundo ele, em cada época, o ensino dispensado pelos professores é o mesmo, para a mesma disciplina ou o mesmo nível. Os manuais dizem ou trazem a mesma coisa. Os conceitos ensinados, os exemplos de exercícios, as terminologias, a organização desse *corpus* são as mesmas, com pequenas variações.

Sendo de grande utilidade na vida o manejo rápido do cálculo, não pode ser esquecido ou considerado de valor secundário e merecerá, pois, especial carinho o seu repetido exercício até os últimos anos, evitadas as operações sobre inteiros ou frações com termos excessivamente longos ou complicados, que exijam à criança excesso de atenção. O cálculo mental especialmente terá grande lugar no ensino da aritmética, de modo que o aluno aprenda por este processo as diversas operações com números de três e mesmo de quatro algarismos e, nos últimos anos, chegue a resolver, por este modo, problemas de juros simples, lucros, percentagem e câmbio. (BACKHEUSER, 1933, p. 90-91).

Para Backheuser (1933) o cálculo mental tinha um papel saliente na didática da aritmética

[...] as lições de aritmética, em todas as classes, devem ser precedidas de exercícios de cálculo mental, concreto a abstrato, a fim de acordar e preparar a mente infantil para as operações a efetuar. (BACKHEUSER, 1933, p. 90).

Para ele, a mente e a memória⁵⁰ da criança deveriam ser exploradas no Ensino Primário, momento em que a criança estava bem aberta para a aprendizagem. Habilitar a memória é uma forma de aprofundar a inteligência. Binet *apud* Backheuser (1946) afirma que “a memória está no alicerce de toda a espécie de ensino; aprender é exercitar a memória”. Para ele isso poderia ser aplicado para qualquer ramo de conhecimento como também para a própria vida do indivíduo. Para as aplicações à aritmética, ainda mais. Há absoluta

⁵⁰ Entendemos por memória a capacidade de armazenar dados e informações e recuperá-las nos momentos necessários e apropriados. Eicker *apud* Backheuser (1946) diz que o exercício da memória “produz em primeiro lugar um aprofundamento da própria inteligência (...) e que a memória é, pelo menos, um auxiliar dessa faculdade, (...) pois o homem, mesmo muito inteligente, perde bastante da sua eficiência se não é servido por uma boa memória” (p. 84). Para Binet *apud* Backheuser (1946) “a memória está no alicerce de toda espécie de ensino, aprender é exercitar a memória”. O mesmo autor dizia que “para as aplicações à aritmética (...) há a absoluta necessidade que todos saibam fazer mentalmente, e com rapidez as operações” (p. 85). Quanto mais a criança for estimulada a realizar operações mentais, maior será o armazenamento de dados e informações. Acredita-se que o cálculo mental pode auxiliar o escrito na medida em que, toda vez que a operação entre números está fresca na memória, o trabalho escrito torna-se mais rápido e com caminhos bem definidos. O raciocínio é o exercício da mente para alcançar o entendimento de fatos, para formular ideias. A criança pode saber, pelo raciocínio que 3 vezes 4 é igual a 12. Ela guarda essa informação na memória e busca sempre que necessário. Porém, o que se defendia na época, era que a criança tivesse compreensão dessa operação e que no momento de sua aplicação na vida prática ela soubesse operar com os números e depressa. É nesse aspecto que o cálculo mental poderia trazer melhores resultados. Para Albuquerque (1964) é necessário que, resolvendo um problema de Matemática, esteja a criança “realmente raciocinando” (p. 43). Segundo a autora isso depende da ação do professor. Ela diz que “ensinar a raciocinar” exige grande cuidado, para não mecanizar formas de resolução de problemas, os quais nem desenvolvem os métodos de pensamento, nem habilitam a criança a resolver outros problemas de Matemática. Em nosso entendimento o cálculo mental trabalhado em situações problemas poderia ser uma ferramenta de exercitar a memória e desenvolver o raciocínio, tornando a criança ágil na resolução de operações.

necessidade que todos saibam fazer mentalmente e com rapidez as principais operações. A Matemática do Ensino Primário tinha um caráter prático: buscava desenvolver o raciocínio lógico através do treino intelectual; ao mesmo tempo criar hábitos como de ordem, persistência, rapidez; aguçar o raciocínio e a observação, além de fortalecer a vontade e desenvolver a imaginação.

A orientação era ainda para se trabalhar situações que envolvessem o cálculo relacionado a outras disciplinas, à situações econômicas, sociais e industriais, valorizando a agricultura, o comércio, o transporte, a vida doméstica. Ou seja, situações reais da vida prática dos alunos.

Essa prática era indicada em outros programas como podemos perceber no programa de Matemática da escola Primária do Rio de Janeiro (1962) que indica que a matemática pode ser estudada em íntimo relacionamento com as outras disciplinas⁵¹ do programa. A linguagem, a geografia, a história natural, o desenho e os trabalhos estão constantemente dependendo de conhecimentos matemáticos.

Albuquerque (1964) já acreditava nesse trabalho da matemática em conjunto com outras áreas. Para ela

A Matemática, em inúmeras ocasiões, vale-se das ou auxilia as demais disciplinas; tem uma terminologia apropriada, que é linguagem; lida com desenhos e cores, divisões de tempo, etc. Quanto mais a Matemática apresentar-se em conexão como as demais disciplinas, resolvendo os problemas numéricos que a vida apresenta, mais estará ligada à vida. (ALBUQUERQUE, 1964, p. 15).

Além disso, percebemos que as orientações dão conta de que, o ensino do cálculo está fortemente relacionado à problemas, um existe em função do outro. No Paraná, o programa indica como trabalhar problemas relacionados com o cálculo e enfatiza sempre que os problemas devem dar conta de situações reais, colocando a criança em situações reais da escola, buscando dar lugar a operações com números. O programa indica que, sempre que possível o cálculo mental seja explorado e estimulado no ensino de cálculo.

⁵¹ Entendemos “disciplina”, na ótica de Chervel (1990), como um modo de disciplinar o espírito, dar os métodos e as regras para abordar os diferentes domínios do pensamento do conhecimento e da arte. Para o historiador os conteúdos de ensino são concebidos como entidades de gênero próprio, próprios da classe escolar, independentes, numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever a nada além delas mesmas, quer dizer, à sua própria história.

Nesse sentido o programa especifica quais as habilidades que a criança deve estar apta a resolver ao final de cada ano. Para o 1º ano, como matéria⁵², o programa indica: “cálculo mental: achar o complemento aritmético dos nove primeiros números inteiros: 1-9, 2-8, 3-7⁵³, etc. (PARANÁ, 1950, p. 72).

Espera-se que a criança esteja apta a resolver situações que impliquem o conhecimento e a habilidade do cálculo mental até o 99.

Logo em seguida o programa indica o cálculo oral, (que no nosso entendimento, é o desenvolvimento do cálculo mental⁵⁴), que aparece associado ao cálculo escrito:

VIII – Cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto somente enquanto for necessário, de adição e subtração em que não se exceda a 19. Considerar separadamente, sem omissão, séries de exercícios de cada um dos tipos seguintes: 9 mais 3; 12 mais 3; 12 menos 3; 15 menos 3. Escrita dos elementos em colunas, quer dizer, realização formal da operação. (PARANÁ, 1950, p. 72).

Para Santos (1960) a operação escrita deveria ser entendida como um recurso necessário somente quando não fosse possível realizar a operação mental. Para ele, era imprescindível que o professor buscasse estimular, sempre que possível, o cálculo mental, e que o cálculo escrito fosse um prolongamento do exercício. O cálculo mental era visto como uma prática necessária, de modo a exercitar a linguagem e o raciocínio em problemas orais e escritos, curtos e simples. Além disso, em sua visão, se o aluno não tinha condições de raciocinar para realizar um cálculo mentalmente, também teria dificuldade para realizá-lo de forma escrita. Acreditava que “Se a exatidão e a rapidez não bastam sem a compreensão lógica dos motivos que nos leva ao cálculo, também esta compreensão, apenas, seria incompleta e insuficiente sem a exatidão e a rapidez na execução” (SANTOS, 1960, p. 147).

Nesse sentido, a compreensão e a execução são igualmente importantes na resolução de um cálculo, seja escrito, seja oral. A compreensão porque realiza o raciocínio e a execução

⁵² Este programa traz duas dimensões importantes. Uma que concebe o cálculo mental como matéria e outra que o concebe como atividade prática. A primeira (o cálculo mental como matéria) aparece no 1º e 4º ano apenas. A segunda, como atividade prática de ensino aparece no 1º, 2º, 3º e 4º ano.

⁵³ Esse tipo de exercício buscava desenvolver o raciocínio, treinar a memória e habilitar a criança a resolver problemas práticos do dia a dia com agilidade e precisão.

⁵⁴ Entendemos o cálculo oral como o cálculo mental a partir da análise que fizemos nos programas e manuais pedagógicos. Ambos tinham a mesma finalidade: dar precisão, agudez, desenvolver a agilidade e destreza ao efetuar uma operação na resolução de um problema cotidiano. Além disso, Pinto (2016) nos afirma que o cálculo mental comumente é denominado cálculo oral (p. 8).

pois esta deve ser de maneira rápida e exata, de modo a treinar a memorização. Para Santos (1960) a memorização se consegue por treino, “somente a repetição assegura a eficácia do exercício”. Além disso, estudos⁵⁵ comprovam que “os animais (inclusive o homem) aprendem habilidades generalizadas de solução de problemas a partir de experiências repetidas com problemas diferentes do mesmo tipo”. Nesse cenário percebemos a importância da repetição de um problema para resultar na efetiva aprendizagem.

Podemos perceber o estímulo ao cálculo mental por meio de operações de soma e subtração em “caderno de aluno”⁵⁶ e após isso a preparação para o problema escrito:

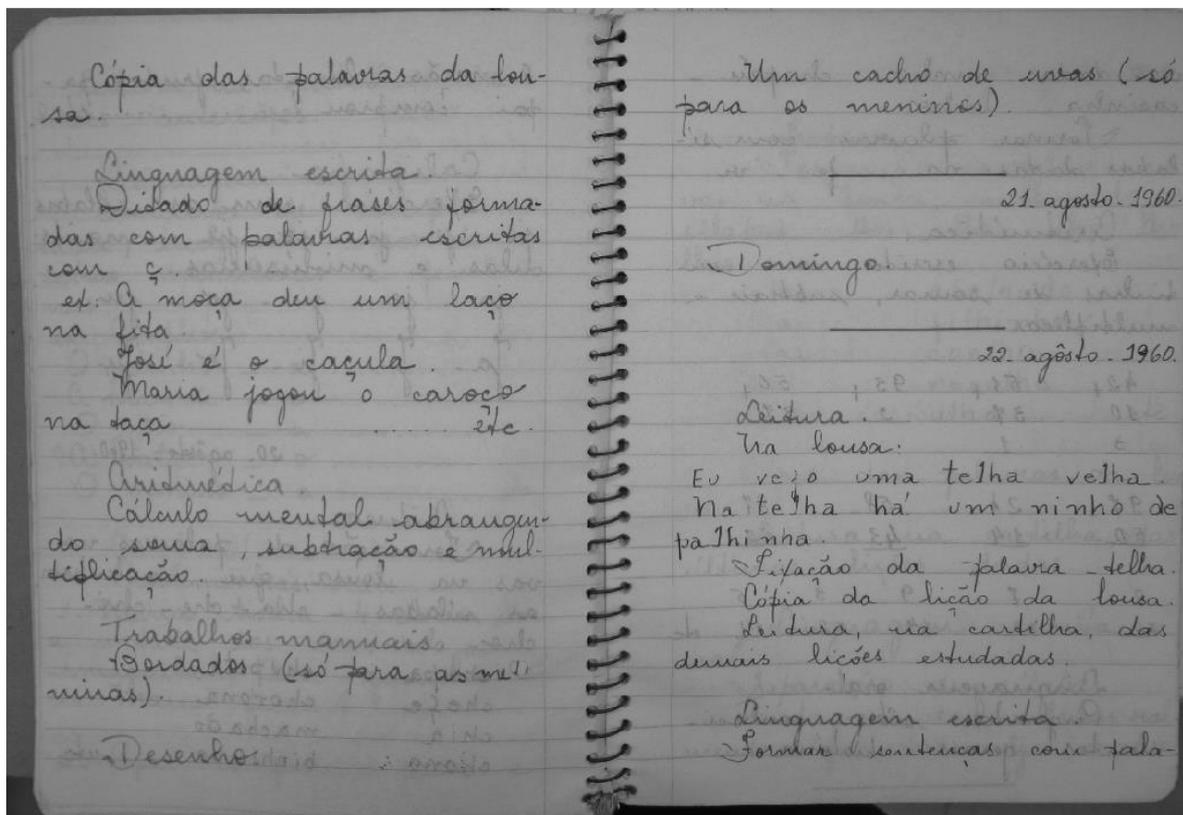


FIGURA 01 – Sugestão de atividade com cálculo mental. HORNBERG, G. Caderno de Aritmética sobre as quatro operações básicas com resolução de problemas. 1961

⁵⁵ Cole, 1997, p. 481 *apud* Nunes, Carraher, Schliemann 2011, p. 46.

⁵⁶ Caderno de Aritmética sobre as quatro operações básicas com resolução de problemas. Este caderno, sem data, pertence a ex-aluna Gisela Hornburg, do 1º ano do curso primário o caderno é do tipo brochura, com 28 páginas quadriculadas, com ilustrações de uma menina vestida de vermelho na primeira capa e na última há uma ilustração do mapa do Brasil. O caderno pertence ao arquivo pessoal da professora Neuzi Bertoni Pinto, foi localizado pela sua orientanda Velcidina Rodrigues Chagas Fischer em Jaraguá do Sul – SC. Estima-se a data de 1961 com base em informações presentes em outros cadernos da aluna. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/170713>. Acesso em janeiro de 2017.

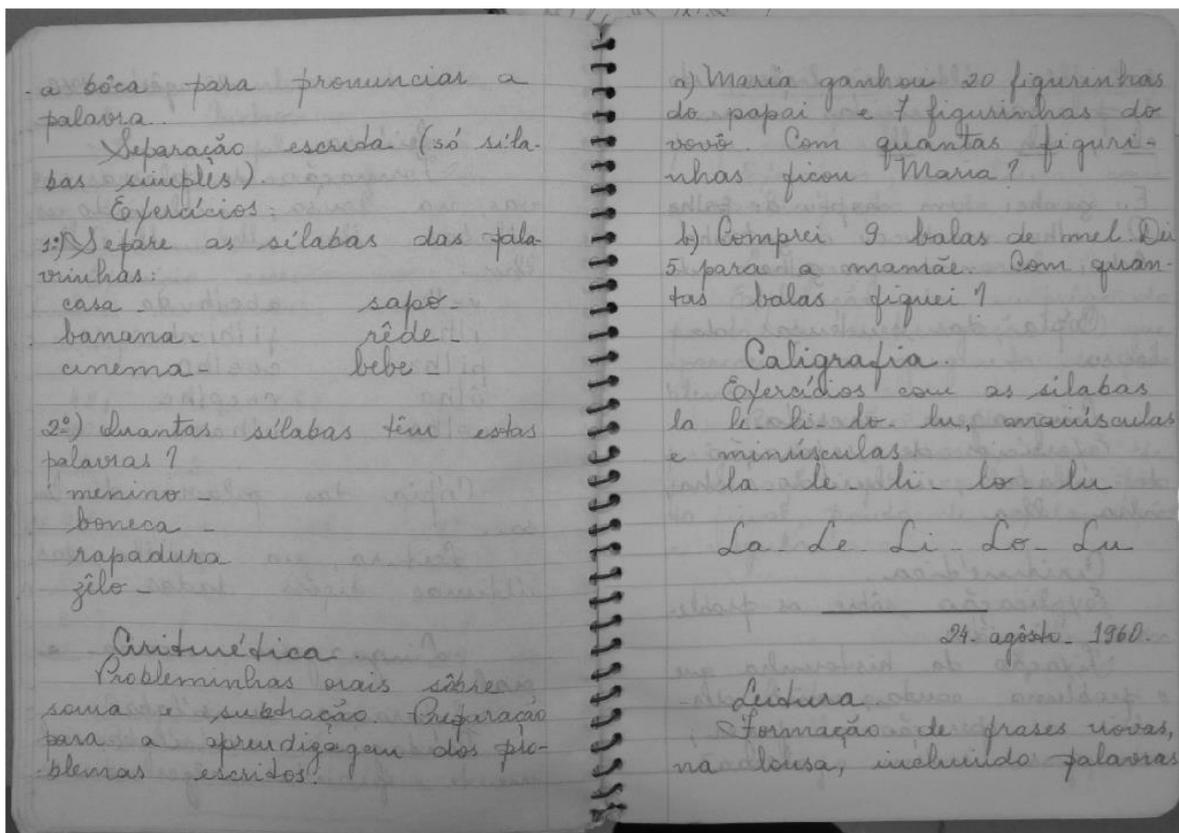


FIGURA 02 – Sugestão de atividade com cálculo mental. HORNBERG, G. Caderno de Aritmética sobre as quatro operações básicas com resolução de problemas. 1961

Na Figura 01 destacamos em Aritmética “cálculo mental abrangendo soma, subtração e multiplicação”. E a Figura 02 traz sugestões de atividades explorando “probleminhas orais” de soma e subtração como uma forma de preparar os alunos para a aprendizagem de problemas escritos: 1) “Maria ganhou 20 figurinhas do papai e 7 figurinhas do vovô. Com quantas figurinhas ficou Maria?”, 2) “Comprei 9 balas de mel. Dei 5 para mamãe. Com quantas balas fiquei?”. Percebe-se problemas com operações simples, com números menores do que no cálculo escrito. D’Avila (1955) e Pinto (2016) nos explicam que essa é uma característica do cálculo mental, envolver operações simples, com números menores, em que os exercícios possibilitem estimular a imaginação, desenvolver a memorização, a agilidade, rapidez e velocidade.

Segundo Backheuser (1946) o cálculo escrito era um complemento do cálculo mental. Era usado sempre que a criança não dessa conta de resolver de forma mental. Então, ao escrever a conta, ela teria condições de visualizar e desta forma, com certo esforço, ir

decorando a operação. O que nos leva a perceber, que mesmo de forma escrita, havia o raciocínio mental⁵⁷. Por isso, segundo o mesmo autor, “o cálculo mental auxilia o escrito”.

Ainda para o estudo dos números até o 99 o programa do Paraná sugere mais atividades envolvendo o cálculo mental:

- XIII – Cálculo oral: arredondar um número, isto é, ver quanto lhe falta para chegar à dezena seguinte. Por exemplo: a 35 é preciso juntar 5 para chegar ao 40.
- XIV – Cálculo oral: Dar ao aluno o número 8, por exemplo, para que ele encontre que 8 é igual a 7 mais 1; a 6 mais 2; a 9 menos 1, etc.;
- XVIII – Cálculo oral: a metade dos números pares menores que 12.
(PARANÁ, 1950, p. 73).

O programa indica atividades que podiam ser trabalhadas em sala. Para desenvolver tais habilidades de cálculo mental no 1º ano do Ensino Primário, além de indicar como deve ser o ambiente de classe e a bibliografia recomendada, são indicadas as seguintes práticas:

- 1 – Quando as crianças forem chegando para as aulas, vá o professor contando-as, uma por uma, diante dos outros alunos que o cercam. Fulano foi o primeiro menino que chegou hoje. Beltrano foi o último. Sicrano foi o segundo. Já chegaram 4 meninos e 2 meninas. Hoje faltaram 5 alunos. Etc.
- 2 – Aproveite, desse mesmo modo todas as oportunidades para contar, em voz alta, para os seus alunos, até 10.
- 6 – Contagem em ritmo: pequenas rondas infantis que envolvam a enunciação da série numérica. Exemplo: 1 e 2 e 3, e 4 e 5 e 6, e 7 e 8 e 9, para 12 faltam 3.
(PARANÁ, 1950, p. 74).

Todas essas práticas, ao nosso ver, buscam estimular o raciocínio dos alunos e incentivar o cálculo por intermédio do cálculo mental. Contar em voz alta ao receber os alunos é uma forma de também estimulá-los à contagem. A contagem em ritmo é uma forma de estimular o cálculo mental recorrendo a uma atividade lúdica e prazerosa. Percebe-se um indicativo de que se buscava, já no primeiro ano do Ensino Primário, estimular a contagem e de modo especial o cálculo mental.

Backheuser (1946) indica o exercício do cálculo mental em grupos coletivos de trabalho, de forma a não o tornar penoso ao ser trabalhado individualmente. Como forma de exercitar o cálculo mental, o autor indica que o professor deva trabalhar em grupos

⁵⁷ Backheuser (1946) afirmava que de modo geral todo cálculo aritmético é mental, inclusive o escrito. Para realizar uma operação escrita, a criança realiza diversos cálculos mentais. Para ele o cálculo mental era todo exercício numérico feito oralmente, realizado “de cabeça”.

Perguntando sucessivamente a cada aluno, os outros têm um ligeiro descanso indispensável à eficiência do exercício, que seria inibitivo se contínuo. Não deve, porém, esse descanso ser demasiadamente longo. Por esta razão, ao ser feito o treino do cálculo mental, a classe deverá ser subdividida. Um conjunto de 10 alunos deve ser exercitado durante 10 minutos; segue-se repouso para estes, enquanto outro grupo é exercitado. (BACKHEUSER, 1946, p. 133).

O trabalho coletivo é considerado como uma peça fundamental no dispositivo disciplinar. Para Chervel (1990), essa troca de conhecimentos pelo grupo pode facilitar a aprendizagem de um ou outro aluno.

Num dado momento, é um dos alunos que, melhor do que os outros, seja porque é mais forte, seja porque é mais fraco, expressará as dificuldades encontradas e, permite assim ao conjunto se beneficiar dos complementos da explicação. Noutra momento, é o grupo que serve de substituto à palavra do mestre diante dos alunos em dificuldades, pois é melhor que eles próprios afastem sozinhos os obstáculos. A função pedagógica do grupo é constante, ainda que disfarçada, até mesmo clandestina. (CHERVEL, 1990, p. 195).

Além do trabalho em grupo, Backheuser recomendava a repetição dos exercícios na busca de desenvolver as habilidades de exatidão e presteza, necessárias para o cálculo mental.

“É só por perseverante e adequado exercício que se consegue a habilidade de classe em calcular com precisão” (BACKHEUSER, 1933, p. 87). O exercício e a repetição são necessários no ensino da aritmética. Por isso, “habituar o menino a fazer com exatidão e presteza as operações aritméticas é dar-lhe a base material para a verificação de seus raciocínios” (BACKHEUSER, 1933, p. 88).

No Programa do Paraná (1950) o cálculo mental é indicado como prática de trabalho, de modo a desenvolver o raciocínio das crianças para a resolução de problemas e operações. O professor deveria despertar o interesse dos alunos, manter o ensino prazeroso e atrativo.

Backheuser (1933) afirma que para haver uma aprendizagem “viva e forte” é necessário que haja um grande interesse (5ª lei de Rey, p. 88-89). Para o autor, é à custa do interesse que se desenvolve a atenção, principal fator de clareza e intensidade das impressões. É necessário que um fato nos desperte a atenção para que guardemos por mais tempo na memória. Os fatos que nos ferem a memória são os que nos despertam interesse. Portanto, o interesse seria a base da atenção, da fixação dos conhecimentos.

Neste mesmo programa do Paraná (1950), ao iniciar a multiplicação no segundo ano do Ensino Primário, não percebemos de forma específica, menções ao cálculo mental nas orientações de ensino. Diferentemente do que se indicava no primeiro ano do Ensino Primário. No estudo da tabuada, sugeria-se o uso da taboa de Pitágoras, que devia ser fixada em lugar visível para que todos os alunos pudessem, sem levantar, ver o produto desejado.

Para Backheuser (1946) “tabuada inteligente” é o “cálculo mental”. O autor afirma que “cálculo mental repetido insistentemente como convém” é a “tabuada”.

Nem nós nem ninguém louva os exercícios secos de tabuada, porque inibem a memória em vez de desenvolvê-las, mas também não basta fazer cálculos mentais sem insistir na operação propriamente dita, sem habituar enfim a criança a realizá-los com facilidade e depressa. (BACKHEUSER, 1946, p. 91)

Ele insistia no advérbio “depressa”. É preciso que a soma ou um produto saltem prontos, rápidos, sem demora, logo que enunciadas as parcelas ou os fatores, ou que o troco (subtração) seja achado desde que entregue a cédula para o pagamento da despesa (BACKHEUSER, 1946, p. 91). Ou seja, ao explorar o cálculo mental, o professor deveria oportunizar o aluno vivenciar situações que lhe permitisse aplicar o mesmo em situações reais da sua vida. A tabuada seria melhor desenvolvida a partir do momento que o aluno compreendesse a operação. E além disso, deveria haver o momento do treino, isso lhe daria subsídios para efetuar com precisão e rapidez.

É por esses exercícios, por essa inteligente tabuada, que a criança adquire a prática indispensável à vida. Não basta ter percebido, por método intuitivo, que 3 vezes 4 é igual a 12; não basta ter compreendido pelo “raciocínio” a operação da multiplicação; não basta que a criança a tenha feito pares de vezes; é indispensável que no justo momento da sua aplicação na vida prática – e depressa – se encontre o produto dos números dados. (BACKHEUSER, 1946, p. 91).

No terceiro ano do Ensino Primário, dentre as práticas indicadas, aparece novamente o cálculo mental

1- No ensino das quatro operações sobre números inteiros, comece o professor a iniciação do aluno no conhecimento e aplicação de alguns meios de abreviação do cálculo, bem como adextre-o para adquirir rapidez no cálculo mental. – esses dois instrumentos de uso corrente na vida diária. Assim, ensine o aluno a fazer uso do cálculo mental, levando-o a descobrir a variedade de formas por que pode ser resolvido um mesmo problema, e levando-o, naturalmente, a escolher os caminhos

mais rápidos. Leve-o, também, a conhecer algumas formas de cálculo abreviado, por exemplo: a) – multiplicação por 10, 100, 1000...; b) – multiplicação por 5, 50, 500...; c) – multiplicação por 9, 99, 999...; d) – multiplicação por 11, 101, 1001...; e) – divisão por 10, 100, 1000...; f) – divisão por 5, 50, 500... (Curso Primário Programas Experimentais do Paraná, 1950, p. 78).

Para o terceiro ano, Backheuser recomendava que os alunos deveriam ter “domínio dos cálculos elementares sem indecisão, com presteza e precisão. É essencial que essas duas condições se obtivessem por meio de treino sistemático” (1933, p. 92)

Na Revista de Educação (SP, 1951) percebemos a indicação do trabalho com problemas envolvendo as quatro operações. A forma de abordagem sugeria uma situação de compra e venda, já vista em outros planos, programas e como sugestão em outras revistas

PROBLEMAS SÔBRE AS QUATRO OPERAÇÕES

Profa. Maria Aparecida de Arruda Campos
Diretora do G. E. Ribeiro do Vale
em Guararapes

Até os primeiros meses do segundo ano a criança tem ainda o mesmo raciocínio incipiente que trouxe do 1.º ano, onde, com muito acerto a professora só lhe deu problemas de uma única continha para resolver. E' raro encontrar-se uma criança que vá para o 2.º ano sabendo que existem problemas com mais de uma operação, e, a maioria das crianças, principalmente meninas, encontra dificuldades em raciocinar, ao ter que resolver pela 1.ª vez um problema de duas operações. Depois que as crianças já lidam desembaraçadamente com a moeda brasileira nas quatro operações, ali pelos meados ou fins de março é muito proveitoso aplicar a seguinte receita para despertar, disciplinar e fortalecer o raciocínio.

1.º PASSO

A professora desenha na lousa vários objetos baratos, como canecas, cestas, pedaços de sabão, velas, facas, bolas, piões, etc., escrevendo em baixo de cada um o respectivo preço em cruzeiros sem quebrado. Um aluno será o vendedor, outro o comprador. Cada problema terá novo vendedor e novo comprador.

P. — Quem quer tomar conta desta venda?

A. — Eu! Eu! (Não há mal algum em que façam um pouco de barulho. Pelo contrário, tratando-se de crianças, um pouco de algazarra só ativa o interesse).

P. — Venha você que pediu erguendo a mãozinha, Ana. Quem quer vir fazer compras?

A. — Levantem a mão.

P. — Therezinha. — Pergunte à compradora o que ela deseja. Ana. Mostre os objetos, diga que são bons e baratos.

Efetuada a compra, a professora assinala com uma cruz os objetos comprados.

P. — Em que será que a vendeira está pensando?

A. — Respostas erradas.

P. — Vejam bem. Therezinha comprou uma bola por Cr\$ 2,00, uma peneira por Cr\$ 3,00 e um pedaço de sabão por Cr\$ 1,00. Que trabalho a cabeça da vendeira estará fazendo?

A. — Está pensando quanto a Therezinha vai pagar.

P. — Isso mesmo! Está fazendo a conta de cabeça, para ver quanto a Therezinha gastou. Agora vocês todos vão dizer este problema ai dentro da cabecinha, sem abrir a boca, só com o pensamento. Diga ai dentro da cabeça o que foi que Therezinha comprou e o preço de cada coisa e no fim perguntem quanto Therezinha gastou. Quando tiverem pensado levantem a mão.

Silêncio.

P. — Diga você em voz alta, Maria. Pode olhar na lousa.

A. — Therezinha comprou uma bola por Cr\$ 2,00, uma peneira por Cr\$ 3,00 e um pedaço de sabão por Cr\$ 1,00. Quanto gastou?

P. — Muito bem, Maria. Diga você agora Francisca. E você

FIGURA 03 - Sugestão de Atividade. CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 57.

Arminda. — Agora vamos fazer a conta mentalmente para dar a resposta. Vocês sabem o que é fazer conta mentalmente? É fazer conta de cabeça. Façam duas ou três vezes para que fique bem certinha e levantem a mão.

Silêncio.

P. — Quanto Therezinha gastou, Eunice? (Deve perguntar ao vendedor e ao comprador também de vez em quando).

A. — Cr\$ 6,00.

E assim se resolverão uns cinco ou seis problemas em cada aula, durante este passo, dois dias pelo menos.

2.º PASSO

A compra deve ser de um objeto somente e o comprador entrega ao vendedor uma nota de valor superior ao preço do objeto comprado.

P. — Hoje nós vamos brincar de comprar uma coisa só e vamos fazer de conta que vocês chegam à venda com uma nota no bolso. — Quem quer vir comprar um objeto só?

A. — Eu! Eu! Eu!

P. — Venha Ernestina. — De quanto é a nota que você trouxe?

A. — De 5 cruzeiros (Vendeira oferece, o comprador escolhe um "bilboquê" de 3 cruzeiros por exemplo, dramatizando, esta a entrega e aquela o recebimento da nota).

P. — Será que a vendeira vai ficar com os 5 cruzeiros?

A. — Ela vai voltar o troço.

P. — Então que é que nós queremos saber neste problema?

A. — Quanto é o troço.

P. — Isso mesmo. Agora digam mentalmente o problema e não se esqueçam da pergunta.

Silêncio.
P. — Diga alto você, Nair.

A. — Ernestina comprou um "bilboquê" por 3 cruzeiros. Deu uma nota de Cr\$ 5,00. Que troço recebeu? (chamar mais uma ou duas).

P. — Agora vamos ver quanto é o troço. Que conta será que o vendedor faz quando volta o troço ao freguês? (Se perceber que algum não sabe, a professora ensinará sem rodeios e sem mais perguntas, que o vendedor tira dos 5 cruzeiros os 3 cruzeiros que vão ficar na sua gaveta e volta a sobra ao freguês. Há casos em que não há melhor modo de se ensinar do que ensinar mesmo).

P. — Façam então a conta mentalmente.
Silêncio.

P. — Que troço Ernestina recebeu, Antonio?
A. — 2 cruzeiros.

Dois dias de exercício pelo menos neste passo. Na véspera de passar ao terceiro passo fazer a classe resolver problemas do 1.º e do 2.º passo, com números baixos e mentalmente os primeiros, e escritos com números mais altos os últimos.

3.º PASSO

Problemas com duas operações contendo o problema do 1.º e do 2.º passo. Objetos mais caros na venda.

P. — Hoje vocês vão comprar uma porção de cousas e por isso quero que tragam notas de valores maiores. Não quero notinhas de 5 ou 10 cruzeiros. (Se ao perguntar à compradora de quanto é a nota que ela trouxe, a resposta for de 30! ou de 40, far-se-á uma recordação

FIGURA 04 - Sugestão de Atividade envolvendo CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 58.

sobre de quanto são as notas existentes e de como se tem 30 ou 40 cruzeiros em notas).

P. — Nota de quanto você trouxe Pedro?

A. — De 50 cruzeiros. (O comprador vai nomeando os objetos que quer comprar e a professora vai colocando uma cruz em baixo de cada um. Dramatiza a entrega da nota e a professora desenha a nota ao lado.

P. — Calculem mais ou menos, de cabeça, o gasto que Pedro fez.

Pausa. — Será que ele gastou os 50 cruzeiros nessas compras?

A. — Não. Gastou 15. Gastou 17. Gastou 20.

Q. — Não é preciso fazer conta muito certinha, só quero saber se ele vai ficar sem dinheiro algum.

A. — Não. Vai sobrar dinheiro.

P. — Quanto ele deu ao vendedor?

A. — 50 cruzeiros.

P. — Será que o vendedor vai ficar com todo o dinheiro?

A. — Não. Vai voltar o troço.

P. — Pois nós vamos achar então que troço Pedro recebeu.

Pausa. Mas primeiro quero ver quem é capaz de contar bem direitinho tudo o que ele comprou, o preço de cada coisa comprada, nota de quanto ele deu e perguntar no fim que troço Pedro recebeu. Contem mentalmente primeiro e dêem sinal.

Silêncio.

P. — Conte alto você, Lourdes.

A. — Pedro comprou um bule por 10 cruzeiros, uma faca por 3 cruzeiros e uma espumadeira por 5 cruzeiros. Deu uma nota de 50 cruzeiros. Que troço recebeu? (O vendedor dita o problema e a professora escreve-o na parte limpa da lousa ao lado da vendinha, mandando em seguida que um aluno leia alto, enquanto a classe acompanha mentalmente).

P. — Como é que se pode achar quanto Pedro recebeu de troço? (Chama-se de preferência uma aluna fraca que provavelmente não acertará).

P. — Reparem bem neste problema e vocês verão que há nele dois problemas com uma pergunta só. Escutem: (E lê alto até o ponto em que termina a enumeração dos objetos comprados, fazendo em seguida uma pequena pausa bem expressiva, evocando assim os problemas de 1º e 2º passo. Repete a leitura e a pausa, perguntando depois, ao mesmo tempo que aponta na lousa o fim da enumeração:

P. — Até aqui deste problema não está parecido com aqueles que resolvemos quando abrimos a vendinha? (Pausa). Se este problema chegasse até aqui somente, qual a pergunta?

A. — Quanto gastou.

P. — Então até aqui já é um problema, não é?

A. — É.

P. — Leia alto até aqui João, e acrescente essa pergunta que vocês descobriram.

A. — Pedro comprou um bule por 10 cruzeiros, uma espumadeira por 3 cruzeiros e uma faca por 5 cruzeiros. Quanto gastou?

P. — Depois deste que vocês já descobriram vem outro, não vem?

Olhem aqui a pergunta dele (e aponta a pergunta do problema).

P. — Vejam só que coisa interessante! Uma penca de dois problemas! (Desenhar rapidamente e dizer apontando as frutas:

FIGURA 05 - Sugestão de Atividade envolvendo CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 59.

Um aqui e outro aqui. Antes de mexermos com o segundo problema vamos ver quem sabe que conta fazemos no 1.º. (E lê alto mais uma vez até o ponto em que termina o 1.º, acrescentando a pergunta).

P. — Rosa.

A. — Somar. (O comprador ou o vendeiro arma então a operação dentro da 1.ª laranja).

P. — Que é que representa o dinheiro que vai dar no resultado desta conta?

A. — O gasto.

P. — Então vamos fazer de conta que já fizemos a conta e coloquemos aqui a letra g para representar o gasto. Não é com esta letra que começa a palavra gasto?

A. — E. (E o comprador coloca a letra g no resultado.)

P. — Pedro gastou g cruzeiros. Vamos ler com muita atenção o problema inteirinho para ver quem descobre com que números fazemos o 2.º problema. (A professora lê, e, mostrando as parcelas da 1.ª operação armada diz:)

P. — Com este, com este e com este não pode ser, não acham vocês?

Estes já ficaram para trás com o primeiro problema.

A. — Com o g e com os Cr\$ 50,00 (E senão responderem:)

P. — Que é mesmo que g representa?

A. — O gasto.

P. — Então escutem: Pedro gastou g cruzeiros na venda. Des uma nota de 50 cruzeiros. Que trôco recebeu? (Agora a resposta será certa).

P. — Quem é capaz de ler igualzinho como eu li?

A. — Pedro gastou g cruzeiros na venda, etc., etc.

P. — Que conta vamos fazer com os g cruzeiros e com os 50 cruzeiros para achar o trôco?

A. — De menos.

P. — Venha Luiz, armar a segunda conta nesta laranja.

P. — O que representa o dinheiro que vai dar no resultado desta conta?

A. — O trôco.

P. — Que letra deve ir ali para representar o trôco?

A. — O t.

P. — Penha. Agora vocês vão fazer a 1.ª continha mas apagam o g porque vão colocar aqui o verdadeiro valor do gasto que o g representa. (E o Pedro efetua a operação enquanto a classe observa).

P. — Agora que já sabemos que o gasto foi de 18 cruzeiros, vamos mandar este g também passear porque não precisamos mais dele. (E Pedro apaga o g da segunda conta, colocando 18 cruzeiros no lugar. Apaga o t, efetua a operação escrevendo ali o resultado).

P. — Então, que trôco Pedro recebeu?

A. — 32 cruzeiros.

(Na primeira vez a classe acompanha mentalmente, cooperando verbalmente. Da segunda vez em diante acompanha fazendo uso de caderno e lapis, mas não copia o enunciado para não perder tempo. Embora se neste passo o tempo necessário para que fique perfeitamente dominado e durante o tempo necessário para que se dê o 4.º passo é indispensável que a classe resolva diariamente, variando os dados, ao menos um ou dois problemas tipo 3.º passo para não perder o fio da meada. E assim deve proceder quando estiver no 6.º passo, isto é, não abandonar os problemas do 5.º enquanto se exercita no 6.º).

FIGURA 06 - Sugestão de Atividade envolvendo CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 60.

4.º PASSO

Problemas de uma única operação de multiplicar. Para isso colocam-se na vendinha alguns objetos iguais.

P. — Hoje vocês vão comprar uma porção de objetos, todos da mesma qualidade. Uma vem e compra 5 vasos. Outra que vier comprará 4 pedaços de sabão, outra meia dúzia de colheres. Entenderam (E efetuam a compra, e enunciam o problema mentalmente, e depois em voz alta alguns. Resolvem os primeiros mentalmente com números baixos e os seguintes escritos com números mais altos e sem usar letras. Antes de entrar no 5.º passo fazer a classe resolver um problema do 1.º, um do 2.º e um do quarto passo, feito na aula em que entrarem no 5.º passo.

5.º PASSO

O problema do terceiro passo acrescido de um do quarto.

P. — Hoje quero que vocês comprem alguns objetos iguais e mais um diferente. Por exemplo 4 pedaços de sabão e um bule.

P. — Quem quer vir? — Venha Amélia. (E vai assinalando com uma cruz os objetos comprados).

P. — Hoje você está endinheirada. De quanto é a nota que você trouxe? De vinte ou de 50?

A. — De 100. (A professora desenha a nota ao lado).

P. — Então vai receber um trôco grande, não? — Enunciem o problema mentalmente.

Silêncio.

P. — Diga alto, Celina.

A. — Amélia comprou 4 pedaços de sabão a Cr\$ 1.50 o pedaço e uma sopeira por Cr\$ 20,00. Deu uma nota de Cr\$ 100,00. Que trôco recebeu? (Por meio de perguntas semelhantes às do 3.º passo a professora consegue que a classe responda que precisa achar primeiro o dinheiro dos 4 pedaços de sabão e colocá-lo no resultado da conta; e que depois precisa achar o gasto somando o dinheiro do sabão com o preço da sopeira, pondo g no resultado da 2.ª conta; e que para achar o trôco subtrai g dos Cr\$ 100,00.

Não deve haver pressa em deixar este passo.

6.º PASSO

Problemas com uma só operação de divisão.

Apagar a vendinha após terem resolvido pelo menos um problema do 5.º passo e desenhar vários patinhos, cabritos, frangos, ou, para variar, tijolos de rapadura, pacotes de goiabada, queijos, etc. A professora combina com a classe que um aluno vai vender a outro um exemplar apenas das coisas desenhadas e vai repartir o dinheiro com dois, três ou mais pobres, conforme o dividendo que oferece o preço do que foi vendido. Outros alunos chegarão à lousa para representar os pobres, ou, para variar, os filhos do vendeiro. Não deve usar sempre o termo dividir, mas também dar, presentear, pagar, premiar, etc. Resolverão mentalmente os primeiros com números baixos, e os seguintes escritos com números maiores.

7.º PASSO

O problema do 5.º passo acrescido de um do 6.º.

Resolver 1.º mentalmente um probleminha do 1.º passo, um do 2.º, um do 4.º e um do 6.º.

Combinar com a classe, diante de uma venda como as primeiras, a história de um menino que comprou diversos pedaços de sabão mais um objeto qualquer e entregou ao vendeiro uma nota de tanto. No ca-

FIGURA 07 - Sugestão de Atividade envolvendo CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 61.

menino encontrou dois velhinhos e presenseou-os com o trôco. E a classe vai achar quanto recebeu cada velhinho.

Problema — Carlos comprou 8 pedaços de sabão a Cr\$ 1,50 o pedaço e uma panela por Cr\$ 18,00 entregando ao vendeiro uma nota de Cr\$ 50,00. No caminho encontrou dois velhinhos e repartiu o trôco entre ôlos. Quanto recebeu cada um?

Terminada a aplicação da receita abolem-se as laranjas a fim de não escravizar os alunos ao vício da objetivação. É possível que peçam para continuar com as laranjas, mas explicando-lhes que agora são meninos mais espertos e que da laranja só devem querer o suco e desprezar a casca, abandonarão o desenho de boa vontade.

Devem continuar lançando no papel o panorama do raciocínio com o auxílio das letras até quando resolverem por si a deixar este processo.

Todos os problemas a resolver durante o ano, como os de redução à unidade, os de procura de lucro ou de prejuízo, totais ou por unidade, procurar preço de compra ou de venda, problemas sobre frações, todos enfim podem ser resolvidos por este processo. As crianças ficam tão senhoras do emprêgo de símbolos abstratos que, havendo necessidade, colocam por conta própria qualquer letra para representar qualquer espécie de resultado e não se atrapalham.

Visando esta receita despertar, disciplinar e fortalecer o raciocínio da turma fraca especialmente, é muito conveniente dividir a classe em duas secções. Isto facilita o cuidado, a atenção maior que se deve dispensar a esta turma. Depois, com entusiasmo de que se toma a classe pela aula, não é fácil impedir as respostas em côro, pelo que, estando os fracos espalhados, torna-se difícil perceber si estão de fato acompanhando conscientemente o desenrolar do panorama do problema. Num só golpe de vista pode a professora ler em todas as fisionomias e perceber quais os que dão sinal sem convicção, a fim de perguntar de preferência a êstes.

Durante o ano todo convém ajudar a classe a raciocinar, mas ajudar disfarçadamente para que as crianças adquiram cada vez maior confiança em si.

Deve-se escrever um só problema na lousa de cada vez para que a curiosidade não roube parte da atenção que devem concentrar todo o problema no momento.

Devem ler duas ou três vezes mentalmente sem moverem sequer os lábios "com os olhos e a inteligência", como podemos dizer-lhes, a fim de poderem dizer depois somente o que o problema conta. Não lerão por ôra a pergunta. Ler depois do mesmo modo duas ou três vezes, só o que o problema pergunta, para entender agora somente isso. Ler mais uma ou duas vezes mentalmente o problema inteiro para dizer de uma vez só o que êle conta e o que êle pergunta. Mandar que peçam sózinhos mais um pouco e que armem todas as operações usando letras para os supostos resultados. A professora corre então a classe colocando um C no papel dos que acertaram o raciocínio.

Estes receberão ordem para efetuar as operações. Os que erraram o raciocínio serão auxiliados individualmente, sem ensino direto. Enquanto os fortes esperam pelos fracos aproveitam o tempo formulando problemas do tipo do que acabaram de resolver.

FIGURA 08 - Sugestão de Atividade envolvendo CAMPOS, Maria Aparecida de Arruda. Problemas com as quatro operações. Revista de Educação, v. XXXVII, n. 58, mar. SÃO PAULO, 1951, p. 62.

Nota-se a indicação de diversos problemas, envolvendo as quatro operações. Percebe-se também que há um cuidado em envolver toda a turma de alunos, promovendo um rodízio entre vendedores e compradores. Estes problemas permitiam aos alunos vivenciar situações muito próximas às vividas fora da sala de aula, trabalhando com a moeda,

com situações de lucro e prejuízo. O programa ainda indicava que esse trabalho visaria “disciplinar e fortalecer o raciocínio da turma”.

Destacamos que a habilidade do cálculo mental, aparece no Programa do Paraná (1950) 1º ano e volta aparecer somente no 4º ano, como veremos a seguir. No 2º e 3º ano, não aparece, mas podemos perceber indicativos deste nas práticas sugeridas. No 4º ano, o programa sugere: e) – Intensificação do cálculo mental simplificado (Curso Primário Programas Experimentais do Paraná, 1950, p. 81). Além disso, como práticas, sugere que o professor

4- Continue a dar atenção às formas de abreviação de cálculo e ao Cálculo Mental: a) – somar mentalmente dois números de dois algarismos; b) – somar a outro um número que se diferencia muito pouco de 100, 1.000 e 10.000; c) – subtrair um número que difere muito pouco de 10, 100, 1.000 e 10.000; d) – achar o dobro de um número maior que 50; e) – multiplicar por quatro (dobrar duas vezes); f) – achar a metade de um número qualquer; g) – cálculo mental simples em problemas da vida diária. E, como programa de extensão: a) – somar mentalmente dois números quaisquer; b) – achar mentalmente a diferença de dois números dados; c) – multiplicar um número por 4, 8, 16 (dobrar 2, 3, e 4 vezes); d) – dividir por 5, por 25, por 2, por 4, por 8, por 16. (PARANÁ, 1950, p. 82).

Ao final de cada ano, o programa (PARANÁ, 1950) dá conta de lembrar ao professor que o ensino do cálculo está totalmente relacionado com problemas, e que o problema deve estar no princípio e no fim de todo o ensino da aritmética.

Ao terminar o 4º ano do Ensino Primário, o aluno deve ter desenvolvido sua capacidade de realizar cálculos mentais. De acordo com o programa, no 4º ano o aluno deve

- ter isso que se refere à aritmética consolidado o mínimo exigido para o 3º ano, ter adquirido uma boa iniciação no manejo das frações ordinárias, um domínio do sistema de medidas e de avaliação de áreas e volumes; ter aprendido a usar a ideia de razões e proporções em suas várias modalidades úteis; ter se adestrado no cálculo mental e simplificado. (PARANÁ, 1950, p. 8).

Ainda em programas de ensino, percebemos a presença do cálculo mental como uma prática indicada no ensino da matemática. Para a 1ª série do Ensino Primário, um dos objetivos era “- Levar a utilizar com segurança, rapidez e exatidão as primeiras técnicas matemáticas” (O Ensino Primário no Paraná – Nova Seriação e Programas para as Escolas Isoladas, 1963, p. 27). Esse cálculo com segurança, rapidez e exatidão nos leva a crer que se

está indicando a prática do cálculo mental, pois para desenvolver essas habilidades se faz necessário o treino mental de operações e problemas diversos.

Backheuser (1946, p. 133) traz como objetivos do cálculo mental a “segurança e rapidez nas operações”. Para ele “a certeza sobreleva a rapidez, mas a rapidez é indispensável”. Ao professor cumpria a tarefa de não se desligar desses objetivos. A forma linear de aprendizagem deveria levar o aluno a adquirir “segurança, certeza, exatidão” e somente após adquiridas essas habilidades, levá-lo a desenvolver a “rapidez”. Para ele, essa forma de aprendizagem é a mesma que ocorre na metodologia da leitura. “Ler depressa e mal, tropeçando, é pior do que devagar e bem, mas o ótimo é ler bem e depressa” (p. 133).

A rapidez e destreza são habilidades necessárias para a vida do aluno e posteriormente do adulto. Por isso devem ser trabalhadas e estimuladas nos ambientes de aprendizagens.

Há absoluta necessidade que todos tenham de rápida memória, as principais operações. Ninguém pode ficar diante de um vendedor de quitanda ou de um lojista que nos dá o troco, de lápis em punho, a verificar se a “conta” está certa. É preciso fazer “bem e depressa” (GERLACH, 18, p. 317 *apud* BACKHEUSER, 1933, p. 87).

Em seguida o programa (PARANÁ, 1963) traz observações importantes no ensino da matemática da 1ª série, dentre elas destacamos o trabalho com “Problemas orais com registro de cálculo envolvendo as operações estudadas”. (Idem, p. 28).

No ensino da adição e subtração, com numeração até 100, o programa indica a “contagem de 10 em 10 até 100. [...] Contagem, leitura e escrita”. (Ibidem, p. 29). Já no estudo da multiplicação e divisão, números pares e ímpares, o programa indica

[...] contagem rítmica de 5 em 5 a partir de 5 até 50; de 2 em 2 a partir de 2 até 20; de 3 em 3 a partir de 3 até 30; de 4 em 4 a partir de 4 até 40. Estudo das combinações fundamentais da multiplicação e da divisão até 5, dando a compreensão do seu significado através de problemas orais. (PARANÁ, 1963, p. 29).

Entendemos que essa contagem de números e essa contagem rítmica era feita de forma oral, de modo a estimular o cálculo mental e dar significado ao exercício que se estava desenvolvendo.

Na 2ª série, dentre os objetivos indicados pelo programa, destacamos “– Fixar e ampliar as técnicas das operações fundamentais, favorecendo reações de exatidão e rapidez; - Formar hábitos de exatidão, segurança, ordem e clareza na execução dos cálculos” (Idem, p. 30).

Dentre os hábitos que deveriam ser criados e desenvolvidos, o programa indicava todos os que haviam sido especificados para a 1ª série, a além disso, consolidar os hábitos de ordem, legibilidade, rapidez e exatidão nos trabalhos matemáticos. E para isso indicava, como mínimo essencial, a contagem, leitura e escrita dos números, além da contagem rítmica, que ao nosso ver era estimulada de forma oral.

O programa ressaltava a necessidade de “Dar o significado das operações através de problemas orais e escritos” (Ibidem, p. 31). Associados aos conteúdos que deveriam ser trabalhados nesta série, o programa sempre trazia a indicação de trabalhar problemas orais, como “Contagem, leitura e escrita” (p. 31) ou “Problemas e outros exercícios orais e escritos, acompanhando o desenvolvimento de todos os itens do programa” (p. 32).

O programa de São Paulo (1950) também recomendava exercícios de fixação e verificação das quatro operações. Recomendava que os alunos deveriam fazê-los de “cabeça”. Indicava que o professor poderia escrever os números no quadro negro e, chamando os alunos, iria dizendo quais as operações a efetuar, para que eles dessem a resposta oralmente. Exemplos de operações que poderiam ser trabalhadas oralmente para desenvolver o cálculo mental:

$$\begin{array}{cccccc}
 + & - & \times & \div & + & \\
 2\dots\dots4\dots\dots3\dots\dots6\dots\dots9\dots\dots7 = 9 \\
 6\dots\dots4\dots\dots5\dots\dots4\dots\dots2\dots\dots2 = \dots \text{ etc.} \\
 (\text{S\~{A}O PAULO, 1950, p. 106}).
 \end{array}$$

Para resolver exercícios como o apresentado acima, explorando oralmente, uma outra forma de abordar o cálculo mental se dava por intermédio de atividades contextualizadas, onde o aluno pudesse visualizar o que estava sendo trabalhado e estimulado. Uma sugestão aparece na Revista do Ensino (RS, 1959)

- 7. Cálculo Mental
- 7.1 – Com estes botões quantos pares você formaria?



Sobra algum? Quantos?.....

7.2 – Que sinal está faltando na continha efetuada ao lado?

9

3

6

7.3 – Quantas balas precisa somar a meia dezena para ter 8 balas?

(RIO GRANDE DO SUL, 1959, p. 26).

Nota-se algumas situações contextualizadas com figuras e em seguida novas situações para que o aluno desenvolva o pensamento, o raciocínio e torne-se capaz de operar mentalmente.

Na leitura do programa podemos perceber que a resolução oral e a leitura por parte do professor são sempre presentes, sendo sempre recomendado o estímulo a essa habilidade.

Abaixo podemos ver exemplos de exercícios que o programa recomendava trabalhar de forma oral ou escrita:

Qual é o dobro da metade de 7 laranjas? Qual é a coisa que sendo inteira tem o nome de metade? Com 3 palitos represente 4, 6, 9, 11, 49, 51. Quais os 3 algarismos diferentes que, somados ou multiplicados dão o mesmo resultado? [...] Quando duas pessoas sobem juntas um morro de 75 m de altura, qual é a distância que cada um percorre? Tenho um latão de leite de 8 litros e preciso separar 4 l; disponho somente de uma lata de 5 l e outra de 3 l. Como devo fazer? (SÃO PAULO, 1950, p. 114-115).

Podemos perceber que são exercícios de estímulo ao raciocínio, ao pensamento, à busca de diferentes soluções para a resolução de um problema, além de, claro, estimular o raciocínio mental.

Nos cadernos de alunos e professores que consultamos, percebemos o estudo de dobro, metade, dúzia, nas atividades de problemas orais⁵⁸:

⁵⁸ Entendemos que o problema oral era uma forma de o professor estimular a prática do cálculo mental a partir de uma situação prática, levando o aluno a compreender esta situação e buscar resolvê-la de forma rápida e precisa. Isto porque na vida de todos os dias as crianças de deparam com problemas que precisam ser resolvidos com o auxílio do cálculo mental.

Problemas Orais

1) Um menino tem 12 laranjas. Uma dúzia de persegos e 20 bananas. Quantas frutas tem ao todo?

2) Maria tem R\$3,00. Gastou R\$1,50. Com quanto ficou?

3) De um cesto com 130 frutas, Paulo retirou 77. Com q^{tas} frutas Paulo ficou?

4) Pedrinho tinha 27 bolinhas. Perdeu 13 e depois ganhou mais 20. Com q^{tas} bolinhas Pedrinho ficou agora?

Tomar as sentenças verdadeiras

$$7 \times \dots = 21$$

$$\dots \times 8 = 32$$

$$5 \times 3 = \dots$$

Qual a propriedade aplicada:

$$5 \times 2 \times 3 = 3 \times 2 \times 5$$

$$8 \times 2 \times 6 = 16 \times 6$$

FIGURA 09 – Sugestão de Atividades com Problemas Orais. LOPES, S.B. Caderno de anotações de aulas de Matemática e de ciências da professora Sônia Bertges Lopes, 1969.

Neste Caderno de Anotações⁵⁹ (1969), que era um caderno de anotações de professora, podemos perceber exercícios de cálculo mental trabalhados sob a forma de problemas orais. No exemplo acima destacamos o trabalho com “dezenas”. Percebemos novamente uma relação contígua entre os problemas e o cálculo mental. Os indícios mostram que o cálculo mental era utilizado como uma ferramenta na resolução de problemas, permitindo ao aluno construir uma ideia da operação, operar mentalmente para somente depois que houvesse uma compreensão, passar a trabalhar de forma escrita. Além disso, podemos perceber que os problemas relacionavam situações do conhecimento do senso comum, vivenciadas no dia-a-dia das crianças, para após a formatação do conhecimento transformar esse senso comum em conhecimento científico e elaborado.

O Caderno de Aritmética⁶⁰ traz exercícios explorando o conceito de “dúzia”.

⁵⁹ Caderno de anotações de aulas de Matemática e de ciências da professora Sônia Bertges Lopes, de 1969. É do tipo espiral e contém vários planos de aula de Aritmética e de ciências. Além de deveres de casa, exercícios, problemas orais e escritos, conceitos geométricos, etc. Com 212 páginas (nenhuma em branco), há nele programas para os meses de Março e Abril, além de tabelas com notas de alunos. Não há informação sobre as dimensões. Este exemplar pertence ao acervo pessoal da professora Sônia Bertges Lopes e foi disponibilizado ao GHEMAT (Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática) pela pesquisadora Maria Cristina Araújo de Oliveria. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171518>. Acesso em janeiro de 2017.

⁶⁰ Caderno de Aritmética sobre as quatro operações básicas com resolução de problemas. Este caderno, sem data, pertence a ex-aluna Gisela Hornburg, do 1º ano do curso primário o caderno é do tipo brochura, com 28 páginas quadriculadas, com ilustrações de uma menina vestida de vermelho na primeira capa e na última há uma ilustração do mapa o Brasil. O caderno pertence ao arquivo pessoal da professora Neuza Bertoni Pinto, foi localizado pela sua orientanda Velcidina Rodrigues Chagas Fischer em Jaraguá do Sul – SC. Estima-se a data de 1961 com base em informações presentes em outros cadernos da aluna. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/170713>. Acesso em janeiro de 2017.

$5 + 3 = 8$ ✓
 $6 + 3 = 9$ ✓

Paulo tinha uma dúzia de peças
 perdeu 5. Com quantas peças ficou?

Solução
 $12 - 5 = 7$

Resposta: Paulo ficou
 com 7 peças

Cálculo

$$\begin{array}{r} 12 \\ - 5 \\ \hline 7 \end{array}$$
 ✓

Paulo ganhou 7 balas da mamãe
 e 8 do avô. Quantas balas ganhou ao todo?

Solução
 $8 + 7 = 15$

Resposta: ao todo
 ganhou 15 balas

Cálculo

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 7 \\ \hline 15 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 54 \\ \times 5 \\ \hline 270 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 4 \\ \hline 136 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 965 \\ \times 15 \\ \hline 4825 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 8714 \\ \times 27 \\ \hline 59998 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 13 \\ + 68 \\ \hline 81 \end{array}$$
 ✓

$$\begin{array}{r} 39 \\ - 17 \\ \hline 22 \end{array}$$
 ✓

FIGURA 10 – Sugestão de Atividades – Problemas. HORNBERG, G. Caderno de Aritmética sobre as quatro operações básicas com resolução de problemas, 1961.

Neste caderno destacamos a proposta de resolução dividida em “Solução” e “Cálculo”. Observando a forma de resolução, percebemos que na “Solução” a operação é desenvolvida horizontalmente, nos levando a acreditar que este primeiro processo pode ter

sido resolvido mentalmente, e que em seguida a criança montou a operação, de forma vertical e procedeu o desenvolvimento do “Cálculo”. Nosso pensamento baseia-se em Nunes et al (2011), que nos coloca que os procedimentos de cálculo escrito e orais são resolvidos de forma diferente pela criança. No procedimento escrito a criança realiza o cálculo da direita para a esquerda, enquanto no procedimento oral, de cabeça a criança é livre para fazer o cálculo, as modificações, trabalha com as quantidades de acordo com o significado que elas representam. Na “Solução” onde a criança apenas apresenta a conta, acreditamos que ela tem a liberdade de resolver de acordo com os procedimentos mentais, construindo sua própria significação da operação. No “Cálculo” ela necessita obedecer uma linha de raciocínio da operação indicada pela professora. Ambas são importantes no desenvolvimento do raciocínio e na compreensão da operação por parte da criança.

Albuquerque (1951) dizia ser “dos mais aconselháveis o treino do cálculo mental por meio de pequenos problemas orais” (p. 132). Para ela o cálculo mental deveria ser estimulado, o aluno deveria falar a conta em voz alta e escrever somente o resultado.

A leitura e a condução do trabalho de forma oral eram uma prática indicada por pesquisadores, como podemos perceber na Revista de Educação (1951)

Devem ler duas ou três vezes mentalmente sem moverem sequer os lábios “com os olhos e a inteligência”, como podemos dizer-lhes a fim de poderem dizer depois somente o que o problema conta. Não lerão por ora a pergunta, ler, depois, do mesmo modo duas ou três vezes, só o que o problema pergunta, para entender agora somente isso. Ler mais uma ou duas vezes mentalmente o problema inteiro para dizer de uma vez só o que ele conta e o que ele pergunta. Mandar que pensem sozinhos mais um pouco e que armem todas as operações usando letras para os supostos resultados. A professora corre então a classe colocando um C no papel dos que acertaram o raciocínio. (REVISTA DE EDUCAÇÃO, 1951, p. 62).

O programa de São Paulo (1950) também destacava que o ensino de aritmética não deveria se resumir na decoração de números, que o raciocínio e o cálculo oral eram habilidades importantes que deveriam ser trabalhadas e compreendidas. Para trabalhar com problemas o programa indicava o “Cálculo rápido e oral” (p. 137). O professor poderia criar situações problemas no próprio quadro e ir fazendo perguntas aos alunos, os quais deveriam responder de forma rápida e exata.

Fazendo no quadro-negro, o desenho de um caixote de um metro cúbico, por exemplo, determinando as dimensões, poderá o professor exercitar os alunos em cálculo rápido, perguntando, oralmente: qual o volume desse caixote (1 m^3);

quantos decímetros cúbicos tem (1000); quantos cubos de 1 dm³ cabem dentro (1000); quantas camadas superpostas há desses cubos (10); meio caixote quantas camadas são (5); quantos cubos (500); quantos dm³ (500) e a 3^a parte do caixote; e a 5^a e a 9^a, etc.; tirando uma das camadas, quantos cubos ficam: quantos dm³ ficam; qual o volume restante, etc. (SÃO PAULO, 1950, p. 137-138).

Além disso sugeria mais atividades que poderiam ser desenvolvidas mentalmente, estimulando o raciocínio e o cálculo mental:

$$\begin{array}{r}
 15 - 5 + 8 = 3 \times 5 + ? \\
 15 + 8 - 5 = 3 \times 5 + ? \\
 23 - 5 = 15 + ? \\
 18 = 15 + ? \\
 18 - 15 = 3 \\
 18 = 15 + 3 \\
 18 = 18 \\
 18 = 18
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 15 - 5 + 8 = 3 \times 5 + 3 \\
 18 = 18
 \end{array}$$

(SÃO PAULO, 1950, p. 109)

Para desenvolver o cálculo mental com os alunos o professor deveria conhecer sobre o cálculo mental e saber de que forma explorar essa habilidade. Backheuser (1946), na obra “Como se ensina a Aritmética” trazia explicações de como funcionava o pensamento da criança na resolução de um cálculo mental. Segundo ele “o cálculo mental com números acima dos dígitos segue marcha inversa da que se emprega no cálculo escrito” (p. 135). Em seguida dava explicações de como funcionava o raciocínio ao resolver uma conta mentalmente. Nas operações mentais, o cálculo é resolvido da esquerda para a direita diferentemente de uma operação escrita que se opera da direita para a esquerda. De acordo com o autor na soma mental procede-se a adição das parcelas somando primeiro as unidades mais altas para só depois passar às menores. Por exemplo: na soma $58 + 35$ pode-se pensar $58 + 30 \rightarrow 88 + 5 \rightarrow 93$ ou $50 + 30 \rightarrow 80; 8 + 5 \rightarrow 13$ e, portanto $80 + 13 \rightarrow 93$ ” (BACKHEUSER, 1946, p. 135). Ou autor sugeria que o treino com a classe deveria ser iniciado com cálculos que não levassem reservas a serem computadas. Para somente, posteriormente, quando essa técnica estivesse bem aprendida passar para cálculos com reservas.

Na subtração o autor sugeria seguir a marcha seguinte: $722 - 341$, decompondo-se sucessivamente, a forma mais rápida de responder seria: $722 - 300 = 422; 422 - 40 = 382$ e por último $382 - 1 = 381$.

Nunes et al (2011) compartilha de ideias as quais Backheuser já chamava atenção em 1946. Para eles o trabalho com cálculo mental é necessário e ocorre de modo diferente do

cálculo escrito e as pessoas, adultos e crianças realizam cálculos mentais para resolver situações problemas do dia-a-dia. Nunes et al confirma isso em seus estudos

A grande maioria das pessoas abordadas não faz os cálculos de acordo com os procedimentos aprendidos na escola. Consideremos, por exemplo, o problema *verbal* 45 mais 35. Algumas pessoas ao resolvê-lo somam 40 mais 30 e depois adicionam 10 (5+5). Outras somam 5 a 45, obtendo 50 e depois somam 30. Raras vezes um indivíduo soma 5 + 5, faz o “vai-um”, soma o 1 com o 4 e depois acrescenta o 3. (NUNES et al, 2011, p. 59).

Conhecendo bem esse pensamento mental dos alunos, o professor poderia explorar e trabalhar da melhor forma o cálculo mental, buscando a exatidão, rapidez e destreza, que eram almejadas no ensino da aritmética. Vemos essas habilidades presentes nos programas de ensino como o de São Paulo, a seguir.

Na 3ª série, dentre os hábitos que deveriam ser criados e desenvolvidos, o programa de São Paulo (1950) indicava “efetuar com segurança e rapidez as quatro operações com inteiros e decimais” (p. 33). Para isso, o mínimo essencial para o aluno nesta série era, dentre diversas habilidades o “cálculo abreviado: multiplicação e divisão por 10, 100 e 1000” (p. 33).

Para o ensino de medidas, como litro, quilograma, horas, e seus múltiplos, o programa indicava exercícios orais, apresentando sempre as medidas mais usadas.

Na 4ª série, o programa indica como hábitos que devem ser criados e desenvolvidos “Efetuar cálculos com rapidez e segurança; Usar do cálculo mental para resolução de problemas práticos com rapidez e segurança”. (Idem, p. 38)

Os problemas práticos citados na maioria dos programas referem-se a algo de interesse da classe e que fosse parte da vida escolar do próprio aluno. O caráter prático ia além da utilidade da vida prática do adulto, deveria ser primeiro algo prático para o estudante. Além disso, Backheuser (1946) sugeria algumas técnicas na resolução dos exercícios de cálculo mental:

Não apresentar o problema e exigir uma resposta imediata, deixar tempo a que a criança compreenda o que lhe pede; Provocar que a classe formule ela mesma os seus problemas, no mesmo paradigma dos outros já resolvidos, não, porém, com a mera substituição dos dados numéricos (BACKHEUSER, p. 134, 1946).

No livro *Vamos Estudar?* da 4ª série primária de Theobaldo Mirando Santos que circulou no Paraná, datado de 1962, podemos destacar menções ao cálculo mental no ensino da multiplicação: “Fazemos a multiplicação mentalmente, com auxílio da tabuada. Podemos também utilizar, para esse fim, a *tábua de Pitágoras* [...]” (SANTOS, 1962, p. 175).

E em seguida complementava, indicando o uso do cálculo mental no ensino da multiplicação:

4. Cálculo mental da multiplicação. – a) Começa-se a multiplicação pelas ordens mais elevadas do multiplicando: 45×6 ; $40 \times 6 = 240$; $5 \times 6 = 30$; $240 + 30 = 270$.
b) Emprego dos números redondos: 64×90 ; $64 \times 100 = 6400$; $64 \times 10 = 640$; $6400 - 640 = 5760$. (SANTOS, 1962, p. 177).

O programa de Matemática do estado de São Paulo, de 1950, recomendava que para o ensino da divisão o professor deveria estimular o aluno a “dizer” as operações de modo a trabalhar mentalmente. Na divisão de 108.550 por 25, o programa recomendava alguns passos que deveriam ser feitos oralmente:

O aluno deverá dizer: 4 vezes 25, 100, para 108, 8; 3 vezes 25, 75, para 85, 10; 4 vezes 25, 100, para 105, 5; 2 vezes 25, 50, para 50, 0. [...] Os alunos serão forçados a prestar muita atenção, perdendo o hábito de escrever em qualquer lugar do papel “o que vai” sendo forçados a “guardar na cabeça”. (SÃO PAULO, 1950, p. 102).

Essa prática, nos mostra que os cálculos eram realizados de forma que, primeiro os cálculos orais simples para dar embasamento e em seguida, os problemas mais elaborados. Percebemos novamente o cálculo mental no processo de resolução de problemas.

Nos exercícios indicados por Backheuser (1946) para a prática da multiplicação, destacamos o trabalho com equivalência. Por exemplo:

Multiplicar por 5 equivale a multiplicar por 10 (acrescentar um zero) e dividir por 2 (tomar a metade). Ex.: 73 vezes 5 é igual a metade de 730; logo 365. Multiplicar por 4 é tomar a quarta parte do número acrescido de dois zeros. Operação rápida quando o número dado é múltiplo de 4. Ex.: 16 vezes 25 é igual a $\frac{1}{4}$ de 1600; logo 400. Estando bastante exercitada a classe na multiplicação por 2 e 3 até a centena (ou seja, em tomar o dobro e o triplo de um número), torna-se fácil obter a multiplicação por 4, 8, 6 e 12. Por 4; dobrando duas vezes. Por 8; dobrando três vezes. Por 6; dobrando depois de ter triplicado. Por 12, dobrando duas vezes depois de ter triplicado. (BACKHEUSER, 1946, p. 138-139).

Dando sequência na tabuada, Backheuser (1946) sugere mostrar diversos mecanismos de resolução da operação, de modo a aguçar o raciocínio mental dos alunos. Por exemplo, para resolver a multiplicação por 9, o autor sugere acrescentar um zero e subtrair o próprio número dado. “Assim: 104 vezes 9 = 1040 – 104 = 936”. Desta forma, mostra-se diferentes caminhos de resolução da operação para facilitar a aprendizagem e o treino do cálculo mental. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para operações de multiplicação por 99,999... desde que acrescentem dois, três zeros em vez de um. Usando o raciocínio do exemplo anterior.

A multiplicação por 11 era fácil de ser memorizada, bastando-se repetir o número duas vezes, por exemplo: 7 vezes 11 = 77.

Backheuser (1946) explicava que, se numa multiplicação por 11 o número tivesse mais de um algarismo, o produto era obtido escrevendo o algarismo da direita e a seguir a soma das unidades com as dezenas; das dezenas com as centenas e assim por diante.

Ex.: 74463 vezes 11 obtém-se, indo da direita para a esquerda: 3; 3 mais 6, 9; 6 mais 4, 10; escreve-se 0 e guarda-se a reserva 1; 1 mais 4 mais 4, 9; 4 mais 7, 11 guarda-se 1 de reserva; 1 mais 7, 8 e portanto, resultado: 819093. (BACKHEUSER, 1946, p. 139).

O autor traz exemplos e ensina como o professor pode ensinar a multiplicação por 15, por 19, 29, 39, 21, 31, etc.

Para a divisão, sugere que o professor deve fazer muitos exercícios trabalhando com metade, terça parte de números dentro da primeira centena.

Ao ensinar a divisão por 5 “basta tomar-lhe o dobro e separar a última casa à direita, pois a divisão por 5 equivale a dividir por 10 e multiplicar por 2” (BACKHEUSER, 1946, p. 141).

Na obra *Estrada Iluminada* que traz Linguagem e exercícios de Matemática para o 4º ano primário, destacamos a seguinte lição:

3ª LIÇÃO

Norma aprendeu hoje a fazer multiplicações por 11 e 12, sem efetuar o cálculo.

14) Escreva o resultado dessas multiplicações, sem fazer as continhas:

a) $18 \times 11 =$

b) $23 \times 11 =$

c) $85 \times 11 =$

d) $76 \times 11 =$

15) 11 meninos estão jogando bolinhas de gude. Cada um jogou 14 partidas.

Quantas partidas jogaram ao todo?

R:

16) Mariazinha comprou 11 meadas de linha para bordar de Cr\$ 4,50 cada uma.

Gastou:

17) Escreva o resultado sem fazer as continhas:

a) $41 \times 12 =$

b) $85 \times 12 =$

c) $64 \times 12 =$

d) $91 \times 12 =$

FIGURA 11 – Sugestão de atividade. THOFERHRN, C. C.; CUNHA, N. Estrada Iluminada – Canto da minha terra. Vol 102. Editora do Brasil S/A. São Paulo, 1966.

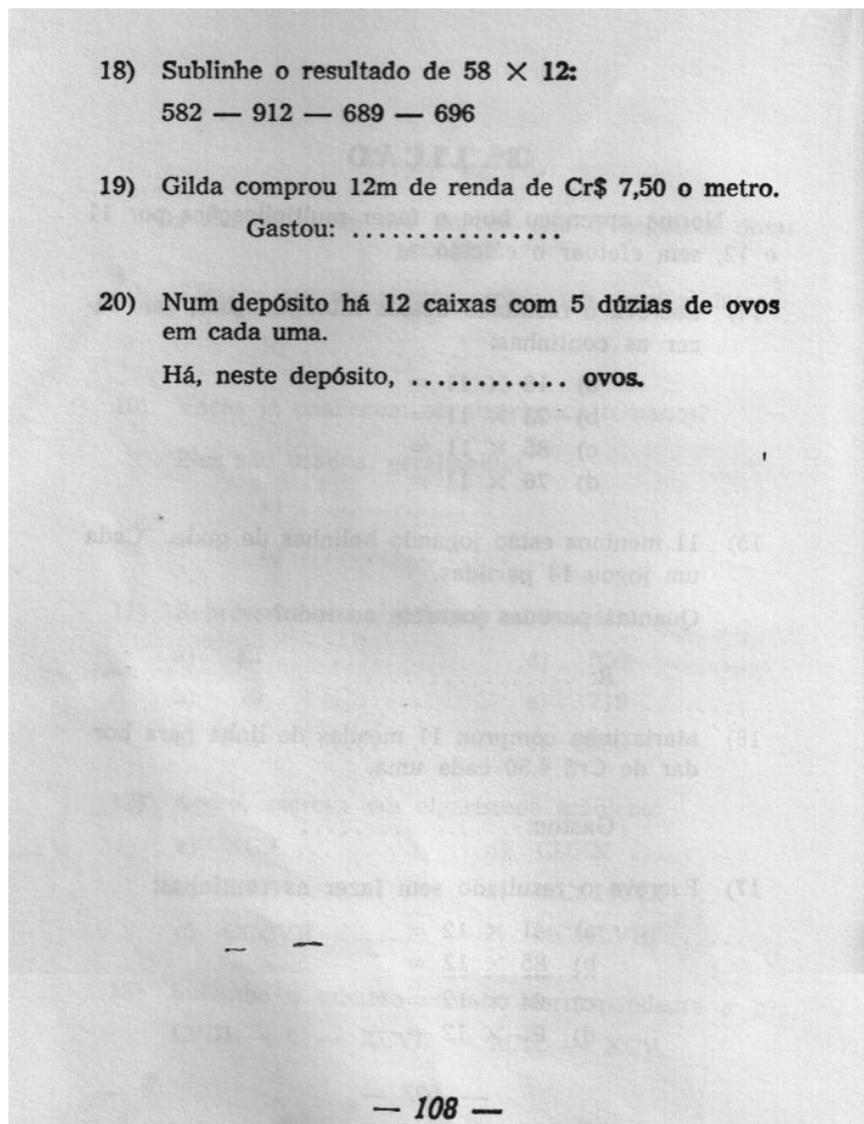


FIGURA 12 – Sugestão de atividade. THOFERHRN, C. C.; CUNHA, N. Estrada Iluminada – Canto da minha terra. Vol 102. Editora do Brasil S/A. São Paulo, 1966.

Percebemos que nesta lição sugere-se que se realize a multiplicação sem efetuar o cálculo. A instrução ao aluno é “Escreva o resultado” sem fazer as contas. A mesma instrução aparece antes do enunciado dos exercícios “sem efetuar o cálculo”. O que nos remete a pensar que este cálculo deveria ser feito de forma mental. Todos os exercícios da lição sugerem o cálculo mental como meio para buscar a solução.

Na obra *O Planejamento no Ensino Primário*⁶¹ de Afro do Amaral Fontoura, que circulou no Paraná, em meados do século XX, trazendo planos de aula, planos de trabalho e

⁶¹ Ressalta-se que nesta obra Fontoura enfatiza a importância do planejamento e apresenta uma Didática Renovada, onde prevalece uma escola ativa, viva, que repousa no amor, atividade e alegria (BERTICELLI, 2017, p. 235). Para ele a escola viva é interessante, atraente, a criança adora, a criança participa, tem interesse.

projetos didáticos podemos destacar várias aproximações do ensino do cálculo mental. O livro é apresentado da seguinte forma: apresenta um Plano de Aula com Objetivos para o Professor, Objetivos para o aluno, Situações de aprendizagem, Atividades para fixação, Verificação. Em alguns planos, pode apresentar Objetivos Gerais e Específicos, Motivação, Desenvolvimento da aula e Atividades. No Plano de Trabalho nº 4 (para 1ª série) cujo assunto é “O Circo”⁶², destacamos já nos Objetivos do Professor questões relacionadas ao desenvolvimento do cálculo mental⁶³: “Com este plano de trabalho procuramos criar no aluno uma atitude mental favorável à aquisição de certas experiências, ricas e significativas” (FONTOURA, 1966, p. 97).

No desenvolvimento das atividades, espera-se que o professor trabalhe de forma globalizada com todas as matérias. Além disso, incentive a criação de ideias de exatidão e confiança em si próprio e a capacidade de conectar um conhecimento já adquirido ao novo conhecimento que está sendo apresentado⁶⁴.

Em Matemática, busca-se o conhecimento da moeda até o preço de uma entrada de circo. Além disso, a obra indica o trabalho com “Problemas orais e escritos sobre personagens, animais do circo, etc.” (p. 99).

No Plano de Trabalho nº 6, para 1ª série, cujo assunto é “Comemoração da ‘Semana da Criança’”⁶⁵, com duração de 1 mês, já na Motivação dos alunos para se trabalhar o tema central da aula, quando a professora questiona quais as sugestões das crianças do que se pode fazer na Semana da Criança, percebemos um estímulo ao cálculo mental. A professora, em

Busca saber fazer e não apenas fazer, busca efetivamente fazer e não somente ouvir. “Fazer escola ativa” seria a solução para os problemas de mau comportamento e desinteresse. Para Maciel, Vieira e Souza (2012), Fontoura compreende a Escola Ativa como uma forma de realizar Escola Nova, ou seja, onde há permanente atividade do aluno, atividade física e mental, principalmente a mental. Para as autoras, Fontoura acreditava que para se conseguir alcançar as finalidades da escola nova – respeito à personalidade da criança, caráter vitalista, socialização do aluno, educação democrática – era necessário romper com o modelo de escola passiva, na qual os alunos ficavam mobilizados e silenciosos, atentos somente em ouvir a fala do professor.

⁶² Plano de trabalho realizado pela Professora Marianina Freda, do Instituto de Educação de Porto Alegre.

⁶³ Ao longo dos exemplos vamos perceber que Fontoura tinha uma preocupação com o desenvolvimento mental dos alunos. Procurava desenvolver uma atividade mental de modo que o próprio aluno encontrasse, por si, as respostas para as perguntas. Seus métodos de ensino procuravam fazer com que o aluno descobrisse coisas, conhecimentos por si mesmo, através do seu raciocínio, ao invés de receber respostas prontas fornecidas pelo professor.

⁶⁴ Os princípios de escola viva que Fontoura defendia, baseavam-se na Biologia (MACIEL, VIEIRA, SOUZA, 2012). Ao se referir à atividade da criança, comparava-a a um pássaro, ou seja “dizer para a criança ‘não seja ativa!’ é o mesmo que dizer para o pássaro ‘não voe!’”. Para ele Escola Viva estava relacionada à vida, e isto significava ação, atividade e movimento. Para ele, nós mostramos que estamos vivos e sadios através de nossa atividade. Por isso, podemos perceber que seus planos de trabalho buscavam envolver os alunos, buscavam a participação ativa, a criação, a descoberta.

⁶⁵ Plano de Trabalho elaborado pela Professora E’avne Boechat Demidov, da Divisão pedagógica do Estado do Rio.

voz alta diz: “Muito bem. Então vamos ver o que é que iremos fazer: primeiro... segundo...”. (p. 108). Percebemos um estímulo mental à contagem, de modo que todos os alunos podem participar e realizar o cálculo juntamente com a professora, além de participar da organização da aula. No desenvolvimento da aula, em relação à Matemática, busca-se trabalhar

Estudo da dezena, meia dezena, dúzia, centena e meia centena, através da contagem das merendas dos alunos. Adição e subtração dentro da centena, usando como dados o número de alunos de cada turma. Cálculo mental e escrito envolvendo noções de troco – dinheiro gasto nas passagens para a excursão. Leitura de horas – aproveitando o horário das festividades da Semana. Reconhecimento de corpos de formas esféricas e cilíndricas, através da observação dos brinquedos infantis: a bola, o pau de sebo, o dado, etc. Noções de dobro e triplo – pequenos problemas escritos e orais, cujos dados sejam: objetos escolares, merendas, alunos, etc. (FONTOURA, 1966, p. 109-110).

Neste plano de trabalho, percebe-se uma presença marcante do cálculo mental na prática pedagógica da professora, aliado a situações reais da vida dos alunos. Como exercícios de Matemática, o livro traz as seguintes atividades, que poderiam ser desenvolvidas de forma escrita ou oral, de acordo com as indicações acima.

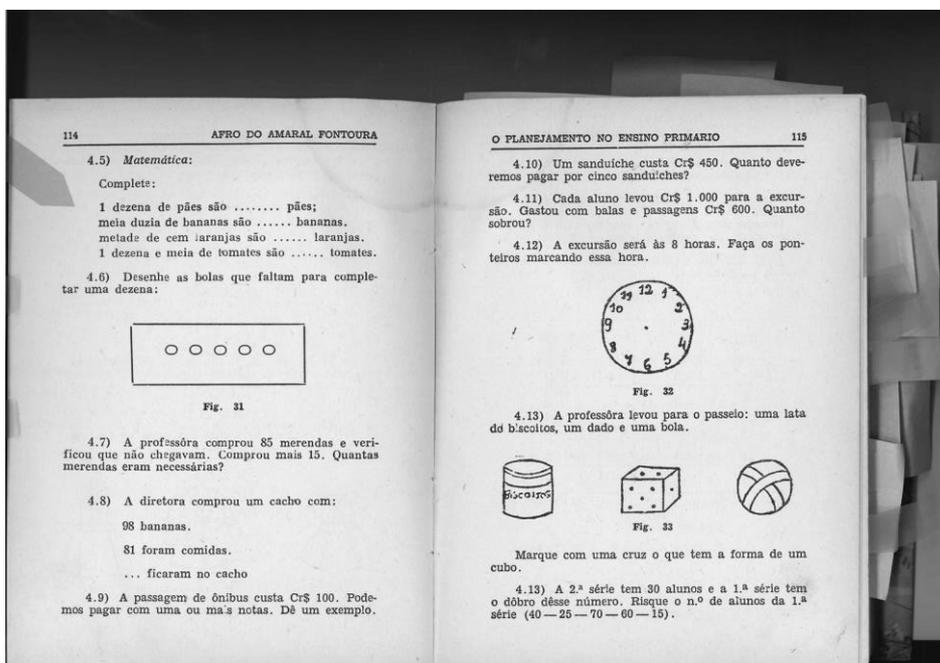


FIGURA 13 - Atividades de Matemática sugeridas na obra de Afro do Amaral Fontoura (p. 114-115). FONTOURA, A. A. O Planejamento no Ensino Primário. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, Ltda, 1966.

No Plano de trabalho n.º 8, cujo assunto é “Os Selvagens”⁶⁶, observamos que o trabalho oral não se limita aos exercícios relacionados à Matemática, acaba envolvendo outras matérias de ensino, como a Linguagem. Dentre os objetivos do professor, podemos destacar:

Levar a classe, através dos trabalhos necessários ao desenvolvimento do plano, a organizar com clareza seu pensamento, quer oralmente, quer em suas composições: - Favorecer a fixação da grafia dos vocábulos novos encontrados no desenvolvimento do trabalho. – Recapitular noções de dobro, triplo, metade, terça parte, quarta parte, agrupamentos, contagem de 2 em 2, de 3 em 3, etc. Números pares e ímpares. Tabuada de multiplicar até 5. Conhecimento do Cruzeiro, quatro operações, através de atividades ligadas ou associadas ao assunto do plano. (FONTOURA, 1966, p. 125-126).

No Plano de trabalho n.º 9, destinado para 2ª série, cujo assunto era “Habitantes Primitivos”⁶⁷, podemos destacar dentre os objetivos do professor o “Treino do cálculo”. Em Matemática, o professor deveria abordar os seguintes assuntos: Numeração até 2.000; recapitulação de unidades, dezenas, centenas e milhar; multiplicação – fixação da tabuada de 4 e 5; números romanos até XII e horas.

Para fixação dos exercícios, sejam relacionados à Matemática ou não, o livro sugere o exercício tanto silencioso como oral. Ao trabalhar o ano do descobrimento do Brasil, o material sugere que a professora trabalhe a decomposição do número em Unidades, Dezenas, Centenas, Dezena de Milhar. No decorrer da aula, a professora seguia estimulando o raciocínio mental das crianças propondo atividades orais relacionadas com as histórias que ia contando. Desta forma ia propondo situações problema envolvendo diversos conteúdos. Inicialmente a professora conta a história de Peri e Poti, vai contando, fala de um araçazeiro e em seguida lança questões para eles raciocinarem

Exemplo 1: Peri comeu 8 araçás, Poti 12 e Jaú 17. Os três juntos comeram..... araçás. Exemplo 2: Jaú subiu num galho e jogou quinze araçás na cabeça de Poti. O macaquinho é tão engraçado! Oito araçás não acertaram. Você sabe quantos araçás caíram na cabeça do menino índio? (FONTOURA, 1966, p. 137).

⁶⁶ Realizado pela professora Décia Wildt e orientação da Professora Cecy Cordeiro Thofern.

⁶⁷ Realizados pelas professoras Suely A. Santos e Terezinha Seroni do Instituto Piratini, de Porto Alegre.

Durante toda a aula a professora prossegue com essa dinâmica: conta histórias, propõe problemas orais, discussões onde os alunos podem intervir e alguns problemas escritos. Propõe contas, estimulando primeiro o raciocínio mental e depois a escrita. A aula parece ser muito dinâmica, pois a professora faz conexões com outros conteúdos, criando situações onde o aluno pode desenhar, contar histórias, realizar contas mentais ou escritas, escrever textos, tudo relacionado com o assunto da aula, de forma interativa e atraente⁶⁸.

No Plano de trabalho n.º 10, para 2ª série, com assunto “Água – Amiga ou Inimiga”⁶⁹, destacamos dentre os Objetivos Específicos em Matemática a “Resolução por cálculo mental, de problemas com uma ou duas operações, apresentados oralmente ou por escrito” (FONTOURA, 1966, p. 144). No desenrolar da aula, cujo tema principal é sempre a “Água” a professora irá trabalhar

Conhecimento de centena e de milhar, com aplicação à água, baldes d’água, copos d’água. Combinações fundamentais de adição, subtração e multiplicação, com aplicação ao mesmo objeto: água. Cálculo mental fácil, com o mesmo fim. Exemplo: vocês chegaram aqui na escola com muita sede; o João bebeu dois copos d’água, o Manoel, o Mário, a Chiquinha e o Ambrósio também. O José tomou três copos e a Maria, a Antônia e o Fábio tomaram um copo cada um. Quantos copos d’água tomaram, todos reunidos? (Façam a conta de cabeça, sem papel nem lápis). (FONTOURA, 1966, p. 149).

Nota-se que se buscava trabalhar assuntos diversificados relacionando de forma interdisciplinar e desenvolvendo as habilidades necessárias ao cálculo. Para isso, muitas atividades podiam ser desenvolvidas de forma oral ou escrita.

O Plano de Trabalho n.º 11, para a 3ª série, com o tema “Organização de um Clube”⁷⁰ é organizado de forma a apresentar uma Motivação inicial que busca despertar o interesse pelos jogos do recreio e a necessidade de organizá-los. Nas Diretrizes Gerais apresenta as capacidades a serem trabalhadas com os alunos, tais como a organização do pensamento pelo emprego de ideias ou conceitos apurados na vida social. Em seguida apresenta as habilidades a serem desenvolvidas em cada área, como Linguagem, Matemática, Geografia, História, Ciências, Música, Trabalhos Manuais, Educação Física e Religião. Em Matemática

⁶⁸ Podemos perceber que os planos de Fontoura buscavam a motivação do aluno. Ele buscava embasamento em Édouard Claparède, acreditando que a criança aprende pelo interesse, “a boa aprendizagem não é imposta pelo professor ao aluno, mas sim nasce do aluno, brota de dentro para fora, como uma função natural, segundo sua capacidade, segundo a evolução de seus interesses[...]” (MACIEL, VIEIRA, SOUZA, 2012, p. 243).

⁶⁹ De autoria do professor Amaral Fontoura.

⁷⁰ Autoria da Professora Lúcia Cruz Nunes, do Instituto de Educação do Estado da Guanabara – Publicado na revista “ELO”, do Rio de Janeiro.

destacamos, como objetivos: “Fazer o aluno: 1. Desenvolver bons métodos de pensamento, usando da melhor forma seus recursos mentais; 2. Resolver, com exatidão e presteza, problemas da vida prática” (FONTOURA, 1966, p. 155).

Para atingir esses objetivos a professora poderia trabalhar numeração ordinal abordando, por exemplo, a classificação dos candidatos nos torneios; operações fundamentais, combinações fundamentais, frações homogêneas, decimais: leitura, escrita, adição, subtração, multiplicação, movimentação da vírgula, sistema monetário, organização de listas de despesas, resolução de problemas, sendo que a sugestão do livro seria abordar o movimento financeiro do clube ou atividades da tesouraria; sistema métrico decimal e perímetro abordando a apresentação da revista – dimensão; formas geométricas: triângulos e quadriláteros, que poderiam ser vistas na decoração da revista; medidas de tempo: número de dias, meses e semanas do ano que podiam ser observados na circulação da revista.

Nota-se o estímulo ao raciocínio por meio de problemas orais no “caderno de anotações de aulas”⁷¹ de uma professora de Ensino Primário do período, podemos ver os “problemas orais” como forma de estimular o raciocínio e a atitude mental:

⁷¹ Caderno de anotações de aulas de Matemática e de ciências da professora Sônia Bertges Lopes, de 1969. É do tipo espiral e contém vários planos de aula de Aritmética e de ciências. Além de deveres de casa, exercícios, problemas orais e escritos, conceitos geométricos, etc. Com 212 páginas (nenhuma em branco), há nele programas para os meses de Março e Abril, além de tabelas com notas de alunos. Não há informação sobre as dimensões. Este exemplar pertence ao acervo pessoal da professora Sônia Bertges Lopes e foi disponibilizado ao GHEMAT (Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática) pela pesquisadora Maria Cristina Araújo de Oliveira. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171518>. Acesso em janeiro de 2017.

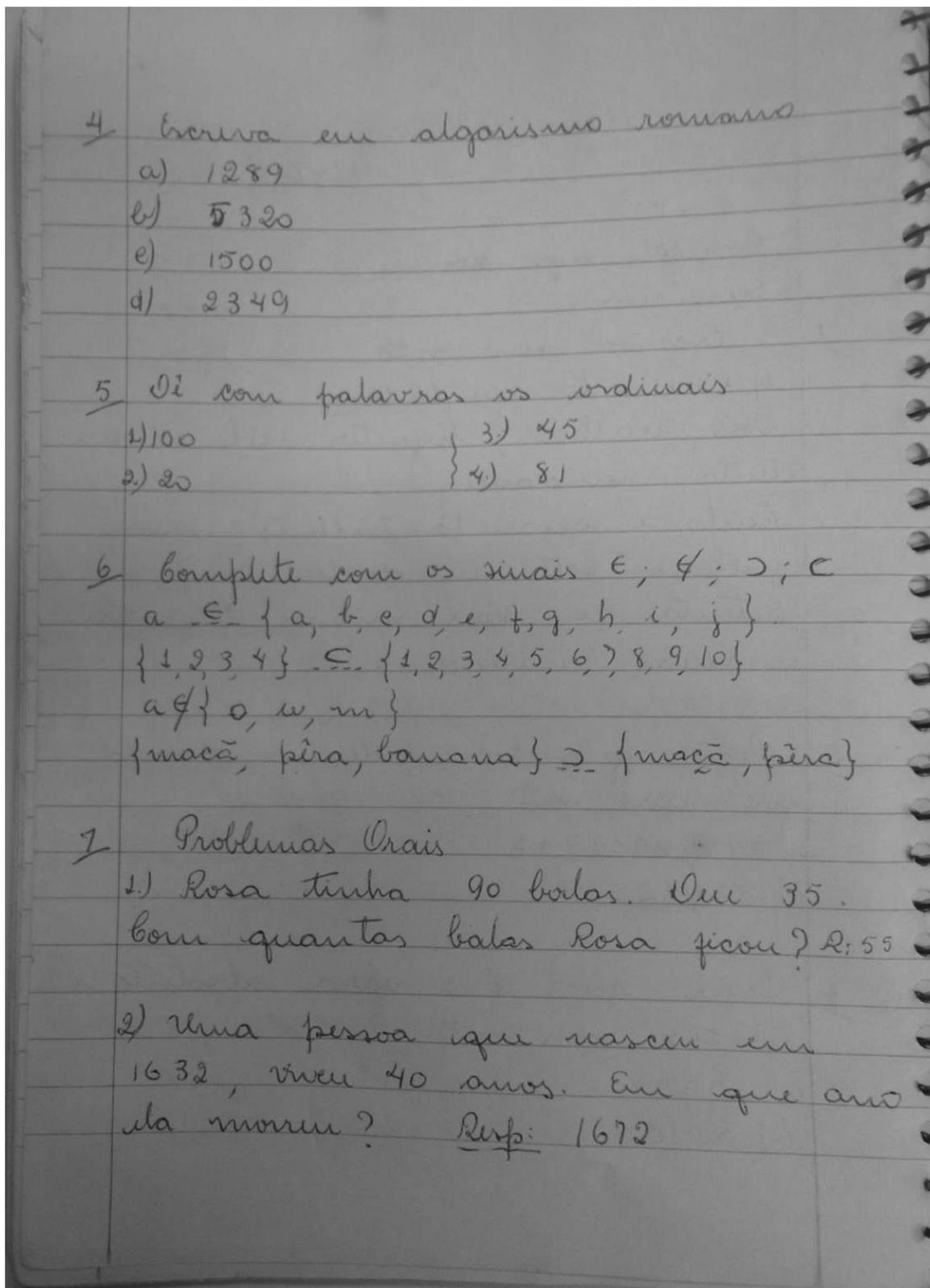


FIGURA 14 – Sugestão de atividades através de problemas orais. LOPES, S. B. Caderno de anotações de aulas de Matemática e de Ciências, 1969.

Este caderno nos deixa rastros que nos levam a acreditar que a professora poderia estimular o cálculo mental como ferramenta para resolver “problemas orais”, buscando

desenvolver uma atitude mental e o raciocínio lógico. No caderno destacamos como problemas orais: “1) Rosa tinha 90 balas. Deu 35. Com quantas balas Rosa ficou?, 2) Uma pessoa que nasceu em 1632, viveu 40 anos. Em que ano ela morreu?”. Percebemos novamente operações simples, com uma operação, como era indicado para o estímulo ao cálculo mental.

No Plano de Trabalho nº 13, cujo assunto é “Aprender, trabalhando a terra”⁷², indicado para a 3ª série, percebemos um incentivo ao raciocínio mental, não somente em Matemática, mas em conjunto com outras áreas. Ao trabalhar a Linguagem, a professora é orientada a desenvolver a linguagem escrita e oral proporcionando a fixação. Além disso é orientada a incentivar os alunos a contar oralmente e reproduzir por escrito histórias, lendas ou fábulas, relacionadas ao assunto. Esse trabalho mental, feito de forma paralela com outras áreas tinha como objetivo de reforçar o trabalho mental em Matemática. Em Matemática especificamente, a professora deveria abordar:

a) Exercícios com números inteiros – aproveitando sementes, frutas, dimensões e áreas de canteiros, etc. b) Frações decimais – na divisão do terreno ou de canteiros, com frutos ou sementes produzidas no terreno da escola, levar a classe à aprendizagem de frações decimais (décimos, centésimos, milésimos, etc.). c) Frações ordinárias – Da abóbora, cenoura ou qualquer outro vegetal, separar $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, etc. d) Solucionar problemas, aproveitando dados reais ou pelo menos adaptados à vida rural, onde entrem cruzeiros e centavos, quilogramas e grama, litro, etc. e) Geometria – Estudar o quadrado, retângulo, triângulo, losango, ângulos e circunferência, pela observação direta na horta ou jardim da escola, onde podem ser levantados canteiros com as citadas formas geométricas. (FONTOURA, 1966, p 166-167).

Este parágrafo nos diz pouco sobre o cálculo mental de forma direta, mas nos diz muito, de forma indireta, indicando os assuntos que a professora poderia abordar, de que forma, e isso nos permite pensar que o cálculo mental se fazia presente na exposição destes conteúdos. Além disso, Fontoura enfatiza o que os programas e manuais da época indicavam sobre o ensino de matemática, que deveria ser prático, aplicável a situações cotidianas do aluno e ser significativo.

No Plano de trabalho nº 16, para 3ª série, cujo assunto é “Uma loja de variedades”⁷³, percebemos novamente uma organização que indica situações de aprendizagem de modo a

⁷² Autoria do orientador de Educação Rural Cornelius Jacobs, de Uruguaiana, Rio Grande do Sul.

⁷³ Realizado pelas professorandas do Instituto de Educação do Estado da Guanabara, na Escola Primária de Aplicação do mesmo instituto, sob a direção da professora de Prática de Ensino Alayde Madeira Marozzi.

trabalhar de forma interdisciplinar, integrando disciplinas variadas. Em Matemática, dentre os objetivos da aula, podemos perceber o desenvolvimento do cálculo mental

1. Os caixeiros da loja precisam saber fazer contas bem depressa e mentalmente – Divisão e multiplicação por 10, 100 e 1000 – Divisão por 6, 7, 8 e 9. Qualquer cociente formado por três algarismos significativos. Treino mental de subtração aliado à multiplicação, necessário, respectivamente, às divisões por 6, 7, 8 e 9. ($7 \times 6 = 42$; 42 para 42, 0; $7 \times 6 = 42$ para 43, 1, etc. ...) (FONTOURA, 1966, p. 179).

Além disso, o plano para Matemática recomendava trabalhar com adição e subtração de frações, leitura e escrita de frações e decimais, sugerindo que esse assunto fosse explorado com o bolo que se vendia na loja. Para abordar a leitura e escrita de quantias até milhares de cruzeiros o plano sugeria que fosse explorado o preço de venda das mercadorias através de problemas de compra, troco, lucro. O sistema métrico poderia ser trabalhado explorando tudo o que fosse vendido em metro na loja: fitas, rendas, etc. A professora poderia ilustrar medidas abordando estradas de rodagem, com os caminhões que transportavam as mercadorias da loja, ou ainda medindo o perímetro da própria loja. Em geral, os planos traziam diversas sugestões para explorar um único tema, uma vez que o assunto tinha uma duração de aproximadamente 40 dias.

Exercícios para estimular o cálculo mental utilizando estratégias “reais” da vida das crianças eram recomendados em outros programas ou ainda pelos pesquisadores da época. Vilela (1962) indicava a “vendinga escolar” para explorar as quatro operações e estimular o cálculo mental

Um ensino mais ou menos organizado é o que se pode fazer com a “vendinga escolar”. Coloca-se o material sobre a mesa (latas vazias de massa de tomate, óleo, talco, caixa de pó de arroz, caixas de rinho, de fósforo, vidros de perfume, etc.). A criança depois de verificar os preços que estão colocados na lousa, escolhe, compra e paga. Nunca, porém, deverá ser dado o problema de duas (três ou quatro operações de uma só vez). [...] O professor fará os problemas junto com os alunos, lendo, explicando e verificando. (VILELA, 1962, p. 13).

Percebemos o estímulo a essa prática no Programa Experimental do Paraná (1950) que trazia como sugestão de atividade o trabalho em grupo com a dinâmica da “venda”, algo que pudesse se aproximar da realidade que os alunos poderiam vivenciar fora da sala de aula, considerando que as operações utilizadas no cotidiano, eram de fato realizadas “de cabeça”

Formar grupos de vendedores e compradores. Os vendedores reúnem tudo quanto podem constituir atrativo para os colegas (fazendas, gravuras, retratos, livros, brinquedos e objetos variadíssimos). Fazer com que os compradores realizem

compras calculando previamente os gastos. Que os vendedores emitam faturas de todas as vendas. Convidar os vendedores a terem um registro exato das entradas e dos gastos. Propor aos dois grupos operações que exijam um cálculo mais complicado, feitas sobre objetos reais e mensuráveis. (PARANÁ, 1950, p. 76-77).

Esta situação de compra e venda era indicada em diversos planos, programas, revistas como forma de trabalhar problemas orais e explorar o cálculo mental. Vejamos um exemplo de situação sugerida no Programa de Ensino Primário Elementar de Minas Gerais datado de 1961, que indicava a montagem de uma “Loja Escolar”

A “Loja Escolar” é uma das instituições mais interessantes, (...) porque conduz as atividades que tratam o número em seu uso *real*. A Loja deve funcionar na própria sala da primeira série, para servir aos alunos mais facilmente e satisfazer, (...) às necessidades da classe: lápis, papel, caderno, borrachas, cadernetas, etc. (...) Ao fim do dia deverão apresentar ao professor o movimento da loja. Exemplo: 1 borracha – Cr\$ 2,50; 1 caderneta – Cr\$ 3,00; 2 folhas de papel – Cr\$ 4,00; 1 lápis – Cr\$ 3,00. (MINAS GERAIS, 1961, p. 140).

Este é mais um exemplo de situação que abordava o cálculo mental como ferramenta para facilitar a resolução de pequenos ou grandes problemas. Com isso, no final da primeira série, acreditava-se que o aluno seria capaz de fazer qualquer troco (trabalho mental, sem escrever) sobre importâncias até vinte cruzeiros.

No caderno de Lições de Oliveira⁷⁴, datado de 1960, indicado para o 1º ano podemos perceber a prática de problemas orais, que eram contextualizados pela “compra” e “venda”, confirmando a relação do cálculo mental com problemas

⁷⁴ Caderno de Lições, Oliveira, 1º ano. Era um caderno de planejamento de todas as aulas do ano letivo de 1960, para o 1º ano primário, pertencente à professor Neida Maria Oliveria. São Paulo, SP, 1º ano AB, 1960. Conteúdos tratados: Números romanos, números pares, tabuada, subtração, adição, entre outros. O caderno era utilizado na Escola Reunidas do Planalto Paulista. Possui capa verde musgo, espiral, produzido pela Cadernos Cultirx Espirais. Possui 168 folhas pautadas, 3 folhas em branco no fim do caderno. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/163513>. Acesso em janeiro de 2017.

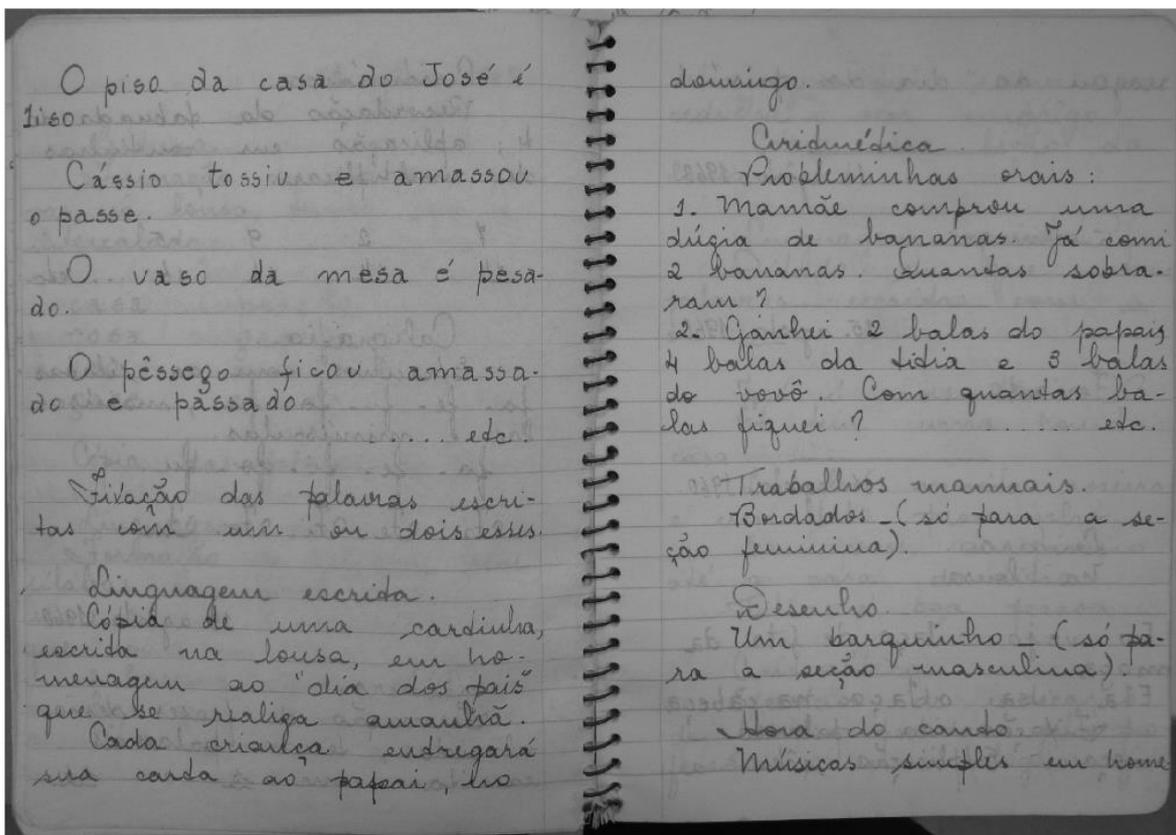


FIGURA 15 – Sugestão de Atividades com cálculo mental. OLIVEIRA, N. M. Caderno de Lições, Oliveira, 1º ano. São Paulo, SP, 1960.

Na Figura 15, em Aritmética destacamos “Probleminhas orais: 1. Mamãe comprou uma dúzia de bananas. Já comi 2 bananas. Quantas sobraram? 2. Ganhei 2 balas do papai, 4 balas da titia e 3 balas do vovô. Com quantas balas fiquei?”

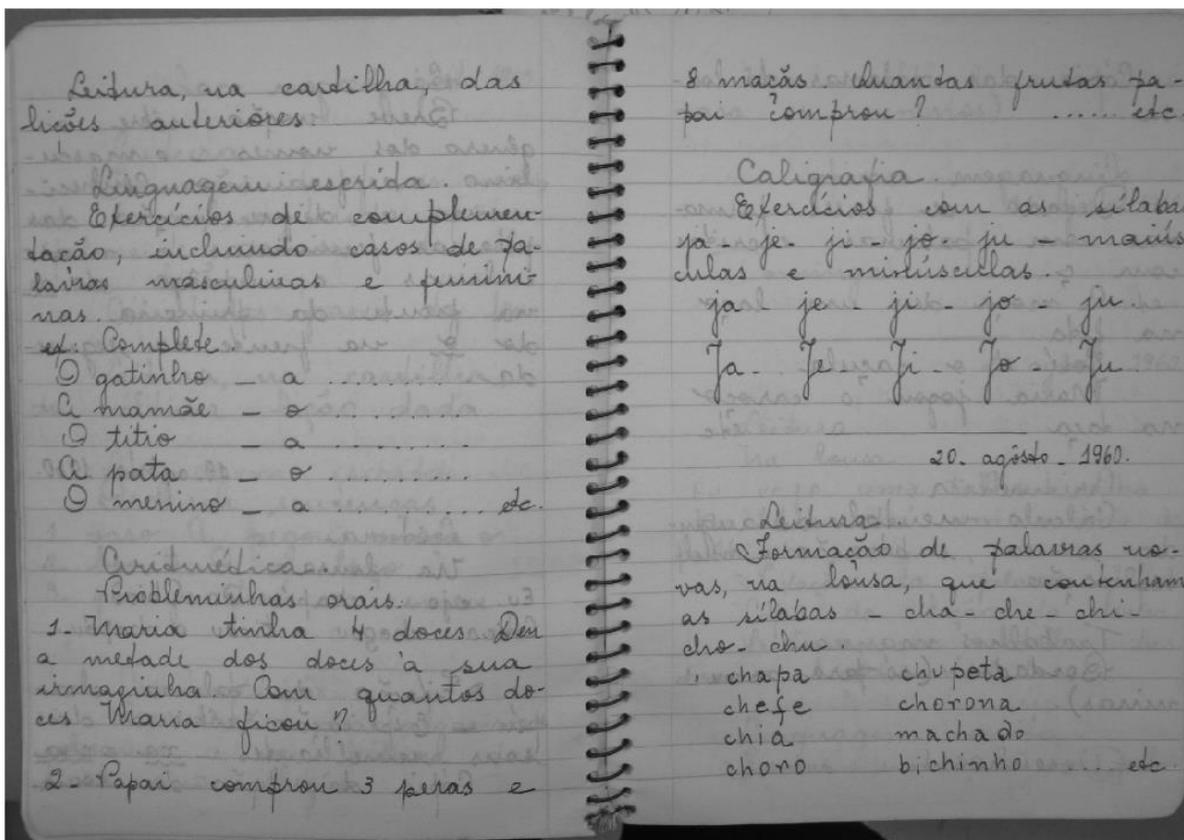


FIGURA 16 - Sugestão de Atividades com Cálculo Mental. OLIVEIRA, N. M. Caderno de Lições, Oliveira, 1º ano. São Paulo, SP, 1960.

Neste cadernos percebemos novamente o cálculo mental nas atividades de “probleminhas orais”: “1. Maria tinha 4 doces. Deu a metade dos doces à sua irmãzinha. Com quantos doces Maria ficou? 2. Papai comprou 3 peras e 8 maçãs. Quantas frutas papais comprou?”

No caderno de Aritmética e Linguagem de Maria Alice Aroeira⁷⁵, percebemos novamente o estímulo ao cálculo mental na resolução de “probleminhas”, relacionados a situações práticas da vida da criança:

⁷⁵ Caderno de Aritmética e Linguagem (caderno de professor). Este caderno, de 1964, pertence a ex-professora de ensino primário, Maria Alice Aroeira. O caderno é tipo brochura, com capa cinza, sem cobertura. Há 182 p. (todas preenchidas), pautado. Possui planos de aula com exercícios, problemas e provas. Pertence ao acervo do Museu da Escola de Belo Horizonte. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/161036>.

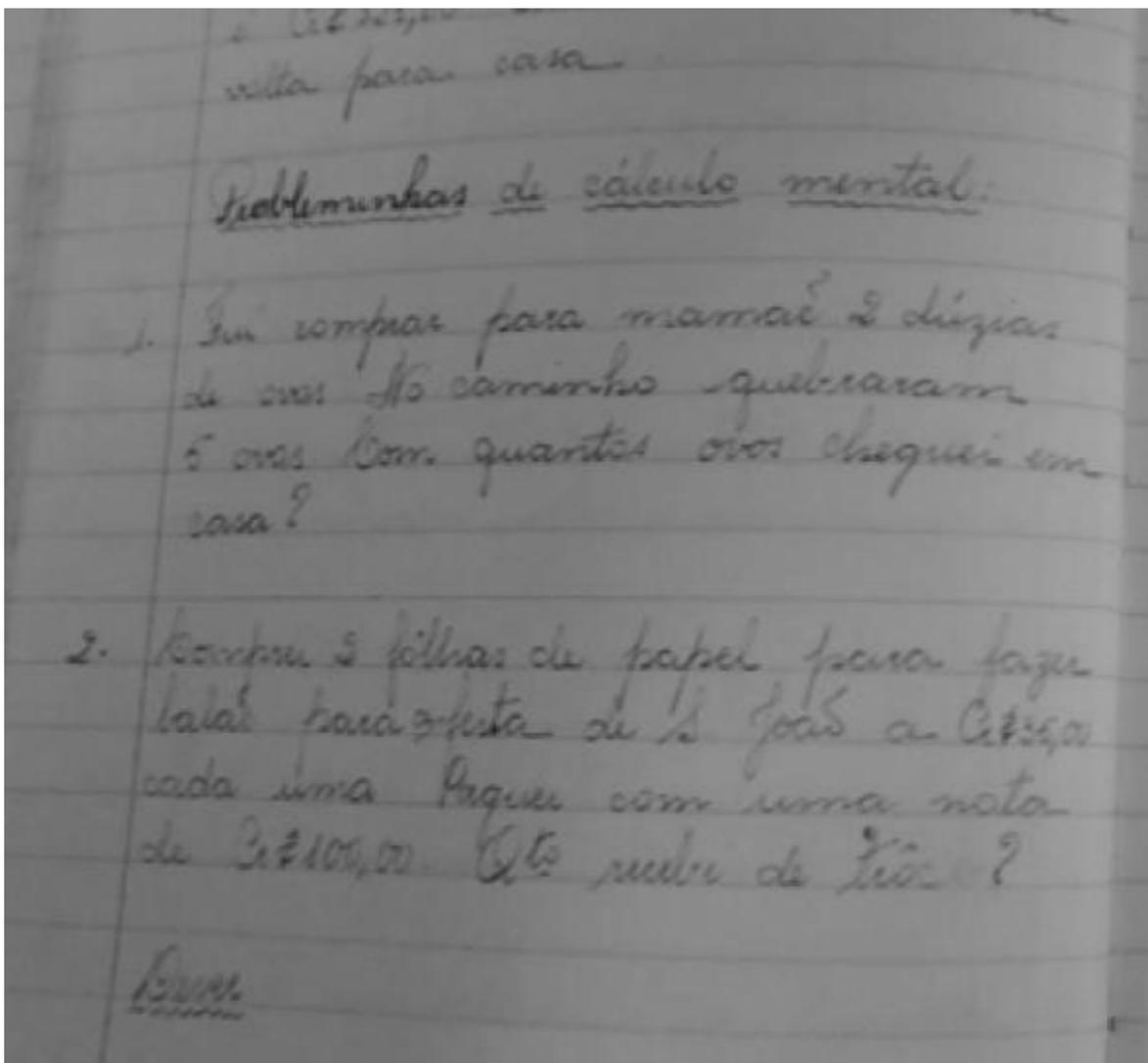


FIGURA 17 – Problemas com cálculo mental. AROEIRA, M. A. Caderno de Aritmética e Linguagem (caderno de professor), 1964.

Neste caderno a sugestão de trabalho é “Probleminhas de cálculo mental”. E os exercícios giram em torno de situações simples que podem acontecer no cotidiano: “Fui comprar para mamãe 2 dúzias de ovos. No caminho quebraram 5 ovos. Com quantos ovos cheguei em casa? Ou ainda “Comprei 2 folhas de papel para fazer balas para a festa de S. Joao a Cr\$ 35,00 cada uma. Paguei com uma nota de Cr\$ 100,00. Quanto recebi de troco?”

Outros exemplos que merecem destaque no caderno como “Problemas orais” em Aritmética:

1. Marcio tinha 18 bolinhas. Perdeu 7. Quantas tem agora?
2. Antônio colheu 9 laranjas, 5 limões, 4 abacaxis. Quantas frutas ele colheu?
3. Fátima ganhou Cr\$ 100,00. Comprou uma lapiseira e deu Cr\$ 30,00 de esmola, ficando assim sem nada. Quanto custou a lapiseira? (AROEIRA, 1964, caderno).

Nestes cadernos de planos de aula de professora, podemos notar a presença do cálculo mental nas aulas de aritmética, como também, os exercícios tornam evidentes a relação com problemas e ainda o fato de que estes problemas se aproximavam de situações reais que poderiam ser vivenciadas no cotidiano dos alunos. O que comprova nossa hipótese desta relação do cálculo mental com a resolução de problemas. O uso do cálculo mental como uma técnica, ou uma metodologia para facilitar a compreensão e resolução de problemas de modo a preparar os alunos para resolverem situações reais da vida, uma vez que nestas situações o cálculo era de fato efetuado mentalmente e não de forma escrita.

Alguns planos da obra de Fontoura (1966) eram mais reduzidos na questão de conteúdos e de práticas para abordar esses conteúdos. Como por exemplo o plano nº 17, indicado para 3ª série, que abordava o tema “Fala, Rio Grande”⁷⁶. Em Matemática, recomendava-se ao professor trabalhar

Problemas sobre as quatro operações fundamentais; divisibilidade por 2, por 5 e por 10; frações ordinárias; problemas sobre cruzeiros, medidas de peso e de comprimento; avaliação de superfície; reconhecimento do quadrado, retângulo e triângulo. (FONTOURA, 1966, p. 184).

Este plano não explicita de que forma o professor deveria abordar esses assuntos como acontece em vários outros. Acreditamos que isso ficava a critério do professor, que poderia seguir as orientações dadas nos demais planos, como trabalhar de forma oral e escrita os assuntos, propor pequenos problemas ou jogos e ainda treinar as habilidades de rapidez e precisão, que aparecem em vários planos, e têm ligação direta com o exercício do cálculo mental. Neste sentido, pensamos que a ação do professor era muito importante para promover um aprendizado significativo, onde o ensino fosse atrativo e prazeroso.

No Plano de Trabalho nº 19, para a 4ª série do Ensino Primário, onde o tema abordado foi “Excursão pelo Estado da Guanabara”⁷⁷, a professora inicia com uma motivação sobre o tema, criando um Clube Excursionista, formado pelos alunos e mais a professora, que será a guia das atividades. Para a documentação do trabalho, foi confeccionado um álbum sobre o Estado da Guanabara. Os alunos deveriam coletar todo o material para o álbum: gravuras,

⁷⁶ Realizado pela Professora Laura Geny Krochenborger, de Ibirubá, Cruz Alta, Rio Grande do Sul – Publicado na “Revista do Ensino”, Porto Alegre, março de 1953, pag. 49.

⁷⁷ Realizado pela Professora Hilda Silba Bretas de Araújo, da Escola Soares Pereira, Estado da Guanabara.

cartões postais, praças, avenidas, jardins públicos, praias, edifícios, figuras históricas, etc. Esta unidade teve duração de, aproximadamente, um mês. Dentre os objetivos de cada disciplina, podemos destacar, em Matemática:

1. Noções: Soma e subtração de frações homogêneas: Divisão das folhas de cartolina para a confecção do álbum. Leitura e escrita de cruzeiros: Dinheiro necessário às despesas da excursão. Linhas paralelas, perpendiculares e oblíquas: O traçado da cidade. O Quilômetro: Distância de um lugar a outro a ser visitado, a cidade. Horas e minutos: tempo gasto nos passeios. (FONTOURA, 1966, p. 197).

Além disso, o plano sugere que a professora trabalhe com “2. Problemas: Resolução em colaboração ou resolução individual, cálculo mental de verificação do plano: Partindo sempre de uma dificuldade ou necessidade surgida durante a realização” (FONTOURA, 1966, p. 197).

Nesta aula, o autor indica que a professora desenvolva a capacidade de expressão e raciocínio. E para isso, recomenda situações didáticas não somente em Matemática, mas nas demais disciplinas que serão trabalhadas. O trabalho oral é sugerido também em Linguagem, não se limitando a um recurso didático que somente aparece nos problemas de Matemática. O plano traz uma lista de problemas matemáticos como proposta de trabalho.

Eis alguns exemplos de problemas que são indicados e que podem ter sido trabalhados usando o cálculo mental como ferramenta didática:



Fig. 55

Escudo do antigo Distrito Federal, hoje Estado da Guanabara. Os dois golfinhos significam o mar, a baía de Guanabara; as setas lembram São Sebastião, patrono do Rio de Janeiro, que teve o corpo transpassado por setas.

5. ALGUNS PROBLEMAS QUE PODEREMOS DAR AOS NOSSOS ALUNOS NO DECORRER DO PLANO:

- 5.1) Para irmos à praia de Copacabana, precisamos tomar um ônibus e pagarmos Cr\$ 100, por passagem, e a nossa turma tem 37 alunos, quanto gastaremos?

FIGURA 18 - Atividades de Matemática sugeridas na obra de Afro do Amaral Fontoura. FONTOURA, A. A. O Planejamento no Ensino Primário. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, Ltda, 1966.

- 5.2) Vamos precisar gastar Cr\$ 4.860, em material para a confecção do álbum de nossas excursões. Só nos falta $\frac{1}{3}$ dessa quantia. Quanto temos?
- 5.3) Ontem, durante um passeio, vimos um anúncio luminoso que custou Cr\$ 750.000 para sua instalação. Quanto custarão 6 anúncios iguais àquêle, sabendo-se que foi feito um abatimento de Cr\$ 25.000 em cada um?
- 5.4) Quando fomos visitar uma fábrica de tecidos, ganhámos 36 m de organdi. Cada vestido gasta 3 m de fazenda. Se pagarmos Cr\$ 3.000 de tecido, qual será a nossa despesa?
- 5.5) Por semana, poderemos fazer dois passeios. Em cada passeio gastaremos Cr\$ 450 de passagens. Quanto teremos gasto no fim de um mês?
- 5.6) O nosso próximo passeio será a um lugar que dista 40 km de nossa escola. Se o ônibus que tomarmos percorrer 20 km por hora, quanto tempo gastaremos para chegarmos ao ponto que queremos?
- 5.7) Mamãe tem feito doces para levarmos para as excursões e já gastou 2 kg de açúcar e 1 dúzia e meia de ovos. Sabendo-se que 1 kg de açúcar custa Cr\$ 320 e o preço de um ovo é de Cr\$ 50 quanto mamãe gastou ao todo?
- 5.8) Já gastamos $\frac{3}{5}$ da quantia que tínhamos para as excursões e na de hoje gastamos mais $\frac{1}{6}$. Que fração dessa quantia ainda temos para gastar?
- 5.9) Quando D. João, em 1808, veio para o Rio, foi morar na Quinta da Boa Vista. Há quantos anos isso aconteceu?

FIGURA 19 - Atividades de Matemática sugeridas na obra de Afro do Amaral Fontoura. FONTOURA, A. A. O Planejamento no Ensino Primário. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, Ltda, 1966.

5.10) Cada pessoa gasta 5 l d'água para sua higiene diária. Quantos litros serão gastos semanalmente por uma família de oito pessoas?



Fig. 56

Padre Manoel da Nóbrega
1.º Provincial dos Jesuítas no Brasil
(Alto-relevo do escultor Francisco Prudent)

FIM.

FIGURA 20 - Atividades de Matemática sugeridas na obra de Afro do Amaral Fontoura. FONTOURA, A. A. O Planejamento no Ensino Primário. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, Ltda, 1966.

Muitos exercícios são relacionados a situações de compra e venda, de gastos, ou seja, de situações reais. Além disso, podemos perceber a flexibilidade na forma de resolução, como o problema 5.3)

Ontem, durante um passeio, vimos um anúncio luminoso que custou Cr\$ 750,00 para sua instalação. Quanto custarão 5 anúncios iguais àqueles, sabendo-se que foi feito um abatimento de ...Cr\$ 25,00 em cada um? (FONTOURA, 1966, p. 201).

Este problema nos mostra a flexibilidade na resolução. Desde que o aluno compreenda o que está sendo questionado, o caminho de resolução é livre. Pode-se efetuar primeiro a subtração e depois a multiplicação, ou primeiro a multiplicação e depois a subtração. O fato é que primeiro deve haver a compreensão e depois a escolha do caminho pelo qual o cálculo oral será desenvolvido.

No Plano de Trabalho nº 22, destinado para 5ª série do Ensino Primário, com o tema “Semana da Pátria⁷⁸” e duração provável de uma semana, de preferência os primeiros sete dias de setembro, destacamos o que deveria ser trabalhado como conteúdo de Matemática:

1. *Raciocínio* (problemas) – fixando cálculos (soma e subtração) de frações ordinárias, em questões em série, observar as frações representativas seguintes: a) dos dias passados antes da cena histórica; b) do tempo de festejos em São Paulo; c) dos dias decorridos até o fim do mês. 2. *Noção nova* - fazer a relação entre medidas de volume e capacidade, recordando, por exemplo, as águas do riachão, sua corrente diminuta, dando uma aula oral, com uso do quadro-negro. 3. *Fixação da noção anterior* - recompor uma gravura significativa (reprodução de cena, vulto importante, a Bandeira da época, o mapa de São Paulo) recortado em quadrinhos, os quais conterão questões de conversação, cujas respostas estarão em lugares correspondentes, em um cartão suporte, marcado de forma idêntica ao da gravura, em situação de jogo. 4. *Treino* – escrita de todas as datas ligadas ao fato, em algarismos romanos; jogo com questões de cálculo mental extraídas da matéria já dominada, servindo como motivo para seleção dos grupos encarregados das realizações concretas, que estiverem premeditadas (confecção dos quadros, das folhas do álbum). (FONTOURA, 1966, p. 224).

O Plano traz exemplos de exercícios para serem trabalhados nas diversas disciplinas, de modo a contemplar os objetivos da aula. Em Matemática, sugere os seguintes problemas:

a) *Série de Problemas relacionados*: - Setembro tem 30 dias. A Independência se deu no dia 7. Que fração do mês representa essa data? – Do mês, já havia passado uma semana: outra levou o Príncipe para regressar ao Rio. Represente em fração o tempo que levou o Rio para ter de novo o autor do grande feito. – Que fração ficou faltando para se completar o mês de setembro? Finalmente, se a Independência se deu em 7 de setembro e o Príncipe ficou mais uma semana em São Paulo, que fração do mês ficou sobrando para os festejos no Rio? (FONTOURA, 1966, p. 227).

Em alguns planos podemos perceber alguns indicativos ao cálculo mental, porém não de forma explícita. Quando o livro indica que o aluno deve dar respostas corretas e imediatas aos problemas ou aos cálculos envolvendo as quatro operações fundamentais, entendemos que a habilidade do cálculo mental se faz presente, pois uma resposta correta e imediata,

⁷⁸ Realizado pela Professora Cynira de Vito Lucas, da Escola Primária do Instituto de Educação do Estado da Guanabara.

depende de um raciocínio mental apurado: “*Em Matemática – Levar o aluno a dar resposta imediata e correta a todas as combinações fundamentais das quatro operações*” (Idem, p. 232). A proposta ainda complementa que ao aluno, deve-se possibilitar o conhecimento das relações métricas necessárias à resolução de problemas da vida comum, além de desenvolver o gosto pela Matemática, através do conhecimento do seu valor prático.

O programa de São Paulo (1950) indicava que, sempre que possível, o professor deveria estimular o aluno a resolver os cálculos de forma rápida e oralmente. Os exercícios de cálculos rápidos (orais e escritos) não deveriam ser abandonados no 5º ano, pois estes poderiam dar agudeza, prontidão e finura ao raciocínio. Indicava que, ao trabalhar com problemas, por exemplo, o professor deveria trabalhar de forma oral, com probleminhas fáceis e acompanhados de perguntas, para que tivessem condições de responder problemas mais difíceis. Por exemplo, para resolver o problema: “Um operário que ganha Cr\$ 45,00 por dia, recebeu Cr\$ 1.125,00; quantos dias trabalhou?” (SÃO PAULO, 1950, p. 115), o programa indicava que o professor deveria trabalhar outros problemas fáceis, oralmente, conduzindo os alunos a pensar sobre a forma de resolver, para posteriormente, aplicar o conhecimento usado nos problemas fáceis para resolver os mais difíceis. Em seguida, um exemplo de problema fácil e a forma de o professor intervir para preparar os alunos para resolver o problema mais difícil:

Um copo custa Cr\$ 2,00; quantos poderei comprar com Cr\$ 6,00? (naturalmente a classe responderá certo – 3). – Como acharam? (alguns certamente responderão 2×3); - Mas, onde viram o 3, se não está entre os dados? – Encaminhar a classe para a solução $6 \div 2 = 3$ e dar ainda outros probleminhas até que possam os alunos dizer certo a solução do problema em questão $1.125,00 \div 45 = 25$ (*dias*). (SÃO PAULO, 1950, p. 115).

Para resolver problemas “abstratos”, cujos compêndios estavam repletos de exemplos “fastidiosos”, o programa recomendava que o professor poderia usar o artifício de “vestir” ou de transformar dados grandes em dados pequenos, ou frações em inteiros, de modo que os alunos pudessem resolvê-los de cabeça, ou por partes, vencendo uma dificuldade de cada vez e posteriormente resolvendo os problemas mais abstratos, sendo que estes poderiam ser feito na forma escrita.

É importante ressaltar que essa estratégia era muito válida na medida em que os programas indicavam a necessidade de proporcionar experiências que conduzissem os alunos ao êxito das tarefas afim de evitar o desgosto e desprezo pelas Ciências Matemáticas

evitando assim, uma atitude desfavorável em relação à Matemática, buscando sempre a confiança da criança em sua própria atitude mental.

Já o programa de Minas Gerais dá exemplo de atividade que poderia ser desenvolvida de forma oral, estimulando o raciocínio e o cálculo mental

Tenho $\frac{4}{5}$ de um bolo. Vou reparti-lo entre 4 meninos. Que parte darei a cada um? E se fossem $\frac{3}{4}$ para 3 meninos? E $\frac{2}{3}$ para 2 meninos? E $\frac{3}{5}$ para 3 meninos? O professor pede, a cada aluno, $\frac{1}{3}$ de folha de papel, para desenho. Dois irmãos, quanto devem trazer? Etc, etc.. (MINAS GERAIS, 1961, p. 150).

Também vemos o cálculo mental no Plano nº 23 de Fontoura (1966), cujo tema é “Água, amiga ou inimiga⁷⁹” voltado para 5ª série e com duração aproximada de 3 meses, onde indica-se, em Matemática a apresentação de problemas, tomando como motivo os assuntos do plano. Além disso trabalhar problemas que envolvam o sistema métrico, especialmente sobre o litro, sua conversão, regra de 3, proporções, área, plantações, capacidades de açudes e caixas d’água. Pode-se ainda abordar expressões com compra, venda, a varejo, por atacado, a prestações, salário, ordenado, preço comum, preço de venda, desconto, em média, juros e percentagem. E em específico, o plano indica: “Resolução, por cálculo mental, de problemas com uma ou duas operações, apresentados oralmente ou por escrito”. (FONTOURA, 1966, p. 239)

Nos Planos de trabalho nº 24 a 28, aplicáveis de 1ª à 5ª série⁸⁰, e que foram confeccionados para serem desenvolvidos nas escolas de localidades que comemoram o centenário de sua fundação, temos, para Matemática, o indicativo do desenvolvimento do cálculo mental nas atividades abordadas. No Plano 24, direcionada para a 1ª série, sugere-se trabalhar com:

Noção de direita e esquerda. Noção de maior, menor, igual, à frente, atrás, em cima, em baixo (decoração do teatro e aplicação de tais noções). Cálculo mental envolvendo noções de dúzia e dezena. Noção de par: pai e mãe, avô e avó. Reconhecimento e verificação do número de fantoches. Operações de adição e subtração. Leitura de horas certas. Horário de apresentação do teatro e das atividades na escola (entrada, saída, recreio, etc.) (FONTOURA, 1966, p. 242).

⁷⁹ Pelo professor Amaral Fontoura.

⁸⁰ Elaborado pela Professora Olga Bragança Maciel, do Centro de Pesquisas e Orientação Educacional de Porto Alegre.

No Plano nº 25, indicado para 2ª série, percebemos novamente o trabalho envolvendo o cálculo mental

Contagem: revisão de conhecimentos; contagem do material exposto. Adição e subtração: aplicação através de problemas. Noção de metade, terça parte, quarta parte, etc. Quadrado e retângulo; reconhecimento. Leitura de horas, meias horas e quartos de hora. Registro do tempo empregado em excursão ou passeio. Conhecimento de medidas e cédulas brasileiras. Cálculo mental com quantias. Despesas com a realização de excursão ou visitas. (FONTOURA, 1966, p. 246).

No Plano nº 26, indicado para 3ª série, destacamos:

Leitura e escrita de quantias. Orçamento através de listas de despesas. Planejamento. Quantias: cálculo mental. Cálculos de despesas, troco, cotas correspondentes a cada aluno em despesa comum, feitos através de problemas práticos. Conhecimento prático da fita métrica, do metro de carpinteiro e da régua graduada e aplicação dos mesmos à apuração de dimensões e proporções no álbum. Colocação de durex colorido sobre o contorno das ilustrações: aproveitamento do fato para extrair a noção de perímetro e facilitar sua avaliação. (FONTOURA, 1966, p. 249).

Nos planos 27 e 28, indicados para 4ª e 5ª séries, não se trata de forma explícita o trabalho com cálculo mental.

O livro traz “Apresentação de Projetos Didáticos” que, tudo indica, são projetos que podem ser desenvolvidos em cada série, abordando subprojetos, que seriam temas específicos. No Projeto nº 1, indicado para a 1ª série, com tema “As Estações do Ano⁸¹” e subprojeto “A Primavera”⁸², indica-se que a professora explore o tema através de perguntas orais, estimulando a turma a responder. Ao realizar as atividades propostas, deve tomar o cuidado de tratar os conteúdos específicos. Em Matemática, espera-se que a professora trabalhe:

Unidade e coleção. Como se forma uma coleção. Símbolos numéricos. Números até 100. O zero. Comparação de coleções: maior, menor, igual. Ordens crescente e decrescente. Noção de número par. Contagem de 2 em 2; de 4 em 4; até 100. Noção de número ímpar. Contagem de 1 em 1; de 3 em 3, até 100. O estudo da dezena. Noção de dúzia. Grupamento de 10 em 10; de 12 em 12. Estudo da centena; sistema monetário; algarismos romanos até XII; adição e subtração; formas geométricas; pequenos problemas. (FONTOURA, 1966, p. 267).

⁸¹ Para os demais subprojetos (verão, outono, inverno) a motivação poderá ser a mesma, adaptando-se as perguntas às características de cada estação.

⁸² De autoria da Professora Tereza Barros de Assis, do Grupo Escolar “Barão de Macaúbas”, do município de São Fidélis, Estado do Rio).

Os cadernos que consultamos nos levam a perceber que os problemas orais de fato, tratavam de assuntos como a noção de par e ímpar, dúzia, agrupamentos, etc., da mesma forma que sugere Fontoura.

O cálculo mental não está explícito no programa que indica os conteúdos a serem trabalhados, porém, ao analisarmos o conteúdo, percebemos que alguns serão estimulados por meio do cálculo mental. A contagem em agrupamentos é um deles e isso fica comprovado, quando, nos exercícios sugeridos no livro, aparece a seguinte observação: “cálculo mental e por escrito”, ou seja, a professora deve estimular o cálculo mental e por escrito ao desenvolver os conteúdos indicados.

O Projeto nº 3, destinado para a 2ª série, com assunto “Comemoração na Escola, do Dia das Mães”, sugere que a professora trabalhe o tema abordando os dias da semana, o presente da mãe, decoração da casa, preparação de uma festa, programação especial para o dia das mães, etc. Dentre o que se sugere para trabalhar em Matemática, destacamos:

2.1) Sugestões para presentes:

2.1.1) Tecidos para fins diversos: o metro como medida de comprimento.

2.1.2) Noção de que 1 metro tem 100 centímetros.

2.1.3) Uso da régua centimetrada.

2.1.4) Doces; o quilo, o meio quilo e o quarto de quilo.

CONHECIMENTOS:

1. Multiplicação com fator 2.

2. Divisão com divisor 2.

3. Noção de metade.

4. Noção de dobro.

5. Divisão com divisor 4.

6. Noção de quarta-parte.

7. Noção de quádruplo.

8. Emprego das frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$.

2.1.5) Outros presentes: Cálculo mental usando dezenas, meias dezenas, dúzias e meias dúzias, centos e meios centos.

2.2) Planejamento da parte financeira:

2.2.1) Despesas com o presente.

2.2.2) Despesas com o material da festa.

CONHECIMENTOS:

1. Moedas e cédulas brasileiras.

2. Leitura e escrita de quantias com cruzeiros.

3. Idem, só com cruzeiros e centavos.

4. Idem, idem, só com centavos.

5. Adição e subtração até cem cruzeiros.

2.3) Hábitos e atividades a serem desenvolvidos:

1. Resolução de problemas sem dados numéricos.

2. Resolução de problemas formulados pelos alunos.

3. Resolução de problemas propostos pelo professor com uma ou duas operações.

4. Resolução de problemas seriados.
 5. Emprego das expressões compra, despesa, troco.
 6. Cálculos com quantias até 100 cruzeiros.
- (FONTOURA, 1966, 289-290)

Em algumas situações de aprendizagem, percebemos que se indicava o “Concurso de destreza e segurança no cálculo” (FONTOURA, 1966, p. 297)⁸³. Em nosso ver, esse concurso tratava-se de uma atividade, podendo ser até em forma de jogo, para desenvolver o cálculo mental. Quanto mais rápido e seguro, quanto melhor a destreza no cálculo, mais desenvolvida essa habilidade de cálculo mental.

Os concursos de cálculos eram indicados por pesquisadores da época como uma forma de trabalhar e desenvolver o cálculo mental. Albuquerque (1955) acreditava que os “concursos” ou “torneios” (p. 09) eram atividades ou jogos que, de forma simples e eficiente, poderiam ser motivadores no processo de ensino da tabuada, por exemplo. Para ela, esses concursos, se bem planejados e medidos, poderiam trazer êxito no sentido de que as crianças precisariam estudar para tais concursos, pois isso lhes daria a aprovação social por parte da professora, dos pais e dos colegas.

Antonio D’ávila (1965), na obra *Práticas Escolares* traz uma série de atividades que poderiam ser exploradas no ensino da aritmética de modo a também desenvolver o cálculo mental. O autor recomenda que os problemas devem ser tirados de atividades econômicas do homem, em comércio com os seus semelhantes. Problemas relacionados à questões domésticas, compras, trabalho industrial, agrícola, impostos, taxas, etc.

O autor recomenda ainda problemas específicos para o desenvolvimento do raciocínio. Para o aluno desenvolver essa habilidade do raciocínio, é necessário, antes estar com o desenvolvimento mental bem amadurecido. Por exemplo, na solução do problema: “dividir Cr\$ 50,00 entre as pessoas A e B de modo que A fique com Cr\$ 5,00 a mais que B” (D’Ávila, 1965, p. 238). O autor sugere que a criança deve formular hipóteses de soluções, percorrendo o caminho de Decroly: do pensamento reflexivo. O passo crucial na solução de

⁸³ Nota-se, pelos exemplos e sugestões didáticas, que a obra de Fontoura (1966) era embasada na Escola Ativa, que compreendia a aprendizagem como um fenômeno dinâmico, exigindo do aluno o desejo, a boa vontade, a colaboração e a atividade. Os planos de trabalho buscavam nos trabalhos manuais desenvolver na criança o amor para o trabalho, o método, o gosto, a capacidade de autocrítica, a confiança em si mesmo. O autor defendia que, para que o professor fosse capaz de praticar a Escola Ativa, ele deveria receber a formação adequada para isso no seu curso pedagógico. Valorizava atividades que permitissem a movimentação e o envolvimento do aluno, como por exemplo: exercícios escritos ou orais, jogos didáticos, organização de álbuns ilustrados, organização de visitas e excursões, comemoração de datas festivas. O autor partira sempre de um centro de interesse (um tema específico) buscando despertar o desejo dos alunos em aprender.

um problema é o pensamento que o aluno constrói sobre ele, a forma que ele organiza mentalmente uma solução para, posteriormente, construir uma resposta escrita. Desta forma, percebemos que o cálculo mental está a serviço da resolução de problemas, sejam mais fáceis ou mais elaborados. O importante é que o aluno desenvolva o raciocínio, para conseguir, sozinho fazer conexões mentais, habilitar o cálculo mental para encontrar a melhor solução.

Nossas análises mostram que o cálculo mental está ligado ao ensino de Resolução de Problemas sendo utilizado como uma ferramenta pedagógica nesse processo e, além disso, é necessário para desenvolver o pensamento do aluno para criar uma solução ao se deparar diante de uma situação problema.

A seguir vamos trazer as manifestações do cálculo mental nos programas do estado do Paraná, buscando um cruzamento com os programas de outros estados e com manuais pedagógicos, livros didáticos e cadernos de alunos e professores. Nosso objetivo é perceber como o cálculo mental se revelou por intermédio das recomendações, dos exercícios e dos estudos buscando encontrar as aproximações deste com o ensino e resolução de Problemas.

4. O CÁLCULO MENTAL NO PARANÁ NO PERÍODO DE 1950 – 1970

Quando pensamos em estudar as finalidades do cálculo mental, inicialmente pensamos em fazer isso apenas no Paraná, estado em que resido e atuo como professora de Matemática. Percebemos, porém, que isso poderia nos dar pouca expressividade e pouca riqueza na análise das fontes. Poderiam surgir questões que nos fizessem pensar como o cálculo mental configurou nos programas, revistas e manuais que circularam nos demais

estados. Então decidimos buscar programas de todos os estados no período de 1950-1970 para trazer essa riqueza da presença do cálculo mental, a partir de um diálogo entre as fontes e mostrando que os programas se comunicavam e que as necessidades eram semelhantes. Isso justifica toda a caminhada que fizemos nos demais estados e a forma que vamos convergir neste capítulo para o Paraná.

A seguir vamos discutir a situação política, social, econômica do Paraná no período de 1950-1970, com um foco mais específico para a educação. Buscaremos trazer os vestígios do cálculo mental nas fontes documentais do estado do Paraná, debatendo com os demais vestígios já apresentados nos capítulos anteriores, de modo a ir caminhando para o final do nosso enredo.

Miguel (2006) aponta que recorrendo a dados fornecidos pelos relatórios da instrução pública podemos compreender e estudar a história da escola primária em um determinado período. Fundamenta-se em Marrou (1954, p. 65) para o qual “a história se faz com documentos” e sem a existência dos mesmos os acontecimentos do passado não chegariam a ser conhecidos ou interpretados. Para nos situar no tempo e espaço, utilizamos as mensagens de governo e relatórios de secretários do período buscando informações que pudessem contextualizar a situação do Paraná e as necessidades educacionais do momento histórico, na busca de compreender as finalidades do ensino do cálculo mental no período. Esses documentos nos possibilitam compreender o modo como o ensino primário foi pensado e concretizado no período e as necessidades da sociedade em termos de educação, política e econômica.

A análise dessa documentação não nos dá uma cópia fiel do que aconteceu, pois os relatórios “não parecem traduzir as reais condições da escola, dos professores, da estrutura física e material, da situação dos alunos e dos pais” (MIGUEL, 2006, p. 187-188). Porém nos permite sentir como a educação se materializou, nos aproxima do nosso objeto de estudo, sendo considerada uma das vias de possibilidades de estudar a educação primária de outras épocas. Acreditamos, como Marrou (1954), que “a história se faz com documentos como o motor dos carros funciona com combustível”.

Para Miguel (2011)

O conjunto de fontes documentais permite reconstruir historicamente a organização escolar quanto aos processos e práticas educativas, entendendo-se que por esses meios, a escola [...] procurava desenvolver nos alunos determinados conhecimentos, bem como alguns valores considerados necessários pelo Estado e pelos professores, para a vida produtiva e social (MIGUEL, 2011, p. 180).

Conhecer o funcionamento da escola é relevante para entender como se deu o ensino de Cálculo Mental, uma vez que “a escola é um espaço criativo, um agente transformador da sociedade e que não é simplesmente uma reprodução de algo exterior a ela” (NOVAES, 2014, p. 2). A autora afirma que é muito importante que nós, professores de matemática, possamos compreender essa dinâmica de funcionamento da escola, pois somos peça fundamental no processo de ensino e corresponsáveis pelas transformações no ambiente escolar.

De acordo com as mensagens de governo e relatórios de secretários do período de 1950 a 1970 podemos dizer que o Paraná vivia uma tranquilidade política no início da década de 50⁸⁴. A população vivia um momento de elevação dos níveis de vida. No início dos anos 50 o Paraná via seu território sendo ocupado (pelas políticas de migração e imigração dirigidas) e ao mesmo tempo as demandas da população aumentavam, dentre elas podemos destacar a educação.

No ano de 1949 foram abertas perto de 500 novas escolas na zona rural do Estado e em 1950 o objetivo era atingir as 1200 unidades que estavam previstas no plano⁸⁵. Quanto aos grupos escolares, haviam 18 concluídos e 35 em andamento. As escolas da zona rural eram escolas apenas de 1º ano primário, sendo que as crianças da zona rural, na maioria das vezes, tinham apenas uma formação até o 1º ano (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 27).

Na batalha do rendimento dessas escolas, organizou-se, para os professores das escolas isoladas da zona rural, cursos⁸⁶ com o objetivo de comunicar-lhes técnicas muito simples para o ensino fundamental da leitura, da escrita e do cálculo do 1º ano, e para que eles tornassem a escola mais agradável e mais profundamente educativa. Para o governo,

⁸⁴ Em termos de educação, 1950 foi um ano importante para o estado, ano em que o Paraná conquistou a federalização da Universidade do Paraná, que transformou-se em Universidade Federal do Paraná. Iniciando um novo e significativo período para a história do estado. A federalização era um dos únicos caminhos que a Universidade poderia seguir, pois crescia em um ritmo nunca constatado antes na sua história (WACHOWICZ, 2006).

⁸⁵ Esta situação de crescimento não foi sempre assim. Miguel (2006, p. 189) nos conta que no século XVIII, havia uma escassez de escolas na província do Paraná, retratando a incipiência de seu quadro econômico e mesmo social, sendo necessárias medidas por parte do governo. Além disso havia uma carência de professores e baixo índice de frequência. A economia era escravocrata, portanto nem toda pessoa era considerada cidadã, desta forma a generalidade da lei que pretendia garantir “a instrução primária gratuita a todos os cidadãos” esbarrava na divisão das classes sociais e na rarefação da população (p. 190).

⁸⁶ Esses cursos foram destinados a professores de escolas primárias rurais. Foram assistidos em todo o estado por mais de 1.000 professoras, e foram ministrados nas sedes dos municípios pelos inspetores de ensino, segundo um plano que estes aprenderam, por sua vez, em cursos, nas sedes das regiões, lecionados pelo próprio Secretário da Educação e Cultura (Erasmus Piloto). (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 30)

tais cursos dariam para o ano de 50, os melhores resultados em rendimento das escolas rurais, pelos índices de aproveitamento manifestados pelos professores que os cursaram (PARANÁ, 1950, p. 27). O investimento na formação do professor era notável, conforme aponta Miguel (2005) pois os dirigentes buscavam na formação do professor o auxílio para a melhoria da sociedade. De acordo com esta autora, o professor tinha um papel importante na educação, pois era visto pelo Estado como aquele que iria formar o novo homem para a sociedade que se urbanizava sob o impacto da industrialização. Industrialização esta, produto da economia cafeeira que surgia e tomava as cidades, necessitando para isso de um homem capaz de plantar e negociar o produto.

Podemos perceber sinais desse objetivo no programa Curso Primário para o ano de 1950 do Paraná. Neste programa nota-se a finalidade de dar aos alunos um mínimo comum de formação geral que pudesse desenvolvê-los dentro da normalidade, dando-lhes o domínio das técnicas fundamentais de leitura, escrita e cálculo, além de hábitos úteis à vida comum. O Programa de Matemática mencionava que o ensino de aritmética estava sendo sacrificado à rotina e à indiferença, limitando-se o seu ensino ao simples domínio da mecânica do cálculo. De acordo com o programa, as funções do ensino da aritmética seriam: “1º – ‘A função do cálculo, que consiste na aprendizagem e na prática da operação e processos de cálculo’” (p. 71). O cálculo deveria ser ensinado em função de situações problemas de ordem aritmética. Aprender o cálculo, simplesmente por aprender, sem ter uma significação ou aplicação, era algo considerado totalmente inútil. Fazia-se importante ensinar o cálculo mostrando aos alunos a significação social da aritmética.

Por conseguinte, o ensino da aritmética tem por função, não só a aprendizagem das operações e processos de cálculo, mas também a compreensão da significação social dos fatores e relações quantitativas do meio. Vem daí: I – a aplicação da aritmética a várias situações da vida que oferecem aspectos quantitativos. (PARANÁ, 1950, p. 71).

Além disso, o programa enfatizava a função sociológica do cálculo, em que a aritmética trazia uma importante contribuição para a viva compreensão dos aspectos das atividades econômicas e das relações sociais. Algo que vem ao encontro às necessidades do momento, em especial a de tornar o aluno um homem produtivo.

Com isso em mente, o governo iniciou uma intensa batalha contra as reprovações (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 28), buscando fortalecer o ensino primário nas escolas

urbanas e melhorar o rendimento dos alunos. Para isso buscou aperfeiçoar a formação de magistério dos professores⁸⁷, ofertando-lhes cursos de aperfeiçoamento no Instituto de Educação de Curitiba (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 31), onde o objetivo imediato foi produzir uma melhoria na qualidade de ensino em várias atividades do curso primário. O Instituto de Educação de Curitiba (inicialmente Escola de Professores de Curitiba) era responsável por formar o regente de ensino e o professor primário.

As escolas usavam o programa do Ministério da Educação, que era acompanhado de abundantes sugestões didáticas ao mestre, um verdadeiro guia didático que buscava exercer benéfica influência na melhoria dos processos de ensino do Estado (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 151).

Em 1956 o Ensino Primário no Paraná era ofertado em 226 grupos escolares e 1712 escolas isoladas oficiais com uma matrícula aproximada de 154.286 alunos. Além dessas escolas, o estado ainda manteve 1036 escolas primárias com uma matrícula de 22.148 crianças, escolas essas concernentes ao acordo firmado com 116 municípios para a ampliação da rede de Ensino Primário Rural. Neste período, a iniciativa privada começava a ter um papel bastante sensível em todo o Estado e especialmente na zona norte. Há registros de 108 escolas primárias particulares. Os delegados de ensino (17 na época) eram os responsáveis por proceder a inspeção do ensino primário (PARANÁ, Mensagem, 1950, p. 150).

Em Mensagem de Governo (1956, p. 123) observamos que o século XX foi um século de expansão do ensino primário no Paraná. Lutava-se para superar o déficit de vagas em que os grupos escolares se encontravam no início de 1956.

Ao mesmo tempo que a escola primária se expandia, o Paraná ia sendo colonizado⁸⁸, as terras do sertão⁸⁹ paranaense vibravam para que fossem aproveitadas de forma racional.

⁸⁷ Em 1948, Lupion já discorria sobre a necessidade de melhor formação profissional dos professores primários, o que resultaria em melhor desempenho dos alunos (PARANÁ, Mensagem, 1948).

⁸⁸ O Paraná contava como uma região extensa, composta de fertilíssimas terras, e sem dúvida alguma, era o serviço de colonização um dos que vinha sendo atendido com mais carinho. Havia um grande interesse na aquisição de terras por parte dos colonos que, vindos de vários Estados, buscavam o Paraná. Procuravam por terras férteis por que ali, o “ouro verde” que era o café, encontrava seu verdadeiro *habitat*.

Antes do café, quem alimentava a cadeia econômica do Paraná era a economia ervateira. O Paraná era forte no cultivo do mate, sendo conhecido como “terra do mate” (WACHOWICZ, 2006). A economia ervateira prevaleceu até as primeiras décadas do século XIX, sua influência e condicionamento do comportamento das elites e da população em geral foi significativa. Porém a sociedade ervateira tinha uma grande carência: a falta de intelectualidade. O que levou algumas personalidades a, no início do século XIX, lutar pela organização de uma Universidade no Paraná.

⁸⁹ Termo usado pelo grande Manoel Ribas ao se referir às terras paranaenses. Foi o Departamento de Geografia, Terras e Colonização da Fundação Paranaense de Imigração e Colonização que se ocupou dessa tarefa de colonizar as terras paranaenses. (PARANÁ, Mensagem, 1958, p. 99)

Olhando para trás, entendemos que a colonização se deu sob diferentes óticas. O histórico de alienação das terras devolutas do Estado pode ser dividido em três grandes períodos. (PARANÁ, Mensagem, 1958, p. 99-100). O primeiro foi dominado pela formação de verdadeiros latifúndios, que era caracterizado pela transferência de áreas para particulares, que permaneciam donos das terras aproveitando delas o mínimo. A Revolução de 30, sem dúvida alguma marca um ponto importante de transição na evolução nacional, quando fica definitivamente para trás o ambiente econômico, social e político que possibilitava aquelas alienações e propriedades imensas, sem nenhum benefício social.

Um segundo momento acusa, entre outras várias modalidades do esforço do aproveitamento do imenso sertão paranaense, a presença de empresas particulares que, obtendo concessão ou adquirindo áreas ponderáveis, tomavam a iniciativa da colonização, realizando obras em suas áreas, vendendo-as em pequenas propriedades, atraindo colonos, disciplinando as coisas, etc., naturalmente tendo em vista os seus interesses, mas servindo ao desenvolvimento do Paraná. Foi nesse regime que se deu a grande expansão do estado.

A terceira via, é marcada por essa grande expansão do estado e a riqueza que assim se criou, o que provocou uma voz geral em todo o país e começou a ser um motivo poderosíssimo de atração. Passou a vir gente de todo o Brasil para o Paraná. Toma vulto, então, o fenômeno da intrusão das terras devolutas de nosso Estado. As famílias que vieram de todas as partes, muitas e muitas vezes, ocuparam a primeira porção de boa terra ao seu alcance e lançaram-se a cultivá-la. Começou, então, como era inevitável, o aparecimento de conflitos isolados, entre o intruso que estava cultivando a terra e o particular que tinha os títulos de propriedade da mesma.

Em termos de educação, Miguel (2005) afirma que as reformas educacionais ocorreram num contexto de modernização. A formação de professores no Paraná deu-se sob a inspiração das ideias da Pedagogia da Escola Nova e se fizeram em três fases: início (1920-1938), consolidação (1938-1946) e expansão (1946-1960). O período de expansão está compreendido dentro do período em que estamos analisando a presença do Cálculo Mental no Ensino Primário e nos remete a pensar também sobre qual o papel do professor neste momento histórico. Miguel (2005) considera que a formação do professor neste período visava dar-lhe suficiente cultura intelectual que lhe permitisse transmitir aos alunos o mínimo de conhecimento úteis à suas vidas para serem cidadãos, homens e trabalhadores, com bons hábitos morais e mentais de noção de deveres cívicos. Percebemos que o crescimento da população gerou demandas e que a formação de professores buscou atender

essas demandas. A população passou a ver na escola uma instituição necessária para obter a participação no mercado de trabalho e uma forma de ter acesso a melhores formas de vida social.

Pensar em formar um homem com hábitos mentais e com inteligência bem desenvolvida nos remete ao ensino do cálculo mental. Já percebemos aqui sinais de que o cálculo mental poderia ser explorado num contexto de desenvolver hábitos necessários para a vida prática do aluno. Hábitos que fortalecessem seu raciocínio, suas habilidades mentais, tornando-o capaz de resolver cálculos no seu dia a dia, resolvendo situações problemas de forma rápida e eficaz, trazendo bons resultados nos negócios. Backheuser (1946) afirmava que o ensino de aritmética e geometria, bem como das demais disciplinas, deveria decorrer da vida prática e a ela se prender e atender. Com isso o professor tinha a função de encaminhar as atividades de modo a produzir nos alunos o justo equilíbrio entre o raciocínio e o cálculo mental e escrito, ligando-os a fenômenos de representação concreta, partindo do exemplo para o preceito, de fato para a exposição de princípios, dos problemas da vida cotidiana para as noções abstratas.

No documento Curso Primário Programas Experimentais do Paraná de 1950 percebemos essa urgência e uma discussão em relação à função do ensino da aritmética. O programa coloca a função do cálculo como uma prática que deveria estar organizada de modo que o ensino deste trouxesse uma situação problema. Traz inclusive, uma recomendação fundamental em relação ao ensino do cálculo para que o professor não se afaste desse objetivo:

A necessidade de fornecer ao aluno o domínio de novas operações, etc., não pode fazer o professor esquecer que o cálculo existe em função do problema e este é que há de ser o motivo fundamental de toda a atividade matemática primária. De resto, recomenda-se que volte o professor a ler, atentamente, os objetivos gerais do ensino desta matéria, impregnando, deles, o seu ensino. (PARANÁ, 1950, p. 79).

O produto desse aumento singular na população é a demanda de escolas (PARANÁ, Mensagem, 1958, p. 135). Acreditava-se que, na época, o estudo poderia abrir portas para a vida. O ensino de aritmética para o Ensino Primário representava um papel importante nesse processo, pois pensava-se, como Decroly *apud* Backheuser (1946), na “escola da vida para a vida, pela vida”.

O funcionamento de uma unidade escolar exige um complexo de condições, entre as quais se sobressai a existência de professores capazes, a instalação predial adequada, o fornecimento do material didático, o pessoal subalterno, e tudo isso depende dos recursos financeiros. Essa demanda gerou um congestionamento dos espaços escolares do interior, onde geralmente funcionavam concomitantemente, num mesmo prédio, vários estabelecimentos de ensino: o Grupo Escolar, o Ginásio, o Curso Normal Regional, a Escola Normal e, às vezes, a Escola do Comércio.

Em 1961 a economia paranaense era marcada por três tendências históricas (PARANÁ, Mensagem, 1961, p. 9). De um lado a economia agrícola de subsistência, que aliada à extração vegetal (mate e madeira) representava a primeira expansão da economia paranaense, o que se deu em quase todo o leste e sul do Estado. De outro uma economia agrícola exportadora (café) que, com poucas décadas, desbravou o Norte do Estado e alcançou uma expansão geográfica no território paranaense. Uma terceira e mais tardia, penetrou o estado através de um transbordamento da economia agrícola do mercado interno do Rio Grande do Sul que se expandiu e desbravou o Oeste e Sudoeste paranaense. A primeira estrutura, mais antiga é a base do complexo social que era o Paraná. A segunda, mais dinâmica, representava o parâmetro da riqueza do estado. A terceira via, era uma promessa de um futuro desenvolvimento.

Nesse mesmo período o Brasil atravessava uma fase de industrialização. A região que representava o centro dinâmico industrial (triângulo Rio de Janeiro – São Paulo – Belo Horizonte) oferecia muitos atrativos aos investimentos. Era para essa região que se destinava a imensa maioria dos bens de produção importados. Sendo um estado exportador e, estando fora desse triângulo, o Paraná foi fornecendo recursos para a importação de bens capital que lá eram investidos (PARANÁ, Mensagem, 1961, p. 11).

Como o sistema tarifário brasileiro era protecionista, visando defender a indústria nacional, as regiões não industrializadas do país passaram a adquirir na região industrial os produtos manufaturados que antes adquiriam no exterior. Através do café, fornecia capitais para a região industrial e divisas para a importação de bens de capital para essa mesma região. Com isso passava a adquirir, nessa região, os produtos manufaturados que antes importava.

Em termos de Educação, o ano de 1961 foi marcado por uma situação “caótica” segundo os relatores do próprio governo (PARANÁ, Mensagem, 1961, p. 36). Mesmo sendo ela considerada uma das mais importantes funções do Estado, encontrava-se uma

desorganização que legou ao estado um perfil muito ruim, onde 45% das crianças em idade escolar primária estavam deixando de receber instrução básica. A educação era marcada por um déficit de salas de aula, má conservação de prédios escolares, o que exigia do governo, a concentração de recursos para o atendimento dessas necessidades mais urgentes.

A par de elevado déficit escolar absoluto, causado pela insuficiência de escolas, pela evasão escolar e pela falta de compreensão dos pais e responsáveis por crianças em idade escolar, outros problemas emergem da falta de legislação adequada, de âmbito nacional ou estadual e da falta de recursos técnicos e financeiros para a solução do problema (PARANÁ, Mensagem, 1962, p. 66).

A rede de ensino primário paranaense não chega a atender a uma grande parte das crianças em idade escolar e, dos que estavam matriculados nas escolas primárias, uma porcentagem muito pequena chegava a concluir a 4ª série do Ensino Primário. Acrescia que, pelo menos um terço dos poucos que frequentavam as escolas primárias, estava matriculado em escolas isoladas das zonas rurais, carentes de recursos e de professores habilitados, que não lhes podiam dar mais do que uma alfabetização razoável.

Além disso, a evasão escolar constituía um dos graves problemas de educação no Paraná. Nos grandes centros urbanos ela se verificava em índices acentuados, mas nas zonas rurais ela atingia índices assustadores, que necessitavam de correção imediata. Uma das causas era que um Estado como o Paraná, em que predominavam as atividades agrícolas, a falta de flexibilidade na duração dos períodos letivos e na fixação dos períodos de férias escolares, sem atender às diferenças regionais, obrigava os pais, que necessitavam de ajuda na lavoura, por ocasião da safra ou da colheita, retirar os filhos da escola (PARANÁ, Mensagem, 1962 p. 66).

Acreditava-se que muitos problemas poderiam encontrar a solução na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação)⁹⁰ que foi aprovada em 20 de dezembro de 1961 e trouxe para os Estados a obrigação de organizar seus próprios sistemas de ensino, com a decorrente reformulação da legislação estadual e a reorganização dos cursos de nível primário, médio e superior, além da estruturação de novos organismos e reestruturação dos existentes.

Miguel (2005) aponta que pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (4024/61) os professores continuaram sendo preparados em dois níveis: os regentes de

⁹⁰ Previa a criação de um novo Sistema Estadual do Ensino, reformulando toda a legislação em matéria de Educação. Ao mesmo tempo, deveria fixar os objetivos e metas a serem alcançados pela educação dos diversos graus, assentando a política educacional que deveria ser seguida pelo Estado do Paraná.

ensino e os professores primários com a função fundamental de preparar o homem trabalhador, que além dos conhecimentos necessários à sua prática, fosse dotado de determinados hábitos de disciplina, de caráter e de inteligência.

Buscava-se criar atrativos para a permanência das crianças nas escolas. Além disso, havia o desejo de que a educação primária complementar, que seria ofertada nas duas novas e últimas séries do curso primário, daria aos alunos, além da alfabetização e instrução primária, a formação necessária para o exercício de determinadas profissões de nível elementar (PARANÁ, Mensagem, 1962, p. 67).

Iniciou-se uma campanha de combate ao analfabetismo, como um desafio lançado à democracia brasileira. O objetivo era alfabetizar os conterrâneos e, ao mesmo tempo, formar um espírito democrata e cristão, dar uma formação cívica capaz de torná-los cidadãos mais úteis para o estado e para o país.

Em relação ao ensino primário, o plano estadual de educação permitiu que fossem comuns os objetivos estaduais e nacionais no sentido de concentrar esforços para que se assegurasse imediatamente escolas para todas as crianças de 7 a 11 anos de idade, promovendo progressivamente a extensão da escolaridade até 6 anos, com a criação dos cursos complementares de dois anos, além da 4ª série, e de instruir centros de cursos de aperfeiçoamentos do magistério primário, urbano e rural (PARANÁ, Mensagem, 1962, p. 75).

Como objetivos específicos do Paraná, fixou-se os de dar ao ensino primário uma flexibilidade muito grande no estabelecimento anual dos períodos letivos e das férias escolares, atendendo aos interesses e aos problemas regionais e o de, a par da alfabetização, ministrar ensinamentos que pudessem preparar as crianças para o exercício de diferentes profissões de nível elementar, atendidas também as variantes e necessidades regionais.

A par do aperfeiçoamento dos professores do ensino primário, deveria estar incluído no plano previsões de cursos intensivos de orientação, não só aos professores, mas aos inspetores regionais e auxiliares já existentes e principalmente, aos que ainda seriam criados e admitidos com a finalidade de exercer os novos encargos que foram atribuídos pela LDB (1961), de autorizar e fiscalizar o funcionamento dos estabelecimentos estaduais e particulares de ensino primário.

Em 1963 o planejamento educacional e a reforma de ensino promovem algumas alterações no sistema. Houve o decreto de aumento de duração do curso primário de 4 para 6 anos, buscando promover a inclusão de algumas metas quantitativas e qualitativas no

planejamento educacional, tais como a reformulação dos programas de ensino, a formação de professores especializados para os dois últimos anos e outras metas de igual importância. (PARANÁ, Mensagem, 1963, p. 63).

A reforma de ensino primário, que considerou a real necessidade de se ampliar a duração do curso primário e de tornar mais eficiente a ação das escolas primárias do Estado, e por também considerar que o Paraná já tinha atingido um grau de desenvolvimento, permitiu essa ampliação do período de escolaridade do curso primário, o que acabou acelerando, pela educação, o desenvolvimento social do povo. Além disso, a LDB (1961) garantia a gratuidade do ensino.

Sobre o ensino primário, a LDB (1961) dispunha que este tinha por fim o desenvolvimento do raciocínio e das atividades de expressão da criança e a sua integração no meio físico e social⁹¹. Seria ministrado, no mínimo em quatro séries anuais. Sendo que os sistemas de ensino poderiam estender a sua duração até seis anos, ampliando, nos últimos dois, os conhecimentos do aluno e iniciando-o em técnicas de artes aplicadas, adequadas ao sexo e à idade. O ensino primário seria obrigatório a partir dos sete anos e só seria ministrado em língua nacional.

A LDB (1961) previa a formação de docentes⁹² para o ensino primário. Esta deveria dar-se em escola normal de grau ginásial no mínimo de quatro séries anuais onde além das disciplinas obrigatórias do curso secundário ginásial seria ministrada a preparação pedagógica. Ou em escola normal de grau colegial, de três séries anuais.

De 1963 para 1964 o estado vivencia fenômenos que causaram consequências terríveis e quase o levaram ao colapso. Incêndios nos campos e matas ameaçaram a cidade. A geada comprometeu grande parte da produção do café. Depois da crise da geada, instalou-se o fenômeno da seca, que produziu efeitos negativos à produção agrícola e até à pecuária. E, por fim, veio o fogo, que foi produto de imprudência de algumas pessoas e devastou grande parte das terras. Cerca de 600 mil alqueires de matas, lavouras, pastagens, além de casas, sítios, fazendas e animais, foram devastados pelo fogo. Imensas reservas florestais foram reduzidas a descampados. O número de mortos e feridos subiu a algumas centenas e

⁹¹ Mesquita, I. M.; Nascimento, E. F. V-B. C.; Corrêa, R. L. T.; Silva, R. R. N. (2015, p. 247) indicam que as ações pedagógicas previstas para a escola primária no ano de 1935 já davam conta de que se experimentavam programas, elaborados segundo as lições da psicologia diferencial e experimental dos níveis de aproveitamento e escolaridade e da melhor adaptação do conhecimento das tendências e instintos das crianças, aplicando-se métodos atuais de ensino.

⁹² A formação de docentes já era uma preocupação do estado no governo de Lupion (1948), que considerava que a melhor formação profissional dos professores primários, resultaria em melhor desempenho dos alunos. (PARANÁ, mensagem, 1948).

os prejuízos foram incalculáveis. O governo criou uma alternativa para amenizar os danos, a Operação Sementes⁹³ numa tentativa de recuperar as culturas e retomar o equilíbrio econômico (PARANÁ, Mensagem, 1964, p. 10).

Neste ano (1964) a demanda⁹⁴ escolar do Paraná aumentava e necessitava de medidas urgentes. Houve implantação de novos programas no ensino primário, a aquisição, confecção e distribuição de material bibliográfico e didáticos⁹⁵, além de novos equipamentos, o que promoveu um desenvolvimento no ensino primário.

Em 1967, o governo deu andamento às pesquisas que visavam estudar a validade e adequabilidade das mudanças introduzidas no ensino primário, quanto à extensão gradativa da escolaridade primária de quatro para seis séries. Os resultados indicaram a possibilidade de maior rendimento da aprendizagem. O ensino primário foi o setor que recebeu atendimento específico, em especial as escolas situadas na faixa de fronteira (PARANÁ, Mensagem, 1967, p. 110). Ainda assim, o governo buscava superar problemas com a evasão escolar, o que se tentava resolver através da promoção automática dos alunos.

Já em 1970 houve a interiorização do ensino com a criação de universidades descentralizadas da capital. A rede de ensino primário ganhou um aperfeiçoamento, que se traduziu por uma série de medidas de caráter administrativo e pedagógico⁹⁶ do maior alcance. Houve ainda uma expansão da rede escolar no ensino primário (PARANÁ, Mensagem, 1970, p. 129).

Em relação ao ensino de Matemática no ensino primário, os programas de ensino⁹⁷ do período apontam um ensino que visava fornecer aos alunos os instrumentos básicos para

⁹³ A “Operação Sementes” foi uma iniciativa imediata, na tentativa de recuperar o estado do Paraná, de uma situação de calamidade pública ocasionada pelos incêndios. Compreendeu uma ação coletiva em que foram distribuídas pela “Café do Paraná” e Secretaria de Agricultura, sementes para todos os lavradores que tiveram arrasadas as suas terras, numa iniciativa do mais complexo êxito, que permitiu prognosticar rápida recuperação das culturas e retomada do equilíbrio econômico do Estado. Na execução da “Operação Sementes” foram aplicadas 600.000 sacas de algodão, 60.000 de milho híbrido, 10.000 de milho azteca, 20.000 de feijão, 20.000 de arroz, 15.000 de amendoim, 20.000 de soja, 10.000 de mamona e 10.000 caixas de batata (PARANÁ, Mensagem, 1964, p. 16).

⁹⁴ Demanda essa, resultado do crescimento populacional espantoso ao qual o Paraná vivia nesse momento. (PARANÁ, Mensagem, 1964, p. 26).

⁹⁵ Destaca-se a publicação do Manual do Professor Primário para as 1^{as} e 2^{as} séries. Material que serviu de apoio ao corpo docente de modo a promover os primeiros conhecimentos ao elemento humano, visualizando em detalhes uma sistemática racional para o aprimoramento do sistema.

⁹⁶ No âmbito pedagógico destacamos a criação de uma Comissão Estadual do Livro Técnico e do Livro Didático em Curitiba - PR, com estrutura constituída por um Centro de Demonstrativo de Material didático e Pedagógico com intuito de introduzir uma nova metodologia e criar no professor primário uma nova mentalidade em relação ao livro didático. (PARANÁ, Mensagem, 1970, p. 132).

⁹⁷ Curso Primário, Programas Experimentais, PARANÁ, 1950 e O Ensino Primário no Paraná – Nova Seriação e Programas para as Escolas Isoladas, PARANÁ, 1963.

a participação na vida em sociedade e, por conseguinte, dotá-los de conhecimento utilizáveis na resolução dos problemas com que se iriam defrontar na vida prática. Deveria, portanto, o professor, aproveitar todas as situações reais que se apresentavam no desenvolvimento dos programas e atividades escolares para ensinar matemática em situação real (PARANÁ, 1963, p. 5).

Esperava-se que o professor pudesse formar nos alunos hábitos que os conduzissem à eficiência no emprego das técnicas matemáticas, desenvolvendo correlatamente a atenção, o rigor da observação, a precisão do raciocínio e a justeza de expressão. Além de criar nos alunos, disposições favoráveis ao estudo da matemática, despertando-lhes o interesse pelo aspecto quantitativo das coisas, fenômenos, necessidades e atividades sociais.

O programa de Matemática do Ensino Primário no Paraná – Nova seriação e programas para as escolas isoladas (1963) traz como objetivos para o Ensino Primário “dotar as crianças de conhecimentos e habilidades que lhes possibilitem aplicar, com rapidez, exatidão e segurança, a matemática como instrumento na solução dos problemas da vida prática” (p. 27). Como utilizar-se da matemática como instrumento para solução dos problemas da vida prática, e ainda com rapidez e precisão? Acreditamos que nesse objetivo está implícito o cálculo mental, que levará os alunos à “precisão do raciocínio” (p. 27), como o próprio programa indicava.

Para a 1ª série do Ensino Primário (PARANÁ, 1963), o programa indicava como objetivo, desenvolver o raciocínio e levar o aluno a utilizar com segurança, rapidez e exatidão as primeiras técnicas matemáticas. Desta forma, cabia ao professor desenvolver nos alunos hábitos, tais como: refletir, antes de responder qualquer questão que lhe for apresentada; desenvolver a rapidez e exatidão. O programa menciona que os problemas deveriam ser feitos de forma oral com o registro do cálculo que envolvia as operações estudadas.

Na 2ª série do Ensino Primário (PARANÁ, 1963), notamos novamente que o programa indicava que o professor deveria formar, no aluno, hábitos de exatidão, segurança, ordem, clareza na execução dos cálculos” (p. 30). Além disso, ao resolver problemas, as operações destes deveriam ser conduzidas de forma oral e posteriormente escrita, de modo que a significação fosse interpretada, primeiramente, mentalmente.

Na 3ª série do Ensino Primário (PARANÁ, 1963), o programa indicava, dentre os hábitos, o de “efetuar com segurança e rapidez as quatro operações com inteiros e decimais” (p. 33). Para isso, dentre o mínimo essencial que se deveria desenvolver nos alunos,

destacamos a “revisão do estudo da soma e subtração para aumentar a exatidão e rapidez dos cálculos” (p. 33) e o “cálculo abreviado: multiplicação e divisão por 10, 100 e 1000” (p. 33), que no nosso entender seria uma forma de trabalhar o cálculo mental. O cálculo abreviado e o estímulo aos exercícios orais e escritos aparecem em todo o programa, praticamente ao trabalhar todos os conceitos matemáticos desta série.

Na 4ª série do Ensino Primário (PARANÁ, 1963), percebemos novamente o hábito de efetuar os cálculos com rapidez e segurança. Nesta série o programa indica “usar o cálculo mental para resolução de problemas práticos com rapidez e segurança” (p. 38). Os cálculos deveriam ser apresentados, inicialmente com números fáceis, que facilitassem a resolução, pois o que se tinha em vista nos problemas era o desenvolvimento do raciocínio, a compreensão da conta, o entendimento do conceito.

Backheuser (1946) afirma que o objetivo do cálculo mental é a segurança e a rapidez nas operações. Habilidades sugeridas e apontadas pelos programas de ensino do período. Podemos perceber que essas habilidades poderiam ser desenvolvidas ao se explorar Problemas com cálculo mental. Para o autor, cumpre não esquecer esse preceito de que “a certeza sobreleva a rapidez, mas a rapidez é indispensável”. Os documentos nos mostraram que havia uma carência e uma necessidade de se preparar o homem para ser rápido e preciso nos cálculos. Só por isso, percebemos a importância do cálculo mental. Para Backheuser (1946) a marcha de ensino de aritmética era análoga à que se usava na metodologia da leitura. “Ler depressa e mal, tropeçando, é pior que devagar e bem, mas é ótimo ler bem e depressa” (p. 133). O autor acreditava ainda que o cálculo mental poderia auxiliar o cálculo escrito. Para ele toda vez que a operação entre números dígitos não está fresca na memória, o trabalho escrito é lento, entorpecido, cheio de escolhas. E ao contrário, quando o aluno tem um bom desempenho no cálculo mental isso reflete e auxilia de forma positiva no cálculo escrito. O aluno faz o cálculo e compreende o que está fazendo.

Com o quadro a seguir, buscaremos mostrar as manifestações do cálculo mental nos programas do Paraná e ao mesmo tempo ir buscando um cruzamento com outros programas e com as revistas e manuais pedagógicos do período:

Quadro 2

O CÁLCULO MENTAL NOS PROGRAMAS DO PARANÁ

ANO	FONTE	RECOMENDAÇÃO	COMENTÁRIOS
-----	-------	--------------	-------------

1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>Cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto somente enquanto for necessário, de adição e subtração em que não se exceda a 19. Considerar separadamente, sem omissão, séries de exercícios de cada um dos tipos seguintes: 9 mais 3; 12 mais 3; 12 menos 3; 15 menos 3. Escrita dos elementos em colunas, quer dizer, realização formal da operação. (p. 72-72)</p>	<p>Decroly indica o estímulo da aritmética fazendo com que o aluno busque estabelecer relações, fazer comparações, notar semelhanças e diferenças e estabelecer uma ponte entre o mundo e o pensamento.</p> <p>O Programa de Minas Gerais (1965) trazia como recomendação que o professor encorajasse a criança a computar mentalmente, buscando desenvolver essa habilidade no aluno através da estimativa da resposta.</p> <p>O programa do Rio Grande do Norte (1968) também recomendava a computação mental sempre que o professor julgasse o aluno capacitado. Sugeriu que o professor deveria estimular o aluno a computar mentalmente e perceber os vários processos de resolução de uma operação ou problema. A prática da estimativa era sugerida também em São Paulo (1969) como podemos perceber no Programa da Escola Primária.</p>
1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>- Cálculo oral: arredondar um número, isto é, ver quanto lhe falta para chegar à dezena seguinte. Por exemplo: a 35 é preciso juntar 5 para chegar ao 40.</p> <p>- Cálculo oral: a metade dos números pares menores que 12. (p. 73).</p>	<p>O programa de São Paulo (1950) recomendava o cálculo mental para explorar problemas com dobro, metade, operações de multiplicação, divisão.</p> <p>Fontoura (1966) trazia, nos planos de trabalho, diversas situações para explorar o cálculo mental com problemas orais no estudo de dezena, meia dezena, dúzia, centena, meia centena. Além das quatro operações. Os planos partiam de um centro de interesse e normalmente criavam uma situação problema para explorar os conteúdos matemáticos e buscar a solução de forma mental.</p>

1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>Quando as crianças forem chegando para as aulas, vá o professor contando-as uma por uma, diante dos outros alunos que o cercam. Fulano foi o primeiro menino que chegou hoje. Beltrano foi o último. Sicrano foi o segundo. Já chegaram 4 meninos e 2 meninas. Hoje faltaram 5 alunos. Etc. Aproveite, deste mesmo modo, todas as oportunidades para contar, em voz alta, para os seus alunos. (p. 74)</p>	<p>Chervel (1990) acredita que a motivação para o ensino de um conceito vem antes de todo o ensino. Por isso essa prática de motivar, despertar a curiosidade do aluno e o desejo de aprender é uma forma de aproximar o aluno da Matemática e do Cálculo Mental.</p> <p>Del Valle (1968) acreditava que ao dar significação à Matemática o professor estaria facilitando o processo de compreensão e contribuindo para o ensino e aprendizagem desta disciplina.</p> <p>O programa do Distrito Federal (1970) recomendava que os problemas envolvendo cálculo mental deveriam trazer situações aplicáveis, reais da vida do aluno, presentes no cotidiano.</p>
1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>1º Matéria</p> <p>IV – Cálculo mental: achar o complemento aritmético dos nove primeiros números inteiros: 1-9, 2-8, 3-7, etc.</p> <p>VIII – Cálculo oral e escrito, com auxílio de material concreto somente quando for necessário, de adição e subtração em que se exceda a 19.</p> <p>XIII – Cálculo oral: arredondar um número, isto é, ver quanto lhe falta para chegar à dezena seguinte.</p> <p>XIV – Cálculo oral: dar ao aluno o número 8, por exemplo, para que encontre que 8 é igual a 7 mais 1; a 6 mais 2; a 9 menos 1, etc.</p>	<p>O cálculo oral era altamente defendido e recomendado por Albuquerque (1964) que acreditava que essa prática deveria ser presente na rotina da aula de Matemática.</p> <p>No Programa do Mato Grosso (1962) também há a instrução de trabalhar o cálculo mental através de problemas orais.</p> <p>Percebemos esses indicativos nos planos de trabalho de Fontoura (1966).</p>
1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>4º ano</p> <p>Ao terminar o 4º ano, deve a criança:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ter isso que se refere à aritmética consolidado o mínimo exigido para o 3º ano, ter adquirido uma iniciação no manejo das frações ordinárias, um domínio do sistema de medidas e de avaliação de áreas e volumes; ter aprendido a usar a ideia de razões e proporções em suas várias modalidades, ter se adextrado no cálculo mental e simplificado. 	<p>O programa de São Paulo (1950) recomendava o cálculo mental no estudo de frações. Sugeria que o aluno deveria “dizer” em voz alta a operação.</p> <p>O programa de Minas Gerais (1961) trazia exemplos de situações problemas em que o professor poderia trabalhar as frações utilizando-se do cálculo mental como uma metodologia de ensino.</p> <p>Podemos ver em Fontoura (1966) planos de trabalho que buscam desenvolver o cálculo mental através de frações.</p>

1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>“A função do cálculo”, que “consiste na aprendizagem e na prática da operação e processos de cálculo”. Acrescentariam que essa prática deve estar organizada de modo a que tal ensino coloque o cálculo sempre em função de situações e problemas. [...] Aprender, por exemplo, a multiplicar, somente para saber multiplicar, é algo absolutamente inútil, que somente a mais superficial concepção pedagógica pode aceitar e tolerar. [...] o ensino da aritmética tem por função, não só a aprendizagem das operações e processos de cálculo, mas também a compreensão da significação social dos fatos e relações quantitativas do meio. Vem daí:</p> <p>“I – a aplicação da aritmética a várias situações da vida que oferecem aspectos quantitativos”.</p>	<p>As fontes analisadas nos remetem ao caráter prático do ensino de aritmética. Podemos perceber no programa do Ensino Primário de Matemática do Rio Grande do Norte (1968);</p> <p>O programa de Rio Grande do Sul (1960) recomendava o cálculo mental pois defendia que este possibilitaria ao indivíduo a “sorte nos negócios”, ou seja, calcular mentalmente de forma segura, levaria o indivíduo a ter mais capacidade de resolver problemas relacionados ao trabalho, negócios, questões monetárias, etc.</p> <p>Até porque, a maioria dos cálculos efetuados pelas crianças no dia a dia, eram realizados sem lápis e papel, ou seja, “de cabeça” (Programa de São Paulo, 1950).</p> <p>O programa de Minas Gerais (1961) também recomendava o trabalho com cálculo mental para preparar a criança para lidar com quantias de dinheiro (compra, venda, troco).</p> <p>O programa de Mato Grosso (1962) destaca o caráter prático do ensino de aritmética por ser considerado uma disciplina mental com aplicação em diversas atividades essenciais da vida.</p> <p>O programa do Rio Grande do Norte (1968) destacava o aspecto matemático e o aspecto social do ensino da Matemática. O aspecto matemático buscava habilitar o aluno pensar, estimar, comparar, avaliar, calcular. Já o aspecto social levava o aluno a perceber a aplicação da matemática em situações reais e atuais, não só na escola, como fora dela.</p> <p>Essa questão, muito recomendada e frequente nos programas também era sugerida por pesquisadores, como D’Ávila (1965), Del Valle (1967).</p> <p>Esses estudiosos defendiam que a criança deveria estar habilitada a operar mentalmente de forma inteligente e ainda saber utilizar esta matemática em situações da vida. Acreditavam na aritmética como a “melhor disciplina mental” capaz de aproximar o mundo material do mundo do pensamento.</p>
------	--	---	--

			Nunes, Carraher e Schliemann (2011) defendem a aplicação prática dos conteúdos matemáticos. Pois a maioria dos problemas enfrentados pelas crianças, segundo as autoras, são resolvidos de cabeça, mentalmente, sem lápis e papel.
1950	Curso Primário Programas Experimentais	No ensino das quatro operações sobre números inteiros, comece o professor a iniciação do aluno no conhecimento e aplicação de alguns meios de abreviação do cálculo, bem como adextre-o para adquirir rapidez no cálculo mental, - esses dois instrumentos de uso corrente na vida diária. Assim, ensina o aluno a fazer uso do cálculo mental, levando-o a descobrir a variedade de forma por que pode ser resolvido um mesmo problema, e levando-o, naturalmente, a escolher os caminhos mais rápidos. Leve-o, também, a conhecer algumas formas de cálculo abreviado [...].	O Programa do Rio Grande do Sul (1960) recomendava o treino do cálculo mental por meio de operações. O programa de Mato Grosso (1962) recomendava o ensino das operações, de forma gradativa, utilizando-se do treino do cálculo mental. O programa de São Paulo (1950) recomendava exercícios de fixação e verificação das quatro operações. E os alunos deveriam fazer “de cabeça”.
1950	Curso Primário Programas Experimentais	Continue a dar atenção as formas de abreviação de cálculo e ao cálculo mental: a) somar mentalmente dois números de dois algarismos; b) somar a outro um número que se diferencia muito pouco de 100, 1.000 e 10.000; c) subtrair um número que difere muito pouco de 10, 100, 1.000 e 10.000; d) achar o dobro de um número maior que 50; e) multiplicar por quatro (dobrar duas vezes); f) achar a metade de um número qualquer; g) cálculo mental simples em problemas da vida diária. E, como programa de extensão: a) somar mentalmente dois números quaisquer; b) achar mentalmente a diferença de dois números dados; c) multiplicar um número por 4, 8, 16 (dobrar 2, 3 e 4 vezes); d) dividir por 5, por 25, por 2, por 4, por 8, por 16.	O programa de São Paulo (1950) recomendava, através de problemas orais, que o professor explorasse conceitos de dobro, metade, etc. Além disso, explorar através de situações problemas conceitos de volumes e áreas.

1950	Curso Primário Programas Experimentais	<p>Formar grupos de vendedores e compradores. Os vendedores reúnem tudo quanto podem constituir atrativo para os colegas (fazendas, gravuras, retratos, livros, brinquedos e objetos variadíssimos). Fazer com que os compradores realizem compras calculando previamente os gastos. Que os vendedores emitam faturas de todas as vendas. Convidar os vendedores a terem um registro exato das entradas e dos gastos. Propor aos dois grupos operações que exijam um cálculo mais complicado, feitas sobre objetos reais e mensuráveis.</p>	<p>Dar significação, tornar a matemática “viva e forte”. Backheuser (1933) acreditava que despertar o interesse do aluno, partir de uma situação motivadora era fundamental no processo de ensino e resolução de problemas através do cálculo mental. Del Valle (1968) destaca a importância de dar significação à Matemática e tornar a criança capaz de comunicar e aplicar esses conceitos em situações reais. Por isso, a atividade de “vendinha”, “loja”, etc., tem um significado importante no desenvolvimento do cálculo mental e no uso deste para a Resolução de Problemas. A Revista de Educação (1951) traz como exemplo de atividade para desenvolver o cálculo mental, uma situação de compra e venda que a professora cria na sala de modo a explorar as quatro operações. A “loja escolar” é recomendada também por Fontoura (1966) como uma forma de trabalhar a matemática de forma interdisciplinar e integrada à outras disciplinas. O cálculo mental aparece como um dos objetivos no plano de trabalho. Percebemos a prática da “loja escolar” ou “vendinha” muito frequente no Ensino Primário. Vilela (1962) sugeria esta prática como forma de estimular o cálculo mental utilizando estratégias “reais” da vida das crianças. O programa de Minas Gerais (1961) recomendava a “Loja Escolar” acreditando ser uma das situações mais interessantes, pois permitia ao aluno lidar com atividades que tratavam do número em seu uso “real”.</p>
------	--	---	--

1963	O Ensino Primário no Paraná – Nova Setação e Programas para as Escolas Isoladas	<p>Objetivos 1ª série</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levar a utilizar com segurança, rapidez e exatidão as primeiras técnicas matemáticas. <p>Observações Problemas orais com registro do cálculo envolvendo as operações estudadas.</p> <p>4ª série Hábitos que devem ser criados e desenvolvidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efetuar cálculos com rapidez e segurança. - Usar o cálculo mental para a resolução de problemas práticos com rapidez e segurança. 	<p>As palavras <i>segurança, rapidez e exatidão</i> nos remetem ao cálculo mental. As fontes analisadas indicam que o desenvolvimento dessas habilidades era um dos objetivos da Escola Primária no período. Podemos perceber essa prática nos programas de São Paulo (1950), Rio de Janeiro (1962), Rio Grande do Sul (1952), (1960).</p> <p>Além disso, pesquisadores da época defendiam, recomendavam o desenvolvimento dessas habilidades através do cálculo mental, como por exemplo Albuquerque (1955). Habilitar a criança para operar de forma segura, com rapidez, precisão e exatidão. Para Santos (1960), a exatidão e rapidez na execução de um cálculo são necessárias e além disso o aluno deve ter compreensão do mesmo.</p> <p>Backheuser (1946) acreditava que a compreensão é necessária para que o aluno tenha um bom desenvolvimento no cálculo mental.</p> <p>Santos (1960) recomendava o cálculo mental como forma de adquirir exatidão e rapidez, mas acreditava ser de igual importância à compreensão para uma boa execução da operação. Também recomendava o treino, segundo ele somente a repetição poderia assegurar a eficácia do exercício.</p>
1963	O Ensino Primário no Paraná – Nova	<p>Contagem rítmica de 5 em 5 a partir de 5 até 50; de 2 em 2 a partir de 2 até 20; de 3 em 3 a partir de 3 até 30; de 4 em 4 a partir de 4 até 40. Estudo das combinações fundamentais da multiplicação e da divisão até 5, dando a compreensão do seu significado através de problemas orais.</p>	<p>Albuquerque (1951) aconselhava o treino do cálculo mental através de pequenos problemas orais. Para ela o problema de matemática exigia raciocínio envolvendo números, e permitia o desenvolvimento da inteligência para ser usada fora da sala de aula em situações reais.</p>
1963	O Ensino Primário no	<p>Fixar e ampliar as técnicas de operações fundamentais, favorecendo reações de exatidão e rapidez; - Formar hábitos de exatidão, segurança, ordem e clareza na execução dos cálculos.</p>	<p>O programa do Distrito Federal (1964) apresenta recomendações quanto ao trabalho do cálculo mental com as operações fundamentais e como uma forma de preparar o aluno para dar respostas rápidas e exatas aos fatos fundamentais.</p>

1963	O Ensino Primário no Paraná – Nova Sieriação e Programas para as Escolas Isoladas	Dar significado das operações através de problemas orais e escritos.	Albuquerque (1951), (1964) e Nunes <i>et al</i> (2011) trazem considerações sobre a escolha dos problemas para explorar o cálculo mental. Segundo as autoras, a solução para um problema envolvendo o raciocínio lógico e o cálculo mental torna-se mais acessível quanto mais significativo for este problema, quanto mais prático e aplicável em situações reais. Chervel (1990) acredita que o sucesso de uma disciplina depende da qualidade dos exercícios a qual ela pode se prestar. Por isso, a escolha dos problemas para trabalhar o cálculo mental era de fundamental importância. Isso faz parte do ato pedagógico, ao qual o professor não deve se desligar. Conhecer as necessidades dos alunos e procurar contextualizar através de problemas seria uma forma de desenvolver a oralidade, o raciocínio, o cálculo mental. O Programa de Minas Gerais (1961) recomendava o treino do cálculo mental por meio de problemas e exercícios orais. O programa do Rio Grande do Norte (1968) recomenda o trabalho do cálculo mental através de problemas orais envolvendo a classe.
------	---	--	---

Os programas do Paraná de 1950 e 1963 trazem diversas inferências ao ensino do cálculo mental já mencionados anteriormente no decorrer do texto, buscando o cruzamento com os programas de outros estados. Nota-se que alguns estados, como São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais manifestaram maior incidência do cálculo mental nos programas, nos manuais e revistas pedagógicas. Essa maior incidência leva-nos a concluir que estes estados estavam mais adiantados, mais desenvolvidos no Ensino Primário do que o Paraná, que estava em um processo de colonização e urgência nos processos de Educação. Os programas dos diversos estados consultados mostram que havia uma convergência em relação ao ensino do cálculo mental. Este era explorado para desenvolver o raciocínio mental, a rapidez, a segurança, porém sempre inserido em uma situação problema, num contexto de compreensão e aplicação prática.

Podemos notar que o cálculo mental teve uma presença marcante no Ensino Primário do Paraná, seja no desenvolvimento de operações simples, seja na exploração de problemas.

Os programas traziam situações em que o professor poderia explorar o cálculo mental de forma divertida, ilustrada, contextualizada. O que podemos perceber de forma marcante é a necessidade de explorar o cálculo mental relacionado a uma situação problema de modo a mostrar para o aluno o sentido prática e útil da matemática no cotidiano.

Em meio a calmarias e turbulências, podemos afirmar que o estado do Paraná viveu entre 1950-1970 um período de muitos acontecimentos e mudanças. A terra boa que gerava esperança de uma vida melhor, atraiu famílias de todas as regiões do Brasil. O crescimento da população oriundo dessa colonização⁹⁸ do Estado gerou demandas que tinham de ser atendidas de forma imediata. Em especial no que dizia respeito à educação primária. Educação se encontrava em um cenário de escassos recursos, professores formados e espaço físico adequado. Era uma situação de urgência na urgência.

O governo do período buscou acatar essas demandas, de modo a fornecer uma educação primária adequada, atendendo as necessidades mínimas da população, buscando vencer as dificuldades como o analfabetismo, evasão escolar, falta de recursos, falta de edificações, e preparar o homem para os desafios diários, para enfrentar as situações-problema do dia-a-dia, proporcionando uma conexão da escola com a vida.

Notamos que a educação no período era pensada, ora como fator do progresso e do desenvolvimento, ora como condição para a democracia, ora como fortalecedora do nacionalismo e da nacionalidade, num contexto de crescimento, expansão, colonização e industrialização.

Nesse cenário de urgência nossa pesquisa mostra que os manuais pedagógicos foram fundamentais na orientação do trabalho dos professores (sendo que muitos não tinham formação adequada), que deveriam preparar os alunos para atuar num estado em plena expansão e processo de colonização. Nessa perspectiva, buscamos com o presente estudo, compreender quais as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário, como se apresentou nos livros didáticos, manuais pedagógicos e programas de ensino, e de que forma era explorado.

A pedagogia da Escola Nova que marcou esse período surgiu como forma de preparar o homem para a sociedade industrial que, no final do século XIX já se instalava com a transformação do capital agrícola e do café em capital financeiro. Esse fenômeno gerou no

⁹⁸ Araújo, J. C. S.; Valdemarin, V. T.; Souza, R. F. (2015, p. 31) pontuam que, em alguns estados, a expansão educacional esteve vinculada mais de perto ao processo de povoamento, em outros ao de urbanização e em outros, ao de industrialização. O Paraná deve essa expansão ao processo de colonização, que atraiu famílias de diversos estados em busca da terra fértil.

mercado interno novas relações sociais de produção de vida material e social, bem como o aparecimento de novas demandas profissionais. Neste cenário a educação passou a ser vista como o modo de preparar o cidadão em homem produtivo, capaz de conduzir um negócio. Para isso ele deveria ter um bom preparo em Aritmética, em especial nas habilidades relacionadas ao cálculo mental, visto que os problemas diários exigiam cálculos rápidos e precisos.

Pelo que vimos nos programas do Paraná o cálculo mental teve uma manifestação marcante no estado no período limitado, buscando formar o homem e torná-lo apto a operar mentalmente. Os manuais pedagógicos que circularam e foram utilizados pelos professores comprovam esse fenômeno. Uma discussão recente que emerge a partir de estudos de pesquisadores suíços, diz respeito aos saberes *para* ensinar e aos saberes *a ensinar* (HOFSTETTER & SCHNEUWLY, 2000)⁹⁹. Essa discussão visa compreender como esses dois saberes surgem e evoluem no fim do século XIX e início do século XX. Entende-se por saberes *para* ensinar os saberes profissionais cuja referência é a *expertise* profissional. Os saberes *a ensinar* são considerados os *saberes disciplinares*, emanados dos campos disciplinares de referência produzidos pelas disciplinas universitárias (BORER, 2009). A autora afirma que diversos fatores influenciam na forma de compreender esses saberes, tais como a profissão do professor, as associações sindicais que as representam, a administração escolar, as faculdades universitárias, além do contexto histórico. Esses saberes atuam de forma articulada, não se separam. O cálculo mental pode ser tomado como um saber *a ensinar*, com origem disciplinar, um saber especializado, que buscará desenvolver na criança o pensamento, o raciocínio mental, a exatidão, a destreza, a rapidez, a precisão por meio de treino de operações. Ao mesmo tempo, pode ser tomado como um saber *para ensinar*, (PINTO, 2016) se entendido e utilizado como uma ferramenta, um aporte metodológico, buscando contextualizar e facilitar a compreensão e resolução de Problemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

⁹⁹ Esta questão dos saberes *a ensinar* e saberes *para* ensinar é discutida no texto: “Os saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores” de Valérie Lussi Borer – *Université de Genève*. Este capítulo é originário do texto BORER, V. L. Les savoirs: un enjeu crucial de l’institutionnalisation des formations à l’enseignement. IN: Rita Hofstetter *et al* (2009). *Savoirs en (trans)formation – Au coeur des professions de l’enseignement et de la formation*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université, p. 41-58, cuja tradução e adaptação para o português foi feita por Martha Raíssa Iane Santana da Silva e Wagner Rodrigues Valente.

“Dotar as crianças de conhecimentos e habilidades que lhes possibilitassem aplicar, com rapidez, exatidão e segurança a matemática como instrumento na solução de problemas da vida prática”. Esta é uma das recomendações que aparecem em todos os programas de ensino dos diferentes estados que consultamos e é reforçada pelas revistas e manuais pedagógicos do período. Podemos perceber que as habilidades a serem desenvolvidas com as crianças: rapidez, exatidão, segurança, precisão, capacidade de estimar, estão todas relacionadas no contexto do ensino do cálculo mental.

Nosso objetivo, com esta tese, foi de comprovar a hipótese que foi se formando, diante das fontes documentais, de que o cálculo mental era utilizado como ferramenta pedagógica no ensino de problemas, buscando contextualizar e facilitar a compreensão da operação, além de ser uma forma de dar sentido e significação à Matemática, algo sugerido pelos programas do período.

Para comprovar a nossa tese, trilhamos os caminhos da História Cultural, entendida como um campo de saber que busca identificar os modos como a realidade social é pensada em diferentes lugares e momentos. Ela nos permite uma apropriação sobre o cálculo mental naquele período, com objetivo de interpretar os acontecimentos do passado, encontrados nos vestígios deixados pelas fontes. A Hermenêutica nos deu base para fazer a interpretação crítica das fontes que utilizamos. Os resultados que trouxemos têm base na nossa interpretação, no nosso olhar sobre as fontes, no nosso entendimento sobre o cálculo mental praticado no período. Essa interpretação nos traz novas inquietações, novos problemas para novas pesquisas.

As análises nos indicaram que dentre as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário no período de 1950-1970, podemos afirmar que cabia: preparar as crianças para resolverem problemas da vida prática; trabalhar com a prática da flexibilidade; inserir a Matemática num contexto de significação, dar sentido à sua realidade; mostrar a socialização da Matemática; envolver práticas de motivação no ensino do cálculo mental.

Os programas traziam a sugestão de que a Matemática fosse trabalhada num contexto de significação, que o aluno conseguisse perceber sua aplicação na vida prática, que fosse motivado para aprender. Ao mesmo tempo percebemos que havia debate por parte de estudiosos que ansiavam por um ensino de Matemática com maior sucesso na aprendizagem. Estes estudiosos também recomendavam práticas de ensino que pudessem facilitar a aprendizagem das crianças: como a motivação, a socialização, a flexibilidade. Algumas dessas características poderiam ser praticadas no ensino de problemas utilizando-se o cálculo

mental como ferramenta pedagógica. Na prática não podemos afirmar com certeza se isso realmente acontecia na sala de aula. Se os professores tinham essa autonomia que era sugerida nos programas, manuais e revistas pedagógicas. Se o professor tinha condições de formular, escolher os conteúdos e exercícios, de praticar a motivação para aprendizagem. Os cadernos consultados nos dão pequenas pistas de que havia uma iniciativa de prática do cálculo mental por meio de problemas orais (entendidos como situações problemas simples, envolvendo operações simples). Porém, para afirmar com certeza como o cálculo mental era explorado naquele período, teríamos que iniciar uma nova pesquisa.

A Aritmética representa a uma das melhores formas de disciplinar a mente, a melhor escola do pensamento e da lógica, a melhor escola da exatidão. Nota-se que essas habilidades são todas, desenvolvidas por meio do estímulo ao cálculo mental, que permite ainda uma ponte entre o mundo material e do pensamento. O pensamento é fundamental no exercício do cálculo mental. É com o cálculo mental que o professor pode estimular e desenvolver o pensamento do aluno. Essa prática ainda possibilita preparar as crianças para resolver os problemas da vida, já que estes são resolvidos mentalmente, sem o uso de lápis e papel. Considerando que a Matemática é necessária para a “sorte nos negócios” que ocorrem fora da escola, podemos afirmar que o cálculo mental representa um importante papel no desenvolvimento de habilidades e capacidades que podem tornar o aluno hábil para resolver problemas diários.

Além disso, a resolução de uma operação por meio do cálculo mental é mais flexível do que a resolução de uma operação na forma escrita. O aluno tem maior liberdade para resolver um problema mentalmente e, ao mesmo tempo, a resolução mental está relacionada ao significado que o problema representa para o aluno. Resolver um problema mentalmente foi uma forma de atender as necessidades da sociedade do período estudado, de desenvolver a autonomia e a autoconfiança da criança. Foi uma forma de permitir a inserção da Matemática num contexto de significação, de dar sentido à sua realidade, estabelecer e ordenar elos em pensamentos com coisas do mundo material, permitir uma verdadeira compreensão da situação a ser desvendada.

O cálculo mental, diferente do escrito, que tem que seguir uma regra, permite com que a criança aprenda do seu jeito, coordene seu pensamento para a resolução da operação, estimulando com isso, o desenvolvimento intelectual da criança, a construção individual, a criação de novos conhecimentos e não somente a acumulação desses. O cálculo mental permite a organização das operações em função das capacidades individuais de assimilação

de cada criança, de acordo com o seu ritmo e seu raciocínio. Melhorando e fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem.

O cálculo mental representa uma ferramenta pedagógica que permite ao professor saber se o aluno está ou não compreendendo o que está sendo ensinado. Permite uma discussão entre professor e aluno acerca do conteúdo abordado. Por isso, os programas sugeriam que o professor estimulasse os exercícios orais, permitindo ao aluno estabelecer relações, fazer comparações, notar semelhanças e diferenças, enriquecer o pensamento.

Este trabalho nos mostrou que o cálculo mental não era trabalhado de forma isolada visando apenas a memorização de operações. Também era usado com esse objetivo, mas as análises mostraram que havia uma intensa expectativa quanto à exploração do cálculo mental num contexto de significação, sendo que diversos fatores podiam influenciar e beneficiar o ensino. Parafraseando Stávale (1969) que disse que “aprender a nadar no quarto de dormir – e depois – atirar-se no mar” é o mesmo que ensinar Matemática e não ilustrar a lição dada com numerosas aplicações, entendemos que ensinar o cálculo mental simplesmente como uma forma de memorização torna-se vazio diante dessa perspectiva. Por isso percebemos notória intensidade de recomendações nos programas sugerindo que o cálculo mental fosse explorado inserido numa situação Problema.

De acordo com as recomendações, a escolha dos problemas era fundamental para o trabalho com operações mentais. Os problemas deveriam mostrar de que forma a Matemática se aplicava na vida do homem. Os professores deveriam tomar o cuidado de não se desligar desse objetivo: ter um significado social, perceber a socialização do cálculo e ainda desenvolver habilidades de cálculo mental. A forma de explorar o cálculo mental tinha que considerar situações reais da vida do aluno, de modo que ao praticar na escola, ele conseguisse fazer essa ligação com o mundo fora do ambiente escolar. Apropriar-se desse conhecimento, construir relações e relacionar com outros conhecimentos. Até porque a Matemática traz uma função sociológica, onde a aritmética representa uma importante contribuição para a viva compreensão dos aspectos das atividades econômicas e das relações sociais. Era necessário manter-se ligado no caráter racional e prático do ensino de Aritmética. Sabemos que atividades como “Arme e Efetue” conduziam os alunos a um pensamento mecanizado. Porém, é fato que os problemas eram recomendados pelos documentos oficiais, manuais e revistas pedagógicas, e que na medida do possível e do entendimento dos professores do período, buscaram trabalhar a flexibilidade e a compreensão da operação.

Uma forma de dar significação à Matemática era por meio da motivação que se recomendava praticar ao ensinar o conteúdo, ao explorar o cálculo mental. As práticas de motivação e da incitação ao estudo são uma constante na história dos ensinamentos. Acredita-se que a criança aprende melhor quando tem interesse, quando lhe despertamos o gosto e o desejo de aprender. Como Backheuser, acreditamos que para haver aprendizagem “viva e forte” é necessário que haja interesse por parte do aluno. Interesse seria a base da atenção, da fixação dos conhecimentos. A motivação nos remete novamente à significação e apropriação do conhecimento. Permite ao aluno se apropriar do cálculo mental, a partir de uma ação que desperte o seu interesse e o gosto pela aprendizagem, relacionando a situações reais, práticas e presentes na vida da criança. A “vendinha escolar” indicada por diversos programas, livros e manuais pedagógicos era uma forma prática, real e significativa de explorar o cálculo mental naquele período.

O planejamento das ações por parte do professor era fundamental no ensino do cálculo mental. Não podemos afirmar com certeza a grandeza da autonomia que o professor tinha naquele período. Podemos nos embasar no que os programas, manuais e revistas pedagógicas recomendavam. Acreditava-se que a forma que o professor utilizava para ensinar tinha reflexo direto no processo de aprendizagem. As análises das fontes mostraram que o professor deveria ter clareza dos objetivos do ensino (Por que explorar o cálculo mental? Como? Para quê?), pois agir com objetivos claros é agir de forma inteligente. Nesse sentido destacamos a importância do planejamento das aulas, das ações, das práticas mobilizadas no ensino do cálculo mental. É o que Chervel chama de ato pedagógico. É a decomposição metódica para facilitar o entendimento, a compreensão do conceito, para aprofundar os conhecimentos. Essa metodologia faz sentido quando o ensino da resolução de problemas se dá utilizando o cálculo mental como ferramenta pedagógica. No cálculo mental, para o aluno realizar o procedimento é necessário que antes ele compreenda o mecanismo. A formação dos hábitos mentais decorre principalmente da maneira de fazer-se o ensino. A Matemática, por ser uma ciência exata, serve para a formação dos hábitos mentais, enquanto que a escolha das técnicas de aprendizagem utilizadas para a resolução de problemas são excelentes fatores para desenvolver a atenção, o rigor de observação, a justeza da expressão, a precisão do raciocínio.

O aluno, ao ser estimulado ao cálculo mental para resolver problemas, tem condições de formular o pensamento mental, desenvolver a memória e fortalecer o raciocínio. Os estudiosos do período acreditavam que o cálculo mental poderia exercitar a memória e

desenvolver o raciocínio, tornando a criança ágil na resolução de operações (finalidade do cálculo mental – desenvolver a agilidade). A memória, vista como a capacidade de armazenar dados e informações, era tida como uma forma de aprender e aprofundar a inteligência. A memória estaria intimamente relacionada com o raciocínio, tido como o exercício da mente para alcançar o entendimento de fatos. Quanto mais estimulada ao exercício de operações, mais fatos a criança poderia guardar em sua memória. Além disso, pregava-se que a criança compreendesse a operação, pois no momento de operar em uma situação prática, ela conseguiria escolher um caminho que lhe garantisse a exatidão e a velocidade. Essa compreensão passava pela interpretação da criança, pela passagem do símbolo para o real, do concreto para o abstrato. Ao buscar dar significado ao conhecimento a criança elaborava o pensamento mental a partir de representações e símbolos.

Aprender a pensar com números, estimar, comparar, avaliar, calcular perpassava pela assimilação (PIAGET, 1975; 2014) entendida como a incorporação do novo conhecimento à estrutura cognitiva do sujeito, já as modificações e transformações, ou seja a aplicação dos números em situações reais e práticas, perpassava pela acomodação (PIAGET, 1975; 2014). Esses conceitos nos ajudam a compreender como a criança passava do simbólico para o real na construção do pensamento mental. O cálculo mental pode ser entendido por nós como a interação entre a acomodação e a assimilação. A criança cria representações mentais, através de símbolos e objetos para compreender, treinar o raciocínio, buscando desenvolver as principais características que fundamentam o cálculo mental: destreza, rapidez, exatidão na resolução de problemas.

Resolver um problema utilizando o cálculo mental como uma ferramenta pedagógica era uma forma de atender as finalidades do cálculo mental no Ensino Primário para o período indicado. Diversos fatores estavam envolvidos nessa prática: Motivação, Significação, Pensamento, Apropriação, Habilidades, Flexibilidade. A Motivação era uma recomendação dos programas, manuais e revistas pedagógicas. Sugeria-se que o professor motivasse a turma, buscando despertar o gosto para a aprendizagem, relacionando os conteúdos às situações reais, práticas e presentes na vida do aluno. As fontes examinadas indicaram ainda que o cálculo mental poderia auxiliar a desenvolver o pensamento da criança, sendo visto como um produto da atividade mental. Considerava-se que o cálculo mental possuía um valor educativo maior do que o cálculo escrito, pois permitia desenvolver habilidades (rapidez, exatidão, destreza) necessárias para a época e por não ser tão engessado como o cálculo escrito, permitindo a flexibilidade e liberdade na resolução da operação. Ao

empreender o cálculo mental como ferramenta pedagógica na resolução de problemas, esses fatores se permutavam, eles coexistiam.

Essa forma de abordagem não se desligava dos aspectos importantes da Matemática, o aspecto matemático – que consiste em ensinar o aluno a pensar, fazer estimativas, comparar, avaliar, calcular e aplicar os números em sua vida; e o aspecto social – que é atingido por intermédio das atividades, que levam o aluno à aplicação dos números e processos quantitativos em situações reais na escola e fora dela.

Com isso, podemos afirmar que, se o cálculo existe em função do problema e este é que há de ser o motivo fundamental de toda a atividade matemática primária, então o cálculo mental existe em função da resolução de problemas, de modo a dar sentido, significação, praticidade e ainda habilitar o aluno para compreender processos operacionais. Isso porque um aluno só pode efetuar um cálculo escrito a partir do momento que compreende a operação mental. A compreensão está ligada ao raciocínio, nenhum cálculo pode ser resolvido sem a devida compreensão. A execução, pois, permite habilitar o aluno a resolver de forma rápida, exata, treinando a memorização. A memorização só podia acontecer a partir da devida compreensão.

Nossas análises nos permitem afirmar que o cálculo mental foi recomendado como uma metodologia na resolução de problemas, dando sentido, significado, mostrando a aplicação prática da Matemática e ainda desenvolvendo todas as habilidades necessárias para os alunos se tornarem pessoas seguras e com raciocínio rápido e apurado em Matemática.

Entendendo os problemas como o coração do ensino da Matemática, podemos pensar que o cálculo mental era a ferramenta que poderia permitir que este coração permanecesse “vivo”, sempre batendo, para manter “viva” a Matemática na essência de cada aluno.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I. Metodologia da Matemática. Editora Conquista. Rio de Janeiro, 1951. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134314>. Acesso em Abril de 2014.

ALBUQUERQUE, I. Tabuada e Gradação de Cálculos. Revista do Ensino, Ano IV, n. 30, maio. Porto Alegre, 1955, RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/127559>. Acesso em abril de 2014.

ALBUQUERQUE, I de. Metodologia da Matemática. Editora Conquista, 5a Edição. Rio de Janeiro, 1964. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134560>.

ARAÚJO, J. C. S.; VALDEMARIN, V. T.; SOUZA, R. F. A contribuição da pesquisa em perspectiva comparada para a escrita da história da escola primária no Brasil: notas de um balanço crítico. In: In: SOUZA, R. F.; PINHEIRO, A. C. F.; LOPES, A. P. C. (org.). História da Escola Primária no Brasil: Investigação em perspectiva comparada em âmbito nacional. Aracaju: Edise, 2015.

BACKHEUSER, E. A aritmética na “Escola Nova”. Livraria Católica: Rio de Janeiro, 1933. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134889>.

BACKHEUSER, E. Como se ensina a aritmética. Vol. 9. Edição da Livraria do Globo. Rio de Janeiro – Porto Alegre – São Paulo, 1946. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134512>.

BARROS, J. D’A. Teoria da História. 4. Acordes historiográficos – Uma nova proposta para a Teoria da História. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BELTRAME, J. Os programas de matemática do Colégio Pedro II: 1837 – 1932. (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: [tp://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?arqtese=2000-BELTRAME_J.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?arqtese=2000-BELTRAME_J.pdf). Acesso em janeiro de 2016.

BERTICELLI, D. D. Práticas bem sucedidas em matemática nos anos finais do ensino fundamental. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

BERTICELLI, D. D. O cálculo mental na obra de Afro do Amaral Fontoura. In: PINTO, N. B.; NOVAES, B. W. D. (orgs). Circulação e apropriação de saberes elementares matemáticos no ensino primário no oeste do Paraná (1903-1971). 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

BOOP, S. S.; ROLLA, S. A. Programa Experimental de Matemática – Curso Primário. 1960, RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122107>.

BORER, V. L. Os saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores. IN: Hofstetter *et al* (2009). Savoirs en (trans)formation – Au coeur des professions de l’enseignement et de la formation. Bruxelles: Éditions De Boeck Université, p. 41-58, 2009. Traduzido por Martha Raíssa Iane Santana da Silva e Wagner Rodrigues Valente.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BRASIL, Capes. Banco de Teses. Disponível no site: www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses. Acesso em janeiro de 2015.

CHARTIER, R. *A história cultural: entre práticas e representações*. Lisboa: Difel, 1990.

CHERVEL, A. *História das disciplinas escolares: reflexão sobre um campo de pesquisa*. Teoria & Educação. n.2, p. 177-229, Porto Alegre, 1990.

COSTA, R. R. O manual do professor primário do Paraná: o ideário pedagógico para o ensino da Matemática na década de 1960. IN: Anais XII Seminário Temático Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1971): o que dizem as revistas pedagógicas? (2015) disponível em: http://www2.td.utfpr.edu.br/seminario_tematico/artigos/100.pdf - Acesso em 02/08/2017

D'ÁVILA, A. Práticas Escolares. 1o Volume. 10ª Edição. Edição Saraiva: São Paulo, 1965.

DEL VALLE, M. P. Objetivos do Ensino da Matemática na Escola Primária. Revista do Ensino. Ano XV, n. 113, RS. 1967. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/133100>. Acesso em maio de 2015.

DEL VALLE, M. P. Objetivos da Matemática no período preparatório ao primeiro ano. Revista do Ensino, Ano XVI, n. 116, 1968, RS. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/135935>. Acesso em maio de 2015.

DISTRITO FEDERAL. Currículo Experimental de Aritmética e Geometria – 4ª série, 1964. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100185>. Acesso em maio de 2015.

DISTRITO FEDERAL. Desenvolvendo o Programa de Matemática na Escola Primária – 2a Fase, 1970. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134108>. Acesso em maio de 2015.

FONTOURA, A.A. O planejamento no Ensino Primário. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, Ltda, 1966.

GOMES, Maria Laura Magalhães. *O Cálculo mental na História da Matemática escolar brasileira*. IN: IX Enem – Encontro Nacional de Educação Matemática 2007. Disponível em www.sbemrasil.org.br. Acesso em 21 de jan. 2016.

HÉBRARD, J. *A escolarização dos saberes elementares na época moderna*. In: Teoria & Educação, 2, 1990.

JULIA, D. *A cultura escolar como objeto histórico*. Revista Brasileira de História da Educação. Campinas/SP: Editora Autores Associados, SBHE, janeiro/junho, 2001, nº 1, pp. 9-43.

KAMII, C. A criança e o número. Campinas, SP: 6ª ed. - Papyrus, 1987.

MACIEL, L. S. B.; VIEIRA, R. A.; SOUZA, F. C. L. Afro do Amaral Fontoura: Estudos, Produções e a Escola Viva. In: Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. 47, p. 232-250. Set, 2012. Acesso em maio de 2017.

MARROU, H. I. De la connaissance historique. Paris: Éditions du Seuil, 1954.

MATO GROSSO. Programas do Ensino Primário de Mato Grosso. 1962. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/122346>. Acesso em janeiro de 2015.

MATOS, J. M; VALENTE, W. R. A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos. 1ª edição – Portugal: UIED, 2010.

MESQUITA, I. M; NASCIMENTO, E. F. V. B.C.; CORRÊA, R. L. T.; SILVA, R. R. N. Expansão da Escola Primária, História Comparada entre Sergipe e Paraná (1930-1961): Entrecruzando olhares. In: SOUZA, R. F.; PINHEIRO, A. C. F.; LOPES, A. P. C. (org.). História da Escola Primária no Brasil: Investigação em perspectiva comparada em âmbito nacional. Aracaju: Edise, 2015.

MIGUEL, M. E. B. A Escola Nova no Paraná: avanços e contradições. In: Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v.5, n. 14, p. 93-100, jan./abr. 2005

MIGUEL, M. E. B. A História da Escola Primária Pública no Paraná – Entre as intenções legais e as necessidades reais. In: SCHELBAUER, A. R.; LOMBARDI, J. C.; MACHADO, M. C. G. (orgs). Educação em Debate – Perspectivas, abordagens e historiografia. Maringá, PR: Autores Associados, 2006.

MIGUEL, M. E. B. Práticas escolares e processos educativos na escola provincial paranaense (1854-1889). In: NETO, W. G.; MIGUEL, M. E. B.; NETO, A. F. (organização). Práticas escolares e processos educativos: currículos, disciplinas e instituições escolares (século XIX e XX). Vitória, ES: EDUFES, 2011.

MINAS GERAIS. Programas do Ensino Primário Elementar, 1961. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104807>. Acesso em janeiro de 2015.

MINAS GERAIS. Programa para a Primeira Série Preliminar, 1961. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104808>. Acesso em janeiro de 2015.

MINAS GERAIS. Programa do Ensino Primário Elementar da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. Primeira Série. 1965. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104802>. Acesso em janeiro de 2015.

NOVAES, B.W.D. Rumo ao Oeste do Paraná: saberes elementares matemáticos no ensino primário (1920-1971). In: Anais do XI Seminário Temático – A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: A Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970. Florianópolis – Santa Catarina, 06 a 08 de abril de 2014 – Universidade Federal de Santa Catarina. Acesso em maio de 2017.

NUNES, T. C. (et al). Na vida dez, na escola zero. 16. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

PAIS, L. C.; FREITAS. J. L. M. Aspectos Históricos do Ensino do Cálculo Mental na Instrução Primária Brasileira (1848-1910). In: Acta Scientiae. V. 17, p. 113-133, Canoas. 2015. Acesso em janeiro de 2016.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1948. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Ano_1948_MFN_941.pdf. Acesso em dezembro de 2014.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1950. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Ano_1950_MFN_942.pdf. Acesso em dezembro de 2014.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1956. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Ano_1956_MFN_945.pdf. Acesso em dezembro de 2014.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1958. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1958_Governo_MFN_947.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo, 1961. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1961_Governo_MFN_1663.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo, 1962. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1962_Governo.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo, 1963. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1963_MFN_1664.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1964. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1964_Governo_MFN_948.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1967. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1967_mfn_1669.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Mensagem de Governo. 1970. Disponível em: http://www.arquivopublico.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Mensagem_1970_mfn_1661.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

PARANÁ, Curso Primário, Programas Experimentais, 1950. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/117113>. Acesso em março de 2015.

PARANÁ. O Ensino Primário no Paraná – Nova Seriação e Programas para as Escolas Isoladas, 1963. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104593>. Acesso em março de 2015.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. A gênese do número na criança. Tradução de Christiano Monteiro Oiticica. 2ª ed. Rio de Janeiro, Zahar; Brasília, INL, 1975.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: Imitação, Jogo e sonho, Imagem e Representação. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. – 4. Ed. – [Reimpr.]. – Rio de Janeiro: LTC, 2014

PIAGET, J. Para onde vai a educação? Trad. Ivette Braga. 17ª ed. RJ: Jose Olympio, 2005.

PINTO, N.B.; PORTELA, M. S.; CLARAS, A. F. Aritmética Primária nos Programas do Ensino Primário do Estado do Paraná (1901-1963). In: COSTA, D. A.; VALENTE, W.R. Saberes matemáticos no curso primário: o que, como e por que ensinar? 1ª ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

PINTO, N. B. *Estudo histórico comparativo das práticas de apropriação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil e em Portugal*. Bolema, Rio Claro (SP), v. 23, n. 35B, p. 301 a 322, abril, 2010.

PINTO, N. B. *O fazer histórico-cultural em educação matemática: as lições dos historiadores*. ANAIS do VII Seminário de História da Matemática. Guarapuava/Pr: Editora da Universidade do Centro-Oeste – UNICENTRO, 2007, p. 109-127.

PINTO, N.B. *O Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná: os desafios da operação historiográfica*. In: FLORES, C.; ARRUDA, Joseane P. (Orgs.). *A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e Portugal: contribuição para a história da educação matemática*. São Paulo: Annablume, 2010, p. 41- 64.

PINTO, N. B. Saberes para ensinar Cálculo Mental na Escola Primária: programas e manuais pedagógicos em meados do séc. XX. IN: 3º Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática: História da Educação Matemática e Formação de Professores. Universidade Federal do Espírito Santo. Out. – Nov., 2016.

POLYA, G. Como resolver problemas. Lisboa: Gradiva, 1973.

POLYA, G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2 reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RIO DE JANEIRO, Matemática na Escola Primária, 1962. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129898>. Acesso em janeiro de 2015.

RIO GRANDE DO NORTE. Programa do Ensino Primário (Matemática – 1ª série), 1968. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105318>. Acesso em janeiro de 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Sugestões de Exercícios Típicos para a 1ª Série de acordo com os diferentes tipos de atividades. Revista do Ensino. Ano VIII, n. 60, maio, 1959. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/127623>. Acesso em janeiro de 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação e Cultura. Centro de Pesquisas e Orientações Educacionais. Programa Experimental de matemática. Revista do Ensino, Porto Alegre, n. 66, p. 8-13, mar. 1960. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122107>. Acesso em janeiro de 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Sugestões para Matemática. Revista do Ensino, número 101, p. 31. Rio Grande do Sul, 1965. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132818>. Acesso em Dezembro de 2015.

RIO GRANDE DO SUL. As novas matemáticas: uma revolução na escola. Revista do Ensino, Ano XVI, n. 116, p. 28, 1968. Tradução Prof. Zila Maria Guedes Paim do apêndice do livro: Bergamini, DAVID e os Redatores da LIFE – Les Mathématiques Life le Monde des Sciences, 1963, p. 200. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/123456789/135935/1968>. Acesso em 19 jan. 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação e Cultura. Centro de Pesquisas e Orientações Educacionais. Programa de Ensino para o 5o ano das Escolas Primárias do Estado. Porto Alegre: Tipografia Santo Antônio, 1952. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/163070>. Acesso em janeiro de 2016.

SANTOS, T. M. Noções de Didática Especial – Introdução ao estudo dos métodos e técnicas de ensino das matérias básicas do curso primário e secundário. Companhia Editora Nacional: São Paulo, 1960.

SANTOS, T. M. Vamos Estudar? 4a série Primária. 61a Edição. Livraria AGIR Editora. Rio de Janeiro, 1962.

SÃO PAULO, Programas para o Ensino Primário Fundamental, ato n. 5, 4o ano, 1950. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104786>. Acesso em janeiro de 2015.

SÃO PAULO, Programas para o Ensino Primário Fundamental, ato n. 35, 5o ano, 1950. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104789>. Acesso em janeiro de 2015.

SÃO PAULO. Problemas sobre as Quatro Operações. Revista de Educação. Vol XXXVII, nº 58, março, 1951. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/115838>. Acesso em janeiro de 2015.

SÃO PAULO. Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo – Níveis I e II. 1969. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104788>. Acesso em janeiro de 2015.

SILVA, Maria Célia Leme; VALENTE, Wagner Rodrigues. Programas de geometria no ensino primário paulista: do império à primeira república. In: Horizontes, v. 31, n. 1, p. 71-79, jan./jun. 2013. Disponível em: <revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/20>. Acesso em: 19 de jan. 2016.

STÁVALE, J. Exercícios de Geometria. In: Revista Atualidades Pedagógicas. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, Ano I, nº 1, Jan./Fev., 1950. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/133578>. Acesso em janeiro 2015.

THOFERHRN, C.C; CUNHA, N. Estrada Iluminada – Canto da minha terra. Vol 102. Editora do Brasil S/A. São Paulo, 1966.

THORNDIKE, E. L. A nova metodologia da Aritmética. Edições da Livraria do Globo – Porto Alegre, 1936.

UFSC – REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/133113/1970>. Acesso em 19 jan. 2015.

VALENTE, W. R. A disciplina Matemática: etapas históricas de um saber escolar no Brasil. IN: OLIVEIRA, M. T; RANZI, S. (orgs). História das Disciplinas escolares no Brasil. Bragança Paulista: EDUSF, 2003, p. 217 – 254.

VALENTE, W. R. A matemática na escola: um tema para a história da educação. In: MATOS, J. M.; MOREIRA, D. (Orgs.) História do Ensino da Matemática em Portugal. Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2005, p.21-32

VALENTE, W. R. Como ensinar matemática no Curso Primário? Uma questão de conteúdos e métodos, 1890-1930. In: Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Volume 8, Número 17 – 2015 – ISSN 2359-2842. Pág. 192 – 207. Disponível em: <http://www.edumat.ufsm.br/revistaedumat.inma@ufsm.br> . Acesso em 19 de jan. 2016.

VALENTE, W. R. Considerações sobre a Matemática escolar numa abordagem histórica. IN: Cadernos de História da Educação – nº 3 – jan./dez. 2004.

VALENTE, W. R. Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2004. 180p.

VALENTE, W. R. (org.). A Matemática do Ginásio. Livros Didáticos e as Reformas Campos e Capanema. CD-ROM. São Paulo: GHEMAT/FAPESP, 2005.

VALENTE, W. R. História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v. 23, no 35ª, p. 123 a 136, abril, 2010.

VALENTE, W. R. (2007). História da Educação Matemática: Interrogações Metodológicas. REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis: UFSC, v. 2, p. 28-49, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12990/12091>. Acesso em: 04 de set. 2015.

VALENTE, W. R. *Quem somos nós, professores de Matemática?* Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008.

VALENTE, W. R. Trends of the history of mathematics education in Brazil. ZDM (Berlin. Print), p. 1863-9704, 2010.

VALENTE, W.R. Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930. 2a edição – São Paulo: Annablume: FADESP, 2007.

VALENTE, W. R; SILVA, M. C. L. Programas de geometria no ensino primário paulista: do império à primeira república. IN: Horizontes, v. 31, n. 1, p. 71-79, jan./jun. 2013.

VILELA, Idalina Martins. *Os Problemas Padrões*. Revista do Professor. Ano XX, mar./maio, pág. 13, São Paulo, 1962. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/99967/1962>. Acesso em 20 jan. 2016.

WACHOWICZ, R. C. Universidade do Mate: História da UFPR. 2ª ed. – Curitiba: Ed. da UFPR, 2006.