

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE TEOLOGIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

RITA DE CASSIA GOMES WALDRIGUES

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO DE PRIMEIRO GRAU NA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESTADO
DO PARANÁ NA DÉCADA DE 1970: UM ESTUDO HISTÓRICO-CULTURAL**

CURITIBA

2010

RITA DE CASSIA GOMES WALDRIGUES

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO DE PRIMEIRO GRAU NA REDE ESTADUAL DE ENSINO DO ESTADO
DO PARANÁ NA DÉCADA DE 1970: UM ESTUDO HISTÓRICO-CULTURAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Neuza Bertoni Pinto

CURITIBA

2010

nesta folha inserir ata de aprovação

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

W167r
2010

Waldrigues, Rita de Cássia Gomes
A resolução de problemas de matemática nas séries iniciais do ensino de primeiro grau na rede estadual de ensino do Estado do Paraná na década de 1970 : um estudo histórico – cultural / Rita de Cássia Gomes Waldrigues; Orientadora, Neuza Bertoni Pinto. – 2010.
116 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2010.
Bibliografia: f. 96-99

1. Matemática – Estudo e ensino (Primário). 2. Matemática – Problemas, questões, exercícios. 3. Educação – Paraná – História. I. Pinto, Neuza Bertoni, 1939-. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título

CDD 20. ed. – 372.7

Aos meus pais, João Pedro e Maria pelo
Cuidado presente na minha trajetória de vida.

Aos meus irmãos pelo incentivo nesta
caminhada acadêmica. Aos meus sobrinhos
que acompanharam a minha caminhada pessoal e profissional

A nova geração Julia e Daniel, que estão
construindo os seus saberes.

Aos meus alunos do Acompanhamento de Aprendizagem
que foram a grande inspiração para a realização deste estudo.

AGRADECIMENTOS

À Deus por esta oportunidade de realizar este sonho.

Ao Programa de Pós Graduação em Educação pela colaboração e acolhimento de todas as horas.

À minha orientadora professora Dr^a. Neuza Bertoni Pinto, que me ensinou que a disciplina é uma condição necessária para o pesquisador.

À banca de qualificação, pela leitura crítica e ricas contribuições para este trabalho.

Aos professores do Programa de Mestrado em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pelo comprometimento com a educação.

Aos professores e colegas da Rede Pública de Ensino Estadual do Paraná, que me incentivaram a realizar este estudo.

Aos professores e colegas da Rede Pública de Ensino Municipal de Curitiba, que contribuíram para o início das reflexões sobre este estudo.

Ao Sr. Antônio Zepechouka Primo que gentilmente nos concederam os seus cadernos de Matemática da década de 1970.

Aos professores, equipes e coordenadores do Colégio Nossa Senhora Medianeira, que em todos os dias deste estudo me acolheram com ações e palavras de incentivo, ânimo e coragem.

À Escola Municipal Prof^a. Maria Marli Piovezan pela carinho e o apoio.

Ao Sindicato dos Servidores do Magistério Municipal de Curitiba, o qual luta por um ensino de qualidade comprometido com o seu tempo.

[...] o ponto de partida do que faz sua operação historiográfica é conhecer a historicidade de seu objeto de estudo.

Neuza Bertoni Pinto

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi investigar as práticas de resolução de problemas das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau do estado do Paraná, na década de 1970. No cenário educacional brasileiro, desde o início de 1960 disseminava-se o Movimento da Matemática Moderna, reforma de âmbito internacional que propunha uma reestruturação da matemática escolar a partir da Teoria de Conjuntos. Em 1971, entra em vigor a Lei 5.692/71 que integrava a escola primária ao primário no único bloco denominado Ensino de 1º Grau. Essas mudanças concorreram para a elaboração de uma nova proposta curricular para o ensino da Matemática. O estudo, de natureza histórica, fundamentou-se nos aportes teóricos da história cultural: Certeau (1982); Le Goff (1984) e Chartier (1991), da história das disciplinas escolares: Chervel (1990) e da cultura escolar: Julia (2001). As fontes de pesquisa foram constituídas com cadernos de Matemática de um aluno que cursou as três primeiras séries do Ensino de 1º Grau na Escola na Escola La Salle, situada no bairro Pinheirinho, em Curitiba, de 1975 a 1977. Também foram coletados depoimentos de cinco professores acerca de suas práticas de resolução de problemas nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, no período delimitado. Outra fonte documental utilizada foi a *Revista Currículo*, produzida pela Secretaria da Educação e da Cultura do estado do Paraná, que divulgava as novas Diretrizes Curriculares que buscavam atender os objetivos das reformas em curso. Para mediar à construção do objeto, o estudo recorreu à literatura da educação matemática, analisando concepções de resolução de problemas de Grossnickle e Brueckner (1965); Polya (1978); Krulik (1997); Smole e Diniz (2001); Kamii (2002); Schliemann; Carraher e Carraher (2006); Dante (2009), dentre outros. Apesar de um novo ideário que concebia a resolução de problemas como elemento metodológico fundamental para a dinamização do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, as fontes analisadas apontaram para a permanência de práticas tradicionais, envolvendo problemas com enredos sem significado para os alunos e com uma supervalorização dos passos e procedimentos de resolução que não estimulavam a criatividade e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos. O estudo mostra que no período investigado a nova proposta curricular de Matemática, que prescrevia uma nova abordagem para a resolução de problemas, ainda não estava consolidada nas práticas escolares.

Palavras-chave: Resolução de problemas. História da educação matemática. Movimento da Matemática Moderna. Matemática das séries iniciais.

ABSTRACT

The objective of the present research was to investigate the practices of problem solving of the Elementary school of the state of Parana, in the 1970s. In the Brazilian educational scenario, since the beginning of 1960 spread the Modern Mathematics Movement, a reform of international scope, this proposed a restructuring of school's mathematics from the Set Theory. In 1971, the law that comes into force 5.692/71 that integrated the Elementary School to primary school in a single block that was named middle school. These changes contributed to the draft of a new curriculum for the teaching of mathematics. The study, of historical nature, was based on the theoretical framework of cultural history: Certeau (1982); Le Goff (1984) and Chartier (1991), history of school subjects: Chervel (1990) and school culture: Julia (2001). The sources of research were established with student's mathematics terms who had attended the three first grades, from Middle School La Salle, It has been located in the district Pinheirinho, in Curitiba from 1975 to 1977. It was also collected testimonies from five teachers about their practices to solve problems in the early grades of elementary school in the period defined. Another documentary source used was the Revised Curriculum; it was produced by the Department of Education and Culture of the state of Parana, which publicized the new curricular guidelines that sought to meet the goals of the ongoing reforms. To mediate the construction of the object, the study used the literature of mathematics education by analyzing conceptions of problem solving of Brueckner and Grossnickle (1965), Polya (1978); Krulik (1997); Smole and Diniz (2001) and Kamii (2002), Schliemann, and Carraher Carraher (2006), Dante (2009), among others. Despite a new ideology that conceived to solve problems as methodological element essential for the promotion of the teaching and learning of mathematics, the sources analyzed pointed to the persistence of traditional practices that involving problems with plots without meaning for the students and an overvaluation of the steps and resolution procedures that did not encourage the creativity and development of logical thinking of students. The study shows that in the period investigated the new mathematics curriculum, which prescribed a new approach to solving problems; it had still not been consolidated into school practices.

Keywords: Troubleshooting. History of mathematics education. Modern Mathematics Movement. Elementary School Mathematics

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diretrizes Curriculares - Matemática	36
Figura 2 - Modelo do Processo de Aprendizagem do Ensino de 1º Grau	39
Figura 3 - Elementos para o Planejamento Curricular.....	40
Figura 4 - Conteúdos da 1ª série do Ensino Primário.....	42
Figura 5 - Modelo de Problema para a 3ª série do Ensino Primário.....	44
Figura 6 - Caderno de Matemática de 1975	49
Figura 7 - Caderno de Matemática de 1975	50
Figura 8 - Caderno de Matemática de 1975	52
Figura 9 - Caderno de Matemática de 1975	53
Figura 10 - Caderno de Matemática de 1976	55
Figura 11 - Caderno de Matemática de 1977	58
Figura 12 - Caderno de Matemática de 1977	60
Figura 13 - Livro de Matemática - NEDEM.....	67
Figura 14 - Capa dos livros "Matemática Moderna e "Brincando com os Números" .	70
Figura 15 - Livro: Matemática Moderna, 2ª série.....	71
Figura 16 - Livro "Brincando com os Números".....	73

LISTA DAS ABREVIATURAS E SIGLAS

GPHE	Grupo de Pesquisa da História das Disciplinas Escolares
GHEMAT	Grupo de Pesquisa Histórica da Educação Matemática no Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEPPEP	Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NEDEM	Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática
NCSM	National Council of Supervisors of Mathematics
PISA	Programa for Internacional Student Assessment
SEEC	Secretaria de Estado da Educação e da Cultura
SMSG	<i>School Mathematics Study Group</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO	16
1.2 OBJETIVO GERAL	19
1.2.1 Objetivos específicos.....	19
1.3 CONTEXTO E ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	20
2 A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA DÉCADA DE 1970 E O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE 1º GRAU NO ESTADO DO PARANÁ	25
2.1 A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA DÉCADA DE 1970.....	25
2.2 A MATEMÁTICA MODERNA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE PRIMEIRO GRAU NO PARANÁ	30
2.3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS DIRETRIZES CURRICULARES DO PARANÁ.....	34
3 VESTÍGIOS DAS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE 1º GRAU NO PARANÁ, NA DÉCADA DE 1970	48
3.1 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NOS LIVROS DO NEDEM.....	65
3.2 OS LIVROS DE MATEMÁTICA UTILIZADOS NA REDE ESTADUAL DE ENSINO	69
3.3 O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA.....	74
4 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA LITERATURA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	80
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
REFERÊNCIAS.....	96
APÊNDICES	100
ANEXOS	106

1 INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa, focalizamos a resolução de problemas nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, na década de 1970. Nesse período histórico, a Matemática das séries iniciais sofreu não apenas mudanças decorrentes da Lei nº 5692/71, como também vivenciou a transformação de sua programação, com a chegada da Matemática Moderna, disseminada pelas Diretrizes Curriculares da época e pelos manuais didáticos utilizados pelos professores e alunos.

Atualmente, nas escolas em que atuo, desenvolvo projetos e planejamentos relacionados à Matemática escolar, sendo que, em uma delas, faço parte da área de Matemática, disciplina que passou a ser um instrumento de leitura e interpretação, e norteadora da minha práxis.

A motivação para esta investigação está ligada à minha trajetória profissional. Minha formação docente iniciou-se em 1990, com o curso Magistério no Instituto de Educação do Paraná Professor Erasmo Pilotto (IEPPEP), com a duração de quatro anos. Posteriormente com o curso de Pedagogia, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, iniciado em 1995. Ao concluir a graduação, em 1999, realizei o curso de especialização em Psicopedagogia, na Universidade Tuiuti do Paraná, e tive contato com alguns instrumentos de diagnósticos psicopedagógicos voltados a duas áreas do conhecimento, sendo uma delas a disciplina de Matemática.

Nos estágios realizados no Curso de Magistério, já efetuava planejamentos e participava de oficinas de Matemática, em que, normalmente, como estratégias para o desenvolvimento dos conteúdos, elaboravam-se situações-problema destinadas às séries iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo D' Ambrósio (1999), "Não é possível fazer história do conhecimento, em particular História da Matemática, sem reflexão sobre como o poder vigente tem determinado a organização intelectual, social e a difusão do conhecimento". E assim, indiretamente, não podemos nos esquecer de que a Matemática é a espinha dorsal do conhecimento científico, tecnológico e sociológico.

Na história das disciplinas escolares, os historiadores têm apontado a importância do aparato pedagógico na constituição de um componente curricular. Chervel (1990) destaca que as reais finalidades de uma disciplina não estão no rol

de conteúdos prescritos pelas propostas curriculares para um determinado período histórico, mas sim nas formas como seus conceitos estruturantes são apresentados e apropriados pelos alunos. Tais vestígios encontram-se na produção escolar dos discentes e nos registros dos professores. Afirma o autor que é na cultura escolar que uma disciplina vai se constituindo e, no centro dessa cultura, está o ideário educativo, o qual é apropriado pelos principais sujeitos da educação escolar, professores e alunos.

Em toda atividade matemática, é necessário reconhecer o significado intrínseco do enredo das situações-problema; o importante é que os alunos entendam e construam o significado dos conceitos matemáticos.

Neste cenário de aprendizagem, nota-se o conjunto de habilidades envolvidas nesta ciência, entre as quais está a inferência, observação, dedução, e dos elementos da objetividade, da subjetividade que se inter-relacionam em um movimento dialógico e contextualizado para que este comece a reconhecer a sua entidade individual, social, planetária e cósmica, a partir das novas visões da cognição, da mente e comportamento, e do cosmo (D' AMBRÓSIO, 2005, p. 25).

A Matemática é uma ciência repleta de símbolos e abstrações, sendo essas estruturas importantes que alcerçam as categorias de pensamento. Nessa perspectiva, aprender Matemática, mais que contemplar, imaginar e representar um objeto, é problematizá-la. Trata-se, portanto, de uma atitude de transformação do pensar, tornando o pensamento móvel, dinâmico, simultâneo e intrínseco. A construção dos conceitos matemáticos, como um processo gradual e espiral, capaz de garantir a transitoriedade do conhecimento, é um ponto de partida para a reflexão e crítica, para a resolução de problemas.

Tais observações relativas ao ensino da Matemática escolar nos remetem às avaliações de desempenho dos alunos nessa área de conhecimento, cujos índices nos levam a repensar os aspectos metodológicos e encaminhamentos que estamos utilizando em nossas aulas na rede pública de ensino. A qualidade de um sistema decorre e resulta num conjunto de ações que estão relacionadas, desde os aspectos físicos da escola, a liderança do diretor perante a comunidade, bem como a atuação do setor pedagógico e o seu envolvimento com os professores. Como a educação de qualidade é necessária e urgente, é extremamente pertinente buscar alternativas para que a aprendizagem se consolide, por meio de ações pedagógicas

significativas, uma vez que é um direito de todos ter acesso à educação de qualidade.

Nos anos de 1960, constatava-se um panorama de grande insatisfação de setores educacionais com o insucesso na primeira série escolar em relação à alfabetização, pois essa etapa era vista como elemento propulsor para o sucesso escolar na sua plenitude. A passagem da 1ª à 2ª série, no Brasil, constituía, na época, um obstáculo mais difícil de transpor do que a promoção a qualquer outra. Por exemplo, do curso primário à universidade. Essa situação era anômala, pois, na própria América Latina, as taxas de alfabetização sempre são superiores às do Brasil. Podem ser citados como exemplo disso os dados publicados no anuário estatístico do Brasil – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1970, referentes a 1967, em que o Brasil apresentava uma taxa de promoção para o 2º ano de 52%. Já a Argentina e o Peru ultrapassavam 90%, e o Chile alcançava 82%, conforme apresenta o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) de 1971.

Diante desse quadro, o Paraná, por meio da Associação de Estudos Pedagógicos, trouxe contribuições fundamentais, mas hoje pouco conhecidas para a resolução de tais problemas. Lançaram-se em 1960, na luta contra o analfabetismo no Brasil, três documentos que foram publicados na *Revista Pedagógica* com o objetivo de divulgar nacionalmente tais estudos. Escritos por Erasmo Pilotto e Helena Kolody, os documentos davam conta de situar o problema e propunham uma tentativa de superá-lo.

Com o suporte teórico da *Revista Currículos do Estado do Paraná* dos anos 70, foi possível detectar as metodologias sugeridas, assim como os encaminhamentos indicados para a resolução de problemas de Matemática. Esse material foi um grande referencial para as práticas escolares de educação matemática na década de 1970.

A resolução de problemas de Matemática é uma ação metodológica, sendo um elemento relevante da alfabetização matemática. Para fundamentá-la, recorreremos a pesquisadores como Piaget (1967), Ubiratan D' Ambrósio (1970), Carraher (1984), Machado (1995), Smole e Diniz (1999), Nunes (2005), Krulik (1997), Polya (1978), autores que têm contribuído para que a Matemática escolar supere a tradicional prática da exercitação de cálculos isolados e sem significados.

Segundo Polya (1978), resolver um problema é contornar um obstáculo e, para desmitificá-lo, é necessário compreendê-lo, para refletir conscientemente sobre como alcançar o fim.

Os autores mencionados demonstram que a aprendizagem da Matemática não é algo mecânico, repetitivo, de saber fazer, sem perceber o que faz e por que realiza determinado exercício. E a apropriação do raciocínio lógico-matemático é mais que aulas expositivas sobre conceitos e fórmulas; requer resolução de problemas de Matemática, sobretudo em face dos desafios da vida cotidiana.

Entende-se que as práticas de resolução de problemas de Matemática da década de 1970 caracterizaram o ensino e a aprendizagem da Matemática daquele período histórico, que trouxe mudanças significativas na estrutura programática da disciplina Matemática. Compreender esse passado histórico poderá auxiliar na projeção da melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos atuais anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial do papel que a resolução de problemas exerce hoje na aprendizagem da Matemática escolar.

Nessa perspectiva, esta pesquisa se propõe a contribuir para a compreensão da resolução de problemas da década de 1970, possibilitando, assim, uma reflexão crítica sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática naquele período, e desvendando de que maneira marcou as práticas pedagógicas dos professores das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, como era denominado o atual Ensino Fundamental.

Para a compreensão da cultura escolar: “[...] é conveniente compreender também, quando possível, as culturas infantis, que se desenvolvem nos pátios de recreio e o afastamento que representam em relação às culturas familiares” (JULIA, 2001, p. 11).

Consideramos relevante e necessária a busca da trajetória histórica das práticas de resolução de problemas, tendo em vista compreender se ocorreram, ou não, mudanças em relação aos modos de ensinar a resolver problemas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, na década de 1970, na rede estadual de ensino. Nesse momento histórico, a Matemática escolar recebe o impacto do Movimento da Matemática Moderna, centrando sua atenção na Teoria dos Conjuntos, e nova organização dos conteúdos matemáticos é disseminada pelo movimento.

Em seu cotidiano, mesmo sem perceber, os alunos estão a todo momento resolvendo situações-problema e utilizando conceitos matemáticos, desenvolvendo

e aplicando conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão. Em seu contexto, o aluno amplia o seu repertório numérico e de linguagem, assim como o nível de interpretação das situações-problema.

Nessa ação de tornar a Matemática significativa,

[...] é necessário variar o vocabulário, utilizar-se dos sentidos para torná-la dinâmica, e assim utilizar a audição, a visão, o tato e a motricidade, como também a ordem das representações, a disposição espacial e os tipos de objetos manuseados (PERRENOUD, 2002, p. 30).

A partir dessa ideia de tornar a Matemática escolar mais próxima da vida cotidiana do aluno, é possível superar o mito de que essa ciência só existe no currículo escolar, mostrando que ela está presente em todos os momentos de nossa vida cotidiana. Por exemplo, ao ofertar a merenda, nas aulas de Artes e de Educação Física, na recreação, durante o transporte casa-escola-casa, nas atividades que se dão dentro ou fora da escola, portanto, estamos fazendo raciocínios matemáticos e resolvendo problemas.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO

Até a década de 1970, o professor poderia ser caracterizado como um mero aplicador, um técnico de ensino, um transmissor dos conteúdos. A prática desse profissional é pautada em exercícios que se findam na repetição de conceitos e fórmulas de memorização para disciplinar a mente a formar hábitos. A escolarização está centrada no aperfeiçoamento e possibilitará utilizar as técnicas fundamentais que servirão como instrumento para integrá-lo e favorecer as exigências do contexto socioeconômico.

A Lei nº 5.692/71, que fixou as diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundos graus, tinha como objetivo possibilitar um determinado tipo de formação - a profissionalizante - a qual era baseada em despertar o método científico.

A lei 5.692 de agosto de 1971 tem como objetivo geral da educação de 1º e 2º graus, formar e desenvolver as potencialidades, a auto-realização e qualificação, e o preparo para o trabalho consciente da cidadania (ROMANELLI, 2009, p. 234).

De acordo com esse objetivo, sugere-se que a educação seria centrada no aluno, de modo que ele se autorrealizasse e se qualificasse para o exercício de uma determinada atividade, atuando em seu meio social e político. O ensino, portanto, deveria favorecer a formação de habilidades socialmente necessárias e desejáveis.

No que concerne à escola, cumpre-lhe prover-se, de um lado, de conteúdo e métodos que possibilitem, além da cultura geral e básica, uma real educação para o trabalho e, de outro lado, de forma de relacionamento humano em que estejam proscritos, de uma vez por todas, seus aspectos autoritários e inibidores (ROMANELLI, 2009, p. 237).

Portanto, com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 5.692/71, muitos Estados viram-se na responsabilidade de organizar ou reformular sua estrutura de ensino (MEDINA, 2008, p. 157).

A primeira diretriz implantada no Estado do Paraná foi o Plano Básico de Educação, que vigorou de 1970 a 1975, tendo como foco elaborar um roteiro geral de ação administrativa e educacional para o Estado do Paraná.

Ao buscar elementos para a fundamentação do ensino da Matemática na década de 1970, a Secretaria de Estado da Educação e da Cultura produziu um material de pesquisa e de consulta para os professores, visando ao aprimoramento das aulas no ensino primário no que diz respeito ao ensino da Matemática. Essa iniciativa ocorreu simultaneamente à difusão dos livros e manuais do grupo Núcleo de Estudos do Ensino de Matemática (NEDEM)¹.

Para entender o cenário dos anos finais de 1960 e 1970, é necessário destacar a tendência apontada por Fiorentini (1995) para esse período. Tratava-se da tendência tecnicista formalista, que restringia a resolução de problemas a seguir passos de resolução sequenciais, ou seja, havia uma espécie de instrução programada para realizar os exercícios apresentados pelo professor, o que imprimia um caráter tecnicista e pragmático ao processo de ensino e aprendizagem.

A concepção formalista moderna manifesta-se na medida em que passa a enfatizar a Matemática pela Matemática, suas fórmulas, seus aspectos

¹ Núcleo de Estudos do Ensino de Matemática (NEDEM), criado em Curitiba/PR. O grupo foi coordenado pelo professor Osny Antonio Dacol, que exerceu o cargo de Diretor do Colégio Estadual do Paraná, produzindo material para a Matemática Moderna a ser ministrada no Ensino de Primeiro Grau.

estruturais, suas definições, em detrimento da essência e do significado epistemológico dos conceitos (FIORENTINI, 1995, p. 16).

Na Matemática das séries iniciais, evidencia-se o movimento rico entre o simbólico e o abstrato, no qual o ato de brincar e reunir objetos indica condições favoráveis para o aluno realizar inferências no processo de compreender o objeto.

[...] no final dos anos 70, as resoluções de problemas provocavam investigações sistemáticas a respeito desse objeto, e suas implicações curriculares informam que, a partir desta década, alguns educadores matemáticos passaram a aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia atenção especial (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p. 215).

As crianças que ingressam no primeiro ciclo do Ensino Fundamental trazem consigo noções informais sobre numeração, medida, espaço e forma, que foram elaboradas em suas vivências cotidianas.

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. É necessário fazer que a disciplina se transforme, no ato pedagógico, em um conjunto significativo que terá como valor representá-la, e por função torná-la assimilável (CHERVEL, 1990, p. 192).

Ao longo da história, o cenário das tendências do ensino da Matemática se consolida nas práticas matemáticas escolares, passando pela tendência formalista clássica, a qual se caracteriza por priorizar as ideias e formas da Matemática, até o final da década de 1950, e pelo Empírico-Ativismo (anos 60 e 70). Essa última defende que o importante não é aprender, mas aprender a apreender, ou seja, aprender fazendo e por meio da manipulação e visualização, podendo-se, assim, comparar objetos e fatos.

Uma tarefa do historiador das disciplinas é dar uma descrição detalhada do ensino em cada uma de suas etapas, descrever a evolução didática, pesquisar a razão 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 a seus exercícios (CHERVEL, 1990, p. 198).

A presente pesquisa, ao optar pela abordagem histórico-cultural, busca compreender, no contexto do ensino de Matemática, o que se realizava na década subsequente a 1960. Mais especificamente, o que os documentos oficiais apresentavam sobre a resolução de problemas de Matemática a partir do marco histórico do Movimento da Matemática Moderna. Para compreender o que naquele período foi modificado ou permaneceu nas práticas escolares, o estudo procurou vestígios da resolução de problemas em fontes escolares, como cadernos de alunos e livros didáticos de Matemática e também em depoimentos de professores que, na época delimitada, exerceram o magistério nas séries iniciais de escolas da rede estadual do Ensino de 1º Grau.

A questão central que orienta a pesquisa é:

Como a resolução de problemas foi pensada e praticada nas aulas de Matemática das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, na década de 1970?

1.2 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar as práticas de resolução de problemas nas aulas de matemática das séries iniciais do ensino do 1º grau na rede pública estadual da década de 1970.

1.2.1 Objetivos específicos

Objetivos específicos:

- a) analisar as tendências da resolução de problemas de Matemática, veiculadas na literatura educacional e nas Diretrizes Curriculares da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, na década de 1970, identificando as concepções vigentes;
- b) identificar vestígios da resolução de problemas de matemática em materiais escolares da década de 1970, das escolas da rede estadual de ensino investigadas;

- c) analisar depoimentos de professores atuantes naquele período acerca de suas práticas de resolução de problemas de Matemática.

1.3 CONTEXTO E ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA

Os encontros quinzenais de estudos proporcionados pelo Grupo de Pesquisa da História das Disciplinas Escolares (GPHDE) contribuíram para a definição da base teórico-metodológica da presente pesquisa. As disciplinas do curso de pós-graduação e as defesas de dissertações dos colegas do GPHDE possibilitaram uma aproximação das ciências relacionadas ao objeto de estudo, ou seja, Matemática, História e Educação.

A participação nos eventos organizados pelo Grupo de Pesquisa Histórica da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT), envolvendo pesquisadores de várias regiões do Brasil e de Portugal, as comunicações apresentadas nos eventos, como o Colóquio Osvaldo Sangiorgi (2008, UNIBAN), VII Seminário Temático - O Movimento da Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: Estudos Históricos Comparativos, (2009, UFSC), os Congressos Educere (PUCPR), realizados em 2008 e 2009, assim como os Seminários On-line (PUCPR, 2009), proporcionaram momentos de inquietude e de reflexão acerca dos estudos sobre a arte da historiografia e do campo da História Cultural, trazendo contribuições significativas ao encaminhamento metodológico desta pesquisa.

Para a investigação das práticas de resolução de problemas de Matemática nas séries iniciais do Ensino Primário da rede estadual do ano de 1970, na perspectiva da história cultural, foram considerados os conceitos de operação historiográfica (CERTEAU, 1982), de disciplina escolar (CHERVEL, 1990), de apropriação (CHARTIER, 1990) e de cultura escolar (JULIA, 2001).

A pesquisa buscou, além dos referenciais bibliográficos, vestígios das práticas pedagógicas de resolução de problemas de Matemática do período referido, em cadernos escolares produzidos na época e em depoimentos de professores que ministraram aulas na década de 1970 nas séries iniciais do Ensino Primário da Rede Pública Estadual de Curitiba.

Os depoimentos dos professores foram incluídos devido a revelarem traços característicos da maneira de resolver problemas, complementando e elucidando os

vestígios encontrados nos materiais escolares analisados. Seguindo os caminhos apontados por Certeau, buscaremos a história das práticas a partir da compreensão do que é história.

Encarar a história como uma operação será tentar, de um modo necessariamente limitado, compreendê-la como sendo a relação entre um lugar (meio) e os procedimentos da análise (uma disciplina). É admitir que ela faça parte da realidade que se ocupa e que esta realidade pode ser apreendida enquanto atividade humana, enquanto atividade prática. Nesta perspectiva a operação histórica se refere à combinação de um lugar social e de práticas científicas (CERTEAU, 1977, p. 18).

As fontes documentais e o ideário a partir do qual foram constituídas, tendo em vista os registros escolares e os depoimentos de professores, possibilitarão apreender o movimento entre o prescrito e o praticado, o que, segundo Julia (2001), traz evidências da cultura escolar de um determinado momento histórico.

[...] uma disciplina escolar comporta não somente as práticas docentes da aula, mas também as grandes finalidades que presidiram sua constituição e o fenômeno de aculturação de massa que ela determina. Então a história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel importante não somente na história da educação, mas na história cultural (CHERVEL, 1990, p. 185).

O autor destaca a relevância de ressignificar o papel das disciplinas e da história cultural, interessando-se pela construção dos conceitos. Esse papel é dinâmico, formando não somente os indivíduos, mas também uma cultura que, por sua vez, pode aprofundar, adaptar, transformar a cultura da sociedade.

Ao analisar as práticas de resolução de problemas, é possível verificar que eles serviam como elo entre os conteúdos programáticos da Matemática escolar e suas aplicações.

Considerar a resolução de problemas como uma habilidade básica pode nos ajudar a organizar o cotidiano, sendo esse ensino fixado pelo uso das habilidades e dos conceitos, o que implica dizer que a resolução de problemas tem facetas demais para que possamos considerá-las sempre a partir do mesmo ângulo.

Nesse sentido, a prática metodológica, com base na resolução de problema, é apresentada como meio de leitura e interpretação, o que faz com que o aluno se aproxime do conteúdo, ou seja, uma ciência que desperte interesse.

Trabalhar uma disciplina escolar na perspectiva histórico-cultural requer uma busca de fontes a ela relacionadas, ou seja, materiais escolares que contenham vestígios das práticas de sala de aula e que contribuam para tecer uma relação (movimento) entre o que era proposto (ideário) e o que foi apropriado dele (prática).

Nessa perspectiva, a história não se apresenta simplesmente como constatações de fatos para explicar as evoluções de uma disciplina escolar, mas, por se ocupar de representações do passado, vai além de uma retrospectiva cronológica (PINTO, 2001).

De acordo com Chervel (1990), a escola é um espaço criativo, assim um estudo histórico-cultural da resolução de problemas suscita uma análise de fontes documentais específicas, ou seja, que contenham registros de atividades envolvendo resolução de problemas, no período demarcado, numa determinada instituição escolar. Tais fontes, produzidas pelos agentes escolares, professores e alunos, permitem conhecer o espaço ocupado pela resolução de problemas no âmbito do currículo de Matemática, as características dessas práticas nas aulas de Matemática das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, na década de 1970.

Neste estudo, também adotamos como suporte teórico o historiador Julia (2001), que define cultura escolar como:

[...] um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização (JULIA, 2001, p. 10).

Nesse sentido, além da análise dos documentos escolares mencionados, o presente estudo considera documentos que normatizaram a programação da disciplina Matemática no período delimitado pelo estudo. Como documento oficial, as Diretrizes Curriculares da década de 1970, elaboradas pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, assim como outros documentos históricos, como a Revista Currículo, publicada na época pela mesma Secretaria, possibilitaram conhecer o ideário e as concepções predominantes de resolução de problemas que orientaram as práticas escolares no período em questão. O confronto desses materiais com os depoimentos de professores e alunos permite compreender qual o espaço ocupado pela resolução de problemas na Matemática elementar da década de 1970.

Dessa forma, a pesquisa orientou-se na perspectiva da história cultural:

Que a paciência é uma arma básica do pesquisador em arquivos: paciência para descobrir os documentos que se deseja, e paciência para passar semanas, quando não meses ou anos, trabalhando na tarefa cuidadosa de leitura e transcrição das informações encontradas (BACELLAR, 2006, p. 53).

Algumas questões são importantes para o historiador. Por exemplo, os documentos que desvendam marcas do passado necessitam ser interpretados com rigor, a fim de entender o texto no contexto de sua época, considerando-se os significados das palavras e suas expressões. Esse rigor possibilita ao historiador entender as fontes em seus contextos, perceber imprecisões geralmente decorrentes da subjetividade de quem escreveu.

Como toda fonte histórica, as fontes orais devem ser vistas como um documento-monumento. Segundo Le Goff,

O documento é uma coisa que fica, que dura, e o testemunho, o ensinamento que ele traz deve ser em primeiro lugar analisado, desmistificando o seu significado aparente. O documento é um monumento. Resulta do esforço das sociedades históricas para impor ao futuro (voluntária ou involuntariamente), determinada imagem de si próprias. No limite, não existe um documento-verdade. Todo o documento é mentira. Cabe ao historiador não fazer papel de ingênuo. [...] um monumento é em primeiro lugar uma roupagem, uma aparência enganadora, uma montagem. É preciso começar a desmontar, a demolir esta montagem, desestruturar esta construção e analisar as condições de produção dos documentos-monumentos (LE GOFF, 1984, p. 103-104).

Ao analisar as fontes documentais da época para evidenciar as práticas de resolução de problema, levamos em consideração o que foi difundido no tempo a ser investigado, com vistas a perceber, nos documentos (cadernos), o que os registros indicavam acerca de resolução de problemas.

Chartier lembra que:

O pensar é específico da compreensão histórica, e considerar coerentes, plausíveis, explicativas, as relações instituídas entre os índices, as séries e os enunciados que a operação historiográfica constrói. E acerca da representação referencial da realidade que representam, e acima de tudo, cabe aos historiadores serem vigilantes (atentos a todos os vestígios que possam ferir a memória (CHARTIER, 1994, p. 12).

Com esses encaminhamentos teórico-metodológicos, a pesquisa procurou utilizar fontes que apresentassem vestígios da resolução de problemas no âmbito da cultura escolar, na década de 1970. Além de cadernos e livros didáticos, o estudo contemplou, em sua metodologia, depoimentos de ex-professores que ensinaram Matemática nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, na década delimitada, no Estado do Paraná. Para isso, foram entrevistados quatro professores que, na década de 1970, atuavam em escolas estaduais do Estado do Paraná: Gelvira Pacheco, Ângelo Volpato, Leonor Castellano e João de Oliveira Franco.

2 A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA DÉCADA DE 1970 E O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE 1º GRAU NO ESTADO DO PARANÁ

Investigar a resolução de problemas numa perspectiva histórica nos coloca diante do desafio de, inicialmente, buscar compreender o contexto da educação em determinado período histórico. O objetivo deste capítulo é analisar o cenário da educação brasileira na década de 1970, destacando a legislação vigente e o Movimento da Matemática Moderna.

Como já mencionado anteriormente, o recorte temporal contemplado, a década de 1970, deve-se ao fato de ser uma época de mudanças significativas no cenário educacional brasileiro, em face da implantação da Lei nº 5.692/71 e, também, em razão de o antigo curso primário paranaense estar enfrentando mudanças na programação da disciplina de Matemática, com a introdução em seu currículo da Matemática Moderna.

Nesse cenário de mudanças, possivelmente, a resolução de problemas também sofreu alterações.

Referindo-se aos recentes estudos desenvolvidos no Brasil pelo GHEMAT, Búrigo (2006) observa que:

A atualidade do debate sobre o Movimento da Matemática Moderna, transcorrido no Brasil entre os anos de 1960 e 1970 pode ser parcialmente atribuída à insuficiência de estudos e relatos sistematizados sobre os seus impactos nas práticas docentes dos professores e nos currículos experienciados pelos alunos nas escolas de Ensino Fundamental e Médio (BÚRIGO, 2006, p. 36).

Em 1971, além das mudanças trazidas pelo Movimento da Matemática Moderna à Matemática escolar, o ensino primário e ginásial passaram a integrar o Ensino de Primeiro Grau, de acordo com a Lei nº 5.692/71.

2.1 A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NA DÉCADA DE 1970

As décadas de 1960 e 1970 constituíram um marco político para o desenvolvimento do sistema educacional brasileiro. O regime militar que imperava

no país, nesse período, merece atenção numa análise do Ensino de Primeiro Grau, implantado com a Lei nº 5.692/71.

A década de 1970 esteve, do ponto de vista político, sob a ditadura militar, instaurada em 1964. Assim, pode-se considerar que as questões políticas que envolviam o tema educacional eram fruto desse contexto. O Estado militar limitava a participação democrática da população e o sistema político era limitado por um Estado autoritário.

Com o advento do regime militar, o lema positivista “Ordem e Progresso” inscrito na bandeira do Brasil metamorfosearam-se em “segurança e desenvolvimento”. Guiando-se por esse lema, o grande objetivo perseguido pelo governo dito revolucionário era o desenvolvimento econômico com segurança. Diante desse objetivo, a baixa produtividade do sistema de ensino, identificada no reduzido índice de atendimento da população em idade escolar e nos altos índices de evasão e repetência, era considerada um entrave que necessitava ser removido (SAVIANI, 2007, p. 365).

É importante ressaltar que, nesse período, o sistema educacional brasileiro assume uma nova racionalidade educativa que ficou conhecida como tecnicismo ou pedagogia tecnicista.

Com base no pressuposto da neutralidade científica, e inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, a pedagogia tecnicista advoga a reordenação do processo educativo de maneira que o torne objetivo e operacional (SAVIANI, 2007, p. 379).

O período autoritário do Estado brasileiro significava uma ausência da democracia, ou seja, vivia-se um momento de radicalidade conservadora em que a participação política era controlada e, na maioria das vezes, o Estado usava da força e da violência para exercer esse controle. Do ponto de vista político, considera-se que esse período ficou conhecido como anos de chumbo, anos de conflito e violência por parte do Estado e dos movimentos de esquerda contrários ao Estado militar.

Não havia ainda o chamado processo de redemocratização da educação brasileira, e a ausência de liberdade política implicava também a ausência de autonomia do sistema educacional. O processo de redemocratização da sociedade brasileira só ocorreu a partir da década de 1980 e foi fundamental para a afirmação e constituição de um sistema educacional que se adequasse à realidade social do país.

Os atores sociais que emergem na Sociedade Civil após 1970, à revelia do Estado, criaram novos espaços e formas de participação em face do poder público. Essas relações foram construídas tanto pelos movimentos populares como pelas diversas instituições da Sociedade Civil que articulam demandas e alianças de resistência popular e lutas pela conquista de direitos civis e sociais (JACOBI, 2000, p. 16).

A Lei nº 5.692/71, que tinha como objetivo fixar as bases para a educação de 1º e 2º graus no Brasil, no seu primeiro artigo, estabelece os princípios para o que se pretendia com a educação no país, ou seja, realizar uma formação para concretização da prática social da cidadania e qualificação para o trabalho.

O sistema educacional, naquele momento, organizou o Ensino de Primeiro Grau, agrupando o curso primário ao ginásio. Essa forma de organização do sistema substituiu a estrutura tradicional do ensino da Lei nº 4.024 de 1961. No entanto, foi mantida a do ensino pré-primário, composto por maternais e jardins de infância.

A primeira LDB foi quase toda revogada pela Lei nº 5.692/71, que fixou as diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus. Ainda que tenha reunido o curso primário e ginásio para formar o ensino de primeiro grau com oito anos, essa lei não alterou basicamente o seu funcionamento, de sorte que continuaram assim perfeitamente identificáveis os ciclos de escolaridade do período anterior, ainda que não mais oficialmente demarcados (BARRETO; SOUSA, 2005, p. 661).

A Lei nº 5.692/71 resultou das reformas educacionais geradas com o intuito de efetuar o ajustamento necessário da educação nacional à ruptura política orquestrada pelo movimento de 64. Esse movimento significou uma ruptura política na sociedade, e os militares passaram a impor o projeto de Estado forte e ideologicamente de direita e autoritário.

A conjuntura política, assim, sustentava uma ideologia voltada para o combate aos movimentos de esquerda e aos críticos do modelo de Estado em construção naquele momento histórico. É nesse contexto que a Lei nº 5.692/71 se constitui como base para o desenvolvimento do sistema educacional brasileiro, estabelecendo novos horizontes para o Ensino de Primeiro e Segundo Graus.

A década de 1970 foi marcada pela intensa luta política na sociedade brasileira. De um lado, tínhamos um Estado autoritário e, de outro, um acirramento de grupos políticos de esquerda que combatiam esse modelo de Estado.

Nesse período, o sistema educacional passou por duas realidades: a primeira diz respeito ao regime militar, decorrente do golpe de 1964, e a segunda é referente à política econômica de industrialização, que teve como consequência o aumento da demanda social por educação.

O estudo da educação brasileira, portanto, atentando-se para as contradições internas da formação social brasileira e para a mediação de outros fatores que se articulam à organização escolar, à estrutura educacional e às práticas educativas formais e não formais, não pode ser teoricamente realizado sem pressupor, por sua vez, que a sociedade brasileira, desde sua origem, tenha uma vinculação profunda com o sistema global – econômico, social e político - no qual se inseriu e se insere, sem estabelecer as necessárias articulações do Brasil com as transformações do sistema capitalista de produção (LOMBARDI, 2008, p. 206).

Um forte debate político sobre direitos humanos se constituía naquele momento, entre eles o direito à educação. O tema dos direitos humanos não fazia parte da agenda de discursos e de debates antes do golpe militar de 1964. Ou seja, o modelo de Estado implantado na década de 1960, e que se consolidou na década seguinte, estabeleceu uma política de exceção. Os modelos de crescimento e de desenvolvimento econômico e suas consequências sociais, bem como a inserção internacional do país ocupavam grande parte das formulações teóricas e políticas.

Hoje enfrentamos novos problemas sociais e desafios políticos na América Latina, enquanto continuamos com muitas das mesmas preocupações do período de reconstrução democrática das décadas de 1970 e 1980. Em alguns aspectos, estamos preocupados com a mesma mensagem central: mensagem de liberdade, de equidade, de construção cultural, de afirmação nacional e de interdependência internacional (SANDER, 2008, p. 158).

Depois do golpe militar de 1964, muitos educadores passaram a ser perseguidos em função de posicionamentos ideológicos. Muitos foram calados para sempre, alguns outros se exilaram, outros se recolheram à vida privada e outros mais, demitidos, trocaram de função.

Nesse período, deu-se a grande expansão das universidades no Brasil. E, para acabar com os "excedentes" (aqueles que tiravam notas suficientes para, mas não conseguiam vaga para estudar), foi criado o vestibular classificatório. Para erradicar o analfabetismo, foi criado o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), que aproveitava, em sua didática, o Método de Paulo Freire.

Com o avanço da industrialização, há uma preocupação em formar pessoas qualificadas para suprir o mercado de trabalho. A qualificação profissional busca suprir as necessidades do sistema de produção.

O que se nota é a incapacidade de produzir modelos de educação sistemáticos exigidos pela sociedade de classe e pelas civilizações correspondentes, sendo a educação considerada como fator de desenvolvimento, ou seja, corresponde às necessidades quantitativas e efetivas da sociedade.

As relações que um sistema educacional pode manter com o desenvolvimento global da sociedade são de duas ordens: a primeira, escola, é considerada como um fator de mudança social, e a segunda comanda a escola como expansão. Confirma-se uma relação sociológica e histórica entre o contexto social e o cotidiano e a realidade da escola e das práticas pedagógicas que nela são desenvolvidas (ROMANELLI, 1998, p. 69).

O que se constata é que o Estado brasileiro ficou atrelado à estrutura do poder político que passou a dominar depois da década de 1930, com um regime rígido e autoritário. O fator predominante é a expansão do ensino, sem mudanças profundas, permanecendo a estrutura da escola do antigo regime.

Segundo Saviani (2007), o aprofundamento das relações capitalistas decorrente da opção do modelo associado-dependente trouxe consigo o entendimento de que a educação jogava um papel importante para o desenvolvimento e a consolidação dessas relações, com base nos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade.

Partindo do princípio acima, compôs-se o cenário da década de 1970, período em que o processo educativo ocorre de maneira objetiva e operacional, e o trabalhador ocupa o seu lugar na linha de produção. A educação tem o papel de ensinar a fazer, ou seja, aprender a fazer, para servir a uma parte da sociedade. Fundamentada na psicologia behaviorista, a tendência tecnicista se constituiu como um processo de burocratização, e o magistério passou por uma ritualização, ou seja, tentou-se transpor o sistema fabril para a educação, a qual perdeu a sua especificidade.

Vale ressaltar que, nesse período, o Brasil ampliou acordos de cooperação internacional, especialmente com os Estados Unidos, enviando professores brasileiros para fazer cursos de atualização e aperfeiçoamento. O estudo de Novaes

(2007) mostra como a pedagogia por objetivos, implementada nos cursos técnicos industriais de Curitiba, na década de 1970, foi decorrente desses acordos.

Até o final dos anos de 1970, os estudos sobre a sala de aula vinham sendo realizados com base em instrumentos de observação que tinham como objetivo o registro e a análise dos comportamentos de professores e alunos numa situação de interação. Orientados teoricamente pelos princípios da psicologia comportamental, esses estudos tornaram-se conhecidos como "análises de interação", servindo não somente para estudar as relações professor-aluno, mas também para treinamento de habilidades de ensino, junto aos docentes, assim como para medir a eficácia de programas de capacitação docente.

2.2 A MATEMÁTICA MODERNA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE PRIMEIRO GRAU NO PARANÁ

O Movimento da Matemática Moderna, desencadeado no Brasil no início da década de 1960, configurou-se como uma grande reforma nos conteúdos e na metodologia da Matemática escolar da escola primária e do curso ginásial. Sua implementação nas práticas escolares ocorreu primeiramente nos cursos ginásiais e, somente em meados de 1960, é que essa grande reforma começa a ser introduzida nas escolas primárias do Estado de São Paulo.

No Paraná, o auge dessa reformulação curricular ocorre na década de 1970, no momento histórico em que o sistema educacional implanta a Lei nº 5.692/71, integrando a escola primária ao ginásio. É nesse contexto de mudanças que a Matemática Moderna chega às séries iniciais do então Ensino de Primeiro Grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná.

No cenário educacional paranaense, essa reforma é desencadeada pelo Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM), grupo paranaense criado em 1962, com sede no Colégio Estadual do Paraná. O grupo era coordenado pelo Professor Osny Antonio Dacól e contava, desde o início de sua criação, com representantes oriundos do ensino secundário e superior e com um grupo de professoras que atuavam nas escolas primárias e também como formadoras de normalistas.

Dentre as ações do NEDEM, destacam-se, além dos cursos ofertados aos professores que ensinavam Matemática nas escolas paranaenses, as coleções didáticas destinadas aos cursos ginásial e primário. Nas coleções “Ensino Moderno de Matemática”, os autores apresentavam um programa moderno que seguia os princípios trazidos pelo Movimento de Matemática Moderna, articulados pela Teoria de Conjuntos e por uma nova linguagem matemática que enfatizava relações entre a aritmética, álgebra e geometria. As duas últimas disciplinas foram pouco contempladas nos programas anteriores da escola primária. A coleção destinada às séries do curso primário foi elaborada com base nos pressupostos teóricos de Piaget (ou de pressupostos da teoria piagetiana). Ela considerava a criança como sujeito ativo no processo de aprendizagem e que necessitava de situações estimuladoras e condizentes com seu estágio de desenvolvimento cognitivo para apropriar-se dos novos conteúdos matemáticos.

Pinto (2008) assinala que a apropriação dessa reforma não ocorreu de modo pacífico em face da cultura matemática da escola primária que, mesmo apoiada nas ideias da Escola Nova, ainda privilegiava uma programação centrada na Aritmética, de longa tradição na cultura matemática das quatro operações e na resolução de problemas. Com a introdução da Teoria dos Conjuntos nas séries iniciais, a cultura matemática sofre modificações e as práticas tradicionais de exercitação de cálculos e memorização da tabuada deixaram de ocupar o lugar central na programação da Matemática escolar desse segmento de ensino.

Considerada, na escola tradicional, como um conteúdo programático, geralmente trabalhado a partir de problemas-tipo, ao final das operações aritméticas, a resolução de problemas começa a apresentar transformações desde a década de 1930. Nessa época, houve a introdução das ideias do Movimento da Escola Nova, sob a forte influência da corrente americana, mais precisamente das ideias de Dewey, disseminada pelos pioneiros da educação nova no Brasil, a qual privilegiava o “aprender fazendo”, sempre a partir de atividades com manipulação de materiais e problemas relacionados ao cotidiano do aluno.

Um estudo anterior, realizado por Pinto (2003), aponta mudanças ocorridas na resolução de problemas desde a implantação dos Exames de Admissão ao Ginásio. Analisando provas de Matemática do período de 1931 a 1969, a base da Matemática exigida do aluno era para o ingresso na escola secundária. Dentre as

exigências, resolver problemas com as quatro operações, sistema métrico decimal, frações e sistema monetário era fundamental para o prosseguimento dos estudos.

Ao longo do período estudado, as mudanças em relação à resolução de problemas ocorriam tanto na forma de organização dos registros quanto na concepção de resolução. A partir da década de 1950, os problemas passam a ser considerados mais como conteúdo programático do que estratégia para o ensino da Matemática escolar. O estudo constata que, com a inserção da Matemática Moderna nas escolas primárias paulistas, em meados de 1960, começa a haver uma diminuição significativa da resolução de problemas aritméticos envolvendo as quatro operações, nas provas dos Exames de Admissão ao Ginásio, aplicadas pela Escola Estadual de São Paulo. Isso possivelmente decorrente da mudança estrutural introduzida na programação da Matemática escolar, a partir do Movimento da Matemática Moderna.

De acordo com Pinto (2008, p. 53), na década de 1970, os livros didáticos do NEDEM eram adotados por grande parte das escolas do Estado do Paraná. Em 1973, o NEDEM foi convidado pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná para elaborar as Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino do Primeiro Grau.

Os objetivos educacionais apresentados nas Diretrizes Curriculares/Matemática das escolas estaduais do ano de 1973 contemplavam uma série de habilidades envolvendo aspectos organizacionais, comportamentais e cognitivos, destacando o observar, refletir, criar, discriminar valores, julgar, comunicar, conviver, cooperar, decidir e agir.

Mais que um guia para o professor, a proposta sugeria a utilização de instrumentos e dados, de técnicas operatórias para comparar as grandezas, construir habilidades para consultar tabelas e bibliografias, para obter informações e esclarecer resultados; adaptar conhecimentos para resolver problemas; pesquisar cálculos, conhecimentos, métodos de resolução; redescobrir técnicas operatórias, métodos de construção, princípios e leis matemáticas (PINTO, 2008, p. 54).

A proposta estava voltada para a formação de hábitos de estudos, ordem, uso correto de linguagem e simbologia matemática. Para o desenvolvimento dessas habilidades, propunha o uso de instrumento de leitura e interpretação, a construção de gráficos, tabelas, figuras geométricas, sólidos, além de utilização de materiais como os Blocos Lógicos de Dienes (NEDEM, 1979, v. 4).

Vale lembrar que o Plano Básico de Educação, de 1970 a 1975, ao fazer uma análise crítica da situação educacional do Paraná, prescrevia um roteiro geral de ação, por parte não só da administração central do sistema educacional, como também das Unidades Escolares e dos professores, diretores, inspetores e técnicos de cada rede de ensino do Estado (PARANÁ, 1969, p. 3).

Nesse Plano, a educação era concebida como ação complexa, resultante de várias forças sociais divergentes e concorrentes, a qual requeria uma política educacional sistemática e tecnicamente elaborada, que deveria ser traduzida em técnicas de planejamento e de investigação educacional, tendo em vista o alcance satisfatório de seus objetivos.

Nesse período, a Secretaria de Educação do Estado do Paraná empenhou-se em treinar e especializar orientadores pedagógicos para atuar, promover seminários e ciclos de estudos para os dirigentes do espaço escolar, visando engajá-los no processo de reforma educacional. Há uma profunda preocupação em instituir o sistema de ensino fundamental, a partir de uma estrutura curricular flexível e geral, que tenda a unificar o processo educativo em sua etapa básica (primário e ginásial), para atingir a população entre 7 e 14 anos (PARANÁ, 1969, p. 6).

Durante a década de 70, o Estado preocupa-se especialmente com os índices de matrículas efetuadas, os casos de repetências, a evasão escolar e com a reformulação do sistema educacional.

Assim, as Diretrizes Curriculares desse período voltam-se para a elaboração de encaminhamentos que atendam aos propósitos da política educacional vigente no Estado, expressa em planos operativos bienais, destinados a orientar a ação administrativa. Comprometidos com a modernização do ensino e da aprendizagem da Matemática escolar, os encaminhamentos propostos pelo NEDEM apresentam-se embasados na Psicologia Gerética, oportunizando às crianças da escola elementar experienciarem atividades concretas na aprendizagem da Matemática. Um dos fundamentos é que, do ponto de vista biológico, a organização é inseparável da adaptação: eles são dois processos complementares de um único mecanismo, sendo que o primeiro é o aspecto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspecto externo.

A resolução de problemas emerge de sua interpretação como um processo dinâmico e contínuo, e já se apresenta em 1977. Define-se que a resolução

de problemas é como um processo de aplicação de conhecimento adquirido previamente a situações novas e desconhecidas (BRANCA, 1997, p. 5).

A resolução de problemas é uma ação metodológica que muitas vezes pontua as ações do cotidiano, sendo as operações a expressão formal desse raciocínio.

2.3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS DIRETRIZES CURRICULARES DO PARANÁ

No ano de 1973, a professora Gliquéria Yaremtchuk, integrante do NEDEM, elabora as Diretrizes Curriculares de Matemática para as séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau. Nesse documento, propõe uma variedade de experiências matemáticas para as crianças na faixa etária de 7 a 10:

Ao iniciar o trabalho, o professor deve partir do ponto em que o aluno se encontra para evitar que se formem “lacunas” que irão quebrar a unidade estrutural da matéria com grandes prejuízos ao aluno; paralelamente aos objetivos, há sugestões metodológicas as quais devem ser encaradas como subsídios; o professor tem a liberdade de adotá-las ou não, substituí-las por outras, melhorá-las, intensificando conforme as necessidades de alunos; evitar excessos de cálculos ou dissociá-los da resolução dos problemas; o cálculo não é um fim, ele deverá se enquadrar em esquemas de raciocínio mais alto (YAREMTCHUK, 1973, PREFÁCIO).

As Diretrizes Curriculares de Matemática (1973) sugerem que se trabalhe, na primeira série do ensino primário, com diversas situações de adições, em que sejam exploradas as várias maneiras de compor a quantidade solicitada, como, por exemplo: nas adições, para formar o número 4, temos as somas $2+2$, $3+1$, $1+3$, $4+0$, $0+4$, sendo esse um modo de indicar a soma 4. E, para realizar as adições, indicavam-se materiais como figuras de frutas, flores, brinquedos etc.

Os problemas eram apresentados da seguinte forma:

Tenho quatro laranjas e duas peras. Quantas frutas tenho ao todo?
Represente em numerais: $4+2=6$. Propor a retirada do conjunto das peras que restou. Representar em numerais: $6-2=4$ (PARANÁ, 1973, p. 13).

Ao final dessa explicação, existe uma recomendação para que o professor repita uma série de atividades de “fazer e desfazer” até que o aluno possa distinguir

as duas operações em diversos contextos, para relacioná-las e representá-las com símbolos. Essas habilidades de realizar a ação de juntar os elementos de dois conjuntos disjuntos e retirar os elementos do 2º conjunto constituem condição necessária para conceituar a operação de subtração como a operação inversa da adição, e sempre relacionar a palavra “juntar” com adição, “retirar” com subtração.

Ao introduzir o conteúdo Medições e Comprimento, é recomendado lançar situações-problema para a classe. Sugere-se aproveitar as que surgem das experiências de vida diária dos alunos, a fim de motivá-los a medir. Pode-se começar esse trabalho observando a sala de aula, e medir o comprimento da sala, da mesa ou da carteira. Questionar os alunos, com o que podemos medir o comprimento? É necessário escolher uma “unidade” (arbitrária) qualquer para verificar quantas vezes ela estará contida no comprimento da mesa e/ou carteira. E, no decorrer do ano letivo, já se lançavam as seguintes situações: verifique quantos meios metros há em 2 metros, ou quantos quartos de metros há em um metro?

Para reconhecer esses distintos aspectos, integram-se tornando a medida uma relação entre a grandeza e a unidade, sendo essa relação expressa por um número que significa quantas vezes a grandeza contém a unidade. O caminho para chegar à abstração é baseado na comparação e percepção visual e na estimativa. Verifica-se que é longo e complexo o processo de construção do conceito de medida, que começa com a comparação visual e direta entre dois objetos, passa pela conveniência da utilização de unidade de medida e finaliza na abstração de um número, que expressa sempre uma relação.

Realizar medições para determinar medidas de comprimentos, usando varetas, cordões, palmos, passos, etc. Verificar, quanto menor a unidade de medida adotada, maior número de vezes estará contida num determinado comprimento e, quanto maior for a unidade adotada, menor número de vezes estará contido nesse comprimento (PARANÁ, 1973, p. 67).

As resoluções de problemas devem contemplar as relações entre os objetos, aplicando-se as medidas estudadas, e posteriormente refletindo-se sobre as soluções encontradas.

Em relação à construção do sistema decimal, um dos encaminhamentos metodológicos propostos era utilizar o cartaz intitulado como “lugar-valor”, onde se tem as ordens decimais e, de acordo com os números do problema, compõe-se o

quadro. O manuseio das quantidades representadas no cartaz nos permite compreender o sistema decimal, ou seja, duas dezenas são iguais a vinte unidades.

Propor situações-problema para os alunos resolverem utilizando na demonstração palitos no cartaz "lugar-valor" Por ex. : Paulo colocou no cartaz 25 palitos na primeira vez e 18 na segunda. Quantos palitos Paulo colocou?

D	U

$$\begin{array}{r} 20 + 5 \\ + 10 + 8 \\ \hline 30 + 13 \end{array}$$

D	U
2	5
1	8
4	3

O Aluno deverá reagrupar as unidades formando nova dezena que será colocada na 2ª ordem, para compreender, "Vai uma dezena".

Figura 1 - Diretrizes Curriculares - Matemática
Fonte: Paraná, Diretrizes Curriculares, 1973

As Diretrizes Curriculares de Matemática da rede estadual de ensino do Paraná, de 1973, orientam que, ao final da apresentação de um determinado conteúdo de Matemática, devem ser propostas situações-problema para o aluno aplicar o que foi estudado e fixado em sala de aula. Por exemplo: os conteúdos que envolvem as medidas arbitrárias e as padrões devem ser contextualizados para que o aluno compreenda como resolver e aplicar o cálculo solicitado.

O trabalho com o sistema monetário era sistematizado por meio da construção de um mercadinho construído em sala de aula e denominado como "vendinha da classe", na qual era realizada a ação de comprar. Essa compra de produtos nos remete a duas ações e operações: de somar (comprar) e subtrair (troco), assim como às relações de proporcionalidade que poderão ser investigadas no que diz respeito ao dinheiro: o que você poderá comprar com estes cruzeiros? Receberei troco? Faltará dinheiro?

Os dados coletados da vendinha, o uso de gráficos, as relações de quantidades entre os números, as medições e as diversas formas de resolver uma operação consistem em formar situações-problema. Ao aluno cabe compreender as relações entre resolução e compreensão do enredo da situação-problema, para posteriormente aplicar nas suas relações cotidianas.

Os encaminhamentos para a redução de problemas apresentados aos alunos são para que eles exercitem a ação de compor e decompor uma determinada quantidade, desenvolvendo a habilidade de reversibilidade, e assim interaja formando dois conjuntos equipotentes. Por exemplo: Separe um conjunto de fichas brancas e outro de fichas vermelhas, arrume-as em linhas e represente em numerais a operação de adição envolvida nesse cálculo.

Ao ensinar a resolver essas operações, notamos uma preocupação metodológica em descrever como ensinar e como ler um determinando número, para que o aluno compreenda como ler a situação numérica, como por exemplo: (3×3) a qual indica que temos 3 grupos com 3 elementos, e deve-se ler assim: três vezes três, e chamar atenção do aluno para o uso dos parênteses, o qual indica a 1ª operação a ser efetuada.

Apresenta-se a função dos parênteses em uma expressão de matemática:

São apresentadas resoluções de problemas em que apareçam as duas formas de solução: $(15+12)-4=23$ e $15+(12-4)=23$. É necessário o aluno constatar que se pode chegar a um mesmo resultado, ou ainda utilizar dados concretos para se visualizar a situação e ter sucesso ao resolver os cálculos. Observe os seguintes dados de um problema: 30 carros estavam na garagem; saíram 12 e entraram 4. Quantos carros há na garagem? A utilização dos parênteses nesta situação é exigida para que o aluno consiga resolvê-la $(30-12)+4=22$. O aluno necessita ler o problema e interpretá-lo para entender as operações empregadas e onde usar os parênteses para ter uma resposta correta nesta situação-problema (PARANÁ, DIRETRIZES CURRICULARES, 1973, p. 105).

A resolução de problemas com base em experiências vividas apresenta que:

O professor deve orientar os alunos a executarem as ações que os problemas envolvem, traduzindo-as em operações (montagem de esquemas), e assim substituírem nos esquemas os valores conhecidos, representarem o valor conhecido por um símbolo que pode ser representando pela figura de um quadradinho (PARANÁ, DIRETRIZES CURRICULARES, 1973, p. 114).

São apresentados também como símbolos o quadrado, o retângulo, o triângulo e o círculo, o qual irá determinar o termo que falta, e os alunos são instigados a inventar histórias, desde que adotem os esquemas sugeridos. E nota-se aqui que “dramatizar” significa representar os números com os símbolos, que o aluno seja capaz de operar e utilizar os esquemas apresentados, ou seja, os símbolos utilizados significam o resultado a ser encontrado.

A partir de 1975, a Secretaria de Educação do Estado do Paraná publica várias edições da *Revista Currículo*, com orientações didático-pedagógicas da proposta curricular em vigor no Estado.

A construção do Currículo deu-se a partir da necessidade da preocupação em ter um conjunto singular e coerente de reflexão, com base teórica e metodológica, para esclarecer os princípios que poderão funcionar como norteadores da construção da fundamentação pretendida (PARANÁ, 1977, ano 3, n. 24, p. 6-12).

O Currículo expressa as necessidades do professor, explica metodologicamente como agir e atuar diante de um conteúdo novo, as abordagens a serem feitas para que a aprendizagem ocorra de maneira satisfatória e eficiente. Aprender significa saber resolver bem os cálculos, dominar a tabuada e resolver as quatro operações. As sugestões curriculares apresentadas na *Revista Currículo* (1976) deverão ser adaptadas à realidade da escola, considerando a singularidade do lugar, condições de material, os recursos humanos e a clientela. Da mesma maneira, o professor poderá retirar e acrescentar outros assuntos que julgar necessários, desde alterar a sequência dos conteúdos de maneira que facilite a aprendizagem.

Cabe ao professor dar sentido ao uso da *Revista Currículo* (1978), sendo o planejador da instrução ou do ensino, mediante as seguintes ações: definir objetivos instrucionais, determinar as estratégias instrucionais adequadas aos objetivos e escolher os procedimentos para avaliar.

Na década de 1970, a aprendizagem é a aquisição de uma nova capacidade, interesse ou valor. A aprendizagem é, na época, fundada em três elementos básicos e se inicia com uma situação motivadora (condição externa), comportamento de entrada (pré-requisitos) e o comportamento final (é o estado depois da situação de aprendizagem). Ao planejar uma situação com intenção de produzir mudanças comportamentais nos alunos, ocorre o que se chama de “instrução” ou “ensino”, cujo modelo de processo de aprendizagem é representado na figura seguinte:

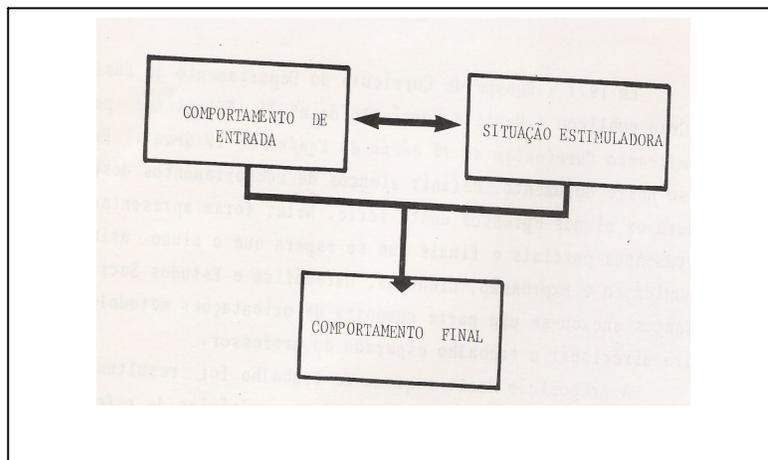


Figura 2 - Modelo do Processo de Aprendizagem do Ensino de 1º Grau

Fonte: Paraná, Revista Currículo, 1977

No ano de 1976, a *Revista Currículo* (v.2, n. 19), apresenta os objetivos das séries iniciais do ensino primário. O objetivo específico relacionado à numeração era: compor números com unidade de milhar, centenas, dezenas e unidades, numeração até 1000 para a 2ª série do ensino primário. As estratégias de fixação serão as ações de leitura e escrita desses numerais.

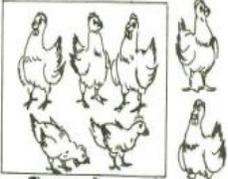
Naquele ano, a matemática ainda fazia parte de "Iniciação às Ciências", e um dos objetivos gerais da 2ª série do ensino primário era dar continuidade às experiências que facilitassem a resolução de problemas de Matemática emergentes da vida diária.

No que se refere à Matemática escolar, a *Revista Currículo* de 1977 (ano 3, n.9, p. 143) apresenta, no capítulo "Correspondência Biunívoca", vários conteúdos para serem desenvolvidos ao longo das séries iniciais, os quais farão parte da resolução de problemas. Destacam-se: a correspondência um-a-um; relação "mais elementos que" e "menos elementos que"; comparação dos elementos dos conjuntos; uso adequado dos sinais de igual, diferente, maior que, menor que; relações de igualdade e desigualdade; construção do sistema decimal, evidenciando as ordens: unidade, dezena e centena. Parece claro que a intenção é promover a compreensão da construção do número.

A *Revista Currículo* de 1977, ano 3, n. 24, apresenta, na parte dedicada à disciplina Matemática, sugestões de atividades, observações e lembretes, bem como formas de abordar determinados conceitos matemáticos.

A Figura 3 apresenta uma situação-problema da *Revista Currículo* (1977), com exemplo de planejamento de uma situação-problema:

EXERCÍCIO SEGUINTE: Compor a Situação:



Situação-Problema
 Você tem um galinheiro e 10 galinhas.
 Esta manhã havia 5 galinhas no galinheiro e 5 fora.
 Agora:
 Diante da criança, se tiram 4 galinhas do galinheiro e se colocam fora dele.

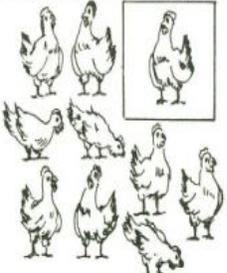


Figura 3 - Elementos para o Planejamento Curricular
 Fonte: Paraná, Revista Currículo, 1977

A *Revista Currículo* recomendava ao professor que explorasse situações-problema de Matemática, envolvendo os alunos para verificarem que, mesmo mudando as ordens dos objetos, a quantidade sempre se manterá a mesma. Por exemplo: 12 alunos de pé e 12 alunos sentados, 23 alunos de pé e 1 aluno sentado e 13 alunos de pé e 11 alunos sentados: a quantidade de alunos não mudou, ou seja, há a composição da quantidade 24 de diferentes maneiras.

Ao compreender o número e reconhecê-lo como uma expressão da realidade, é importante que o aluno seja capaz de desenvolver o pensamento imprevisível, com a possibilidade de atuar no conflito e articular os saberes de acordo com as situações-problema experienciadas no contexto formal e informal da escola.

Um dos objetivos da *Revista Currículo* de 1977 é compreender a subtração como operação inversa da adição, sendo que o aparecimento das operações numéricas caracteriza-se por um processo de igualação das diferenças.

Segundo a referida Revista, na iniciação matemática das crianças, a sequência dos conteúdos deve ser cuidadosamente observada, o material concreto deve ser adequado e a utilização da nomenclatura matemática é recomendada desde o início do desenvolvimento desses pré-requisitos.

No manual de Matemática, recomenda que todas as situações devem ser apresentadas concretamente, e que o material concreto seja utilizado na frente da criança, deixando-a manipular para que possa interferir e ver que a quantidade não muda. O aluno verificará que a conservação de quantidade é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação espacial, forma ou posição; ela acontece de forma gradual, à medida que ele realiza suas inferências.

A Figura 4, representada na *Revista Currículo* (ano 3, n. 24), apresenta os Elementos para o Planejamento Curricular na Primeira Série do Ensino de 1º Grau e dá exemplo de um problema em que se constrói esse processo de igualação (tornar as duas partes iguais, ou seja, com a mesma quantidade). O manual enfatiza a formação dos conjuntos, a partir do esquema de igualar as quantidades.

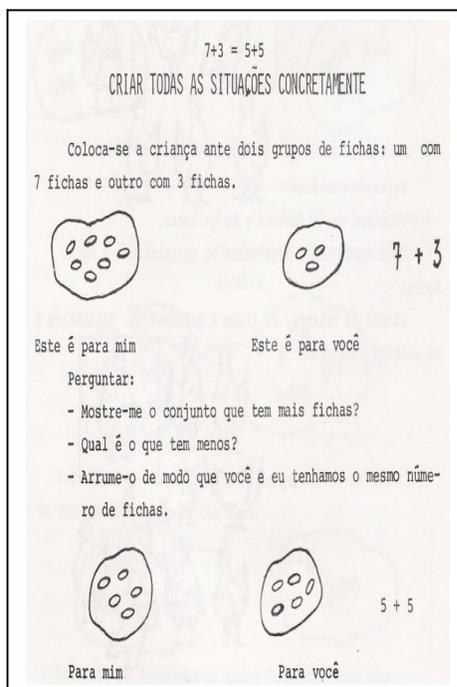


Figura 4 - Conteúdos da 1ª série do Ensino Primário
 Fonte: Paraná, Revista Currículo, 1977

Nessa atividade da Figura 4, recomenda-se que o conceito de conservação de quantidade seja colocado em conflito. Esse exemplo se encontra na primeira parte da figura acima. Na segunda parte da Figura 4 os conjuntos são comparados, e percebe-se a tentativa de estabelecer a relação "um a um" entre os elementos, como sendo uma habilidade estruturante do pensamento para a construção dos conceitos de números e das quatro operações.

Grande parte das dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem inicial da aritmética deve-se ao fato de elas não terem compreendido o processo de correspondência em toda a sua abrangência. Embora os conjuntos não estejam em percepção visual direta, ou seja, as fichas não estão na mesma linha para comparar a relação um a um, o que temos é a percepção visual indireta, em que a disposição espacial das fichas está diferente em relação ao outro grupo.

Para Piaget, a conservação de quantidade depende de uma condição mental, intitulada como reversibilidade, e que se refere à capacidade de fazer e desfazer mentalmente a mesma ação. A criança, ao interagir com o mundo, vai possibilitando pensamento cada vez mais capaz de ser flexível, permitindo que, por volta dos 7 e 8 anos, a reversibilidade já tenha sido conquistada (PIAGET 1979 apud TOLEDO, 1997, p. 23).

A *Revista Currículo* (1978) introduz o ensino do sistema de numeração em bases diferentes da base dez, para que o aluno experiencie outras formas de contar e agrupar o sistema decimal.

Ao desenvolver a noção da dúzia, utiliza agrupamentos de doze. Para o trabalho com as medidas de tempo, é recomendado o uso da base sessenta (minutos e segundos), observando que estamos em bases diferentes de dez.

O sistema de numeração em bases não decimais pode ser introduzido nas primeiras séries do 1º grau, propondo-se para isto, material manipulativo, continuando num crescente de complexidade até um nível de abstração que possibilite ao aluno a compreensão da estrutura dos sistemas de numeração em operações fundamentais (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 19).

Na *Revista Currículo do Estado do Paraná* ano 4, n. 35 (1978), são apresentados os Elementos para o Planejamento Curricular da terceira série do ensino de 1º grau, tendo como objetivo geral desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, além de fornecer instrumentos básicos para a participação em sociedade. Assim, os alunos estariam sendo dotados de conhecimentos utilizáveis na resolução de problemas da vida prática.

Atendendo aos princípios psicopedagógicos, as aulas de Matemática devem ser práticas, isentas de um verbalismo excessivo, pois a criança de 07 a 12 anos pode compreender com facilidade o que é concreto. O professor teria que possibilitar as diversas formas de observar o objeto para que o aluno pudesse manipulá-los e estabelecer relações com suas vivências cotidianas. Esse conceito de concreto, explorado na *Revista Currículo* (1978), é classificado como semiconcreto (figuras de flanelógrafo), depois o semi-abstrato (desenhos), para, posteriormente, chegar à abstração (símbolos matemáticos).

A *Revista Currículo* da 3ª série do ensino primário de 1978 apresenta elementos para o planejamento curricular da 3ª série. Recomenda que o trabalho com problemas de Matemática, de início, seja explorando a oralidade e o uso de materiais, isto é, utilizando diversos materiais para que as crianças possam manipular em situações concretas reais e, se possível, por meio da dramatização. O concreto deve ser abandonado no momento em que o professor julgue correto e perceba que o aluno é capaz de expressar uma determinada situação de cálculo de forma mental. Em um segundo momento, é sugerida a apresentação de problemas

escritos, sendo primeiramente explorados por representação de desenho e, em seguida, na forma escrita.

Para acompanhar os conteúdos de Matemática da 3ª série, é essencial que o aluno domine conceitos básicos de numeração e operações, e seja capaz de aplicar os conceitos estudados nas resoluções de problemas. “Os problemas eram dramatizados e enfatizávamos bem as operações envolvidas. Se era de adição, a expressão de juntar e unir eram bem explicitados na hora da dramatização” (Depoimento de Carmem concedido à autora em 25 fev. 2010).

O que se reconhece nos currículos investigados é a rigorosidade enfatizada em relação aos passos a seguir na execução dos problemas, as recomendações quanto ao uso da linguagem, assim como a disposição espacial dos problemas nas páginas dos cadernos (solicitava-se que a cada dado numérico o aluno utilizasse uma nova linha).

A Figura 5 apresenta um modelo de problema recomendado pela *Revista Currículo* (1978 p. 326).

João tinha Cr\$18,00.
Mamãe lhe deu Cr\$25,00.
Comrou um brinquedo por Cr\$ 36,00.
Com quanto dinheiro ficou?

Figura 5 - Modelo de Problema para a 3ª série do Ensino Primário
Fonte: Paraná, Revista Currículo, 1978

É recomendado que o enredo do problema seja simples e breve, com uma ordem sintética nos enunciados. Os dados do problema devem ser apresentados na ordem em que se deve operar com eles. Numa fase posterior, esta ordem pode ser alterada (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 326).

As recomendações aritméticas em relação ao uso dos números devem ser graduais. Os problemas inicialmente podem apresentar uma operação e, aos poucos, mais de uma, e combinar as operações de adição e subtração, multiplicação e subtração, divisão e adição (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 7).

A década de 1970 nos apresenta a Matemática centrada em habilidades. Em sua maioria, a resolução de problemas está atrelada aos conteúdos dos bimestres, entre os quais estão o ensino das quatro operações, o sistema decimal e os sistemas de medidas e tempo.

O conteúdo proposto no ensino escolar pela Revista Currículo da Rede Estadual abrange a resolução como uma prática metodológica que se aproxima da realidade para o aluno. É como se colocássemos nossas vivências em prática, sejam elas de situações reais e ou vivência dos alunos, como leitura e interpretação, para verificar os conteúdos que possuem, onde estes poderão inventar problemas, históriá-los a partir de uma gravura e ou dados numéricos (tabelas, gráficos e propagandas comerciais), dramatização, estimular a estimativa de resultado sem efetuar as operações (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1979, p. 189).

Para "resolver situações-problema de Matemática" deverão ser ensinados os fatos (operações) fundamentais da adição e subtração e, de maneira gradual, os fatos de multiplicação e divisão, frações e o sistema de medidas. Os problemas são representados por ilustração, com registros da sentença matemática, cálculo e resposta (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1979).

Para entender o processo de aprendizagem, é necessário considerá-lo como aquisição de uma nova capacidade. É preciso possuir uma adequada percepção visual e auditiva, capaz de entender instruções verbais e identificar as características distintivas entre objetos semelhantes. A situação estimuladora acontece quando, por meio de uso de material concreto, o aluno compara os objetos e classifica-os. O professor, nessa situação, deve ser o estimulador, aquele que recompensa cada resposta correta, dizendo "muito bem, continue assim" e "parabéns".

A *Revista Currículo* (1976) apresenta, de forma gradativa, a resolução de problemas, sendo que, na 1ª série, o aluno partiria da observação do meio, satisfazendo a sua curiosidade mediante os experimentos simples que o levassem a

exercitar a busca de soluções; na 2ª série, ele continuaria participando e realizando experiências quantitativas de características práticas e valiosas que facilitassem a resolução de problemas emergentes da vida diária; na 3ª série, o discente continuaria a participar de experiências que desenvolvessem sua habilidade de comparar dados para resolver, com maior segurança, as situações-problema; na 4ª série, o objetivo geral é ampliado, com experiências que levassem o aluno a observar, analisar e generalizar e, assim, elaborar ideias matemáticas que servissem de base para a organização de novas ideias, tendo em vista seu desenvolvimento sociopsíquico.

No processo de ensino e aprendizagem proposto, os conceitos deveriam ser abordados mediante a exploração de situações-problema de Matemática.

Os encaminhamentos para a resolução desses problemas nas séries iniciais, apresentados neste capítulo, mostram marcas da Matemática Moderna e a utilização de diversas maneiras de interpretar uma situação-problema, com o uso frequente de materiais concretos do cotidiano do aluno e dos materiais didático-pedagógicos elaborados pelos professores.

Segundo a *Revista Currículo* (1978), as situações de ensino e aprendizagem de resolução de problemas relacionam a leitura e a interpretação, assim como o uso adequado do material concreto, para efetivamente ser significativo na formulação de novos e diferentes problemas.

O importante era criar situações que levassem os alunos a desenvolver ações físicas e mentais e promover a reflexão sobre essas ações, descobrindo as propriedades lógicas subjacentes à situação.

As Diretrizes Curriculares do Estado de 1973 apontam orientações para o professor “evitar excesso de cálculos ou dissociá-los de situações-problema. O cálculo não é o fim, ele deverá enquadrar-se em esquemas de raciocínio mais alto”.

A resolução de problemas apresenta-se de forma gradativa em parceria com a inserção das quatro operações ao longo do ano letivo. Os enredos dos problemas são os mais diversos e envolvem as seguintes ações: de compra e venda na mercearia (doces, alimentos e produtos de limpeza); a feira é utilizada para comprar frutas e verduras; a família: nesse contexto, é explorada a casa da vovó, as festas de aniversário dos familiares e dos colegas.

Em muitas situações-problema, o contexto escolar é apresentado nos enredos que abordam a sala de aula e as brincadeiras da hora do recreio; os

conteúdos mais formais sobre as medidas de comprimento fizeram parte conjunto de problemas apresentados no período de 1ª a 4ª série do ensino primário da rede pública estadual.

As orientações das Diretrizes foram recomendadas pela revista Currículo:

Os objetivos e atividades referentes à Matemática deverão ser focados de maneira especial, tendo em vista que, sem dúvidas alguma, desempenhará a mesma um papel preponderante dentro das ciências. Assim, os conteúdos programáticos, segundo os objetivos a atingir, deverão ser representados de forma a considerar o educando como “ser pensante” que participa realmente na solução de problemas. E, numa iniciação ao método científico, levá-lo a que observe, levante hipóteses, experimente as hipóteses e chegue a conclusões (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1976, p. 126).

A resolução de problemas é baseada na vivência de situações concretas e na manipulação de elementos do real, pois, segundo a Revista Currículo (1978), a inteligência abstrata repousa na inteligência motora.

As Diretrizes Curriculares (1973) apontam que, paralelamente aos objetivos, as sugestões metodológicas devem ser encaradas como subsídios e, como a resolução de problema é uma estratégia metodológica, o professor tem a liberdade de adotá-la e/ou substituí-la por outras, melhorá-la e intensificá-la, conforme as necessidades de seus alunos.

As práticas de resolução de problemas apresentadas pelos professores da Rede Estadual revelam que a criatividade na forma de encaminhar a resolução, a oralidade e a dramatização dos enredos dos problemas eram, nesse período, as formas mais utilizadas.

3 VESTÍGIOS DAS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO DE 1º GRAU NO PARANÁ, NA DÉCADA DE 1970

Neste capítulo, serão analisados materiais escolares portadores de vestígios da resolução de problemas nas práticas escolares de 1970. Dentre esses materiais, destacam-se: livros didáticos da época e sete cadernos de Matemática de um aluno que, no período de 1975 a 1977, cursou as séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau na Escola La Salle, situada no bairro Pinheirinho, em Curitiba.

Ainda, neste capítulo, serão analisados depoimentos de quatro professores acerca das práticas de resolução de problemas nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau.

Para além das determinações postas na legislação educacional, todo um conjunto de documentos escolares transforma-se em fonte para pesquisa da história dos ensinamentos, das práticas educativas. Livros didáticos, provas e exames realizados pelos alunos, documentos de professores e cadernos escolares, entre muitos outros, constituem elementos fundamentais para a compreensão do trabalho didático-pedagógico realizado noutros tempos (VALENTE, 2008, p. 13).

As fontes selecionadas nos possibilitaram a obtenção de registros acerca das práticas de resolução de problemas na década de 1970, em especial, do fazer pedagógico levado a efeito nas salas de aula das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau de uma escola pública estadual do Estado do Paraná.

A Figura 6 apresenta uma página do Caderno de Matemática da 2ª série, contendo a forma como os problemas eram trabalhados em sala de aula. Os problemas eram instrumentos para trabalhar a numeração, envolvendo as ordens do sistema decimal, sem considerar o contexto apropriado e viável para a compreensão do problema. Nessa situação, ao aluno não seria oportunizado um problema que pudesse produzir significado na sua escrita numérica.

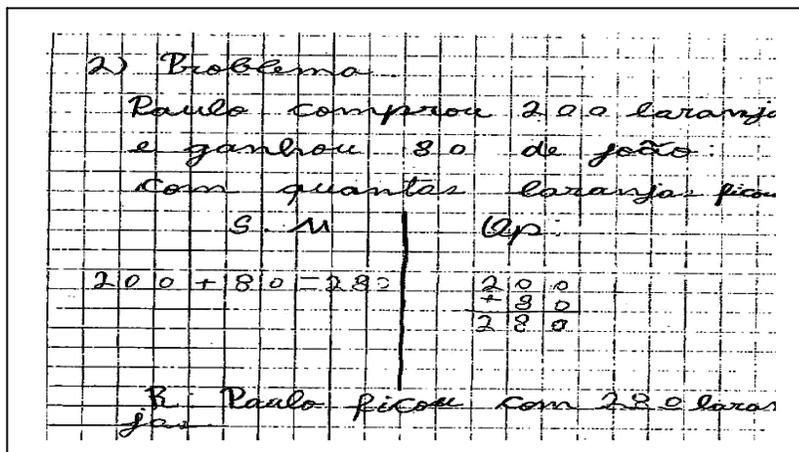


Figura 6 - Caderno de Matemática de 1975
 Escola: Estadual de 1º grau La Salle.
 Série: 2ª do Ensino Primário.
 Fonte: Arquivo Pessoal de Antonio Zepechouka Primo

A Figura 6 apresenta o cálculo que envolve o problema aditivo. A numeração trabalhada é inferior a 300. O problema apresenta a disposição contemplada na época, ou seja, um traço vertical separa a sentença matemática (S.M) da operação (O). No final, é colocada a resposta (R). O conteúdo do problema envolve um contexto de comprar e ganhar.

A Revista Currículo de 1977 (p. 133) recomendava que a Matemática da 2ª série priorizasse habilidades de classificar, seriar, correspondência biunívoca e conservação de quantidade. “Era cobrado no caderno e nas provas todos esses elementos para se resolver uma situação-problema: a sentença matemática, cálculo e resposta, e se faltasse um desses elementos era descontado nota do aluno na prova” (Depoimento de Elmira, concedido à autora em 01 abr. 2010).

O problema de matemática apresentado revela uma preocupação em se trabalhar a numeração, conteúdo que deveria ser fixado durante o bimestre. Os dados numéricos utilizados expressam uma quantidade fora da realidade de consumo de uma determinada família. Seria possível a compra dessa quantidade de laranjas em um estabelecimento de venda de frutas de um determinado bairro de Curitiba. O uso dos números forma pretexto para operar o número 200 e efetuar a resolução do cálculo de adição, e não se aproxima do entendimento do que seria a resolução de problemas de Matemática, em que o aluno é colocado em situações

em que tenha que justificar, levantar hipóteses, argumentar, operando com números que sejam possíveis de agregar significado.

Na Figura 7, percebe-se a inserção do sistema monetário, trabalhando-se as unidades menores do Cruzeiro. No currículo de 1978, os conteúdos recomendados envolvem a numeração e as operações fundamentais. A resolução de problemas é concebida como concretização e aplicação dos tópicos indicados. Para o sistema de medidas, é observado que seja reconhecido o valor social do dinheiro, sugerindo que sejam identificadas moedas e cédulas, nomeando-as corretamente, por meio da leitura e escrita, além do reconhecimento da equivalência entre cruzeiro e centavos. Também é recomendada a aplicação das operações de adicionar e subtrair quantias.

3) Tinha 50 centavos. Gastei na compra de um lapis 30 centavos. Com quantos fiquei?

sentença matemática cálculo

$$50 - 30 = 20$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ -30 \\ \hline 20 \end{array}$$

Resposta: fiquei com 20 centavos

Figura 7 - Caderno de Matemática de 1975
Escola: Estadual de 1º grau La Salle.
Série: 2ª do Ensino Primário.
Fonte: Arquivo Pessoal de Antonio Zepechouka Primo

Ao analisar o caderno da 2ª série, notamos que a maioria dos problemas propostos aos alunos tratava-se de problemas de aplicação. Esses problemas são, segundo Butts (1997), problemas tradicionais, ou seja, aqueles que exigem uma resolução, e sua formulação contém uma estratégia para resolvê-lo. Portanto, basta

o aluno passar a palavra escrita para uma forma matemática apropriada, de tal forma que o algoritmo seja aplicado.

O problema proposto, envolvendo subtração, parece ser de fácil compreensão. Em sua própria leitura, notam-se palavras que indicam as operações a serem efetuadas, como “tinha” e “gastei”, facilitando, assim, sua resolução pelo aluno.

A Matemática é apresentada no currículo como disciplina básica, desde o início da escolarização. E, sem o seu ensino, é como se a alfabetização não se completasse. Saber falar, ler, escrever e matematizar são considerados elementos fundamentais da proposta, representando condição o conhecimento de qualquer área. Considerando que o mundo está cada vez mais matematizado, o grande desafio colocado à escola e aos professores é um currículo de Matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática.

Ao que indica a Figura 7, resolver um problema parece ser operar e manipular números. Nota-se uma preocupação em trabalhar a composição das ordens decimais, tornando fácil a resolução dos problemas para que o aluno se torne um ótimo executor de cálculos. O que se observa, muitas vezes, é uma prática pedagógica centrada no ensino de algoritmos desprovidos de significados, sem privilegiar o raciocínio na aplicação das operações básicas.

O depoimento da professora Maria Inês indica a forma como era operacionalizado o programa de Matemática da 2ª série: “[...] Se cobrava muito a quantidade de exercícios, e se fixava o conteúdo através de repetitivos exercícios de numeração [...]” (Depoimento de Maria Inês, concedido à autora em 01 abr. 2010).

A Figura 8 mostra a exercitação de uma sequência numérica:

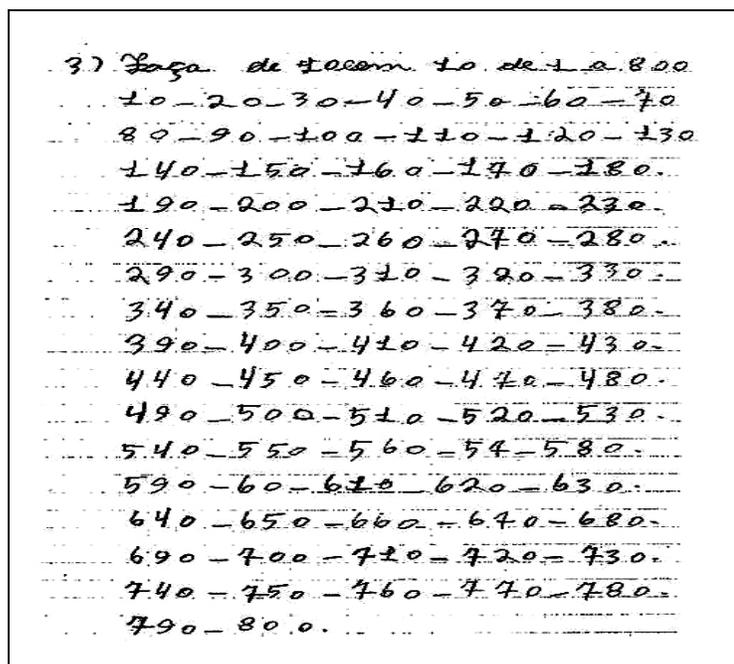


Figura 8 - Caderno de Matemática de 1975
 Série: 2ª do Ensino de Primeiro Grau
 Escola Estadual de 1º grau La Salle.
 Fonte: Arquivo Pessoal de Antonio Zepechouka Primo

Nos cadernos analisados, observou-se um uso constante de exercícios de numeração, sem levar em consideração a construção do número, que se dá por meio das estratégias utilizadas que envolvam a ordem, ou seja, a organização dos números para uma contagem. Há a inclusão hierárquica, que é a capacidade de perceber que “um” está incluído no “dois”, e assim por diante, e a conservação de quantidades, a qual considera que o objeto de uma coleção permanece o mesmo quando modificado o seu arranjo espacial.

Na Figura 9, observamos duas situações-problema contendo números fáceis de operar, e o problema apresentado evidencia a categoria de problema de aplicação, que, segundo Butts (1997), exige uma resolução a qual envolve a manipulação dos símbolos mediante os dados do problema. Os enredos do problema abaixo envolvem a subtração e o sistema monetário.

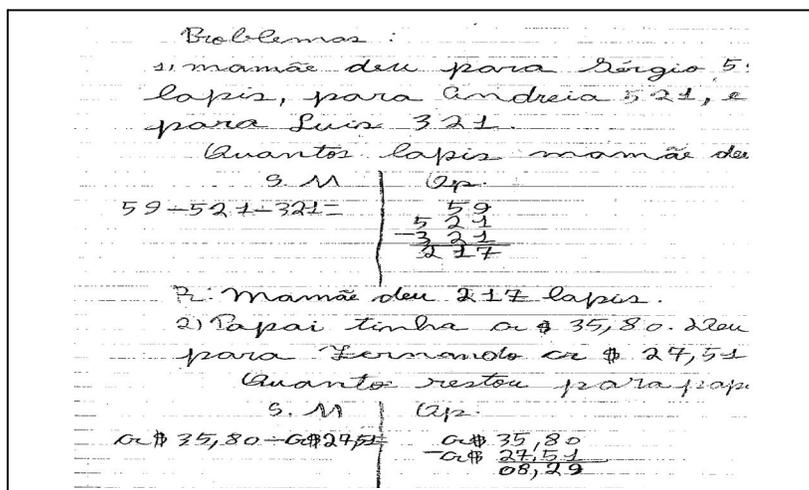


Figura 9 - Caderno de Matemática de 1975
Série: 2ª do Ensino de Primeiro Grau
Escola Estadual La Salle.
Fonte: Arquivo Pessoal Antonio Zepechouka Primo

Observamos que, nos cadernos até então analisados, a resolução de problemas é utilizada como forma de fixação das operações fundamentais.

Os problemas trabalhados na 2ª série, de certa forma, levam o aluno a pensar qual seria a operação a ser efetuada, utilizando as palavras do contexto matemático que remetem às operações de adição e subtração, sendo que as palavras “mais” e “somar”, indicam adição e a palavra “menos” sinaliza subtração. Notamos que era exigido do aluno o domínio de um vocabulário de “ganhou e perdeu”, “mais e menos”, sendo essa linguagem reveladora da possível operação que deveria ser aplicada nos problemas propostos.

No primeiro problema da Figura 9, observa-se que as quantidades dos números utilizados envolvem as três ordens decimais, porém trata-se de quantidades que os alunos não operam em suas atividades práticas. A única possibilidade de operação envolvendo tal quantidade seria em papelarias que comercializam esse material escolar.

Os conteúdos investigados nos cadernos de Matemática da 2ª série organizaram-se em três cadernos, sendo um deles de lição de casa, tendo início no mês de fevereiro e término em novembro de 1975. Nos cadernos analisados, foram contempladas as seguintes atividades: exercícios em que o aluno teria que armar e efetuar as operações de multiplicação, divisão, adição e subtração, exercícios que envolviam o sistema de numeração até a unidade de milhar (apresentavam-se em

grande quantidade e variavam a regularidade entre si, sendo registrada no caderno uma sequência numérica de 1 em 1, de 5 em 5, 10 em 10, assim como de 100 em 100), tabuadas até a do 7, exercícios de composição e decomposição, emprego das ordens crescente e decrescente dos números, uso dos símbolos para relacionar um conjunto com o outro (pertence e não pertence, contém e está contido, e não está contido), assim como o uso dos sinais de união e intersecção. O excesso de cálculos chamava a atenção nos registros daquele ano letivo.

As Diretrizes Curriculares do Estado de 1973 orientam o professor a “evitar excesso de cálculos ou dissociá-los de situações-problema. O cálculo não é o fim, ele deverá enquadrar-se em esquemas de raciocínio mais alto”.

A resolução de problemas efetuada durante essa série apresenta-se de forma gradativa e em parceria com a inserção das quatro operações ao longo do ano letivo. Um dos registros bem presentes no caderno é a escrita das partes que compõem as operações. Por exemplo, as operações de adição são compostas de parcelas e o resultado identificado como soma ou total; a subtração por minuendo, subtraendo, o resultado é denominado de resto ou diferença; a multiplicação é compreendida com a utilização dos termos multiplicando, multiplicador e o resultado é evidenciado como produto; os termos utilizados na operação da divisão são dividendo, divisor e cociente.

Os enredos dos problemas envolvem as ações de compra e venda na mercearia, onde são comercializados doces, alimentos e produtos de limpeza; na feira, em que se compram frutas e verduras; além de se referirem à família, às festas de aniversário, às brincadeiras da hora do recreio. Há também compra e venda de terreno, assim como de tecido, que é denominado de fazenda.

Os problemas apresentam as estruturas evidenciadas nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná do ano de 1973, em que se destaca a sentença matemática, a operação e a resposta. Durante o ano, foram realizados 53 problemas, dos quais 18 eram de adição, 20 de subtração, 6 de divisão, 9 de multiplicação e dois envolviam duas operações (adição e subtração).

O caderno não apresenta vestígios de erro e/ou uso de borracha, nem rascunhos das estratégias de resolução do problema. Existem algumas correções realizadas com caneta vermelha, e apenas dois conceitos de avaliação de um determinado exercício.

Os problemas eram de fácil resolução e, como apresenta Butts (1997), são problemas de aplicação, que utilizam a linguagem das situações do cotidiano, envolvendo a compra e venda de mercadorias em situações práticas em que o aluno consegue identificar as operações e assim resolvê-las. Cabe a ele interpretar os dados e traduzi-los para a linguagem matemática.

No caderno 3, referente ao 2º semestre de 1976, da 3ª série do Ensino de Primeiro Grau, identificamos que o problema proposto envolve várias operações, assim como a inserção da classe de milhar, como pode ser observado na Figura 10:

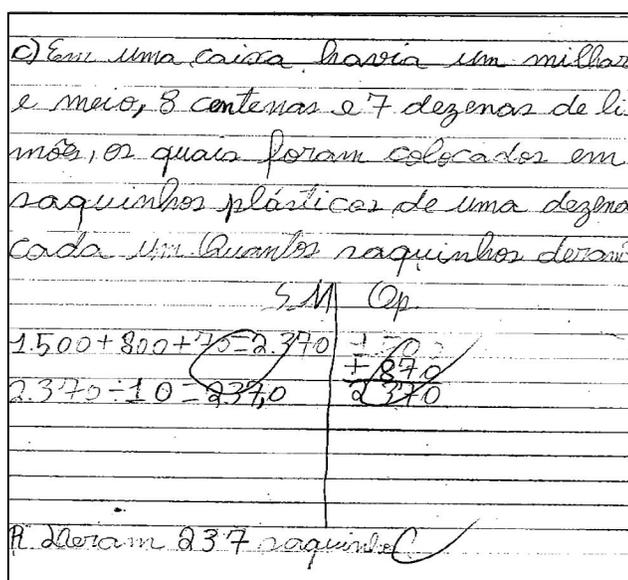


Figura 10 - Caderno de Matemática de 1976
Série: 3ª do Ensino de Primeiro Grau
Escola Estadual La Salle.
Fonte: Arquivo Pessoal Antonio Zepechouka Primo

A Figura 10 mostra duas operações, sendo uma de adição e outra de divisão. O enredo do problema proposto envolve a contagem de limões, separados em grupos de 10.

Os alunos devem realizar com compreensão a divisão entre dois números naturais, reconhecer a operação da divisão como operação inversa da multiplicação e resolver problemas envolvendo duas operações, sendo uma delas a divisão (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 300-301).

A Revista Currículo de 1978, em relação a resolver problemas de divisão, fornece exemplos a serem trabalhados na 3ª série:

Divisão com idéia repartitiva “Uma bicicleta custa CR\$ 2.400,00. Vou pagar em 12 prestações. De quantos será cada prestação? Divisão com idéia subtrativa” Uma bicicleta custa CR\$ 2.400,00. Vou pagar em prestações de CR\$ 200,00. Quantas prestações precisarei pagar? (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 302).

Para a 3ª série, a Revista recomendava que os hábitos e habilidades deveriam ser criados e desenvolvidos nas seguintes situações:

Refletir antes de responder às questões apresentadas; calcular com exatidão e rapidez; trabalhar com presteza, concluindo o trabalho; calcular mentalmente para resolver problemas práticos; manter ordem, clareza e precisão nos trabalhos escritos; verificar cada fase do trabalho, antes de passar para a seguinte; efetuar a crítica final dos resultados e usar sempre os termos e expressões matemáticas corretas (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 296-297).

Nos cadernos analisados, são apresentados exercícios que sugerem cálculo mental, com operações envolvendo dezenas exatas, como $79+10$, $61+10$, $50+20$, $64:2$, 73×3 e 61×3 . Ao lado de cada cálculo, o aluno deveria armar e efetuar a operação.

É comum observar que, para resolver problemas, as crianças procuram identificar, no enunciado, palavras-chave que sirvam de pistas para descobrir qual operação deve ser empregada. A linguagem do problema serve, portanto, para a identificação da operação necessária à sua resolução.

No ano de 1976, o autor do caderno cursava a 3ª série e utilizou dois cadernos, um para as atividades realizadas na escola e outro para as lições de casa. As atividades matemáticas iniciaram-se no começo do mês de março e terminaram na segunda quinzena do mês de outubro.

Os cadernos contemplaram os seguintes exercícios: operações envolvendo adição e subtração, multiplicação e divisão, atividades envolvendo conjunto de números fracionários representados de forma ordinal e decimal, sentenças matemáticas para o aluno completar com a letra (F) para falso e a letra (V) para o verdadeiro, para as sentenças matemáticas de multiplicação e divisão, exercícios de numeração envolvendo as unidades de milhar e os números ordinais e, como um dos últimos conteúdos trabalhados, aparece a geometria.

Nessa série, foram realizados 53 problemas, que se alternavam entre situações-problema com uma ou duas operações matemáticas. Os enredos

apresentados eram diversificados e envolviam: família, quitanda, mercearia, compra de tecidos, materiais de limpeza e outros produtos alimentícios, assim como a compra e venda de sítios e chácaras, coleção de chaveiros e reforma de roupas.

Os problemas em questão usavam medidas de massa e capacidade; de compra e venda de tecidos, envolvendo o metro, como também o sistema monetário na compra de diversos produtos de alimentação e limpeza; e as medidas de tempo envolvendo dias, meses e horas. Esses estão distribuídos em 7 problemas de adição, 4 de subtração, 2 de multiplicação e 14 problemas de divisão.

O aluno resolvia problemas de Matemática com duas parcelas no cálculo. As operações de divisão e adição somavam 4 problemas, as operações de divisão e multiplicação são 5, subtração e divisão totalizam 4 problemas, os problemas de multiplicação e adição são 4, os conteúdos de frações também eram realizados somando-se em 4, dados decimais de multiplicação e adição somam 2, e 2 problemas com três parcelas.

Os conteúdos propostos em relação à resolução de problemas, nos cadernos, contemplam a proposta da Revista Currículo do Estado do Paraná do ano de 1976:

Os objetivos e atividades referentes à Matemática deverão ser focados de maneira especial, tendo em vista que, sem dúvida alguma, essa disciplina desempenhará um papel preponderante dentro das ciências. Assim, os conteúdos programáticos, segundo os objetivos a atingir, deverão ser representados de forma a considerar o educando como “ser pensante” que participa realmente na solução de problemas. E, numa iniciação ao método científico, levá-lo a que observe, levante hipóteses, experimente as hipóteses e chegue a conclusões (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, v.2, n.19, 1973, p. 126).

A resolução de problemas será baseada na vivência de situações concretas e na manipulação de elementos do real, pois, segundo esse Currículo, a inteligência abstrata repousa na inteligência motora.

Os problemas de Matemática devem envolver situações da vida prática, abordando os conteúdos dos bimestres da 3ª série, que são a numeração até a unidade de milhar, os sistemas de medidas de tempo, o sistema monetário brasileiro, comprimento, capacidade e massa.

Tradicionalmente, a utilização da palavra problema, nas aulas de Matemática, tem coincidido mais com o primeiro significado, que é de atividade procedimental realizada dentro ou fora da sala de aula. Os problemas quantitativos e qualitativos são muito bem trabalhados nas séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau, o que

sugere que tais modalidades deveriam ser apresentadas o mais cedo possível, ou seja, nas primeiras etapas desse nível de ensino.

O problema matemático apresentado na Figura 10 apresenta termos que são utilizados somente no contexto escolar. Verificamos que os termos, “um milhar e meio”, “8 centenas” e “7 dezenas” de limões foram empregados para ver se os alunos sabiam identificar a quantidade e assim montar e efetuar o cálculo. Os dados numéricos não correspondem a um contexto adequado e próximo aos saberes infantis, apontando a falta de significado do problema proposto; apenas utilizam os números como pretexto para difusão das ordens decimais. Quem poderia manipular uma quantidade tão expressiva de limões seriam os feirantes ou os donos de mercearias. O que notamos é a ausência da valorização das capacidades de pensamento, sem elaborar condições para que os alunos se envolvam em atividades desafiadoras para resolver os problemas propostos. Certamente as possibilidades de realizar e operar cálculos repetitivos garantirão sua destreza em calcular e bem executar a operação proposta, porém o relacionar e compreender um determinado cálculo ficariam em defasagem no processo de ensino e aprendizagem da resolução de problema de Matemática.

O registro da Figura 11 é extraído do Caderno de Matemática de 4ª série do ano de 1977 e apresenta sete sentenças matemáticas para os alunos formularem problemas:

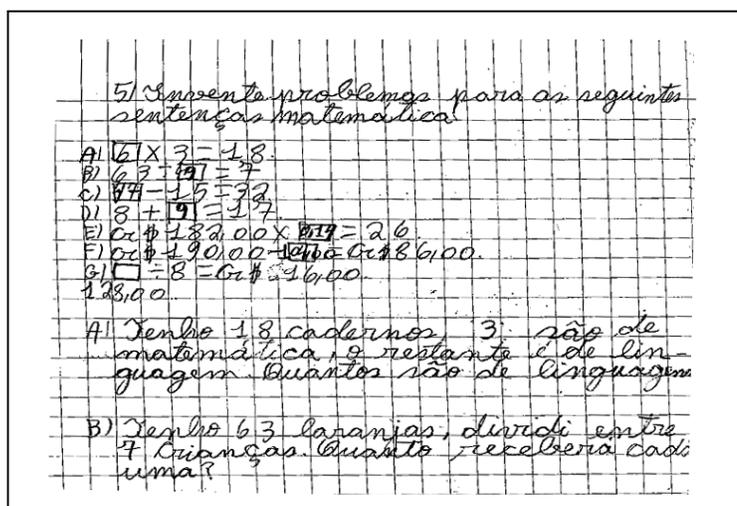


Figura 11 - Caderno de Matemática de 1977
 Série: 4ª do Ensino de Primeiro Grau
 Escola Estadual La Salle

Fonte: Arquivo Pessoal Antonio Zepechouka Primo

O que notamos nos problemas apresentados na Figura 11 são propostas de operações para o aluno “inventar” o enredo matemático, elaborando problemas de acordo com aqueles que foram registrados nos cadernos, reproduzindo situações do cotidiano que nem sempre são possíveis de se realizar de maneira simples.

Formular problemas exige do aluno uma volta ao problema resolvido que o faz observar novamente os dados, a história e as relações envolvidas, a pergunta e sua relação com a resposta e as operações feitas. No processo de formular problemas, o aluno participa da atividade de um fazer em Matemática que, além de desenvolver sua linguagem, garante interesse e confiança em seu próprio modo de pensar.

Quando o aluno formula seus próprios textos de problemas, ele precisa organizar tudo que sabe e elaborar o texto, dando-lhe sentido e estrutura adequada, para que possa comunicar aquilo que pretende. Além disso, esse tipo de estratégia modifica as maneiras mais usuais de trabalhar situações-problema. De certa forma, passa a ser um incentivo, desencadeando a necessidade de antecipar e formular resultados inúmeras vezes.

A Revista Currículo do ano de 1977 apresenta três procedimentos para resolver problemas, os quais são: análise dos objetivos (esclarecer aquilo que deve ser resolvido), análise da situação (com base nos dados, tentar alcançar o objetivo e os meios possíveis) e a formulação de hipóteses (uma tentativa de resposta ao problema, possíveis soluções) (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1977, p. 88-89).

Para o 1º bimestre da 4ª série do Ensino Primário, a Revista Currículo de 1977 recomendava que os alunos fossem capazes de resolver problemas de Matemática com duas operações; para o 2º bimestre, problemas envolvendo duas ou mais operações e também que abordassem frações; para o 3º bimestre, as resoluções de problemas deveriam envolver as noções estudadas com mais de duas operações; no 4º bimestre, os problemas deveriam abordar números decimais, medidas de capacidade, comprimento, massa e tempo, além de problemas práticos de cálculo de perímetro.

A Figura 12 corresponde a um registro encontrado no 4º caderno de Matemática analisado, do ano de 1977:

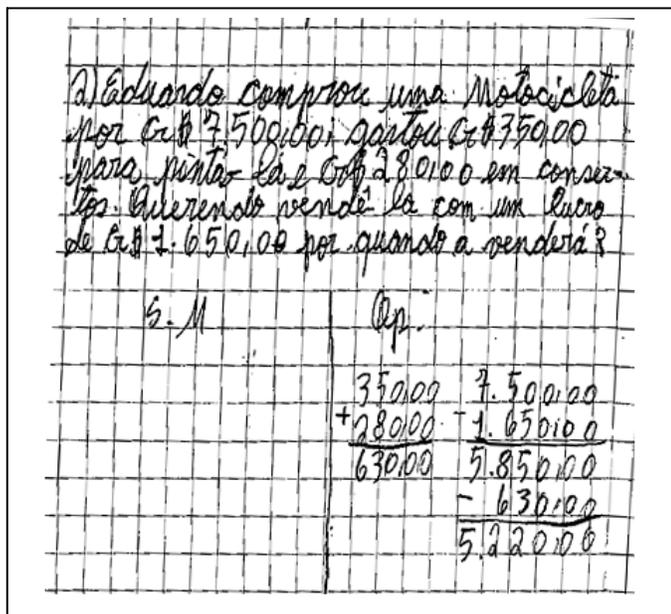


Figura 12 - Caderno de Matemática de 1977

Série: 4ª do Ensino de Primeiro Grau/

Escola Estadual La Salle

Fonte: Arquivo Pessoal Antonio Zepechouka Primo

As condições para a aquisição de comportamento de solução de problemas para o aluno:

O comportamento de entrada prevê que o aluno já tenha adquirido conceitos e princípios relevantes para a solução de um problema; também são muito importantes em termos de experiência prévia, o êxito e fracasso nestas experiências; a situação estimuladora deve definir o objetivo; suscitar estímulos para a evocação de princípios e conceitos relevantes, como: instruções verbais para orientar o aluno na solução correta do problema; o comportamento final considera que o aluno resolve o problema, e adquire uma nova capacidade que pode ser generalizada imediatamente a novas situações-problema (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, n. 24, 1977, p. 89-90).

A Revista Currículo considerava que “situações-problema” eram as situações específicas propostas aos alunos, contendo um objetivo a ser alcançado. Para resolver o problema, o aluno necessitava compreender a situação que o envolvia.

A Figura 12 aborda a ação de comprar e vender. Os cálculos empregados são os de adição e subtração, mas nota-se a ausência da sentença matemática. Na maioria dos problemas resolvidos, o aluno não registra sua resposta.

O enredo do problema deve ser elaborado da seguinte forma:

Deve ser baseado em situações reais e da vivência do aluno; ter a solução possível e adequada aos conhecimentos que os alunos possuem; ser bem redigido, de forma a evitar dificuldades na interpretação; deve ser organizado por tipos ou graduados por dificuldades, de modo que o professor possa trabalhar cuidadosamente com um tipo e, só depois que a dificuldade estiver dominada, trabalhar com o seguinte (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1979, p. 189).

Na citação acima, há a recomendação de propor situações reais e da vivência do aluno. No entanto, em alguns problemas analisados, notamos que as situações propostas estavam distantes da realidade do aluno, mais relacionadas às situações vivenciadas por pessoas mais experientes, ou seja, adultos.

Os cadernos investigados referem-se à 4ª série do Ensino Primário do ano de 1977. Eram dois cadernos: um para as lições da escola e o outro para as tarefas de casa. As datas dos registros nos cadernos iniciam-se em março e são finalizadas na segunda quinzena do mês de outubro.

Exercícios encontrados nos cadernos demonstram que os conteúdos indicados pela Revista Currículo do Estado do Paraná de 1977 (identificação e representação gráfica de conjuntos, subconjuntos, elementos, relações e operações, as quatro operações fundamentais com números naturais, envolvendo a classe dos milhões, a compreensão da representação dos conjuntos fracionários e a sua representação sob a forma ordinária e decimal) foram trabalhados nessa turma.

Em relação aos problemas, foram registradas situações relacionadas às medidas de tempo, ao sistema monetário brasileiro, além das medidas de comprimento, capacidade e massa.

Nessa série do Ensino Primário, existem alguns problemas em que o enunciado é apresentado como “Passe para o plural”, ou seja, o aluno deverá empregar o cálculo de multiplicação para resolvê-lo.

Segundo Butts (1997), as situações-problema podem apresentar exercícios de reconhecimento, os quais dão ênfase aos problemas algorítmicos e de aplicação, o que foi evidenciado em diversos registros do caderno do aluno da 4ª série.

Os registros de resolução dos problemas nessa série marcam a inserção de até quatro cálculos nos problemas apresentados. Seguem os dados em quantidades de situações-problema resolvidas ao longo do ano de 1977: 1 problema com duas operações de adição, 6 problemas com as operações de adição e subtração, 5 com três operações de adição, 5 envolvendo uma operação de adição, 4 de subtração, 9

de multiplicação, 6 de divisão, 1 envolvendo duas operações de subtração, 4 de subtração e multiplicação, 2 relacionados a subtração e divisão, 2 envolvendo operações de duas multiplicações e uma de divisão, 1 com quatro operações abordando três subtrações e uma divisão, 1 problema de divisão e adição.

O enredo das situações-problema abordam casos de ganho e perda, de compra e venda, produtos de alimentação (frutas e verduras), de vestuário, compra, de terrenos, chácaras e sítios.

Nessa série, temos alguns enunciados de problemas em que o aluno precisa passar para o plural, isto é, ele deve multiplicar a sentença matemática e, se passar a sentença matemática para o singular, irá aplicar a operação de divisão. Como por exemplo: Um livro custa Cr\$ 1,20. Seis livros custam?, 5 lápis custam Cr\$ 0,15 (plural), um lápis custa?

O conjunto dos cadernos analisados revela que as situações-problema apresentam um enredo de fácil compreensão quando envolvem problemas com uma operação. Na 3ª e 4ª séries, as operações envolvem mais do que dois cálculos. Já na 2ª e 3ª série, percebe-se nos problemas a presença dos elementos que compõem uma resolução: a sentença matemática, a operação e a resposta, como propõe a Revista Currículo de 1977.

Para entender a prática de resolução de problemas de Matemática, é necessário perceber que eles, quando abordados de forma contextualizada, geram significados para o aluno. Para que ele possa manipular os símbolos com compreensão e entender o resultado que se deseja alcançar, a resolução de problema deve constituir uma teia de significados, em que um elemento ou símbolo pode revelar o contexto da situação a ser resolvida. Nesse sentido, na formulação do problema, serão considerados: o assunto (contexto), a linguagem (clara e acessível) e o nível de representação dos dados (relação de concreto e abstrato).

Os materiais manipuláveis são recursos utilizados nas séries iniciais:

O material concreto é um recurso amplamente adotado no ensino da matemática nas séries iniciais. O seu uso é pedagógico e tem por base manter-se a crença de que a matemática só pode ser compreendida pelas crianças se tornada concreta e fisicamente manipulável. Entretanto, o uso indiscriminado deste recurso impede uma análise mais determinada acerca de sua efetiva contribuição para o ensino e a aprendizagem de conceitos lógico-matemáticos (SPINILLO e MAGINA, 2004, p. 8).

No entanto, a manipulação do material concreto, em geral, não garante a aprendizagem, pois, para compreender um problema, é necessário saber ler os códigos, a linguagem do enunciado, o entendimento do contexto, a operacionalização dos números e o seu significado.

No 1º grau, o uso da concretização se faz com maior imperiosidade, embora se deva ressaltar que existe grande número de crianças que dispensam quase que totalmente tal recurso, pelo fato de trazerem de seu meio ambiente experiências que lhes permitam vencer rapidamente as dificuldades iniciais. Essas crianças, porém, constituem exceção e nunca devem ser tomadas como regra geral (PARANÁ, REVISTA CURRÍCULO, 1978, p. 296).

A Revista Currículo ainda sugere que o professor proponha outras atividades para o trabalho com situações-problema de Matemática da seguinte forma:

Invenção de problema pelos alunos, sendo indicada a operação pelo professor; invenção de problemas historiados pelos alunos, a partir de estímulos dados (gravura, situação, etc.); dramatização de problemas, estimativas do resultado sem efetuar as operações; organização de problemas pelos alunos, em conjunto, a partir de dados fornecidos por tabelas, propagandas comerciais, gráficos, etc. (PARANÁ, 1978, p. 189).

As situações-problema de Matemática devem proporcionar a construção de estratégias de resolução para facilitar a compreensão e obter sucesso na construção da resposta das situações apresentadas.

Na década de 70, o ensino de Matemática das séries iniciais tende a seguir o objetivo que era de tentar unificar a Matemática a partir das linguagens algébricas e da teoria de conjuntos. Foi neste momento que a Matemática escolar abandonou seu papel de 'disciplina mental' e de 'ferramenta para a resolução de problemas', e passou a enfatizar a apreensão das fórmulas estruturais dos objetos matemáticos, enquanto mecanismos possíveis de aplicação em vários domínios (FIORENTINI, 1995, p. 14).

Essa afirmação a respeito da prática tecnicista é também apontada por um dos professores entrevistados: “[...] Era uma época de extrema repressão e tinha uma escola numa visão muito tecnicista, fundada em estímulos e respostas, se via muito as questões da psicologia [...] Muitas atividades isoladas, tinha toda uma taxonomia rigorosa” (Depoimento de Frederico, concedido à autora em 01 mar. 2010).

Na década de 1970, os princípios de ensino eram buscados na teoria psicogenética, a qual considera que os alunos aprendem sob ritmos diferentes (fases do sensório-motor, simbólico-intuitivo e operatório-concreto). No entanto, tais princípios, aplicados ao ensino da Matemática, sofrem influência da Lei 5692/71, que enfatizava o desenvolvimento das potencialidades dos alunos, a autorregulação e a qualificação para o trabalho.

A tendência identificada era a Tecnicista, fundamentada também no behaviorismo que marcou a época nas décadas de 1960 e 1970, pela ênfase dada pelo ensino ao treinamento, instrução programada, ao uso correto dos símbolos, colocando a matemática como um conhecimento neutro, desvinculado de interesses político-sociais (PINTO, 2006, p. 2).

O conjunto dos cadernos analisados revela que as situações-problema apresentam um enredo do qual o aluno não faz parte e envolvem problemas com uma operação, que não fazem parte do contexto social de um aluno de 2ª série, 3ª e 4ª série. As operações propostas exigem mais de dois cálculos, às vezes, quatro. Percebemos nos problemas a presença de elementos que compõem uma resolução: a sentença matemática, a operação e a resposta, como sugere a proposta da Revista Currículo de 1977, porém sem contemplar os dados reais do cotidiano do aluno.

As análises até aqui realizadas indicam que os problemas trabalhados nas séries iniciais demonstram que a prática de efetuar operações era fundamental para resolver um problema.

Notamos que a quantidade de exercícios de sequência numérica é uma das condições para compreender a ordem e a sequência dos números nos mais diversos contextos de escrita numérica e de resolução de problemas, o que sugere que os alunos resolviam problemas sem vínculo com sua realidade.

Os elementos apresentados para a resolução de problema são evidenciados na 2ª série, em que a sentença matemática, a operação e a resposta fazem parte da estruturação de resolução, e também são considerados uma condição de organização dos dados numéricos verificados no problema.

Nas resoluções, percebemos que o uso da linguagem empregada revela quais são as operações que o aluno deve efetuar, como por exemplo: somar (juntar), subtrair (perder), dividir (repartir) e multiplicar (dobro).

As operações dos problemas são apresentadas de acordo com a ampliação da numeração e do ensino das quatro operações e, gradativamente, são trabalhadas nas séries do Ensino Primário. Na 4ª série, temos situações-problema que abordam as quatro operações e um uso excessivo da numeração para ser ampliada no contexto matemático.

As situações-problema de Matemática apresentadas durante o ano letivo são trabalhadas de acordo com os conteúdos e a numeração dos bimestres; a cada conteúdo novo do plano curricular, novos enredos são desenvolvidos com os alunos, porém, em sua maioria, não dizem respeito a situações reais do contexto escolar dos alunos da rede estadual de ensino no Paraná.

Segundo Chervel (1990), os documentos escolares permitem uma leitura das finalidades reais do processo pedagógico de uma disciplina escolar em um determinado momento histórico.

O rigor de excessivos exercícios de numeração e a elaboração de diversos problemas envolvendo os conteúdos da série destacam-se nos enredos apresentados. A resolução de problemas é empregada para fixação dos conteúdos propostos. Como pontua Branca (1997), resolver um problema pode ser uma meta, um processo e uma habilidade a ser desenvolvida. Percebemos que os problemas analisados neste estudo configuram-se como uma habilidade de resolver as operações.

As diretrizes curriculares (1973) apontam que, paralelamente aos objetivos, as sugestões metodológicas devem ser encaradas como subsídios, e como a resolução de problema é uma estratégia metodológica, o professor tem a liberdade de adotá-las e ou substituí-las por outras, melhorá-las e intensificá-las conforme as necessidades de seus alunos.

3.1 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NOS LIVROS DO NEDEM

Segundo Portela (2009), “na disseminação do Movimento da Matemática, no Estado do Paraná, o que mais marcou a atuação do grupo paranaense foi a publicação de livros didáticos, tanto a coleção destinada ao curso ginásial como a destinada à escola primária. O livro destinado às séries iniciais do Ensino de

Primeiro Grau começou a circular somente a partir de 1973" (p. 100). As autoras dos livros do NEDEM foram as professoras Esther Holzmann, Clélia Tavares Martins, Gliquéria Yaremtchuk, Henrieta Dyminsky Arruda e Nelly Humphreys, tendo como coordenador geral o professor Osny Antonio Dacol, coordenador do NEDEM.

Os livros dessa coleção do NEDEM, "Ensino Moderno de Matemática", apresentavam os conteúdos a partir de uma temática, sendo que a 1ª série baseou-se no tema "Circo" e a 2ª série, "Família", com ilustrações de duas crianças, Paulo e Sônia, que se aventuram em atividades do cotidiano, como ir ao mercado, realizar compra e venda de produtos, participar de passeios, como é apresentado na 2ª subunidade do livro "Visita à Exposição de Astronáutica".

Os livros de 3ª e 4ª séries têm um personagem identificado como Roberto, um robô que, munido de uma lâmpada, vai apresentando "dicas" para a resolução das tarefas propostas e também para abreviar o caminho da resposta. Os enredos dos problemas estão relacionados às situações da escola e do contexto social do aluno (família, amigos etc.).

No Livro do Mestre, que acompanhava a coleção (1973, p. 5), as autoras recomendam ao professor "sempre propor a matéria em situações-problema que despertem na criança o interesse e o desejo de encontrar soluções".

Observamos que os conteúdos e objetivos em relação à resolução de problemas foram desenvolvidos na década de 1970 e que a coleção analisada contemplou, no que se refere à contextualização, o que as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (1973) e as Revistas Currículo do Estado do Paraná (1976 a 1978) propunham.

Como observou Chervel (1990), em toda a história das disciplinas escolares, a Matemática possui um *corpus* de conhecimentos articulados em torno de temas específicos e orientados por uma lógica interna.

As atividades dos livros são bem ilustradas, as relações e formação de conjuntos estão presentes em todas as unidades do livro, as relações de construção do número são as primeiras atividades a serem trabalhadas, e são desenvolvidos os seguintes conceitos: pares ordenados cuja soma é sete, a numeração escrita é trabalhada até a quantidade 100, agrupando e reagrupando dezenas, as operações

de adição e subtração são trabalhadas em momentos diferentes e ambas com muitos exercícios de fixação para entender a ideia de adicionar e subtrair. Assim que conseguisse entender as ideias empregadas, o próximo passo seria a resolução de problemas de Matemática.

A figura 13 apresenta dois modelos de problemas propostos para a 1ª série. A imagem à direita apresenta 5 situações-problema de adição, abordando o contexto do “circo”. Nota-se a presença da palavra que indica a operação envolvida: “ganhou” (adição). A imagem da esquerda mostra problemas de subtração, representados com exercícios de reconhecimento, a partir de enunciados como: verdadeiro ou falso, múltipla escolha, preencha os espaços ou comparação. Os problemas de subtração apresentam também palavras como: “comeu” e “deu”; “sobraram” e “ficaram”, que indicam a ideia dessa operação.

Observe a Figura 13:

107

Pepe tem laranjas

a)

-	comeu	sobraram
13		
15		
14		
16		
12		

Toto tem bananas

b)

-	deu	ficaram
15		
16		
12		
14		
13		

c) Caixa de segredo:

+	1	2	3	4
5		7		
10				
15				

+	10	20	30	40
20				
40			70	
60				

d) RESOLVA:

Bô ganhou estes bolinhos. Comeu 7. Risque os bolinhos que o urso comeu. Pinte os que restaram.

Em numerais. $\square - \square = \square$

Resposta: Restaram bolinhos.

75

LEIA E RESOLVA

O urso e o elefante ganharam estas balas e amendoins.

Complete:

O urso ganhou balas.

O elefante ganhou amendoins.

Ao todo são presentes.

Cacareco ganhou e
Quantos presentes Cacareco ganhou?
Resposta: Cacareco ganhou presentes.

Mimo comeu e
Quantas frutas ele comeu?
Resposta: Mimo comeu frutas.

O urso assustou as crianças e não ganhou nada.
Represente o conjunto que ele ganhou.

Gabiroba fez uma salada de frutas para as crianças. Comprou 5 bananas, 2 peras e 2 maçãs. Com quantas frutas ele fez a salada?
Em numerais
Resposta:

Figura 13 - Livro de Matemática - NEDEM
Série: 1ª do Ensino de Primeiro Grau, 1973
Fonte: Arquivo do GEHEM

O livro *Ensino da Matemática Moderna* (1973) evidencia que, ao iniciar as atividades, que estas sejam concretas, considerando que falta à criança a capacidade de abstração. Sugere que o professor trabalhe com situações-problema que despertem na criança o desejo de encontrar soluções (PORTELA, 2010, p. 106).

O uso de materiais concretos permitiu que os alunos formassem as suas primeiras ideias de representações do número. Os materiais utilizados para representar o número foram: flanelógrafo, caixa de “lugar e valor” e demais materiais para contagem, como palitos, tampinhas de garrafas e caixas de tamanhos diferentes.

A compreensão do sistema numérico leva muitos anos para ser construída. Por volta dos cinco anos ou seis anos, as crianças já são capazes de construir relações lógico-matemáticas a respeito do número, que lhes permitem deduzir ao menos fatos empíricos. A partir do manuseio do concreto e pelas relações estabelecidas por meio de situações-problema de Matemática, o aluno será capaz de realizar atividades envolvendo o raciocínio lógico-matemático.

Segundo Kamii *apud* Piaget (1995), O principal mecanismo que a criança usa para fazer relações é a abstração. Piaget descreveu os tipos de abstração que a criança elabora para construir os conceitos de número:

Segundo Piaget (1967/1971), há dois tipos de abstração. Uma é empírica (simples), e a outra é construtiva (reflexiva). Na abstração empírica, a criança centra-se numa propriedade do objeto e ignora outras. A construtiva, ao contrário, consiste na coordenação das propriedades entre os objetos, sendo que semelhanças ou diferenças existem apenas como uma ação mental de cada indivíduo (p. 22).

Geralmente a resolução de problemas apresenta dados numéricos que envolvem as operações fundamentais, possibilitando ao aluno a compreensão da ideia do cálculo a ser empregado e a realização de inferências acerca do problema apresentado.

No livro da 2ª série do ensino da Matemática Moderna da década de 1970, tem-se uma proposta de inventar problemas de acordo com a gravura selecionada pelas autoras (um lago com patinhos). Os enredos desse livro utilizam animais como personagens, crianças, objetos de uso do cotidiano infantil, alimentos e passeios. Fica evidente nos problemas as relações de conservação de quantidades, a inclusão de classes, seriação, comparação, sequenciação e classificação, o que permite

inferir que tais habilidades são abrangentes e constituem um alicerce que sempre será utilizado pelo raciocínio humano, independentemente do assunto ou tipo de problema a ser enfrentado.

O livro da 3ª série dessa coleção introduz o ensino de problemas por meio de histórias de aniversário e trocas de figurinhas. Relaciona os conteúdos bimestrais aos problemas, utilizando a linguagem específica de um determinado conteúdo, como: dúzia, sistema monetário, uso da linguagem das ordens decimais (unidades, dezenas e centenas). Apresenta, ainda, no sumário, problemas relacionados às quatro operações fundamentais e muitos exercícios de reconhecimento.

O livro da 4ª série, em seu índice, apresenta três grandes blocos de conteúdos: conjuntos, numeração e operações. Os problemas estão no último bloco de conteúdo e envolvem os seguintes enredos: família, férias, construção de casas, visitas a fábricas de telhas, garrafas, festas de aniversário, situações de compra, venda e empréstimo. O sistema de numeração trabalhado nos problemas compreende os números até a 6ª ordem decimal.

Nos livros analisados, nota-se que as situações-problema foram apresentadas como forma de exercitar a numeração e fixar os conteúdos dos bimestres.

3.2 OS LIVROS DE MATEMÁTICA UTILIZADOS NA REDE ESTADUAL DE ENSINO

De acordo com um depoimento da professora Maria Inês, um dos livros didáticos trabalhados com os alunos das séries iniciais do Ensino de Primeiro Grau foi “Matemática Moderna”, de autoria de Deborah Pádua Mello Neves. Outro foi “Brincando com os números”, de Joanita Souza. Os livros mencionados foram adotados pela Escola Estadual Leonor Castellano. Neles, os problemas são apresentados de forma gradativa, ao longo das unidades propostas, à medida que eram ensinadas as quatro operações.



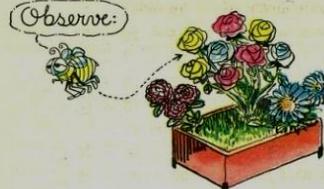
Figura 14 - Capa dos livros “Matemática Moderna e “Brincando com os Números”
 Editora do Brasil / Instituto Brasileiro de Edições, 1975, Série: 2ª
 Fonte: DÉBORAH; SOUZA, 1975

O livro de Deborah Pádua Mello Neves, da 2ª série, apresenta os seguintes conteúdos: conjuntos, comparação de conjuntos, números naturais, ordens e classes, números pares e ímpares, ordem crescente e decrescente, numerais ordinais, sistema de numeração romana e sistema monetário brasileiro.

Para iniciar a resolução de problemas de adição, em um de seus capítulos, o livro “Matemática Moderna” apresenta o título “Problemas de Adição”. O primeiro problema de adição é a observação de um vaso com flores. A situação-problema apresenta um vaso com espécies de flores diferentes: 8 rosas, 3 cravos e 2 margaridas. A pergunta do problema é: quantas flores havia no vaso? Para realizar essa atividade, o aluno necessita simultaneamente de duas operações opostas, isto é, pensar no todo e dividi-lo em três partes e, depois, colocar as partes novamente no todo. A habilidade desenvolvida nesse problema é de reversibilidade, ou seja, o aluno precisa operar simultaneamente situações opostas. Tal habilidade também é percebida na inclusão de classes durante a construção do conceito de número. Na sequência didática desse livro, trabalha-se bem o conceito de inclusão de classes nas diversas situações-problema.

PROBLEMAS DE ADIÇÃO:

Observe:



— Em um vaso havia 8 rosas, 3 cravos e 2 margaridas.
Quantas flores havia no vaso?

Sentença matemática	Operação
$8 + 3 + 2 = \square$ $\square = 13$	$\begin{array}{r} 8 \\ + 3 \\ + 2 \\ \hline 13 \end{array}$

Resposta: Havia no vaso 13 flores.

1) Ângela deu 5 balas a Adriana, 6 a Cecília e ficou com 3. Quantas balas tinha Ângela? 14

Observe:



2) Em um cercado havia 5 galinhas, 4 patos e 3 perus. Quantas aves havia no cercado?

3) Paulo entrou na escola de 1.º grau com 7 anos de idade e lá esteve durante 8 anos. Com que idade Paulo saiu da escola? 15

4) Uma caixa tinha 27 palitos. Coloquei 38. Quantos palitos ficaram na caixa? 65

5) Em uma estante havia 36 livros. Foram colocados mais 18 livros. Quantos livros ficaram na estante? 54

6) Vicente ganhou 48 balas de seu padrinho e 12 balas de sua madrinha. Com quantas balas ficou? 60

7) Carlos deu 45 voltas de bicicleta de manhã e 27 voltas à tarde. Carlos deu quantas voltas de bicicleta? 72

8) Mamãe vendeu 57 doces e deixou de vender 18 doces. Quantos doces tinha ao todo? 75

38

Figura 15 - Livro: Matemática Moderna, 2ª série
 Editora: Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas/IBEP
 Fonte: Neves, 1975

O problema proposto no livro de Neves (1975, p. 38), conforme pode ser observado na Figura 15, considera o todo, que são da mesma espécie, “aves”, as quais são divididas em classes diferentes (galinhas, patos e perus). A operação da adição está constituída quando o todo é considerado como variante, qualquer que seja a distribuição de suas partes.

O livro de Débora Mello Pádua Neves, (1975), apresenta, das páginas 97 a 106, uma variedade de problemas, dentre eles, problemas sem dados numéricos e outros de completar, sendo solicitado ao aluno que “leia e dê a resposta”. Essa modalidade de problema aparece nos livros de todas as séries.

As operações, no geral, são apresentadas de forma isolada e com muitos exercícios de fixação. A proposta dos encaminhamentos do livro didático é que o aluno exercite bem a resolução de cálculos isolados. Depois que aprendeu a efetuar os cálculos, estará apto a realizar as situações-problema. Os enredos dos problemas são de contextos diversificados, entre eles estão o familiar, o social e o econômico. Ensina-se, em primeiro lugar, a operação de adição e, na sequência, a subtração. Depois, de modo alternado, combinam-se esses dois cálculos.

Ao trabalhar com a adição, é importante proporcionar vários exemplos e com o uso do material concreto, para que o aluno entenda as ações que envolvem essa operação, as quais são reunir, juntar e acrescentar.

Ao introduzir os conceitos de multiplicação, há uma nova linguagem expressa para as ideias multiplicativas, que é nomeada como “Passe para o plural”. Destaca-se a situação-problema da seguinte forma: Um lápis (singular) custa Cr\$ 1,50, seis lápis (plural) custarão? Multiplicação é a operação utilizada para somarem-se as parcelas numéricas iguais. A divisão é a operação matemática que pode ser representada por dois tipos de ideias, sendo a primeira a de repartir e a outra a de distribuir.

A multiplicação e a divisão têm relação direta com as adições e as subtrações, respectivamente, uma vez que a multiplicação é utilizada para adicionar um número várias vezes e a divisão, para subtrair diversas vezes um mesmo número. Na subtração, há três ideias encontradas nos problemas propostos: subtrativa (tirar), comparativa (quantidades independentes e comparadas entre si), aditiva (quanto falta); as três são trabalhadas nos problemas durante o ano letivo.

O livro de Joanita de Souza, “Brincando com os números”, foi escrito numa linguagem clara e acessível ao aluno, procurando, principalmente, motivar a aprendizagem com ilustrações alegres e sugestivas, jogos e curiosidades que exigem sua participação ativa e constante, fator importante apontado por Souza (1979) para o desenvolvimento das habilidades de cálculo e raciocínio.

Em seu índice, os conteúdos concentram-se em conjuntos, numeração, dúzia e centena, valor absoluto e relativo, sistema de numeração romana e as quatro operações. O livro é bem ilustrado, com situações reais de subtrações em que o aluno consegue contar o todo, visualizar o que perdeu e efetuar as quatro operações fundamentais com os números naturais, nomeando corretamente os termos das operações. As situações-problema são apresentadas como “histórias” e, depois de muito treino dos cálculos de adição e subtração, é apresentada a pergunta: “Vamos fazer uns probleminhas ao longo dos próximos capítulos do livro?”.

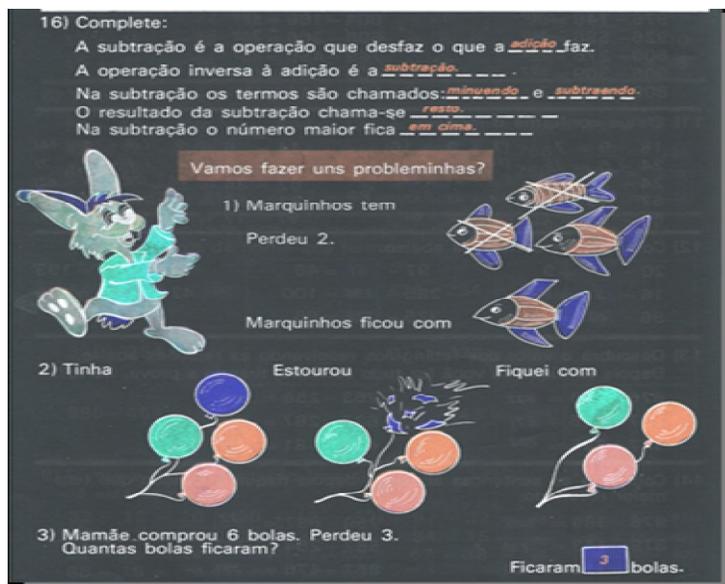


Figura 16 - Livro "Brincando com os Números".
 Joanita Souza - Editora do Brasil S/A – 1979/2ª Série
 Fonte: Souza, 1979

A criança passa a interessar-se por atividades que envolvam letras e números, jogar dados, reconhecer dinheiro, contar ou dramatizar histórias, separando o real da fantasia e melhorando sua socialização. Nesse processo de ensino e aprendizagem, é imprescindível que, em sala de aula, o professor propicie muitas e distintas situações e experiências para resolver as situações-problema.

A atividade experimental é importante para aprendizagem. Os diferentes materiais didáticos e as atividades propostas nos fazem refletir sobre as atividades em um contexto mais amplo, o qual se dá sobre a reflexão da prática pedagógica, auxiliada pela troca de pontos de vista do professor com seus pares em sala de aula.

A aprendizagem da resolução de problemas depende da reflexão que nossos alunos têm a oportunidade de fazer, investigando cada problema e confrontando-o com outros tipos de problemas. O que temos, na década de 1970, são problemas que podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais cálculos; a tarefa primordial na resolução é identificar que operação é apropriada para demonstrar a solução e transformar as informações do problema em linguagem matemática. A solução numericamente correta é o ponto essencial.

O trabalho centrado primeiramente na proposição e na resolução de problemas matemáticos não possibilita ao aluno atitudes de reflexão. É muito

comum observarmos que, se os problemas estão sempre associados a uma operação aritmética, o aluno buscará no texto as palavras que indiquem a operação a ser efetuada. O que se percebe é que os problemas sempre foram construídos com as mesmas estruturas, não oportunizando que o aluno possa confrontá-los com outros tipos de problemas.

Os livros analisados trazem conteúdos sobre conjuntos e, ao final de cada unidade, são apresentadas situações-problema envolvendo as quatro operações. No final da última unidade, os problemas são de enredo simples, de fácil compreensão e resolução.

3.3 O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA

Os depoimentos são de cinco professores que atuaram na década de 1970, em Curitiba, sendo que três deles ainda fazem parte da Rede Estadual de Ensino do Paraná. A professora Carmem Lúcia possui Magistério Superior e atua na Escola Estadual Gelvira Pacheco, no bairro Barreirinha; Elmira Menon, formada em Pedagogia, atuou na Escola Estadual Ângelo Volpato, no bairro de Santa Felicidade; Maria Inês formou-se como Normalista, atuou na Escola Estadual Leonor Castellano, no bairro Boqueirão; José Frederico, formado em Letras e Direito, atuou na Escola Estadual João de Oliveira Franco, no bairro Fanny. A Escola Estadual Leonor Castellano passou a ser administrada pela rede Municipal de ensino de Curitiba, no ano 2000.

Os entrevistados recordam com saudosismo o papel dos problemas, ressaltando que ousavam na elaboração de estratégias diferenciadas e diversificadas para dar sentido e significado à resolução de problemas.

Na resolução de problemas e no seu ensino, tentava-se passar do mais simples para o mais complexo, elaborando-se situações que expressassem a realidade. De certa forma, essa estratégia contribui para a aprendizagem do aluno, pois, ao registrá-la, ele toma consciência dos raciocínios aplicados e/ou das operações empregadas.

Segundo Pinto (2007, p. 109), "junto com as novas orientações curriculares, as escolas aderem, nesse período, a um racionalismo técnico, que se torna predominante no discurso educacional".

Os livros didáticos dos anos de 1970 tinham que ser comprados. Nessa década, apresentam-se problemas de Matemática centrados nos enunciados, com os dados numéricos bem "objetivos" e "precisos" para a resolução. "[...] na escola os alunos usavam o livro da Joanita Souza, Brincando com os números. Ele explorava os conjuntos, muitas sentenças matemáticas e os problemas de matemática eram simples de resolver [...]" (Depoimento da professora Maria Inês, concedido à autora em 01 abr. 2010).

Os problemas de Matemática dos livros didáticos da década de 1970 são textos na forma de frases, diagramas ou parágrafos curtos, sendo que uma das tarefas básicas da resolução era identificar as operações.

Os problemas tradicionais dos livros-texto são, na verdade, simples exercícios de aplicação ou de fixação de técnicas ou regras. Na maioria das vezes, percebe-se neles a ausência de um contexto significativo para o aluno e de uma linguagem condizente com a utilizada em seu dia-a-dia. Tais problemas aparecem sempre depois da apresentação de um conteúdo, e é exatamente este conteúdo que deve ser aplicado na resolução de problemas (Diniz, 2001, p. 98).

Sobre a utilização da Revista Currículo, os depoimentos indicam que poucos professores tiveram acesso a esse material, sendo que os planejamentos eram elaborados pela coordenação da Secretaria Estadual de Educação e Cultura. A maioria dos entrevistados utilizava os livros que a escola disponibilizava para os alunos exercitarem, com exatidão, a escrita e a leitura da numeração, efetuassem as quatro operações fundamentais, explorassem o sistema de medidas e resolvessem os problemas propostos. "Eu sempre inventava os problemas para meus alunos. O conteúdo do problema sempre era de acordo com a realidade dele, envolvia o lanche escolar, as brincadeiras do recreio" (Depoimento da professora Carmem, concedido à autora em 24 fev. 2010).

As situações-problema eram realizadas de maneira informal. Colocava-se o foco na resolução de problema e não na definição, ou seja, na estratégia para resolvê-lo e nas habilidades a serem construídas. Quanto mais habilidades desenvolvidas, mais capacidade ele terá para resolver o problema.

A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como uma aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se podem apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (BRASIL, PCNs, 1997, p. 44).

Nos depoimentos, os professores destacam que trabalhar com resolução de problemas era muito gratificante. Como havia poucos recursos de materiais que pudessem ser manipulados, eles dramatizavam e apegavam-se às palavras-chave do problema.

Os problemas eram apresentados de acordo com uma sequência do ensino das operações, agrupando as ideias de juntar e separar, acrescentar e tirar, retirar e dividir. “[...] os primeiros problemas eram de somar, depois diminuir, depois multiplicar e depois dividir [...] e se começava pelos problemas mais simples para o mais difícil [...] os primeiros problemas eram de soma, depois só de diminuição e numa terceira etapa se trabalhava os dois juntos e daí se relacionava soma com a multiplicação, [...] relacionava muito subtração com a divisão [...] era bem sequenciado e a gente tinha que trabalhar obrigatoriamente seguir aquilo [...]” (Depoimento do professor José Frederico, concedido à autora em 12 abr. 2010).

O depoimento cita esta gradação do mais simples para o mais complexo, e os conceitos, aos poucos, vão se ampliando de acordo com o desenvolvimento da capacidade de resolver os cálculos matemáticos.

Os problemas de matemática muitas vezes são trabalhados de forma desmotivadora, apenas como um conjunto de exercícios acadêmicos, em busca de uma solução. Os exercícios, assim, não geram reflexão e autonomia de pensamento, porque os alunos acabam reproduzindo e aplicando as regras para se resolver os problemas, sem contextualizá-los com o seu cotidiano (SMOLE, 1997, p. 83).

As operações eram exercitadas isoladamente para, no final, ser realizada uma situação-problema, aprendendo a operar em situações aditivas e subtrativas na resolução de problemas orais e escritos. “O registro no caderno era uma condição importante, assim com o seu capricho. Se estávamos ensinando a divisão pelo número 2, era passada uma lista de exercícios apresentado como “Arme e Efetue”. O aluno deveria dominar o nome de cada termo da montagem da operação (dividendo, divisor, quociente e resto), da multiplicação (multiplicador, produto ou total e o multiplicando), na subtração (minuendo, resto, subtraendo), e para finalizar

a adição (parcela, parcela e soma)” (Depoimento da professora Elmira concedido à autora em 12 abr. 2010).

O registro no caderno era a condição essencial para a identificação das partes que compunham as operações, sendo essa uma atividade a ser bem cobrada pelo professor que atuava nessa década. Além de saber identificar os nomes das parcelas, os alunos também precisavam ser capazes de resolver situações-problema de adição e subtração, assim com entender o raciocínio envolvido.

Uma das dificuldades frequentemente documentada por professores refere-se à tomada de decisão a respeito de que operação aplicar para resolver um dado problema, sendo que, quando não se consegue interpretar, de nada adianta ter o material concreto, pois este em nada contribui para a descoberta da operação que deve ser empregada na resolução deste problema (SPINILLO; MAGINA, 2004, p. 8).

Ao apresentar situações-problema e construir a partir delas o significado das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a maneiras diferentes de ser representada, os alunos demonstravam muito interesse em elaborar situação de compra e venda de diversos gêneros de produtos.

“Havia pouca oferta de cursos, a maiorias dos professores se interessavam por outras áreas do conhecimento, tinha muitas oficinas sobre a literatura, mas de matemática poucos lembravam se participaram” (Depoimento da professora Carmem concedido à autora em 11 abr. 2010).

Os professores relatam que a maioria não participava dos cursos de capacitação em Matemática e dava preferência a outras áreas do conhecimento. Entre elas, a área de Língua Portuguesa era a mais solicitada. Mas os professores não deixavam de melhorar a sua didática, inovando e utilizando novas atividades de resolução de problemas. “Na minha aula, explorava bem as situações-problema, os alunos podiam inventar, perguntar e dramatizar [...] qualquer situação era motivo para montar um problema [...] o que valia era o acerto das operações” (Depoimento da professora Carmem, concedido à autora em 24 fev. 2010).

Segundo as orientações da *Revista Currículo*, deveria ser realizada em primeiro lugar a leitura do problema e depois a dramatização; sempre a primeira parte do problema era bem explicada.

A professora Elmira, em seu depoimento, valoriza e destaca os livros antigos, que continham uma infinita listagem de exercícios de fixação dos cálculos. “Os livros antigos eram os melhores. Hoje se tem muita contextualização, um exagero de leitura e interpretação e por último o cálculo. Antigamente os conceitos eram ensinados em primeiro lugar e depois se aplicava e/ou generalizava” (Depoimento da professora Elmira, concedido à autora em (01 fev. 2010).

Alguns depoimentos revelam uma prática bem criativa, que explora o material concreto e se utiliza da dramatização como meio facilitador para a compreensão dos conteúdos matemáticos. O critério de inventar os problemas nesse contexto suscita a capacidade de inovar e produzir novas situações matemáticas. É o que mostra o relato da professora Carmen, que incentivava muito o relato verbal do aluno, de sua ação, quando interagia com os objetos. Nesse contexto, a riqueza são as diferentes ideias elaboradas a partir de uma situação matemática ou fato vivenciado em sala de aula. Quanto mais possibilidades os alunos tiverem para comunicar suas ideias, maior acesso o professor terá ao processo de ensino e aprendizagem deles, sendo o professor, nessa situação, o provocador desses diálogos, o qual possibilita novas relações com o conhecimento matemático.

Para valorizar as capacidades de pensamento dos alunos, teremos de criar condições para que eles se envolvam em atitudes adequadas ao desenvolvimento dessas capacidades, compreendendo que não é pelo excesso da realização de fazer “contas” que os alunos aprendem a identificar quais são as operações dos problemas, mas sim pelo significado das ideias matemáticas envolvidas no enredo das situações-problema propostas.

As situações-problema propostas partem da vida cotidiana dos alunos, embora se apresentem como forma de fixação de conteúdos e de treino para realizar com sucesso um determinado cálculo.

Os problemas de Matemática são instrumentos de avaliação porque fornecem indícios de como os alunos estão ou não dominando os conceitos matemáticos. Por meio dos dados obtidos, o professor pode planejar as novas ações de ensino que deseja desenvolver com os alunos. O que buscamos com o processo de ensino e aprendizagem de resolução de problemas é um aluno leitor e escritor de situações-problema, capaz de enfrentar obstáculos e de desenvolver suas habilidades de argumentação, observação e entendimento das propostas de resolução de

problemas, de maneira que produza conhecimento e reflexão, que tenham sentido e utilidade para a sua formação humana e acadêmica.

4 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA LITERATURA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo, analisamos obras da literatura da educação matemática que abordam a resolução de problemas, procurando compreender sua problemática no ensino e na aprendizagem da Matemática escolar das séries iniciais.

O livro de Grossnickle e Brueckner “O ensino da aritmética pela compreensão” apresenta, na sua primeira edição brasileira, em 1965, um programa moderno para o ensino da Matemática elementar. Uma das preocupações dos autores foi enfatizar a significação e a compreensão na aprendizagem escolar por meio da resolução de problemas. Para os autores, a resolução de problemas é a principal forma do pensamento reflexivo e tem no pensamento quantitativo a base de sua eficiência. Os problemas que tratam de assuntos do interesse das crianças estimulam o gosto pela Matemática. Criticando os “truques numéricos” e a “ginástica mental” presentes nas práticas de resolução de problemas do ensino tradicional, os autores afirmam que o propósito dos problemas é “mostrar à criança como os processos numéricos são usados na vida diária e demonstrar como ela pode descobrir e aplicar relações e conceitos quantitativos em situações práticas. Ao mesmo tempo, proporcionam prática no desempenho das computações” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p. 393).

Dentre os fatores que contribuem para o êxito das práticas de resolução de problemas, o livro sugere que o problema seja do interesse da criança, que seja solucionável, que possa ser compreendido por ela, que ela possa discutir suas possibilidades de resolução e que, orientada pela professora, elabore um plano de resolução, reunindo e organizando os dados necessários. Lembram os autores que as habilidades para resolver problemas podem ser desenvolvidas por meio de atividades significativas, dentre outras a confecção de mapas, o registro de pesos e alturas das próprias crianças, o registro da temperatura diária, a compra de objetos, o uso do cronômetro, o manejo do ábaco e da calculadora, a organização de coleções, o preparo de um plano para um mural etc. Estimular na criança o desejo de procurar respostas para questões de seu interesse é uma estratégia que contribui para o desenvolvimento de habilidades requeridas para a resolução de problemas.

A obra de Grossnickle e Brueckner indica que, em 1965, a resolução de problemas, além de ocupar um lugar destaque na Matemática das séries iniciais, apoiava-se nos princípios de uma aprendizagem significativa.

Uma obra de grande circulação no Brasil, no final dos anos 70 do século passado, foi “*A arte de resolver problemas*”, de George Polya, publicada pela primeira vez nos Estados Unidos em 1944. Trata-se de um clássico sobre a temática, no qual o autor apresenta as fases consideradas fundamentais na resolução de um problema. Para a 1ª fase, que ele denomina de compreensão do problema, o autor sugere que o resolvente pergunte qual é a incógnita, quais são os dados e qual é o condicionante.

Para que a compreensão do problema se efetive, Polya sugere que se trace uma figura e adote uma notação adequada, e que sejam separadas as partes do condicionante. Na segunda fase, o estabelecimento de um plano, o autor sugere que o resolvente pergunte a si mesmo se é capaz de resolver o problema proposto. Caso não se considere capaz, deve experimentar resolver um problema correlato e, em seguida, traçar um plano de resolução para o novo problema.

Na terceira fase, execução do plano, Polya recomenda que se observe cada passo, verificando se o procedimento está correto. Por último, na quarta fase, o retrospecto, o autor recomenda que o resolvente examine a solução obtida, indagando sobre a possibilidade de encontrar outros caminhos para a resolução do problema e se o método adotado pode ser utilizado para resolver outro problema (POLYA, 1978).

Exemplificando cada uma das fases, o autor mostra a importância da “heurística” na resolução dos problemas matemáticos. Para a busca do que é desconhecido em um problema, Polya sugere o uso da metáfora da ponte, instigando o aluno a desenhar uma figura e descrever os possíveis caminhos a serem percorridos para chegar à solução.

O modelo apresentado por Polya configura-se como uma proposta para o professor ensinar os alunos a resolver problemas de Matemática, pois permite que sejam identificadas as dificuldades encontradas pelos aprendizes.

Apesar da grande popularidade dessa obra, Lester (apud FONSECA, 1995, p. 28) afirma que Polya preocupou-se apenas em fornecer procedimentos para a resolução de problemas tendo em vista o desenvolvimento de habilidades, ignorando os aspectos metacognitivos que envolvem a resolução.

Segundo Fonseca (1995, p. 29):

O sucesso de um resolvidor depende muito do seu interesse, da sua motivação e da sua autoconfiança. Resolver problemas envolve a coordenação do conhecimento, da experiência anterior, da intuição, das atitudes, das concepções e de competências várias.

Fonseca (1995, p. 34) destaca também os cinco aspectos recomendados por Lester para o bom êxito no ensino da resolução de um problema:

- a) resolver muitos problemas;
- b) considerar um longo período de tempo para o desenvolvimento de capacidades de resolver problemas;
- c) os alunos precisam acreditar que o professor considera importante saber resolver problemas;
- d) o planejamento dos problemas traz benefícios ao ensino; e) dar ênfase às estratégias e às fases de resolução contribui pouco para melhorar a capacidade dos resolvidores de problemas.

A autora observa também que a capacidade para resolver problemas pode ser aumentada quando se faz uso de várias estratégias e que o professor deve propiciar isso aos alunos.

Outra importante obra que trata da resolução de problemas é *A Resolução de Problemas na Matemática Escolar*, organizada por Stephen Krulik e Robert E. Reys (1997). Nessa edição, o apresentador da obra, Hygino H. Domingues, observa que Krulik afirma no prefácio da primeira edição (1980) que “para muitas pessoas, a resolução de problemas é a própria razão do ensino da matemática”. O apresentador afirma que, em sala de aula, devem-se priorizar as operações matemáticas. Informa, também, que os problemas podem ser medíocres e rotineiros ou inteligentes. Os medíocres podem despertar no aluno a falsa sensação de que consegue resolver os problemas; já os problemas inteligentes e não rotineiros (sem vírgula) poderão favorecer o aprendizado do aluno para elaborar estratégias de resolução. Para se resolver um problema, o autor afirma ser necessário começar por uma leitura atenciosa do enunciado, pressupor um plano de execução, o qual poderá envolver vários pré-requisitos e algumas estratégias heurísticas. Segundo o autor, é preciso lançar mão dessas estratégias para o desafio de ensinar problemas inteligentes.

No segundo capítulo da obra organizada por Krulik, Nicholas A. Branca (1997, p. 4-10) define a resolução de problemas como uma expressão abrangente que, ao mesmo tempo, pode ter distintos significados para pessoas diferentes. Para ele, as três interpretações mais comuns consideradas são as que apontam a resolução de problema como uma meta, processo e habilidade básica. Quando a resolução é considerada uma meta, independentemente de problemas específicos, de procedimentos ou métodos e do conteúdo matemático, aprender a resolver problemas é a razão principal para estudar a Matemática. Resolução de problema como uma habilidade básica força-se a considerar as especificidades do conteúdo de problemas e métodos de solução, para então tomar decisões difíceis a respeito das técnicas a serem usadas.

Considerar a resolução de problemas como uma habilidade básica pode nos ajudar a organizar as especificações para o dia-a-dia de nosso ensino por habilidades, conceitos e resolução de problemas. Considerar a resolução de problemas como um processo de ajudar a perceber como lidamos com as habilidades e conceitos, como eles se relacionam entre si e que papel ocupam na resolução de vários problemas. Finalmente, considerar a resolução de problemas como uma meta pode influenciar tudo o que fazemos no ensino da matemática, mostrando-nos uma outra proposta para o ensino (BRANCA, 1997, p.10).

Branca (1997) apresenta as implicações para o ensino de Matemática, as quais vêm do grupo School Mathematics Study Group (SMSG), que abriga os mais importantes projetos de currículos criados nas décadas de 1960 e 1970, e que tem como objetivos:

munir o aluno de uma variedade de estratégias para a resolução de problemas; desenvolver no aluno alguma versatilidade para lidar com a resolução de problemas; desenvolver técnicas para o uso de representações geométricas, como uma maneira de obter novas informações sobre uma situação dada; desenvolver alguma habilidade no uso de representações tabulares de informações dadas e deduzidas, para ajudar a resolver problemas; levar o aluno a uma compreensão de um ensinando a fazer estimativas numéricas e testá-las no problema real (SMSG, *apud* BRANCA, 1997, p. 9).

Para se resolver problemas, segundo o autor, ainda é necessário nomear uma lista de habilidades matemáticas básicas do documento-posição do National Council of Supervisors Mathematics (NSCM) (1977).

Aprender a resolver problemas é a razão principal para se estudar a matemática; resolver problemas é um processo de aplicação de

conhecimento previamente adquirido em situações novas e desconhecidas; resolver problemas de livros didáticos é uma maneira de resolver problemas, mas os alunos também deveriam se defrontar com problemas de outras fontes; as estratégias de resolução de problemas envolvem propor questões, analisar situações, interpretar resultados, ilustrar resultados, traçar diagramas e usar tentativa e erro; na resolução de problemas os alunos precisam saber aplicar as regras da lógica que sejam necessárias para chegar às conclusões válidas; devem ser corajosos para se chegar às conclusões provisórias e precisam estar dispostos a submeter essas conclusões a exame minucioso (NSCM *apud* BRANCA, 1997, p. 9).

Outra grande contribuição para a resolução e identificação de resolução de problemas é do autor Butts (1997, p. 32), que aponta que o verdadeiro prazer em estudar Matemática é o sentimento de alegria que vem da resolução de um problema - quanto mais difícil o problema, maior a satisfação.

Butts (1997) apresenta cinco tipos de resolução de problemas e destaca as seguintes categorias:

Exercícios de reconhecimento: são aqueles que exigem somente que o aluno lembre ou reconheça fatos ou definições. Estes problemas são geralmente propostos em forma de verdadeiro ou falso, múltipla escolha, preencha os espaços e por comparação; exercícios de algorítmicos: são aqueles que podem ser resolvidos por meio de um procedimento passo a passo, o qual se torna bem usual na resolução de um dado de algoritmos numéricos, é a habilidade de fazer cálculos, em que se requer exercícios (fixação) e prática; problema de aplicação: são aqueles que utilizam a linguagem das situações do cotidiano, envolvendo a compra e venda de mercadorias, e compete ao aluno interpretar os dados e transformá-los para a linguagem matemática; problema de pesquisa aberta: não apresenta em seu enunciado pistas para a resolução do problema, e sim expressões “prove que”, e “mostre que”, então para resolvê-lo requer um nível mais alto de raciocínio. Ao iniciar a resolver o problema utilize-se de questionamentos e elabore problemas extravagantes, para atrair os alunos e despertar a curiosidade intelectual; situação-problema: é necessário entender o contexto da resolução, identificar o problema presente na situação e as operações a serem empregadas. A resolução de problema deve enfatizar os procedimentos utilizados pelo aluno, visando à construção de conceitos matemáticos, a tradução dos enunciados para a linguagem matemática e que demonstrem o domínio da técnica operatória a ser utilizada (BUTTS, 1997, p. 33-36).

Assim, é preciso formular um problema com a criatividade de um artista, como aponta Butts:

Seja motivado a resolver o problema, entenda e retenha o conceito envolvido na solução do problema, aprenda alguma coisa sobre a arte de resolver problemas, sendo que o primeiro passo nesse processo é formular o problema adequadamente (BUTTS, 1997, p. 48).

No entanto, a resolução de problemas deve estimular o aluno a projetar, prever, abstrair, argumentar, analisar, justificar e a relacionar as observações, o que desenvolve o raciocínio lógico, visando à construção dos conceitos matemáticos e não ao resultado final, para que esse aluno tenha condições de argumentar e justificar os procedimentos aplicados na prática de resolver problemas.

Em sua obra intitulada *Formulação e Resolução de Problemas de Matemática. Teoria e Prática*, Dante (2009, p. 9-10) afirma que as pesquisas em educação matemática apontam que é necessário enfatizar mais a compreensão, o envolvimento do aluno e a aprendizagem por descobertas, considerando a importância da formulação e a resolução de problemas no ensino da Matemática. As indagações são importantes, pois ajudam o aluno a compreender e a investigar os possíveis caminhos para a resolução dos problemas: O que se quer descobrir no problema? Quais são as informações (dados) importantes? É possível fazer um esquema ou uma figura? É possível estimar a resposta?

Dante (2009, p. 29) observa:

É claro que essas etapas não são rígidas, fixas e infalíveis. O processo de resolução de um problema é algo mais complexo e rico, que não se limita a seguir instruções passo a passo que levarão à solução, como se fosse um algoritmo. Entretanto, de modo geral, elas ajudam o solucionador a se orientar durante o processo.

Só depois da compreensão do problema é que o aluno conseguirá elaborar um plano, executá-lo, fazer o retrospecto ou verificação e resolver. A ideia do plano pode surgir gradativamente ou depois de várias tentativas. A resolução de problemas tem muita importância na disciplina de Matemática, pois dá suporte para aplicações matemáticas no dia a dia dos alunos, motivando-os a trabalharem com situações reais e desafiadoras, aprendendo a interpretar o mundo que os circunda.

A identificação com situações-problema que tragam informações a respeito de fatos e assuntos do mundo cultural do aluno também o motivará em suas descobertas. Para tal, o professor poderá lançar mão de receitas regionais, assuntos ecológicos, festividades locais etc. (DANTE, 2009, p. 168).

A resolução de problemas matemáticos é uma habilidade que pode ser elaborada em nossos planos de aula para que os alunos solucionem os desafios apresentados. As habilidades como ler e compreender o que foi lido, elaborar

estratégias e procedimentos para resolver problemas, devem levar o aluno a registrar as possíveis resoluções para se examinarem as estratégias de pensamento utilizadas para resolver os problemas propostos.

Portanto, ao provocar a imaginação das crianças com assuntos e personagens que lhe causam encantamento, estaremos preparando-as para a elaboração de suas próprias situações-problema, contribuindo para uma nova etapa na construção de seu conhecimento matemático e a sua relação com as outras áreas de conhecimento (DANTE, 2009, p. 168).

Na obra intitulada *Educação Matemática: pesquisa em movimento*, organizada por Maria Aparecida Viggiani Bicudo e Marcelo de Carvalho Borba, é apresentado um capítulo sobre como as autoras Onuchic e Avellato (2005) concebem o ensino e a aprendizagem da resolução de problemas. Partindo de reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática, as autoras apontam conceitos e procedimentos matemáticos que podem ser ensinados por meio de resolução de problemas, de maneira que os alunos possam “pensar sobre”, e no percurso do desenvolvimento da matemática.

Segundo Onuchic e Avellato, há boas razões para se fazer um esforço para resolver problemas:

resolução de problemas coloca como foco da atenção dos alunos ideias e “dar sentido”. Ao resolver problemas, os alunos necessitam refletir sobre as ideias que estão inerentes e/ou ligadas ao problema; a resolução de problema desenvolve o “poder matemático”. Os estudantes, ao resolver problemas em sala de aula, engajam-se com os cinco padrões de procedimentos descritos no Standards (2000): resolução de problemas; raciocínios e provas; comunicação; conexão e representação, que são os processos de fazer matemática; além de permitir bem além na compreensão do conteúdo que está sendo construído em sala de aula; a resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que Matemática faz sentido. Cada vez que o professor propõe uma tarefa com problemas e espera pela solução, ele diz aos estudantes: “Eu acredito que vocês podem fazer isso”. Cada vez que a classe resolve um problema, a compreensão, a confiança e a autovalorização dos estudantes são desenvolvidas; resolução de problemas provê dados de avaliação contínua que podem ser usados para tomar decisões instrucionais, ajudar os alunos a ter sucesso e informar os pais (ONUCHIC; AVELLATO, 2005, p. 223-224).

Os esforços para se resolver os problemas descritos acima envolvem os alunos para investigar e compreender os conteúdos matemáticos, sendo a aprendizagem uma consequência do processo de resoluções de problemas matemáticos.

A obra *Ler, escrever e resolver problemas. Habilidades básicas para aprender matemática*, organizada por Smole e Diniz (2001), apresenta um estudo reflexivo acerca da resolução de problemas, desde a educação infantil até as séries iniciais do ensino fundamental. A metodologia apresentada pelas autoras é bem descritiva e detalhada e a resolução de problemas é apontada como perspectiva mestra da aquisição do conhecimento e do pensar matemático (2001, p. 13).

No terceiro capítulo dessa obra, as autoras chamam atenção para a importância da leitura de um problema:

Quando os alunos ainda não são leitores, o professor lê todo o problema para eles e, posteriormente, quando eles passam a ler o texto, geralmente o professor, como leitor, auxilia os alunos lendo o problema, garantindo que todos compreendam, cuidando para não enfatizar palavras-chave e usar qualquer recurso que os impeçam de buscar a solução por si mesmos (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 72).

Mas há outros recursos dos quais o professor pode se valer para explorar a alfabetização e a Matemática a partir de problemas. Um deles é escrever uma cópia do problema no quadro e fazer com que os alunos realizem uma leitura cuidadosa. Ler todo o problema para que eles tenham ideia geral da situação, depois mais vagarosamente, para que percebam as palavras do texto, sua grafia e seu significado (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 73).

Propor o problema escrito e fazer questionamentos orais com a classe é uma prática comum durante a discussão de um texto, o que auxilia o trabalho inicial com problemas. Uma estratégia é seguir o roteiro de interpretação de uma resolução de problema com os seguintes questionamentos: Quem pode me contar o problema novamente?; Há alguma palavra nova ou desconhecida?; Do que trata o problema?; Qual é a pergunta do problema? (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 71-73).

A exploração do processo de leitura nessa obra sugere a compreensão e a utilização de instrumentos para resolver os problemas, ampliando as possibilidades de resolução, pois as estratégias de leitura, escrita e interpretação ocorrem simultaneamente, fortalecendo o entendimento para a resolução.

Algumas dessas resoluções podem ser descritas e realizadas em uma folha com o problema escrito da seguinte maneira:

Pedir aos alunos que encontrem e circulem determinadas palavras; escrever no quadro o texto do problema sem algumas palavras; pedir para os alunos

em duplas olharem seus textos e descobrirem se falta alguma palavra para completar o sentido do texto. Conforme as palavras são descobertas, os alunos são convidados a ir ao quadro e completar os espaços com as palavras descobertas para compreender o significado desta palavra no contexto da resolução de problema (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 73).

Notamos que, para a compreensão dos conteúdos, a autora utiliza a resolução de problemas como estratégia para desenvolver determinado conteúdo, sendo essa uma abordagem muito utilizada no interior da escola.

Analisar a resolução de problemas como uma perspectiva metodológica a serviço do ensino e aprendizagem de matemática amplia a visão puramente metodológica e derruba a questão da grande dificuldade que os alunos e professores enfrentam quando se propõem a resolver problemas nas aulas de matemática (DINIZ, *apud* SMOLE 2001, p. 87).

Para os alunos do ensino fundamental e médio que leem com mais fluência textos diversos, podem ser propostas outras atividades envolvendo textos de problemas. A primeira delas, sem dúvida, é deixar que eles façam sozinhos a leitura das situações-problema.

A leitura individual, ou em duplas, auxilia os alunos a buscarem um sentido para o texto. Nessa leitura, podemos solicitar que cada aluno tente descobrir sobre o que o problema trata, qual é a pergunta, se há palavras desconhecidas.

Novamente não se trata de resolver o problema oralmente, mas de garantir meios para que todos os alunos possam iniciar a resolução do problema sem, pelo menos, ter dúvidas quanto ao significado das palavras que nele aparecem (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 73).

Segundo Diniz (2001, p. 87), a concepção de resolução de problemas é idealizada como perspectiva metodológica, a qual corresponde a um modo de organizar o ensino, que envolve mais do que um aspecto puramente metodológico. Inclui também uma postura frente ao o que ensinar e, conseqüentemente, do que significa aprender.

Em sua maioria, os problemas convencionais são apresentados com as seguintes características:

É sempre apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos únicos; vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo; todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto; pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algorítmicos; tem como

base em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática; é ponto fundamental a solução numérica correta, a qual sempre existe e é única (DINIZ, 2001, p. 89).

Os problemas convencionais de Matemática são geralmente encontrados nos livros didáticos distribuídos nas unidades escolares. Ao trabalharmos dentro dessa perspectiva, podemos levar o aluno a resolver os problemas de forma mecânica e, no decorrer do processo, ele pode demonstrar fragilidade e insegurança diante de situações que exijam um desafio maior.

Stancanelli (2001), citada na obra de Smole e Diniz (2001), apresenta uma análise sobre os diferentes tipos de problemas:

Explicita que existe uma seleção de diferentes tipos de problemas que são apresentados no contexto escolar e nos livros didáticos utilizados pelos alunos, entre estes destacam-se os problemas sem solução (uma busca pelo algorítmico sem análise, atenção, reflexão); problemas com mais de uma solução (rompe com a crença que um problema apresenta uma única solução); problemas com excesso de dados (nem todos os dados do problema são utilizados); problemas de lógica (sua base não é numérica, exige-se o raciocínio dedutivo, o qual propicia uma experiência rica para o desenvolvimento de operações de pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análises e classificações) e ainda outros problemas não convencionais (pode ter várias soluções, pode transformar-se em novos problemas interessantes com a alteração de alguns de seus dados (STANCANELLI, *apud* SMOLE; DINIZ, 2001, p. 107).

Ao resolver os problemas, percebemos que os dados apresentados expressam uma situação que deverá ser resolvida, e quanto mais exercitarmos o pensamento de busca das suposições e análises, melhor será a compreensão para a ação e/ou para a execução do cálculo, prevendo nesse período o ensino e a aprendizagem da Matemática por meio da resolução de problemas.

Outra obra que contribui para a compreensão da concepção de resolução de problemas é *Na vida dez, na escola zero*, 14^o edição, de 2006, dos autores Schliemann, Carraher e Carraher, que tratam do contraste entre a Matemática de rua e a da escola, sendo que esta última é considerada apenas uma das formas de se fazer matemática.

O problema perde significado porque a resolução de problemas na escola tem o objetivo que difere daqueles que nos movem para resolver problemas de matemática fora da sala de aula. E, na sala de aula, perde-se o interesse também porque o interesse não é o esforço de realizar a resolução de

problema por um aluno, mas na aplicação de fórmulas de algoritmo, de uma operação, o qual é predeterminado pela base curricular da escola (SCHLIEMANN, CARRAHER E CARRAHER, 2006, p. 22).

Para tanto, seguem duas sugestões para a resolução de problemas:

Uma primeira sugestão que surge é então oferecer ao aluno oportunidades de resolver problemas em contextos práticos. Isso poderia contribuir para uma melhor compreensão e para proporcionar a descoberta de estratégias novas e mais econômicas. Uma segunda questão é oferecer à criança experiência com problemas que tenham respostas não unitárias, mas que se subdividem em sub-respostas. Isso poderá ajudá-la a lidar efetivamente com problemas na vida real (SCHLIEMANN, 2006, p. 83).

Essas sugestões apresentadas para o ensino de resolução de problemas nos mostram a importância de investigar os caminhos percorridos para a resolução, assim como verificar a forma como o aluno está resolvendo e/ou aplicando as fórmulas ensinadas na escola. Além disso, como as aplica nas situações de resolução de problemas na vida real. Elas indicam a relevância não do manuseio das fórmulas ou do uso do material concreto na resolução de problemas, mas sim a das situações em que a resolução de problemas de Matemática implique a utilização dos princípios lógico-matemáticos, visando à sua aplicabilidade em problemas na vida real e escolar.

Na obra *Crianças Pequenas Reinventam a Aritmética*, Kamii e Housman (2002) apresentam um capítulo denominado “Problemas Matemáticos”, que aborda como o professor deve agir em sala de aula para que o aluno se sinta à vontade para usar sua criatividade na resolução dos problemas propostos.

As autoras recomendam que as crianças pequenas resolvam os problemas sozinhas, para que testem sua própria capacidade e tenham sua própria opinião sobre como o problema pode ser resolvido. Para isso, sugerem:

Dê problemas que estejam estreitamente relacionados com a vida das crianças; dê problemas envolvendo uma variedade de operações; dê problemas envolvendo uma variedade de conteúdos e situações com o contexto da criança; dê problemas envolvendo números grandes; dê problemas para os quais haja mais de uma resposta correta; dê problemas que requeiram lógico-matematização especialmente cuidadosa; os registros destas situações apresentadas devem utilizar-se das mais diversas formas de representação da situação e do número (KAMII, 2002, p. 158-169).

O uso da representação é o forte dessas situações apresentadas. Ao registrar um problema, o primeiro recurso é o uso da contagem representada para o aluno descobrir as possíveis soluções.

Kamii (2005) também publicou uma segunda obra intitulada *Crianças Pequenas Continuam Reinventando a Aritmética*. Nela, a autora cita cinco princípios para a resolução de problemas, elaborados por Joseph:

Comece com problemas com enunciados e deixe o cálculo surgir a partir deles; não mostre às crianças como resolver os problemas; em vez disso, encoraje-as a inventar seus próprios procedimentos; abstenha-se de reforçar a resposta correta e de corrigir as incorretas; em vez disso, promova permuta de pontos de vista entres as crianças (a resposta correta sempre aparece); encoraje as crianças a pensar mais do que escrever; escreva no quadro negro para qualificar a permuta de pontos de vista; encoraje as crianças a inventar maneiras variadas de resolver problemas (JOSEPH *apud* KAMII, 2005, p. 80).

As concepções de resoluções de problemas analisadas envolvem muito mais do que a resolução de operações. Aqueles que são baseados em textos bem montados possibilitam vários caminhos para sua solução. Cada aluno resolve de uma maneira, de acordo com o seu conhecimento prévio e organização de raciocínio.

Os problemas subdividem-se em categorias que vão desde a simples execução de cálculo até o domínio da técnica operatória a ser empregada e generalizada como uma habilidade a ser desenvolvida nas diversas situações do contexto escolar e da vida real, assim como para as outras áreas do conhecimento. A aprendizagem, em algumas situações-problema, é uma consequência. Os aspectos de leitura, interpretação dos problemas e a decodificação dos termos e palavras utilizadas dão significado às operações.

A análise da literatura aponta que, a partir de 1970, a resolução de problemas passa a ser orientada como uma estratégia didática fundamentada nos princípios psicogenéticos da aprendizagem matemática.

As leituras das obras mencionadas neste capítulo apontam que a resolução de problemas deve ser praticada por meio de estratégias metodológicas e com o uso efetivo da criatividade. Essas estratégias podem expressar ideias simultaneamente

diferentes e a escolha e o uso de uma técnica é essencial para se obter um resultado satisfatório.

Resolver situações-problema é muito mais que executar um cálculo; muitos conceitos matemáticos são trabalhados durante a escolaridade anterior de nossos alunos, que irão se constituir como ponto de ancoragem para conceitos mais amplos que não foram aprendidos significativamente. A resolução de problemas é uma metodologia que proporciona a retomada significativa de conceitos matemáticos, viabilizando a reflexão e o questionamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas de resolução de problemas de Matemática nas escolas da rede estadual de ensino do Estado do Paraná, na década de 1970, foi a questão central que norteou a presente pesquisa. Por se tratar de uma questão histórica, o estudo centrou sua atenção nas marcas deixadas pelas práticas escolares, utilizando fontes escritas e orais, portadoras de vestígios das práticas de resolução de problemas levadas a efeito na escolarização das crianças que frequentaram escolas estaduais de Curitiba na década de 1970.

Fundamentando-se nos aportes teórico-metodológicos da história cultural (Certeau, 1982; Le Goff, 1984; Chartier, 1991), da história das disciplinas escolares (Chervel, 1990) e da cultura escolar (Julia, 2001), a pesquisa confrontou normas oficiais com os registros escolares que, no período delimitado, marcaram as práticas de resolução de problemas da disciplina de Matemática nas séries iniciais do Ensino de 1º Grau. Para mediar essa discussão, o estudo buscou apoio no ideário pedagógico de resolução de problemas presente na literatura da educação matemática, como Grossnickle e Brueckner (1965); Polya, (1978); Krulik (1997); Smole e Diniz (2001); Dante (2009); Kamii (2002); Schliemann, Carraher e Carraher (2006), dentre outros.

Para compreender como a resolução de problemas foi trabalhada nas salas de aula, foram analisados registros contidos em cadernos de alunos, livros didáticos adotados para o ensino da Matemática e também depoimentos de professores que, na época delimitada, exerceram o magistério nas séries iniciais de escolas da rede estadual do Ensino de 1º Grau, em Curitiba.

No cenário educacional dos anos 70 do século passado, duas grandes reformas educativas estavam em curso. A primeira, de âmbito internacional, disseminada desde o final da década de 1950 pelo Movimento da Matemática Moderna, propunha uma nova estruturação para a Matemática escolar. A segunda, a Lei 5.692/71, que prescrevia novos objetivos para a educação básica - naquele momento denominada de Ensino de 1º e 2º Graus - focava o desenvolvimento das potencialidades do aluno tendo em vista a formação de sua cidadania e a qualificação para o trabalho.

Nesse contexto de mudanças, a Secretaria da Educação do Paraná implementa novas Diretrizes Curriculares para a concretização de uma escolarização que atendesse aos novos objetivos educacionais. Para a disciplina Matemática, as Diretrizes Curriculares contemplavam as contribuições de Piaget e uma nova linguagem matemática a partir da Teoria dos Conjuntos.

A Revista Currículo, editada pela Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Paraná, foi porta-voz das novas finalidades da escolarização que seriam implementadas pelas disciplinas escolares. Enfatizando um processo de ensino e aprendizagem mais condizente com os avanços científicos e tecnológicos do período, a Matemática das séries iniciais do Ensino de 1º Grau é reestruturada a partir de novos pressupostos e uma nova linguagem matemática disseminada pelo MMM é introduzida. Com as inovações, a resolução de problemas deixa de ser um instrumento de operacionalização dos conteúdos e passa a ser reconhecida como elemento metodológico fundamental na condução da disciplina.

Os exemplos fornecidos pela Revista Currículo mostram, entretanto, vários problemas de Matemática que não iam ao encontro dos interesses das crianças. Problemas que também requeriam uma resolução organizada passo a passo, que não estimulavam a criatividade e o raciocínio do aluno.

As análises dos cadernos dos alunos mostram vestígios de práticas tradicionais de resolução de problemas, ou seja, problemas descontextualizados e utilizados para a exercitação de cálculos das quatro operações, pouco voltados para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e das novas habilidades sugeridas pelas Diretrizes Curriculares. Foram raros os vestígios encontrados das novas formas de representação do pensamento quantitativo. O "aprender fazendo", a partir de atividades com manipulação de materiais e problemas relacionados ao cotidiano do aluno, que desde o Movimento da Escola Nova orientava as práticas de resolução de problemas, não é requerida para a busca de solução dos problemas propostos. Os registros analisados apontam para a exigência de uma rigorosidade na linguagem e ênfase nos passos a seguir. Os enredos estão mais relacionados com um contexto rural do que urbano.

Os depoimentos dos professores entrevistados fornecem indícios de que a disciplina Matemática passava por uma fase de transição: as velhas práticas de ensinar Aritmética, ainda não totalmente abandonadas, conviviam com as inovações trazidas pela nova proposta curricular. Os depoimentos relatam ainda um ensino que

supervaloriza os exercícios de fixação, a memorização da tabuada e a resolução de problemas empregada tradicionalmente na verificação e na fixação da aprendizagem.

Em relação aos livros didáticos da época, o estudo aponta que os autores já haviam incluído, na década de 1970, a Matemática Moderna na programação das séries iniciais do Ensino de 1º Grau. No entanto, nos cadernos de Matemática analisados, observamos um excesso de exercícios de aplicação e problemas apresentados com enredos irreais para o contexto de um aluno das séries iniciais e que vivia na cidade. Enredos que lembram um contexto rural e também situações alheias aos interesses das crianças, como os problemas de compra e venda de grandes quantidades de mercadorias e de compra de veículos.

Tanto nos cadernos como nos livros didáticos, na Revista Currículo e nos depoimentos dos professores entrevistados, há indícios de que a resolução de problemas, sem significado para o aluno, favoreceu e contribuiu para o fortalecimento da tendência tecnicista. As situações-problema analisadas remetem a um modo prescritivo de resolver problemas, com ênfase na repetição de modelos, regras e procedimentos matemáticos, cabendo ao professor o papel de instrutor e transmissor de informações.

A análise das fontes revela que os novos encaminhamentos propostos na década de 1970 para a modernização da Matemática das séries iniciais, em especial a nova concepção de resolução de problemas, não estavam consolidados nas práticas pedagógicas das escolas investigadas. Esse resultado é um indicador que atesta a posição dos historiadores Chervel (1990) e Julia (2001) em relação aos momentos de crise de uma disciplina escolar, que requer atudização dos professores para que haja compreensão das bases teóricas as quais fundamentam a nova concepção que chega às escolas.

O estudo mostra, ainda, que, no período investigado, havia uma defasagem entre o currículo proposto e o real vivenciado nas salas de aula, e que as reformas propostas não são imediatamente materializadas nas práticas escolares. Mostra, principalmente, que, em momento de reforma, a cultura escolar exerce um papel determinante na materialização das reais finalidades de uma disciplina escolar.

Nesse sentido, o estudo sugere novas investigações que contemplem as transformações que as atuais práticas de resolução de problemas apresentam em relação ao momento histórico analisado.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, Verena. História dentro da história. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes históricas**. São Paulo: Contexto, 2006, p.155-220.
- ARELARO, Lisete Regina Gomes. O ensino fundamental no Brasil avanços, perplexidades e tendências. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, Out. 2005. (Especial)
- BACELLAR, Carlos. Uso e mau uso dos arquivos In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes históricas**, p.23-79, São Paulo: Contexto, 2006, p.23-79.
- BARRETTO, Elba Siqueira de Sá, SOUSA, Sandra Zákia. Reflexões sobre as políticas de ciclos no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 126, set./dez. 2005.
- BRANCA, Nicholas A. Resolução de Problemas como Meta, Processo e Habilidade. In: KRULIK, Stephen (Orgs), et al. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.
- BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, Stephen (Orgs), et al. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**, v.3. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BÚRIGO. Elisabete Zardo. O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Encontro de certezas e ambigüidades. **Revista Diálogo Educacional**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v.6, n.18, maio/ago.2006. Curitiba: Champagnat, 228p.
- CHARNAY, Roland. Aprendendo (com) problemas. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p.36-49.
- CHARTIER, Roger. O mundo como representação. **Estudos Avançados**. v.5 n.11. São Paulo, jan/abr. 1991, p.1-10.
- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Revista Teoria & Educação, ed. Educação e Pesquisa**, v. 2, Porto Alegre, 1990, p. 177-221.
- DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática: Teoria e Prática**. São Paulo: Ática, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação e matemática. São Paulo: Lummus, 1986.

DE CERTEAU. M. **A invenção do cotidiano**: Artes de fazer. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de et al.. A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na história de educação brasileira. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 139-159, São Paulo: Edusp, jan./abr. 2004.

FONSECA, Vitor. **Introdução a dificuldades de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. **Investigações em Educação Matemática**. 2. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2007.

GROSSNICKLE, Foster E.; BRUECKNER, Leo J. **O ensino da aritmética pela compreensão**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.

HOLZMANN, Esther et al (coords.). **Ensino Moderno da Matemática**: Livro do Mestre. São Paulo: Editora do Brasil, 1973.

JACOBI. Pedro Roberto. Educação, ampliação da cidadania e participação. **Educação e Pesquisa**, v.26, n.2, p. 11-29, São Paulo, jul./dez. 2000.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, SP: SBHE ; Autores Associados. jan./jun, 2001, p.9-43.

KAMII, Constant. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais)**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KRULIK, Stephen (Orgs), et al. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Editora Atual, 1997.

LE GOFF, Jaques. **História e memória**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1984.

LOMBARDI. José Claudinei. Peribdização na história da educação brasileira: aspecto polêmico e sempre provisório. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.32, p.200-209, dez.2008.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. São Paulo: Cortez, 1991.

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. COLLARES Solange Apa de Oliveira. Análise da Eficiência da lei 5692/71 na formação dos trabalhadores de Guarapuava sob a

perspectiva de consciência para a cidadania e qualificação para o trabalho. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, São Paulo, n. 20, p. 76 - 85, dez. 2005.

OLIVEIRA, Ricardo Costa de Famílias, Poder e Riqueza: redes políticas no Paraná em 2007. **Sociologias**, a. 9, n. 18, Porto Alegre, jun./dez. 2007, p. 150-169.

ONUCHIC, Lurdes de La Rosa; AVELLATO, NORMA, Sueli Gomes. Novas reflexões sobre ensino e aprendizagem de Matemática através de resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani e BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). **Educação Matemática Pesquisa em Movimento**. São Paulo: UNESP, 2004. p.213-231.

SPINILLO, Alina Galvão; MAGINA, Sandra. Alguns Mitos sobre a Educação Matemática e suas Conseqüências para o Ensino Fundamental. In: Regina Maria Pavanello (Org.). **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: SBEM, v. 2, p. 7-36, 2004.

PARANÁ, Secretaria de Estado de Educação. **Elementos para o Planejamento Curricular na Quarta Série do Ensino de 1º Grau**. ano 5, v. 5, n. 39. Curitiba: SEED, 1979.

_____. **Elementos para o Planejamento Curricular na Terceira Série do Ensino de 1º Grau**. ano 4, v. 4, n. 35. Curitiba: SEED, 1978.

_____. **Elementos para o Planejamento Curricular na Terceira Série do Ensino de 1º Grau**. ano 4, v. 4, n. 40. Curitiba: SEED, 1978.

_____. **Elementos para o Planejamento Curricular na Primeira Série do Ensino de 1º Grau**. ano 3, v. 4, n. 24. Curitiba: SEED, 1977.

_____. **Elementos para a Fundamentação do Ensino de 1º Grau**. ano 3, v. 4, n. 21. Curitiba: SEED, 1976.

_____. **Material de Apoio para a Operacionalização das Diretrizes do Ensino de 1º grau**. Atividades de 1ª a 4ª série, ano 2, n. 21, v. 2, Curitiba: SEED, 1976.

_____. **Plano básico de educação**. v. 1, Curitiba: SEEC, 1969.

_____. Diretoria de Educação - Comissão Estadual de Currículo; YAREMTCHUK, Gliquéria (Prod.) **Diretrizes Curriculares – Matemática**. v 1, 1973.

PERRENOUD, Philippe. **A prática no ofício de professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINTO, Neuza Bertoni. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba: Champagnat, v. 5, n. 16, p. 25-38, 2005.

_____. O Movimento Paranaense de Matemática Moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba:Champagnat, v. 6, n. 18, p. 113-122, maio/ago. 2006.

_____. et al. Cultura Escolar e Práticas Avaliativas: Uma Análise das provas de Matemática de Exame de Admissão ao Ginásio. In: Wagner Rodrigues Valente (ORG.). **Avaliação em Matemática: Perspectiva Atual**. São Paulo: Papyrus, 2008.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro. Interciência, 1978.

PORTELA, Mariliza Simonete. **Práticas de ensino da Matemática Moderna na Formação de Normalista no Instituto de Educação do Paraná na Década de 1970**. 2009. 137f, Dissertação (Mestrado em educação)- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

PRIMO, Antonio Zepechouka. **Cadernos de Matemática**. Colégio Estadual La Salle, 1975 -1977. (não publicado)

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira, **História da Educação no Brasil** 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

SANDER. Benno. Educação na América Latina: Identidade e globalização. **Educação**, Porto Alegre, v. 31, n. 2, p. 157-165, maio/ago. 2008.

SAVIANI. Dermeval. **História das Idéias Pedagógicas no Brasil**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2007. (Coleção Memória da Educação).

SMOLES, Kátia Cristina Stocco. **Ler, escrever e resolver problemas**. Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

SPINILLO, Alina Galvão; MAGINA, Sandra. Alguns Mitos sobre a Educação Matemática e suas Conseqüências para o Ensino Fundamental. In: Regina Maria Pavanello (Org.). **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: SBEM, v. 2, p. 7-36, 2004.

VALENTE, Wagner. R. A Matemática moderna nas escolas do Brasil: Um tema para estudos históricos comparativos. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba: Champagnat, 2006, v. 6, n. 18, p.19-34.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Antonio Zepechouka Primo, RG nº _____ estou sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada “A Resolução de Problemas de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: Um Estudo Histórico-Cultural” e para este fim concedo o material.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. Tendo ciência da publicação dos dados do material concedido que se relacione às práticas de ensino de resolução de problemas de matemática, estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, antes da publicação sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com a referida pesquisa é Rita de Cassia Gomes Waldrigues com quem poderei manter contato pelos telefones: 96531273 e 32833049. Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois da pesquisa.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo a que se destina a referida pesquisa e concordo participar voluntariamente, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Pesquisadora: Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Antonio Zepechouka Primo

Material: Antonio Zepechouka Primo

Curitiba 13 de Agosto _____ de 2010.

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Carmem Lúcia Poplade Choinski, RG nº _____ estou sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada "A Resolução de Problemas de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: Um Estudo Histórico-Cultural" e para este fim concedo a entrevista.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. Tendo ciência da publicação dos dados das entrevistas concedidas que se relacione às práticas de ensino de resolução de problemas de matemática, estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, antes da publicação sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com a referida pesquisa é Rita de Cassia Gomes Waldrigues com quem poderei manter contato pelos telefones: 96531273 e 32833049. Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois da pesquisa.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo a que se destina a referida pesquisa e concordo participar voluntariamente, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Pesquisadora: Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Carmem Lúcia Poplade Choinski

Entrevistada: Carmem Lúcia Poplade Choinski

Curitiba 14 de julho de 2010.

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Elmira Menon Correia, RG nº _____, estou sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada “A Resolução de Problemas de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: Um Estudo Histórico-Cultural” e para este fim concedo a entrevista.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. Tendo ciência da publicação dos dados das entrevistas concedidas que se relacione às práticas de ensino de resolução de problemas de matemática, estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, antes da publicação sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com a referida pesquisa é Rita de Cassia Gomes Waldrigues com quem poderei manter contato pelos telefones: 96531273 e 32833049. Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois da pesquisa.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo a que se destina a referida pesquisa e concordo participar voluntariamente, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Pesquisadora: Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Entrevistada: Elmira Menon Correia

Curitiba 14 de julho de 2010.

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, José Frederico, RG nº _____, estou sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada "A Resolução de Problemas de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: um estudo histórico-cultural" e para este fim concedo a entrevista.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. Tendo ciência da publicação dos dados das entrevistas concedidas que se relacione às práticas de ensino de resolução de problemas de matemática, estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, antes da publicação sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com a referida pesquisa é Rita de Cassia Gomes Waldrigues com quem poderei manter contato pelos telefones: 96531273 e 32833049. Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois da pesquisa.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo a que se destina a referida pesquisa e concordo participar voluntariamente, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Pesquisadora: Rita de Cassia Gomes Waldrigues

Entrevistada: José Frederico de Mello

Curitiba 17 de julho de 2010.

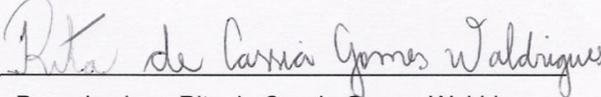
APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Maria Inês Rego, RG nº _____, estou sendo convidado a participar de uma pesquisa denominada "A Resolução de Problemas de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino de Primeiro grau da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná na década de 1970: Um Estudo Histórico-Cultural" e para este fim concedo a entrevista.

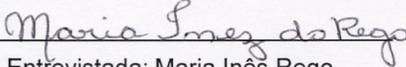
Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. Tendo ciência da publicação dos dados das entrevistas concedidas que se relacione às práticas de ensino de resolução de problemas de matemática, estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, antes da publicação sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com a referida pesquisa é Rita de Cassia Gomes Waldrigues com quem poderei manter contato pelos telefones: 96531273 e 32833049. Estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois da pesquisa.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo a que se destina a referida pesquisa e concordo participar voluntariamente, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.



Pesquisadora: Rita de Cassia Gomes Waldrigues

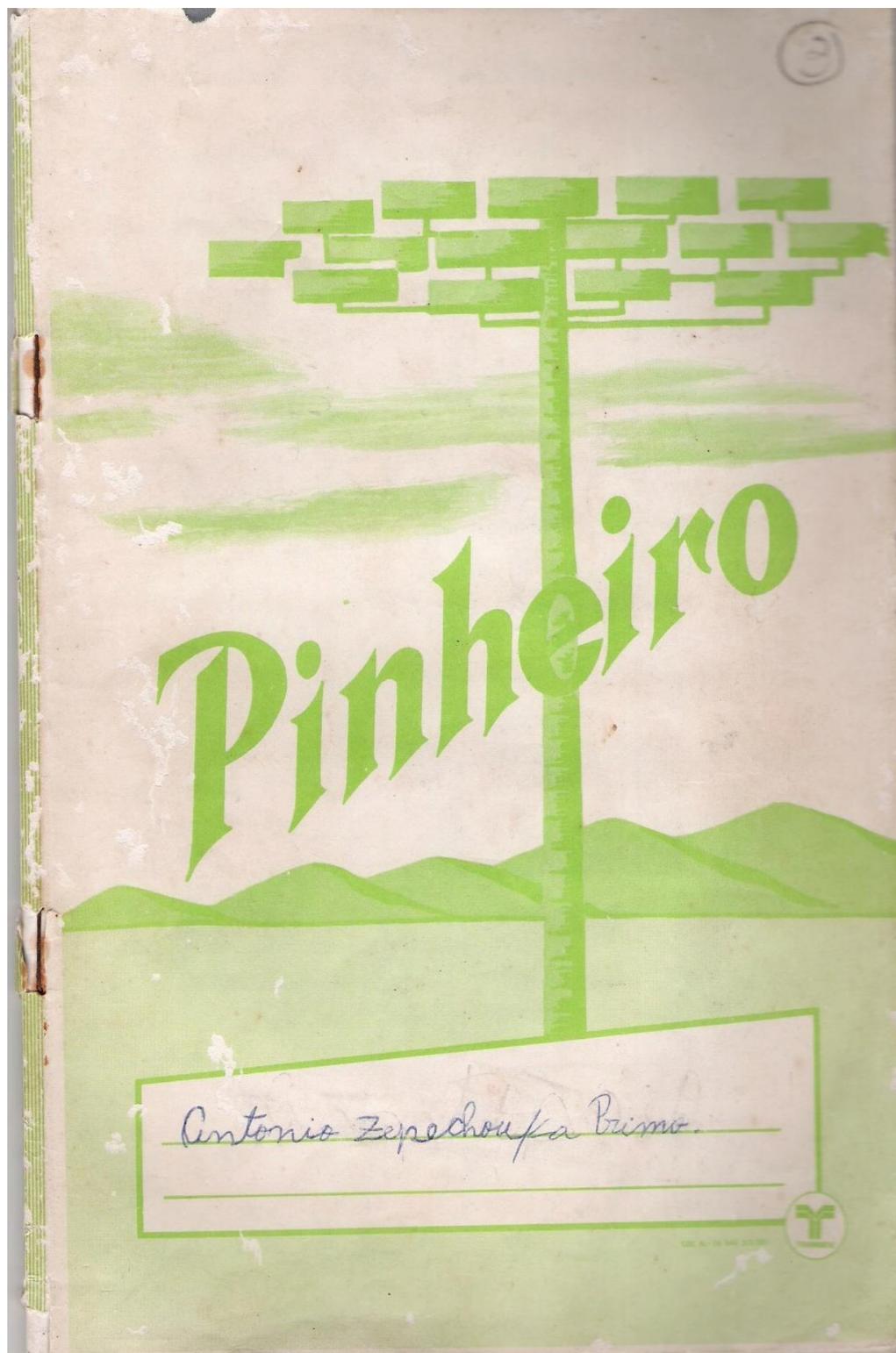


Entrevistada: Maria Inês Rego

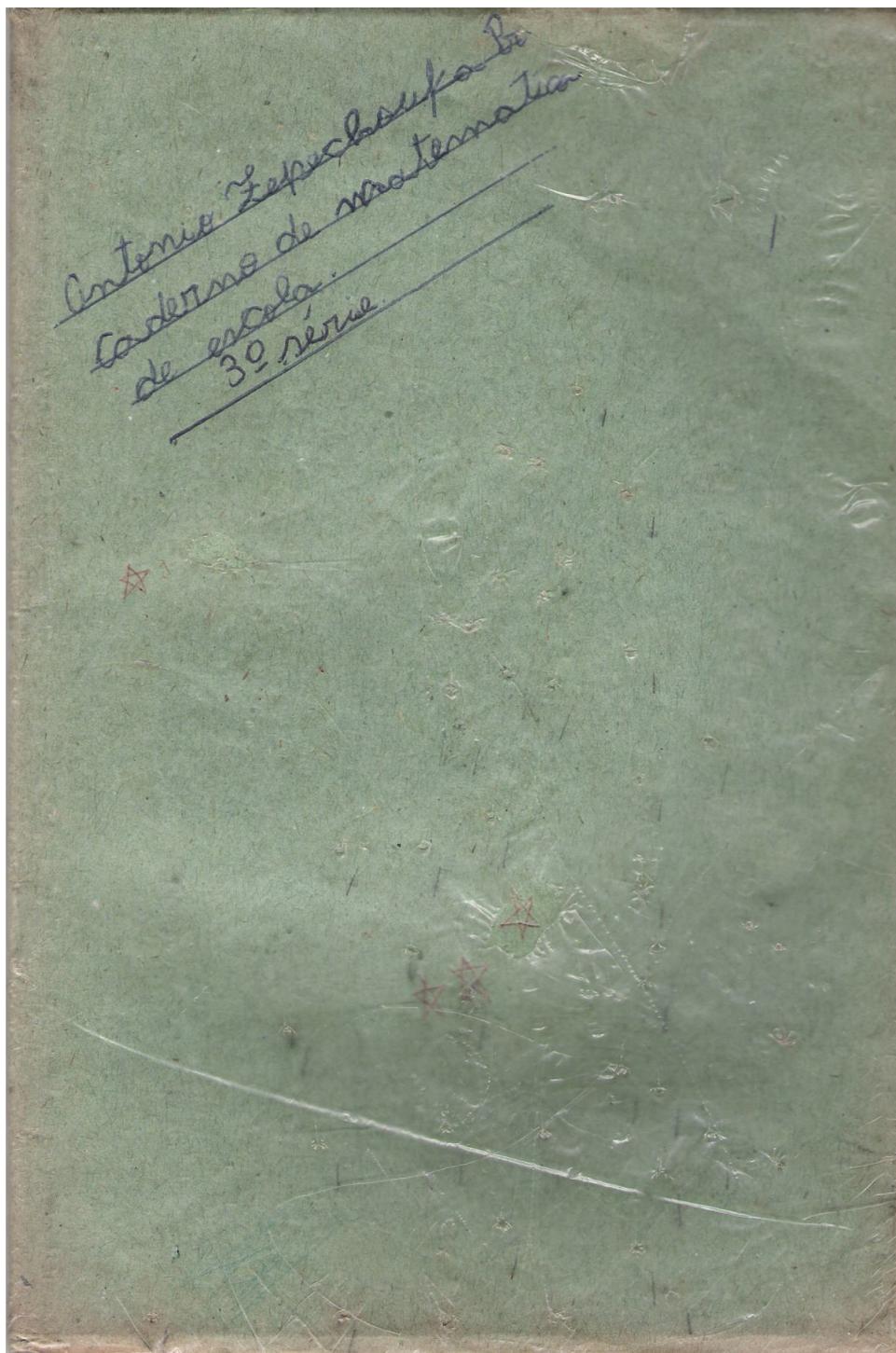
Curitiba 13 de Agosto de 2010.

ANEXOS

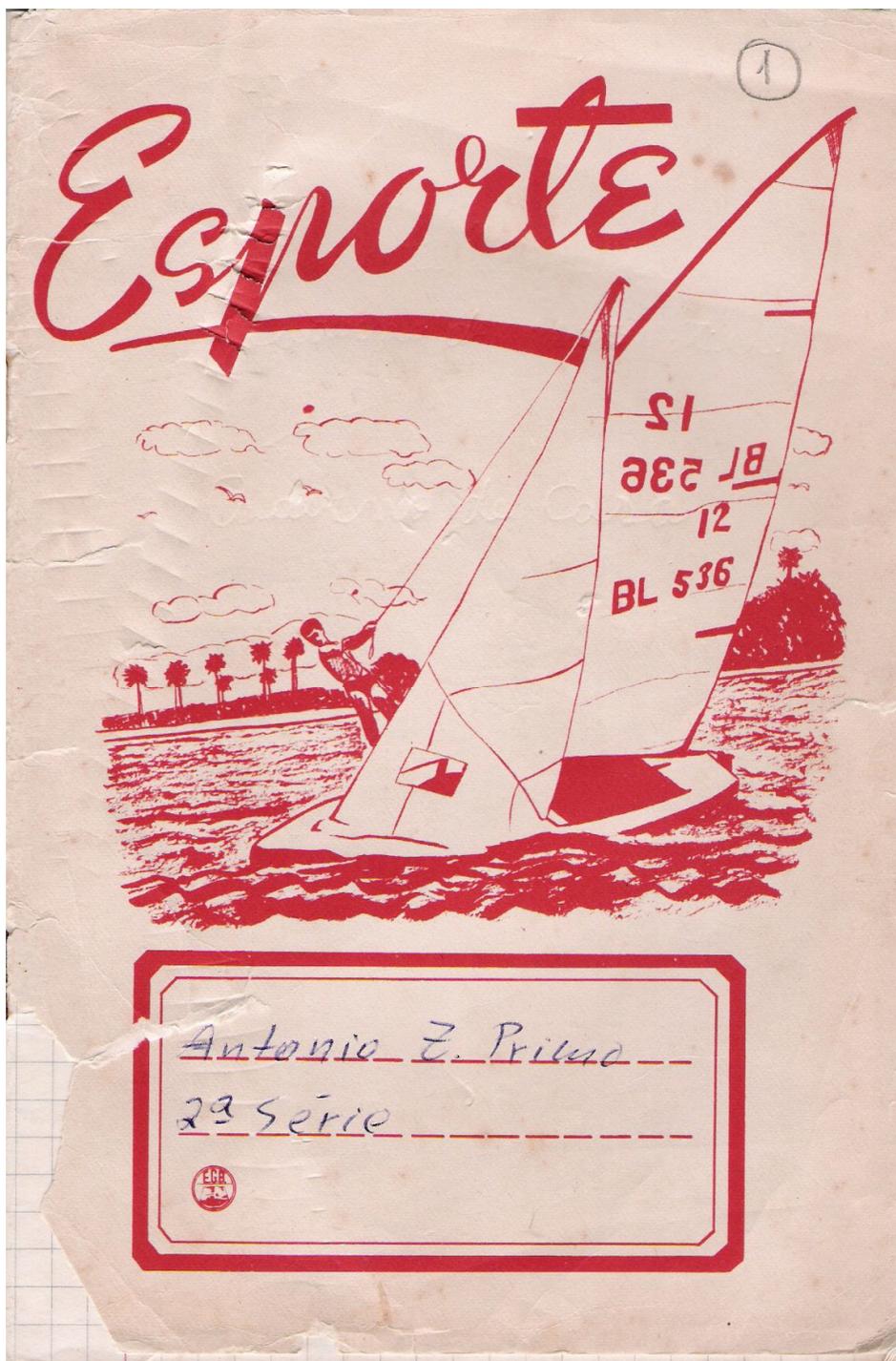
ANEXO A – CAPA DE CADERNO DE MATEMÁTICA - ANO 1975 – 2ª SÉRIE



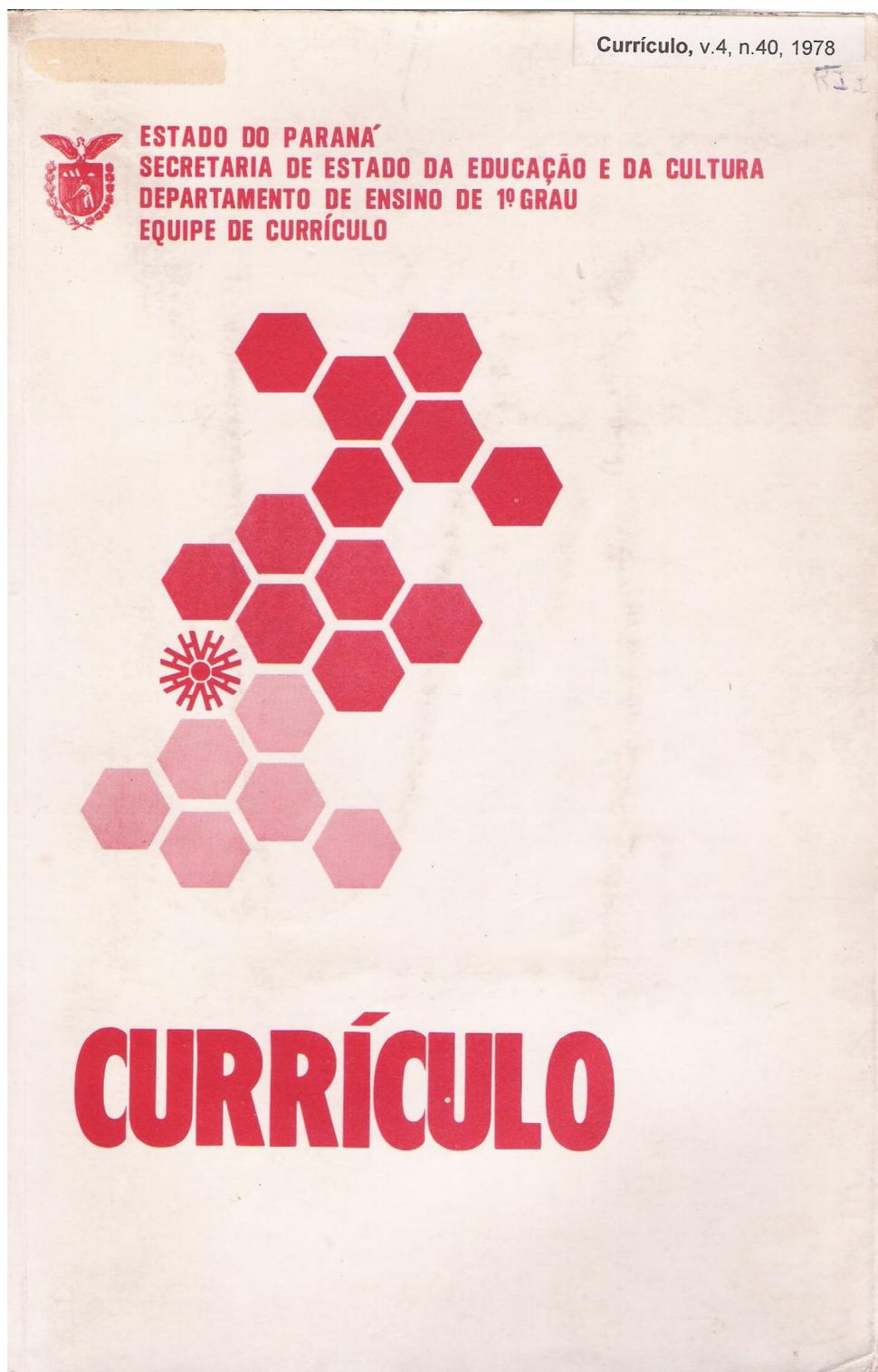
ANEXO B – CAPA DE CADERNO DE MATEMÁTICA - ANO 1976 – 3ª SÉRIE



ANEXO C – CAPA DE CADERNO DE MATEMÁTICA - ANO 1977 – 2ª SÉRIE



ANEXO D – REVISTA CURRÍCULO DO ESTADO DO PARANÁ - 1978



ANEXO E – DIRETRIZES CURRICULARES DE MATEMÁTICA