

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

MARIANA MARTINS PEREIRA

**SABERES METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA
PERSPECTIVA DO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE
CERTA**

UBERLÂNDIA-MG
2016

MARIANA MARTINS PEREIRA

**SABERES METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA
PERSPECTIVA DO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE
CERTA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática

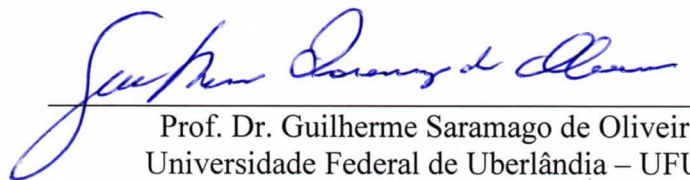
UBERLÂNDIA-MG
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

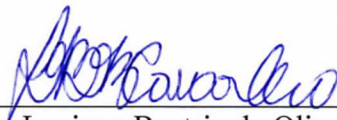
- P436s
2016
- Pereira, Mariana Martins, 1985-
Saberes metodológicos para o ensino de matemática na perspectiva do pacto nacional pela alfabetização na idade certa / Mariana Martins Pereira. - 2016.
144 f. : il.
- Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação.
Inclui bibliografia.
1. Educação - Teses. 2. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 3. Matemática - Formação de professores - Teses. 4. Educação - Métodos de ensino - Teses. I. Oliveira, Guilherme Saramago de, 1962-. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

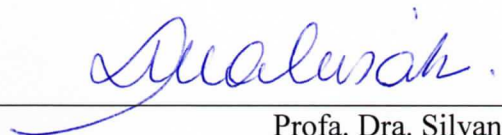
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



Profa. Dra. Luciana Beatriz de Oliveira Bar de Carvalho
Universidade de Uberaba - UNIUBE



Profa. Dra. Silvana Malusá
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Dedico este trabalho...

A trindade santa, Deus Pai, Deus Filho e Deus Espírito Santo. Aos meus pais, Hédio e Veronice, que sempre acreditaram em mim e nunca mediram esforços para investirem na minha formação humana. Aos meus irmãos Joaquim, Hédio Jr. e Romina. Aos meus familiares e irmãos em Cristo, pelo apoio incondicional, por compreenderem minhas ausências e me incentivarem a perseverar firme até o cumprimento desse propósito.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser aquele que me acorda manhã após manhã, despertando meu ouvido para escutar como alguém está sendo ensinado. Essa dissertação é fruto visível do cumprimento de um propósito e, para que esse fruto fosse gerado, pude contar com pessoas que foram à extensão do braço de Deus na minha vida por esse tempo. Por isso, não posso deixar de agradecer imensamente, de todo meu coração, a cada uma delas.

Aos meus pais, Hélio e Veronice, pelo amor prático e visível demonstrado a mim desde que nasci. Por cada renúncia, com o intuito de me oferecerem as primícias. A eles, meu eterno amor e minha eterna gratidão. Que Deus lhes retribua em dobro tudo o que fazem por mim.

Às minhas avós Manoelina da Conceição Pereira e Geny de Castro Martins pelos incentivos, pelas orações e pelos cuidados dispensados a mim. Mulheres fortes, firmes, amorosas e virtuosas! Exemplos a seguir. Amo vocês profundamente.

Às minhas tias Liberalina Marcelina Pereira e Wilma Irene de Castro Martins da Costa por acompanharem bem de perto todo o processo de concretização desse propósito. Obrigada por serem mulheres que sempre me abençoaram. Amo vocês!

À minha família, pelo incentivo, pelo aconchego nos dias difíceis, pela comunhão que sempre me fortalece e me encoraja a prosseguir lutando para realizar sonhos que, por vezes, parecem que estão tão longe de serem realizados.

À Universidade Federal de Uberlândia por ser a responsável pelo abrir de portas que mudaram a minha vida, a saber: a Graduação, a Especialização e o Mestrado em Educação.

À Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU), pela oportunidade de cursar o Mestrado em Educação, com afastamento temporário das atividades inerentes à carreira docente, me incentivando a buscar um aprimoramento da minha qualificação profissional. Em especial, agradeço aos colegas da área de Matemática, pelos ensinamentos, pela acolhida e pela companhia nesse processo. Muito obrigada!

À Faculdade de Educação, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, bem como todos os professores e técnicos que, de forma direta ou indireta desempenharam um papel muito importante e essencial em mais uma etapa da minha formação.

Ao meu orientador, Doutor Guilherme Saramago de Oliveira, por acreditar que a realização desse estudo seria possível, demonstrando sua experiência, compartilhando e

aprimorando saberes no decorrer do trabalho, me incentivando constantemente a prosseguir. A ele, minha sincera gratidão.

Às professoras doutoras Ana Maria de Oliveira Cunha e Silvana Malusá pelas valiosas contribuições oferecidas no exame de qualificação. Obrigada!

Às professoras Dra. Luciana Beatriz de Oliveira Bar de Carvalho e Dra. Silvana Malusá, membros da banca de defesa meus agradecimentos pela disponibilidade, pelo olhar cauteloso, pelas observações e sugestões preciosas em relação ao trabalho. Obrigada!

Aos meus queridos amigos Angela Cristina dos Santos, Éderson de Oliveira Passos, Kellen Cristina Costa Alves Bernardelli, Leonardo Donizette de Deus Menezes, Lóren Grace Kellen Maia Amorim e Silene Rodolfo Cajuella pela amizade sincera, pela companhia nos momentos de dúvidas e incertezas, pelo olhar atento e cauteloso de cada linha desse trabalho. Obrigada! Minha eterna gratidão!

À minha amiga e irmã em Cristo Martinha (Marta Ferreira Aparecido), por ser a extensão do braço de Deus, durante toda a caminhada, para me lembrar dos propósitos eternos desse trabalho. Obrigada por cada palavra de incentivo e de ânimo, pelas orações e pela companhia preciosa nesse tempo. Gratidão imensa e eterna! Sylvio Paiva, você faz parte dessa história! Beijo grande!

Aos meus primos, Carina Brito Martins e Divino Eterno Martins da Costa, pela companhia, por me servirem e compartilharem momentos difíceis durante a realização desse trabalho.

Ao querido casal Mizael Couto de Andrade e Maria Cintra Andrade pelo amor e hospitalidade oferecidos a mim sempre que precisei. Amo muito vocês! Obrigada!

Aos meus irmãos em Cristo Jesus, à igreja do Deus vivo, que sempre me acalentaram e regaram, diante de Deus, orações a meu favor e também por serem uma fonte visível, inesgotável da provisão de Deus na minha vida. Sem palavras para agradecê-los! Minha eterna gratidão! Enfim, agradeço a todos que não mencionei aqui, mas que se fizeram presentes nesse processo, colaborando direta ou indiretamente com a pesquisa. Muito obrigada! Que Deus lhes abençoe e multiplique, em dobro, o que semearam em minha vida. Recebi muitas sementes, vindas de muitas sementeiras e quero devolvê-las multiplicando em vidas, em compartilhar de conhecimento, no exercício da minha profissão e também por onde Deus me enviar. Obrigada Jesus, por essa consciência gerada em mim!

“Sou eu que lhe respondo e dele cuidarei. Sou como um pinheiro verde; o fruto que você produz de mim procede” (Oséias 14:8).

RESUMO

A proposta para o curso de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, oferecido pelo PNAIC, em 2014, apresenta, por meio dos Cadernos de Formação, encaminhamentos metodológicos com vistas a colaborar para a prática docente e, conseqüentemente, para a apropriação dos conhecimentos matemáticos pelos alunos do ciclo de alfabetização. Nesse sentido, a presente pesquisa, vinculada à linha Educação em Ciências e Matemática, pretendeu, principalmente, estudar, analisar, compreender e descrever como os saberes metodológicos sobre o ensino de Matemática referentes à Resolução de Problemas, à História da Matemática, às Tecnologias da Informação e Comunicação e aos Jogos foram abordados pelo PNAIC, no ano de 2014, e estabelecer relações dessas abordagens com os estudos de diferentes autores que estudam a temática. Para realizar esse estudo e atingir os objetivos propostos, optou-se pela pesquisa com abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, para qual foram utilizados, como fonte de pesquisa, documentos oficiais, artigos de cunho científico, livros, dissertações de Mestrado e teses de Doutorado, para subsidiar tanto aspectos teóricos da temática estudada quanto condições para a análise, visando responder o problema da pesquisa. Constatou-se que, apesar dos cadernos de formação abordarem as quatro alternativas metodológicas, a ênfase se deu na Resolução de Problemas e nos Jogos. Concluiu-se também que o trabalho com a Resolução e Problemas e Jogos se aproxima das propostas dos estudiosos da área, considerados no presente estudo, entretanto, interpretou-se que há distanciamentos na História da Matemática e também nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Palavras-chave: Formação de professores. PNAIC. Metodologias de Ensino. Educação Matemática.

ABSTRACT

The proposal for the course of continuous training for Mathematics teachers of the initial years of elementary school, offered by the PNAIC (National Pact for the Literacy at the Right Age), in 2014, presents, through the “Cadernos de Formação” (Training Booklets), methodological frameworks aiming at collaborating with the teaching practice and, consequently, with the appropriation of the mathematical knowledge by the students at the literacy stage. In this regard, this research, linked to the field of Education in Sciences and Mathematics, intended, mainly, to study, analyze, understand and describe how the methodological knowledge about Mathematics teaching regarding Problem Solving, the History of Mathematics; the Information and Communication Technologies and the Games were approached by the PNAIC, in 2014, and establish relations of these approaches with the studies of different authors who study this theme. To perform this study and achieve the intended objectives, we chose a bibliographical research with a qualitative approach, for which we used, as research sources, official documents, scientific articles, books, Master’s dissertations and Doctoral thesis, in order to subsidize both the theoretical aspects of the theme being studied and the conditions of the analysis, seeking to address the research question. We found that, despite the fact that the “Training Booklets” address the four methodological alternatives, the emphasis is upon Problem Solving and Games. We also concluded that the work with Problem Solving and Games are close to the proposals by the scholars in the field considered in this study, however, there are detachments regarding the History of Mathematics and also regarding the Information and Communication Technologies.

Keywords: Teacher training. PNAIC. Teaching Methods. Mathematics Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização

COEF – Coordenação Geral de Ensino Fundamental

DIREN – Diretoria de Ensino

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ESEBA – Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia

FACED – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IES – Instituição de Ensino Superior

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PAIES – Programa Alternativo de Ingresso no Ensino Superior da Universidade Federal de Uberlândia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional da Educação

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PNBE – Programa Nacional Biblioteca da Escola

PROEB – Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica

PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação

RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação

SAEB – Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica

SEA – Sistema de Escrita Alfabética

SEED – Secretaria de Educação a Distância

SGB – Sistema Geral de Bolsas

SIMAVE – Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica

SIMEC – Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Eixos de atuação	30
Figura 2	Representação estruturada e simplificada do eixo de formação	33
Figura 3	<i>Print screen</i> da página do SISPACTO no perfil de um formador	34
Figura 4	Pressupostos presentes no caderno de Apresentação de Matemática	37
Figura 5	Seções dos cadernos de formação	41
Figura 6	Diagrama sobre dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática	43
Figura 7	Saberes necessários para a prática docente	47
Figura 8	Três características da Resolução de Problemas.....	52
Figura 9	Classificação de tipos de problema.....	55
Figura 10	Classificação de tipos de problema.....	56
Figura 11	Justificativas para o uso da história no ensino de Matemática	58
Figura 12	Três aspectos favoráveis à integração da História da Matemática com o ensino da Matemática	60
Figura 13	Três ideias gerais que descrevem os efeitos de estudar uma fonte	62
Figura 14	Etapas da sequência de ensino	63
Figura 15	Dificuldades na implementação do uso da História no ensino de Matemática....	64
Figura 16	Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática	66
Figura 17	Um quadrado construído com o LOGO	67
Figura 18	Relações entre as quatro fases das tecnologias digitais	70
Figura 19	Contribuição do uso do computador no ensino de Matemática	71
Figura 20	Características do jogo infantil	76
Figura 21	Classificação dos jogos	79
Figura 22	A inter-relação e a aproximação da resolução de problemas com o jogo.....	80
Figura 23	Momentos das atividades de intervenção com jogos	81

Figura 24	Compreensão das fases da pré-análise	87
Figura 25	Exemplo da fase “Exploração do Material”	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Escala contínua de desenvolvimento I/A/C	38
Quadro 2	Eixos Estruturantes x Quantidade de Objetivos de Aprendizagem.....	38
Quadro 3	Características das crenças clássica e contemporânea	46
Quadro 4	Quarta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática	69
Quadro 5	Critérios para escolha de um jogo educativo	77
Quadro 6	Subcategorias presentes nos corpus dos documentos submetidos à análise	88

SUMÁRIO

ALGUMAS TRAJETÓRIAS DA PESQUISADORA	17
1 INTRODUÇÃO	22
2 PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC): uma proposta de formação continuada para professores alfabetizadores	28
2.1 PNAIC: Cenário da implementação do programa	28
2.2 Operacionalização da Formação em Linguagem	31
2.3 PNAIC: formação continuada de professores que ensinam Matemática.....	35
3 ENSINO DE MATEMÁTICA HOJE E ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS.....	42
3.1 O Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental	43
3.2 Resolução de Problemas.....	48
3.3 História da Matemática.....	57
3.4 Tecnologias da Informação e Comunicação.....	65
3.5 Jogos.....	74
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: interpretando a abordagem das alternativas metodológicas nos cadernos de formação do PNAIC 2014.....	84
4.1 Resolução de Problemas.....	89
4.2 História da Matemática.....	96
4.3 Tecnologias da Informação e Comunicação.....	98
4.4 Jogos.....	104
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICE	123
ANEXOS.....	134

ALGUMAS TRAJETÓRIAS DA PESQUISADORA

“Se o teu dom é ensinar, então esmere-se no fazê-lo”. (Rm. 12:6-7)

Minhas memórias me constituem como pessoa e decorrem das experiências de vida e dos contextos socioculturais vivenciados na infância, na adolescência e na fase adulta, que contribuíram, e contribuem, para a pessoa que sou hoje e influenciam a minha prática docente, pois, conforme nos explica Goodson (1992, p. 71-72) “[...] as experiências de vida e o ambiente sociocultural são, obviamente, ingredientes chave da pessoa que somos [...]”. De acordo com o quanto investimos o nosso eu no ensino, na nossa experiência e no nosso ambiente sociocultural, assim concebemos a nossa prática”.

Considerando minha vivência escolar e minha relação com a Matemática na Educação Básica, o interesse em ser professora sempre esteve presente, desde a infância, pois, sempre que tinha oportunidade, gostava de brincar de escolinha, de folhear os livros que minha mãe comprava da livraria em que ela trabalhava. Aos 7 anos, ganhei um quadro-verde de aniversário da minha prima Sabrina, que serviu como instrumento para o meu aprendizado até os 13 anos, pois eu me divertia ao brincar de escolinha aproveitando para rever todos os conteúdos que aprendia na escola.

A escolha pelo curso de Matemática se deu pelo interesse que sempre tive nessa disciplina, pois, quando brincava de escolinha, eu era professora de Matemática, e também os professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio foram grandes incentivadores. Hoje, percebo que o processo de ensino da maioria dos meus professores de Matemática era estático e unilateral e suas práticas pedagógicas eram tradicionais, nas quais o trabalho realizado era centralizado neles, ou seja, em práticas em que “[...] o professor é o único informante e cujas ações conduzem o aluno a um processo contínuo de passividade” (MENDES, 2009, p. 81). Mesmo assim, para aquele tempo, eu me sentia bem ao estudar aquela Matemática pronta e acabada, sem significado, descontextualizada, baseada em procedimentos mecânicos e de reprodução, destituída de desafios, de interatividade e de problemas desafiadores.

Certa de querer exercer a atividade docente, ingressei no ensino superior no ano de 2003, quando tinha 17 anos de idade. Junto à alegria de passar em 5º lugar para o curso de Matemática por intermédio do Programa Alternativo de Ingresso no Ensino Superior da Universidade Federal de Uberlândia (PAIES) vieram as dificuldades que tive que superar. Além da dificuldade de viver longe de casa, longe do ambiente familiar do qual até então

nunca tinha me ausentado, descobri que o modelo de Educação Matemática recebido na Educação Básica e em nível Médio não trazia os fundamentos necessários para o nível de abordagem do curso de Licenciatura Plena em Matemática, o qual estava cursando. Confesso que, por vezes, pensei em desistir ao ser reprovada em duas disciplinas no primeiro período. Isso nunca me havia acontecido antes.

A prática pedagógica da maioria dos meus professores da Licenciatura era muito parecida com a prática dos meus professores do Ensino Fundamental e Médio. A diferença era a profundidade com que a Matemática era trabalhada, com muita teoria e pouca prática, voltada, no meu ponto de vista, para formar o Matemático e não o professor de Matemática, que lida diretamente com o Ensino no nível Fundamental e Médio, independente das modalidades de ensino que a habilitação de licenciado prevê.

A trajetória na graduação se tornou mais leve e significativa ao cursar, a partir do 6º período, as disciplinas pedagógicas e metodológicas, a saber: Metodologia para o Ensino da Matemática, Estágio Supervisionado, Práticas de Ensino, Informática e Ensino, Instrumentação para o Ensino da Matemática, Oficina de Prática Pedagógica e Didática Geral. Estas despertaram ainda mais o meu interesse pelas questões relativas às necessidades formativas do professor, assim como para a necessidade de propor ações no cotidiano da sala de aula, possibilitando os alunos a ter acesso a um ensino de Matemática diferente daquele predominante na atualidade. Pela primeira vez, fui levada a refletir sobre novos caminhos de se trabalhar a Matemática na sala de aula e, por meio das disciplinas, pude conhecer algumas propostas metodológicas alternativas para o ensino de Matemática, tais como, a Resolução de Problemas, as Tecnologias da Informação, a Modelagem, a História da Matemática e os Jogos.

Ainda como graduanda, em 2006, surgiu a oportunidade de participar como colaboradora da equipe de Matemática que atuava na produção de conteúdos pedagógicos digitais na forma de objetos de aprendizagem para o RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação¹ –, cujo objetivo era estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos alunos, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas, melhorando, assim, a aprendizagem das disciplinas da Educação Básica e a formação cidadã do aluno. O RIVED ainda era responsável por promover a produção e publicar na Internet os conteúdos digitais para acesso gratuito.

¹ O RIVED é um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Informações disponíveis em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em: 27 maio 2015.

No referido ano, criamos, juntamente com outros dois colegas da equipe, o objeto de aprendizagem intitulado “Construindo Relações Trigonométricas”, para concorrer a um prêmio nacional de produção de objetos de aprendizagem do RIVED. Esse objeto de aprendizagem que produzimos foi um dos premiados no concurso RIVED 2006. De colaboradora, passei a fazer parte da Equipe de Produção Coletiva de Objeto de Aprendizagem, no ano de 2007, que elaborou mais cinco objetos, a saber: “Trigonometria na Ponte”, “Diversão com Trigonometria”, “Futebol no País da Matemática”, “Trigonometria com Molas” e “Ampliando Noções Trigonométricas”². Essas experiências serviram para aguçar ainda mais o meu interesse pelo ensino de Matemática e pelas possibilidades que as perspectivas metodológicas oferecem ao professor para superar as limitadas práticas predominantes no ensino da Matemática.

Ciente dos desafios de ensinar Matemática e com a vontade de mudar a relação de ensino e de aprendizagem que marcou a minha vida, tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior, em 12 de março de 2008, iniciei minha carreira, como professora substituta de Matemática na ESEBA – Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia –, ministrando aulas de Matemática na EJA – Educação de Jovens e Adultos.

Os alunos jovens e adultos se constituem como um grupo diversificado, no qual diferenças como a faixa etária, a cultura, a visão de mundo e os conhecimentos adquiridos durante a vida se fazem presentes e influenciam no ambiente da sala de aula. Esses alunos chegam à escola com uma bagagem diversa e rica em vivência, mas que, nem sempre, são suficientes para atuarem no mundo em que vivem. Sendo assim, a escola representa para eles um espaço simultâneo de readaptação social, de formalização de conhecimentos e de desenvolvimento pessoal, para que eles possam melhor exercer sua cidadania, e isso não pode ser desprezado. Contribuir com o aumento do nível das suas capacidades de pensar, refletir e concluir permite que o aluno, na apropriação do conhecimento, eleve também a autoconfiança e autonomia, e “[...] isso implica requisitos essenciais para o alcance da cidadania a partir do ensino de Matemática, principalmente na busca de interpretação da realidade problematizada e na busca de estratégias de superação das dificuldades que surgem a cada momento” (MENDES, 2009, p. 81).

Observo que a vivência prática com diferentes concepções metodológicas, teve origem nessa época, pois, até então, os saberes acerca dessas eram provenientes dos conhecimentos teóricos adquiridos nas disciplinas da graduação, além daqueles anteriores à

² Esses objetos de aprendizagem podem ser encontrados no site <<http://rived.mec.gov.br/>>.

minha formação inicial formal. Em outras palavras “[...] decorriam de concepções do ensino e aprendizagem herdadas da história escolar” (TARDIF, 2013, p. 72), ou seja, foram as recebidas ao longo de minha formação. A princípio, mesmo ciente da necessidade de mudar o ensino de Matemática, as práticas tradicionais ainda influenciavam fortemente meu exercício de magistério, já que havia, a priori, um distanciamento da formação universitária das demandas requeridas no exercício da profissão, bem como um contato de anos seguidos com aquele modelo.

Contudo, a percepção de que os conhecimentos adquiridos na graduação foram necessários, mas não suficientes para desenvolver uma prática de ensino que atendesse a essa modalidade de ensino, levou-me a buscar meios específicos e estratégias metodológicas para que os alunos se apropriassem dos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, as experiências acumuladas no início da carreira profissional me proporcionaram momentos nos quais pude refletir sobre a minha prática e buscar, em aportes teóricos, orientações para propor situações de aprendizagem nas quais os alunos jovens e adultos pudessem ter a oportunidade de aprender uma Matemática diferente daquela que muitos diziam ser um “bicho de sete cabeças”.

Preocupada com o meu desenvolvimento profissional a respeito dessa modalidade de ensino, em 2009, fiz o Curso de Formação de Tutores: Orientação Pedagógica em Educação à Distância pela Universidade Federal da Paraíba, e pude atuar como tutora e orientar alunos no trabalho de conclusão do curso à distância do curso de Aperfeiçoamento para professores: EJA na Diversidade, promovido pela FAGED – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

Diante do desafio e da vontade de mudar a minha prática, ingressei no curso de Especialização em Geometria pela Faculdade de Matemática da UFU, concluindo-o em março de 2010, com a defesa da monografia intitulada “A Geometria e suas Interações”. No entanto, ainda assim, persistia a sensação da existência de um abismo entre os conhecimentos teóricos adquiridos na especialização e as demandas diárias da prática docente relativas ao ensino da Matemática. Condicionada pela minha formação, percebi que eu mesma, em contato com meus colegas, precisava buscar estabelecer uma íntima relação entre a teoria, a qual ampliava meu contato, e a prática. Para tanto, o salto qualitativo que buscava, encontrei, a partir do segundo semestre de 2010, quando ingressei, por meio de concurso público, como professora efetiva em regime de dedicação exclusiva. E isso me possibilitou almejar a possibilidade de cursar uma pós-graduação em nível de Mestrado.

Em 2013, desenvolvi um projeto de ensino em turmas de 6^{os} anos na ESEBA, juntamente com dois alunos da graduação em Matemática da UFU. O projeto intitulado “O material didático e o laboratório de ensino de Matemática como suporte na aprendizagem do aluno no que se refere à construção do sentido para as quatro operações fundamentais” foi submetido à PROGRAD (Pró-Reitoria de Graduação) por meio da DIREN (Diretoria de Ensino) no Subprograma “Educação Básica e Profissional”. O objetivo era propiciar a interação de estudantes de graduação orientados por professores a desenvolver atividades nessas unidades, além de implementar ações metodológicas que atendam melhor ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática dos anos em que o projeto de ensino foi desenvolvido.

Ainda no mesmo ano, tive a oportunidade de publicar aulas no Portal do Professor³ juntamente com colegas da área de Matemática da ESEBA, e pude experimentar sua dinâmica e explorá-lo um pouco mais, conhecendo e socializando seus diferentes recursos. O Portal do Professor se apresenta como um ambiente virtual que propicia a interação entre professores em diferentes cidades do país e do exterior. No Espaço da Aula (uma das seis grandes áreas do Portal do Professor) encontra-se “[...] um banco de sugestões de aulas produzidas pelos professores e socializadas na área pública do portal” (BIELSCHOWSKY, PRATA, 2010, p - s.n.). Essas aulas podem ser localizadas por nível ou modalidade de ensino, componente curricular, tema, estado ou por ordem de classificação. Com o acesso a esse ambiente, os professores de Matemática podem compartilhar experiências acerca de diferentes situações de aprendizagem baseadas no currículo e também da aquisição de saberes necessários à sua prática docente, pois “[...] ler, analisar, comentar propostas metodológicas, trocar informações é um grande estímulo para reflexão da própria prática, ampliando a compreensão acerca das possibilidades pedagógicas” (BIELSCHOWSKY, PRATA, 2010, p - s.n.).

Enfim, as trajetórias descritas até aqui foram importantes para a formação que tenho hoje e também serviram como estímulo para sempre buscar modos de me desenvolver profissionalmente enquanto professora de Matemática.

³ Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

1 INTRODUÇÃO

Pensar em alternativas para que se mude a realidade do ensino de Matemática é algo bem atual e estudado há anos. A Matemática tem sido criticada pelos altos índices nas taxas de retenção em todos os níveis e modalidades da Educação, nas escolas brasileiras. Os resultados insatisfatórios, constatados nas avaliações sistêmicas, segundo Mundim (2015, p. 32), decorrem dos problemas presentes “[...] no ensino, nas contradições entre as exigências e nos documentos curriculares, na formação docente e na escolha das práticas pedagógicas”.

Mendes (2009) aponta que a problemática do ensino e da aprendizagem da Matemática provém de algumas dificuldades presentes no contexto escolar, dentre elas, o autor destaca a falta de subsídios pedagógicos que contribuam para o exercício de uma metodologia adequada ao ensino da Matemática. O presente trabalho trata justamente dessa temática, pois, à luz de estudiosos da área, faz-se uma reflexão de como as alternativas metodológicas se apresentam nos cadernos pedagógicos que subsidiaram o curso de formação continuada para professores alfabetizadores intitulado “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)”, em 2014. Esse curso, para os professores dos anos iniciais, foi oferecido pelo Governo Federal, mediante uma estrutura articulada, envolvendo os Estados, os Municípios e o Distrito Federal.

Essa temática é relevante para a pesquisa educacional, em especial quando se trata de refletir e exhibir possibilidades metodológicas que contribuam para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática nos anos iniciais, proposta em âmbito nacional, frente às demandas atuais da sociedade. Oliveira e Cunha (2009) destacam que para que haja mudança qualitativa na prática docente, se faz necessário envolver o professor em cursos de formação continuada.

Nacarato, Mengali e Passos (2011), em seus estudos, apontam que muitas professoras que ministram aula nos primeiros anos do Ensino Fundamental, reproduzem, na sala de aula, modelos utilitaristas e também modelos centrados em cálculos e procedimentos, advindos de suas vivências enquanto estudantes, e isso tem contribuído para a constituição de suas práticas profissionais. Consequentemente, segundo os autores, isso colabora para uma prática curricular bem distante das discussões atuais no campo da Educação Matemática.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2011),

As professoras polivalentes, em geral, foram e são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática. Ainda prevalecem a

crença utilitarista ou a crença platônica da matemática, centrada em cálculos e procedimentos (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p. 32).

Mediante esses fatos, destacamos a importância dessa pesquisa ao abordar algumas das atuais tendências que precisam fazer parte da prática docente, com vistas a ser compatível com a formação do aluno que hoje a sociedade espera. É consenso que a exigência do mundo moderno atualmente é formar um cidadão que esteja apto a lidar com situações nas quais deverá interagir, refletir e fazer associações com a realidade, evitando assim um aprender mecânico, repetitivo e aquele fazer sem saber o que faz e por que faz.

Apoiamo-nos ainda em Lorenzato (2006), ao apontar que as atuais demandas educativas requerem um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de reflexão crítica pelo aluno. Daí a importância de se olhar para as metodologias de ensino de Matemática apresentadas por estudiosos da área e também pelas propostas nacionais, como parte integrante e essencial da prática docente. Assim sendo, o educador tende a valorizar suas ações e buscar recursos diversificados e, em consequência, o mesmo terá a oportunidade de oferecer aos alunos um aprendizado diferente do que teve.

A pesquisa proposta se justifica pelo fato de acreditarmos que processos de ensino, apoiados em metodologias diversificadas, podem contribuir para que a criança construa conceitos significativos em relação à Matemática. Nesse sentido, acreditamos que os professores precisam estar abertos a novas aprendizagens e vivenciarem cursos de formação que contribuam para aquisição dessas novas aprendizagens. Em particular, condicionada pela minha formação, percebi que eu mesma, em contato com meus colegas, precisava estar aberta às novas aprendizagens e estabelecer uma íntima relação entre a teoria, a qual ampliava meu entendimento da prática. Como professora da ESEBA/UFU, pude me deparar com as necessidades formativas inerentes à minha formação, mais especificamente no que diz respeito aos modos de ver e conceber o ensino de Matemática, e procurei buscar meios para diminuir essas lacunas entre a formação recebida e as demandas práticas do contexto escolar.

Da prática cotidiana em confronto com as condições da profissão começaram a emergir os saberes experienciais (TARDIF, 2013) que permitiram, e permitem até hoje, incorporar à minha prática saberes adquiridos com a experiência e influenciados por outros atores que fazem parte do ambiente escolar. Assim, passei a atentar para a necessidade de adotar uma postura investigativa, e essas reflexões permitiram-me exercitar a autonomia como docente e pensar em ações, em alternativas metodológicas, de modo mais crítico, e

redirecioná-las quando necessário, além de repensar o trabalho coletivo e colaborativo, fosse com os alunos, com os colegas ou com a gestão. Isso é relevante, pois vai ao encontro das ideias de Lopes (2008, p. 67), ao argumentar que “[...] um desenvolvimento autônomo ocorre por iniciativa do próprio professor, pode ter a reflexão como estratégia, pode centrar-se no apoio profissional mútuo entre colegas e/ou coordenação”.

Dessa forma, posso assegurar que sou professora de Matemática, com saberes adquiridos durante uma caminhada percorrida até aqui, com uma formação específica que me habilita para a profissão, mas que não foi e nunca será suficiente, pois jamais deixamos de aprender e de perceber necessidades de formação contínua. Se sou um ser sempre inacabado, as palavras de Tardif (2013, p. 11) me confortam, por entender que “[...] o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com sua experiência de vida e com sua história profissional”. Assim sendo, as necessidades formativas estão sempre presentes, até mesmo pelos saberes provenientes da formação escolar recebida, anteriormente, no Ensino Fundamental e Médio, e também pela formação profissional para o exercício do magistério no curso de Licenciatura Plena em Matemática. Contudo, estas experiências que hoje se constituem em um “amálgama” de saberes que possuo me impulsionam a conhecer cada vez mais a área em que atuo: o ensino da Matemática no Ensino Fundamental.

Os saberes compartilhados e adquiridos ao longo da minha história de vida, da trajetória acadêmico-profissional e por meio das reuniões realizadas com os colegas da área de Matemática da ESEBA impulsionaram-me a dar sequência aos estudos. Como a carreira docente na qual estou inserida tem como tripé o ensino, a pesquisa e extensão, tive a oportunidade de aprimorar os conhecimentos teóricos relativos à Educação e, mais especificamente, à Educação Matemática. As disciplinas do Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, na Linha de Pesquisa “Educação em Ciências e Matemática” da Universidade Federal de Uberlândia, cursadas como aluna especial no ano de 2012, também foram relevantes no meu processo de formação como professora. Nesse ano, cursei as disciplinas “Tópicos Especiais em Saberes e Práticas Educativas II” e “Seminários de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática II”. Em 2014, pude dar continuidade à formação em nível de Mestrado com a aprovação no processo seletivo como aluna regular. Cursei as disciplinas “Fundamentos de Pesquisa em Educação” e “Epistemologia e Educação”. Todas as disciplinas cursadas contribuíram para o aprimoramento teórico e metodológico no campo da investigação científica na área da Educação em relação às abordagens e procedimentos de pesquisa.

Concomitante ao Mestrado em 2014, pude atuar como formadora de Matemática no PNAIC, oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Como já mencionamos anteriormente, as ações do programa foram caracterizadas a partir do eixo de formação continuada de professores alfabetizadores e acrescentamos que esse curso propõe a integração e estruturação de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas do Ministério da Educação (MEC) com vistas a colaborar para a alfabetização e o letramento. No ano de 2013, o programa trabalhou, durante a formação, com conteúdos relativos à Língua Portuguesa e, no ano de 2014, a ênfase foi na Alfabetização Matemática, associado ao reforço de conceitos relativos à Língua Portuguesa.

A proposta para o curso de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, oferecido pelo PNAIC, sugeria que o professor adotasse uma abordagem teórico-reflexiva e, para isso, apresentou, por meio dos Cadernos de Formação, encaminhamentos metodológicos, com vistas a colaborar para a prática docente e, conseqüentemente, para a apropriação dos conhecimentos matemáticos pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Percebi, ao longo do curso, o interesse dos participantes pelos saberes metodológicos relativos ao ensino da Matemática sugeridos no programa para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Devido ao cronograma de duração do curso, foi possível conhecer apenas as perspectivas metodológicas abordadas pelo PNAIC e discutir com os professores as possibilidades expostas pelos Cadernos de Formação. Entretanto, algumas questões começaram a emergir, a saber: “Quais são as perspectivas metodológicas sugeridas pelos estudiosos da área e pelos documentos oficiais?”, “Elas vão ao encontro da proposta do PNAIC?”, “Como superar as limitadas e ineficientes práticas predominantes no ensino da Matemática nos anos iniciais?”.

Esses questionamentos me motivaram a realizar uma investigação sobre os saberes metodológicos que se apresentam como um dos caminhos de se fazer Matemática na sala de aula. Além disso, apresentou-se a necessidade da professora e pesquisadora em compreender teoricamente o que estas metodologias podem proporcionar dentro do contexto do ciclo de alfabetização e como elas influenciam o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Diante do exposto até aqui, discutiremos a questão que tomamos como central da pesquisa: *“Como os saberes relacionados às metodologias de ensino da Matemática, recomendadas pelos autores que estudam essa temática, na atualidade, são abordados nos cadernos que subsidiaram a formação continuada de professores alfabetizadores do PNAIC em 2014?”*.

Diante do problema apresentado, a presente pesquisa pretende, principalmente, estudar, analisar, compreender e descrever como os saberes metodológicos sobre o ensino de Matemática são abordados no PNAIC, no ano de 2014, e estabelecer relações dessas abordagens com os estudos de diferentes autores que estudam a temática.

Desse modo, traçamos como meta quatro objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar o PNAIC em relação à proposta de formação continuada para professores alfabetizadores;
- ✓ Caracterizar o Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- ✓ Realizar um levantamento bibliográfico sobre as propostas metodológicas alternativas para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- ✓ Identificar quais são as perspectivas metodológicas sugeridas pelo PNAIC, estabelecendo uma relação entre elas e as propostas apresentadas por meio do levantamento bibliográfico.

Para realizar esse estudo e atingir os objetivos propostos, optou-se pela pesquisa com abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Bogdan e Biklen (1994, p. 11) definem a pesquisa qualitativa como “[...] uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”.

Esclarecendo a viabilidade da pesquisa, ressaltamos que a mesma empregou, em seu procedimento, o envolvimento do pesquisador pela busca de referenciais bibliográficos (documentos oficiais, artigos de cunho científico, livros, dissertações de Mestrado, teses de Doutorado) que subsidiassem tanto aspectos teóricos da temática estudada quanto condições para a análise dos documentos selecionados, visando responder o problema da pesquisa.

Em se tratando da análise documental, Lüdke e André (1986, p. 38) revelam que a mesma “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. As autoras acrescentam as considerações de Caulley (1981), quando o mesmo afirma que a análise documental busca identificar nos documentos informações baseadas em fatos, a partir de problemas ou de hipóteses levantadas. Nesse sentido, para analisar e interpretar os dados, recorreremos como suporte teórico-metodológico, à Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e, para desenvolver adequadamente a temática de pesquisa proposta e alcançar os objetivos estabelecidos, a dissertação foi organizada em 5 (cinco) seções.

Na primeira, denominada “INTRODUÇÃO”, são apresentadas as principais ideias que norteiam o estudo, evidenciando, principalmente, o problema de pesquisa, os objetivos pretendidos, as justificativas e o tipo de pesquisa realizada.

A segunda seção, “PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC): uma proposta de formação continuada para professores alfabetizadores”, descreve a estrutura organizacional do PNAIC, explicitando as suas principais características.

A terceira seção, “ENSINO DA MATEMÁTICA HOJE E ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS”, tem por finalidade descrever e analisar a prática pedagógica predominante na atualidade e as consequências dessas práticas para a construção dos conceitos matemáticos na formação escolar do aluno. Essa seção também tem por finalidade apresentar, analisar e sistematizar os principais saberes inerentes às principais metodologias que podem ser utilizadas pelos professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que, efetivamente, podem contribuir para a implementação de processos educativos inovadores e favorecer aos alunos uma aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos.

A quarta seção, “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: interpretando a abordagem das alternativas metodológicas nos cadernos de formação do PNAIC 2014”, apresenta os pressupostos metodológicos que orientaram a pesquisa, bem como os caminhos percorridos na descrição e interpretação dos documentos analisados.

Na quinta seção, são apresentadas, nas “CONSIDERAÇÕES FINAIS”, reflexões que sintetizam as principais ideias discutidas ao longo da dissertação, sobretudo aquelas que evidenciam o alcance dos objetivos propostos pelo estudo.

Nos APÊNDICES, apresentamos um quadro contendo as unidades de contexto, extraídas dos documentos eleitos para o *corpus* da pesquisa, possibilitando a interpretação e análise por parte do pesquisador.

E, por último, no ANEXO A, exibimos os quadros da escala contínua de desenvolvimento I/A/C. No ANEXO B, expusemos as capas dos cadernos que subsidiaram a formação continuada de professores alfabetizadores no PNAIC 2014 e também as capas dos cadernos complementares.

2 PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC): uma proposta de formação continuada para professores alfabetizadores

Esta seção tem como objetivo descrever a estrutura organizacional do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), explicitando as suas principais características. Para apresentar a estrutura, as ações e os objetivos da criação do PNAIC, consultamos as portarias, os documentos oficiais do governo e os materiais disponíveis no site⁴ do programa, tais como os Cadernos de Apresentação de 2013 e de 2014 e os Cadernos de Formação de professores do PNAIC dos respectivos anos.

O PNAIC é um programa governamental, implementado em 2013, apresentado como estratégia de formação continuada de professores alfabetizadores das séries iniciais do Ensino Fundamental que atuam na rede pública de ensino. Busca-se a garantia de que todos os estudantes dos sistemas públicos de ensino estejam alfabetizados, em Língua Portuguesa e em Matemática, até o final do 3º ano do Ensino Fundamental, assim como a redução da distorção idade-série na Educação Básica, a melhoria do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), a contribuição para o aperfeiçoamento da formação dos professores alfabetizadores e a construção de propostas para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento das crianças nos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

2.1 PNAIC: Cenário da implementação do programa

O decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007, que dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação⁵, visando à mobilização social pela melhoria da qualidade da Educação Básica, apresenta como uma de suas diretrizes “alfabetizar as crianças até, no máximo, os oito anos de idade, aferindo os resultados por exame periódico específico” (artigo 2º, inciso II), tendo como responsáveis o Governo Federal, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal. E esse compromisso está contemplado na meta 5 do atual Plano Nacional da Educação (PNE), que também é “alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do Ensino Fundamental”, aprovado pela lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, tendo como uma das estratégias promover e estimular a formação inicial e continuada de professores para a alfabetização de crianças.

⁴ Acessar o site disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/index.php>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

⁵ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm>. Acesso em: 10 mar. 2015.

O programa defende o pressuposto de que uma “[...] pessoa alfabetizada é aquela capaz de ler e escrever em diferentes situações sociais, de tal forma que isso lhe permita inserir-se e participar ativamente de um mundo letrado, enfrentando os desafios e demandas sociais” (BRASIL, 2014, p. 10). A alfabetização defendida pelo programa é aquela entendida como processo de aprendizagem que “[...] culmina na participação ativa das crianças, em diferentes espaços sociais, em situações em que possam produzir e compreender textos orais e escritos com autonomia” (BRASIL, 2012, p. 16).

O PNAIC é instituído, em termos legais, pela portaria nº 867 de julho de 2012, abrangendo, conforme está contido no Art. 1º, nos incisos I, II e III,

- I – a alfabetização em língua portuguesa e em matemática;
- II – a realização de avaliações anuais universais, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, para os concluintes do 3º ano do Ensino Fundamental;
- III – o apoio gerencial dos estados, aos municípios que tenham aderido às ações do Pacto, para sua efetiva implementação (BRASIL, 2012, p. 22).

Para o alcance desses objetivos, o PNAIC se concretiza por meio de um curso presencial anual de formação continuada entre professores alfabetizadores, integrando e estruturando ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas do Ministério da Educação (MEC) que contribuam para a alfabetização e o letramento. Além disso, faz parte das ações o compartilhamento da gestão do programa entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios e a garantia dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento a serem aferidos nas avaliações externas anuais.

Em 2013, a ênfase do curso foi em Linguagem e a carga horária foi de 120 horas. As estratégias formativas, segundo o documento⁶ orientador das ações de formação em 2014, tinham como meta contemplar atividades de estudo, de planejamento e de socialização da prática. Em 2014, houve um acréscimo de 40 horas na duração do curso, com o intuito de enfatizar a Matemática, aprofundar e ampliar os temas abordados em 2013, considerando também o foco na articulação entre diferentes componentes curriculares.

O eixo formação continuada de professores alfabetizadores foi ministrado por orientadores de estudo – professores das redes de ensino municipal e estadual –, que participaram de cursos de formação preparados pelas Instituições de Ensino Superior (IES) integrantes do programa.

⁶ Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/documento_orientador_2014-versao_site.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

Para embasar as ações do PNAIC, o Ministério da Educação (MEC) acrescentou ao eixo “Formação”, três eixos de apoio: 1) Materiais, Literaturas e Tecnologias; 2) Avaliação; e 3) Gestão, Controle Social e Mobilização – que podem ser visualizadas pela Figura 1.

Figura 1 – Eixos de atuação Pacto



Fonte: Manual Pacto (BRASIL, 2012, p. 12).

O eixo “Materiais, Literaturas e Tecnologias”, segundo o Manual do Pacto⁷ inclui:

[...] conjuntos de materiais específicos para alfabetização, tais como: livros didáticos (entregues pelo PNLD) e respectivos manuais do professor; obras pedagógicas complementares aos livros didáticos e acervos de dicionários de língua portuguesa (também distribuídos pelo PNLD); jogos pedagógicos de apoio à alfabetização; obras de referência, de literatura e de pesquisa (entregues pelo PNBE); obras de apoio pedagógico aos professores; e tecnologias educacionais de apoio à alfabetização. Além de novos conteúdos para alfabetização, muda também a quantidade de materiais entregues às escolas, cujos acervos serão calculados por número de turmas de alfabetização e não por escola, possibilitando aos docentes e alunos explorar melhor os conteúdos (BRASIL, 2012, p. 13).

O eixo avaliação abrange avaliações processuais, debatidas durante o curso de formação e realizadas de forma contínua pelos alunos. Inclui também a opção de inserção dos resultados da Provinha Brasil num sistema informatizado, no início e no final do ano, para análise da equipe escolar. Por último, o Manual do PNAIC menciona uma avaliação externa realizada ao final do 3º ano e elaborada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

⁷ Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/pacto_livreto.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2016.

O eixo “Gestão, Controle Social e Mobilização” é formado pelo Comitê Gestor Nacional; pela coordenação institucional em cada Estado, composta por diferentes entidades, pela Coordenação Estadual, pela Coordenação Municipal e pelo sistema de monitoramento do MEC.

Na subseção a seguir, ocorrerá a descrição do funcionamento do PNAIC no ano de 2013.

2.2 Operacionalização da Formação em Linguagem

A efetivação das ações do curso de formação continuada de professores alfabetizadores é amparada pelo Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009, que instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica no fomento a programas de formação inicial e continuada.

Em 2013, a formação continuada se deu por meio de um curso com uma estrutura articulada, envolvendo as universidades, as secretarias de educação e as escolas, para a realização do processo formativo dos professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º, 2º e 3º anos) e nas classes multisseriadas. Foram ofertados quatro cursos em turmas distintas: um curso para professores do 1º ano, um para professores do 2º ano, um para os professores do 3º ano do Ensino Fundamental e um para professores da Educação do Campo. Nos casos em que o município tinha um quantitativo pequeno de professores em cada ano de escolaridade, foram formadas turmas mistas.

A ênfase da proposta do curso de formação continuada para os professores alfabetizadores, em 2013, foi em Linguagem (Língua Materna), considerando, ao longo do desenvolvimento do trabalho pedagógico, quatro princípios centrais:

1. o Sistema de Escrita Alfabética é complexo e exige um ensino sistemático e problematizador;
2. o desenvolvimento das capacidades de leitura e de produção de textos ocorre durante todo o processo de escolarização, mas deve ser iniciado logo no início da Educação Básica, garantindo acesso precoce a gêneros discursivos de circulação social e a situações de interação em que as crianças se reconheçam como protagonistas de suas próprias histórias;
3. conhecimentos oriundos das diferentes áreas de conhecimento podem e devem ser apropriados pelas crianças, de modo que elas possam ouvir, falar, ler, escrever sobre temas diversos e agir na sociedade;
4. a ludicidade e o cuidado com as crianças são condições básicas nos processos de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2012, p. 27).

Entende-se, nesse contexto, que as ações propostas pelo professor alfabetizador na atuação em sala de aula, do primeiro ao terceiro ano do Ensino Fundamental, precisam culminar na apropriação do Sistema de Escrita Alfabética e também no desenvolvimento da habilidade de fazer uso desse sistema em diversas situações comunicativas, contribuindo para a formação do aluno para o bom exercício da cidadania.

Essas ações desenvolvidas pelos professores precisam levar em conta, durante o processo de ensino e de aprendizagem, a ludicidade, o cuidado com as crianças e a utilização dos conhecimentos oriundos das diferentes áreas para que os alunos possam desenvolver capacidades sobre o sistema de escrita e também desenvolver estratégias de leitura e compreensão de textos.

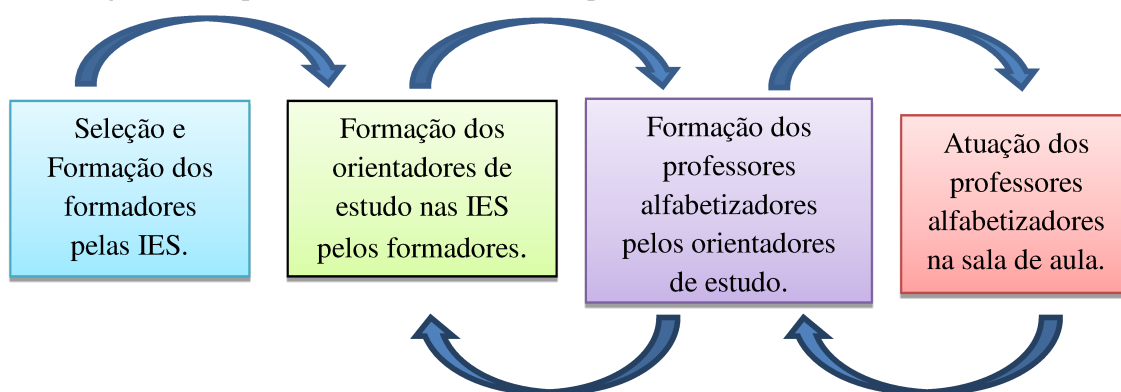
No Caderno de Apresentação (BRASIL, 2012) do programa em 2013 consta que as Instituições de Ensino Superior (IES) participantes do PNAIC receberam os recursos do MEC e foram responsáveis por selecionar e preparar os professores formadores para ministrarem a formação para os orientadores de estudos. Selecionar os professores pertencentes às redes de ensino, seguindo as normas estabelecidas pelo MEC, para atuarem como orientadores de estudo, foi de responsabilidade das secretarias de educação.

Os orientadores de estudo conduziram as atividades de formação junto aos professores alfabetizadores, pautadas nos mesmos princípios formativos vivenciados na IES, mobilizando diferentes saberes, com intuito de que essas atividades se refletissem nas práticas da sala de aula. Para exercerem essa função, os orientadores de estudo participaram de um curso de formação nas IES com a carga horária de 200 horas, distribuídas da seguinte maneira: 40 horas destinadas ao curso de formação inicial, 4 encontros de 24 horas para estudo, planejamento da formação dos professores alfabetizadores e avaliação das atividades desenvolvidas, 8 horas de seminário final no município, 16 horas de seminário final do estado para a socialização das experiências entre os participantes e 40 horas para estudo, planejamento e realização das atividades propostas.

O curso dos professores alfabetizadores foi organizado num total de 120 horas, dentre as quais se realizaram 10 encontros presenciais mensais de oito horas nas quais as 8 unidades deveriam ser trabalhadas. Além disso, foram computadas ao curso 8 horas do seminário final, 32 horas de estudo e atividades extrassala, conforme orientações do caderno de Apresentação (BRASIL, 2012, p.30).

A representação estruturada e simplificada do eixo de formação pode ser visualizada pela Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Representação estruturada e simplificada do eixo de formação



Fonte: do próprio autor

O movimento do eixo de formação nessa configuração possibilita a articulação dos conhecimentos socializados e construídos entre os envolvidos em cada etapa do processo formativo e também permite a troca de saberes entre os professores alfabetizadores nas diferentes etapas de escolaridade, admitindo a avaliação conjunta da aprendizagem e do trabalho desenvolvido com os alunos na prática de sala de aula.

Os formadores das IES, os orientadores de estudo e os professores alfabetizadores eram bolsistas do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), conforme nos informam os dizeres da Portaria nº 90, de 6 de fevereiro de 2013, no Art. 1º, incisos I, II e IV. As bolsas foram pagas durante todo o período efetivo de realização da Formação, ou seja, cada participante recebeu o seguinte número de parcelas: 12 parcelas para os formadores da IES no valor de R\$ 1.100,00 (mil e cem reais), 11 parcelas para os orientadores de estudo no valor de R\$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais) e 10 parcelas para os professores alfabetizadores no valor de R\$ 200,00 (duzentos reais).

Para que fossem cumpridas as incumbências definidas pelas portarias e outras necessárias à implementação do PNAIC, foram escolhidos, em cada IES, um coordenador geral, um coordenador adjunto e supervisores de curso responsáveis pela formação. Em se tratando da estrutura e organização do programa, o MEC disponibilizou o SISPACTO via Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle (SIMEC)⁸, com o intuito de acompanhar e monitorar as ações de formação, tais como, o acompanhamento das avaliações e bolsas de todos os envolvidos no PNAIC, o gerenciamento de equipes, o resultado da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) de 2013, dentre outras ferramentas que

⁸ Para saber mais sobre o SIMEC acesse: <<http://simec.mec.gov.br/>>.

colaboram com o programa. A figura 3 ilustra um modelo de uma aba do SISPACTO no perfil de um formador.

Figura 3 – *Print screen* da página do SISPACTO no perfil de um formador



Fonte: do próprio autor

Para a avaliação do processo formativo das crianças, o programa atuou em duas frentes: a primeira se refere à avaliação permanente e formativa; a segunda se refere à avaliação diagnóstica e externa. A avaliação permanente e formativa tem como característica a elaboração de instrumentos de registro de aprendizagem e de avaliação pelos professores alfabetizadores, contando com a mediação dos formadores do IES e orientadores de estudo. Além disso, aplica-se, pelos próprios professores alfabetizadores, como meio de instrumento sistematizado, a Provinha Brasil⁹, no início e final do 2º ano, com o objetivo de diagnosticar quais conhecimentos sobre o Sistema de Escrita Alfabética (SEA) e quais habilidades de leitura as crianças dominam.

A avaliação diagnóstica e externa é uma avaliação elaborada e aplicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)¹⁰, ao final do 3º ano

⁹ A “Provinha Brasil é uma avaliação diagnóstica que visa investigar o desenvolvimento das habilidades relativas à alfabetização e ao letramento em Língua Portuguesa e Matemática, desenvolvidas pelas crianças matriculadas no 2º ano do ensino fundamental das escolas públicas brasileiras”. Para maiores informações acesse: <<http://provinhabrasil.inep.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

¹⁰ Para saber mais acesse: <<http://inep.gov.br/web/guest/home>>. Acesso em: 10 de abr. 2015.

(BRASIL, 2012, p. 33). A Avaliação Nacional da Alfabetização - ANA¹¹- é essa avaliação cuja primeira edição ocorreu em 2013 e, além dos diagnósticos das crianças, apresentou o Indicador de Nível Socioeconômico e o Indicador de Formação Docente da escola (BRASIL, 2014, p. 1).

A seguir descrevermos como se deu o curso de formação continuada em 2014.

2.3 PNAIC: formação continuada de professores que ensinam Matemática

A política nacional entende a formação continuada como componente essencial da profissionalização docente, integrada ao cotidiano da escola e pautada no respeito, na valorização dos diferentes saberes e na experiência docente, conforme está explicitado no documento orientador das ações de formação em 2014. O documento ainda traz a definição de formação continuada como sendo um “[...] conjunto das atividades de formação desenvolvidas ao longo de toda a carreira docente, com vistas à melhoria da qualidade do ensino e ao aperfeiçoamento da prática docente” (BRASIL, 2014, p. 2).

O programa entende que o professor desempenha um papel importante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, e o caderno intitulado “A formação de professores no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa” ressalta a importância dessa função, ao defender que “[...] não importa o seu objeto de ensino, o professor é quem organiza um determinado conhecimento e dispõe de uma certa maneira de propiciar boas condições de aprendizagem” (BRASIL, 2012, p. 8).

Nesse sentido, o caderno apresenta uma breve reflexão sobre os princípios adotados para a formação continuada de professores. Os princípios gerais da formação continuada abordados são: a prática da reflexividade, a mobilização dos saberes docentes, a constituição da identidade profissional, a socialização e engajamento e a colaboração. Os três pilares fundamentais considerados pelo PNAIC para a formação continuada são:

1. [...] conceber o professor como sujeito inventivo e produtivo, que possui identidade própria e autonomia, como construtor e reconstrutor de suas práticas e não mero reprodutor de orientações oficiais;
2. propor situações formativas que desafiem os professores a pensar suas práticas e mudar as suas ações;
3. levar os professores a buscar alternativas, realizar projetos cujo objetivo seja não apenas alcançar as suas práticas individuais, mas, sobretudo, as práticas sociais e colaborativas de modo a favorecer mudanças no cenário educacional e social (BRASIL, 2012, p. 20).

¹¹ Para maiores informações acesse: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/ana>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

Diante do exposto, percebe-se que o programa visa a uma proposta de formação que reconhece o professor como sujeito autônomo, capaz de construir e reconstruir suas práticas. Aliado a esse reconhecimento, o processo formativo precisa ser mobilizado por situações desafiantes, levando o professor a refletir sobre sua prática e redirecionar suas ações, favorecendo mudanças no cenário educacional e social.

O curso de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, oferecido pelo PNAIC, adota uma abordagem teórico-reflexiva e apresenta encaminhamentos metodológicos com vistas a proporcionar o desenvolvimento dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento da área de Matemática presentes no documento intitulado “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”, elaborado pelo Ministério da Educação, com o intuito de contribuir para o ensino de Matemática no ciclo de alfabetização. A educação escolar é entendida pelo documento como direito social, em que os estudantes tenham condições de exercer sua cidadania, ou seja, com possibilidade de participar ativamente dos diferentes arranjos presentes na sociedade.

A estrutura do documento foi produzida pela Coordenação Geral de Ensino Fundamental (COEF) do MEC, por meio de

Grupos de Trabalho constituídos por profissionais das universidades que compõem a Rede Nacional de Formação do MEC, por gestores de redes públicas de ensino e por consultores, por área de conhecimento, contratados pela UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (BRASIL, 2012, p. 8).

Os cadernos de formação consideram o ensino de Matemática do Ciclo de Alfabetização na perspectiva do desenvolvimento do pensamento lógico, da resolução de situações-problema e de atividades práticas com o uso de jogos, conforme está citado no documento Elementos Conceituais e Metodológicos para a definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental,

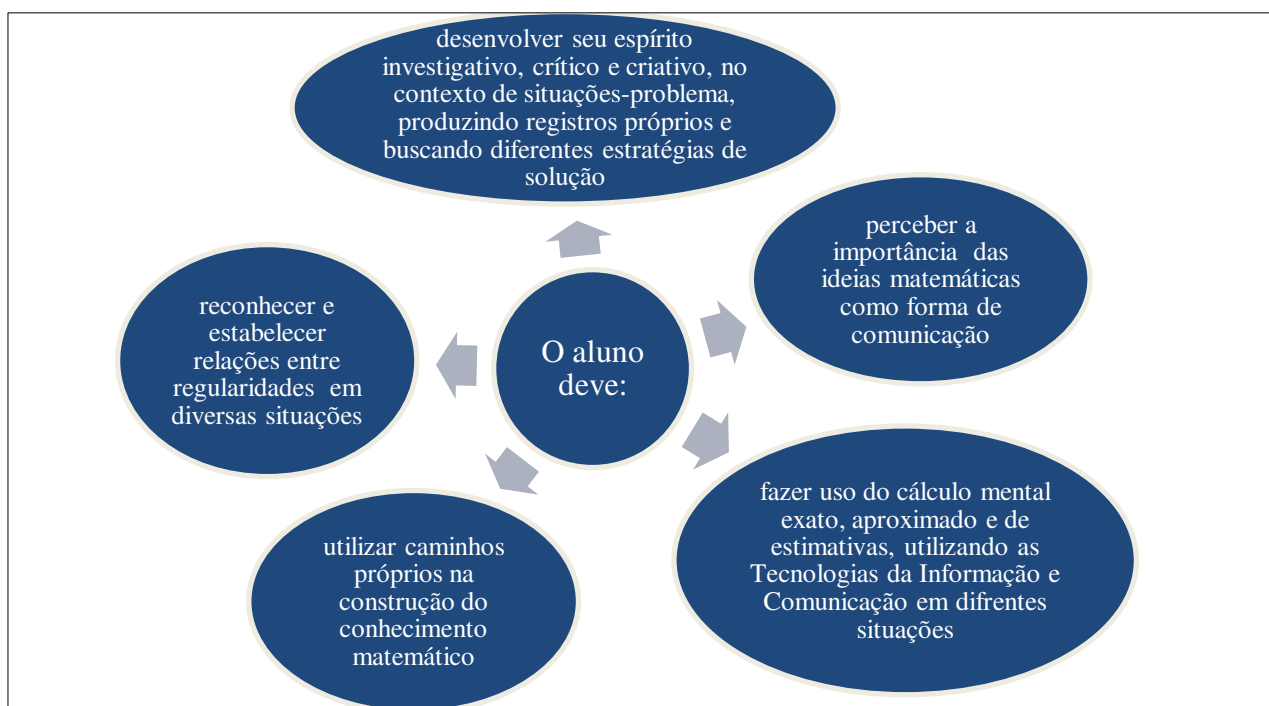
O objetivo do trabalho com a Matemática nas séries/anos iniciais é dar oportunidade para que as crianças coloquem todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações, sendo importante que as **atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-**

-problema e promovam a troca de ideias entre as crianças. Especialmente nesta área é fundamental **o professor fazer perguntas às crianças para poder intervir e questionar a partir das suas lógicas** (BRASIL, 2012, p. 23-24, grifos do autor).

O pensamento lógico matemático compreendido pelo documento é aquele que “[...] busca estabelecer, por meio de leis e regularidades, formas de pensamento e de argumentação (dedução, indução, formulação de hipóteses, etc.) dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2012, p. 62). O entendimento sobre a aprendizagem Matemática por meio da resolução de situações-problema analisa os processos construídos e percorridos pelas crianças para encontrar a solução do problema, nem sempre de fácil de explicitação e de análise avaliativa, e também leva em conta o direito que as crianças têm de viver experiências de situação-problema como forma de mobilização cognitivo-afetiva de saberes, ou seja, vivenciarem um processo de aquisição do conhecimento, não se limitando à fixação de conteúdos matemáticos e suas nomeações.

Diante da espinha dorsal assumida pelo PNAIC, constituída pela a resolução de situações-problema e pelo desenvolvimento do pensamento lógico, o documento apresenta cinco direitos básicos de aprendizagem em Matemática, ou seja, os cinco pressupostos que orientaram a escrita dos Cadernos de Formação, apresentados pela Figura 4 a seguir:

Figura 4 – Pressupostos presentes no caderno de Apresentação de Matemática



Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado nos cinco pressupostos presentes no caderno de Apresentação de Matemática (BRASIL, 2014, p. 42).

Para garantir os Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento que compõem cada área de conhecimento, foram elaborados os Eixos Estruturantes (ver detalhes nos quadros contidos no ANEXO A) para que, mediante seus Objetivos de Aprendizagem, o professor tenha a clareza do que deve ser abordado em cada ano do Ciclo de Alfabetização. O enfoque de cada Objetivo de Aprendizagem depende de uma escala contínua de desenvolvimento I/A/C a ele relacionado, conforme ilustra o quadro 1:

Quadro1: Escala contínua de desenvolvimento I/A/C

I (Introduzir) = mobilizar as crianças para que iniciem, formalmente, a relação com os conhecimentos referentes aos objetivos a ele associados.
A (Ampliar) = mobilizar as crianças para expandir esta relação.
C (Consolidar) = mobilizar as crianças para sistematizar conhecimentos no processo de aprendizagem.

Fonte: (BRASIL, 2012, p. 22)

Esse recurso possibilita a avaliação do desenvolvimento dos alunos durante os 600 dias letivos que constituem o Ciclo de Alfabetização, e, além disso, orienta o professor em sua prática escolar, apontando para a necessidade de organização do trabalho pedagógico com o intuito de cumprir o objetivo de que todas as crianças estejam alfabetizadas ao final do 3º ano do Ensino Fundamental.

Para a alfabetização e letramento matemático, o documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” contempla cinco Eixos Estruturantes, com 82 Objetivos de Aprendizagem. O Quadro 2, a seguir, relaciona os eixos estruturantes com suas respectivas quantidades de Objetivos de Aprendizagem:

Quadro 2: Eixos Estruturantes x Quantidade de Objetivos de Aprendizagem

Eixos Estruturantes	Quantidade de Objetivos de Aprendizagem
Número e Operações	35
Pensamento Algébrico	3
Espaço e Forma / Geometria	17
Grandezas e Medidas	18
Tratamento da Informação / Estatística e Probabilidade	9
Total	82

Fonte: do próprio autor

Cada eixo apresenta um quadro com uma escala contínua de desenvolvimento I/A/C, com o intuito de possibilitar que o professor acompanhe a progressão de aprendizagem da criança, e que também desempenha um papel essencial, que é o de assegurar os Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento propostos para o ensino de Matemática no ciclo de alfabetização.

O documento¹² orientador das ações de formação em 2014 mostra que a estrutura do curso de formação, em 2014, seguiu os mesmos parâmetros do curso de formação em 2013, composto pelos mesmos personagens: coordenador geral, coordenador adjunto, supervisor e formadores da IES, orientadores de estudo, coordenador das ações do PNAIC nos Estados, Distrito Federal e Municípios e os professores alfabetizadores. A equipe de formadores poderia ser constituída de até 2 formadores para cada grupo de 25 orientadores de estudo, sendo um deles responsável por ministrar a formação em Matemática e o outro a formação complementar em Linguagem, no mesmo espaço e tempo destinado à formação presencial dos Orientadores (BRASIL, 2014, p. 15).

Os orientadores de estudo participaram de um curso presencial de formação nas IES, com a carga horária de 200 horas, distribuídas da seguinte maneira: 40 horas destinadas ao curso de formação inicial, 4 seminários de acompanhamento de 32 horas cada para o trabalho específico com a alfabetização Matemática, articulando com os estudos em Linguagem, 24 horas dedicadas ao seminário de encerramento e 8 horas para realização de atividades indiretas.

A formação continuada de professores alfabetizadores que ensinam Matemática se deu por meio de um curso de 160 horas, cujo objetivo foi enfatizar a Matemática, além de ampliar e aprofundar os temas trabalhados em 2013 e também articular diferentes componentes curriculares.

Em relação a 2013, houve um acréscimo de 40 horas na carga horária do curso, destinadas ao aprofundamento do trabalho com Linguagem (BRASIL, 2014, p. 2). O professor alfabetizador possui uma das principais funções do programa, pois é ele quem estará atuando na sala de aula com o desafio de garantir que as crianças estejam alfabetizadas até os 8 anos de idade.

¹² Disponível em:

<<http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Pacto%20da%20Alfabetizacao%20Documento%202014%20Versao%20Final.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2015.

Para os processos de análise, elaboração e monitoramento das ações do PNAIC, consta no documento orientador das ações de formação em 2014 que o MEC continuou adotando o SISPACTO durante a execução do programa em 2014.

O SISPACTO funcionou em efeito cascata, pois, se algum ator do programa (professor alfabetizador, orientador de estudo, formador, coordenadores) estivesse com alguma pendência referente às atribuições de sua função durante o programa, isso implicaria o não recebimento da bolsa.

O pagamento das bolsas dependia da avaliação e da aprovação no SISPACTO e também da inexistência de pendências no Sistema Geral de Bolsas (SGB). As bolsas foram pagas durante todo o período efetivo da realização da Formação para todos os participantes, de acordo com suas respectivas funções conforme o previsto na Portaria nº 90 de 6 de fevereiro de 2013, mencionada anteriormente.

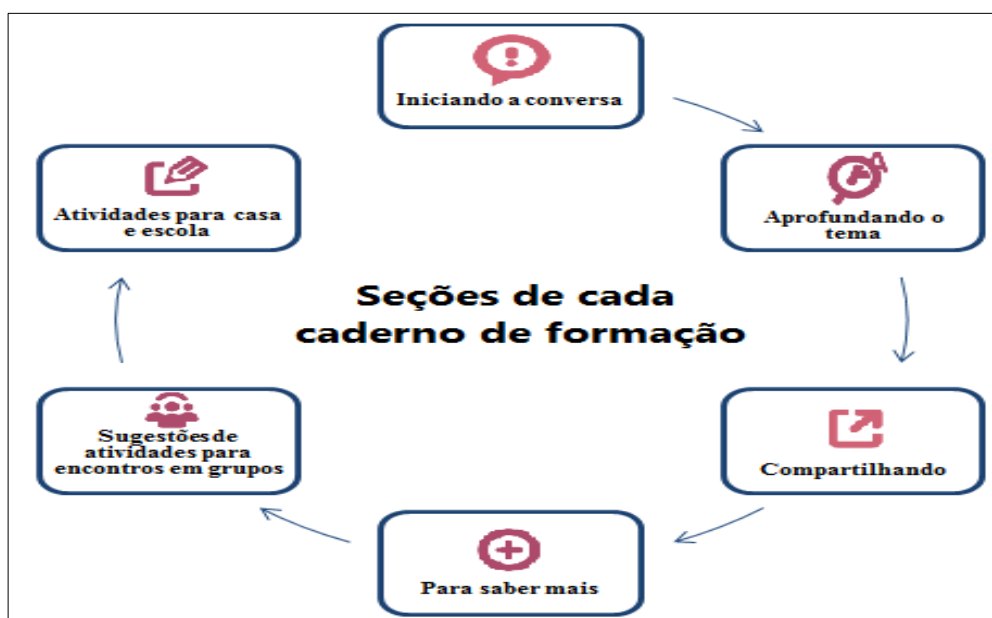
O curso de formação em Alfabetização Matemática foi organizado em 8 unidades, totalizando 80 horas, além do seminário de encerramento de 8 horas, assim como foi proposto para o PNAIC de Língua Portuguesa. Entretanto, há uma diferença nos materiais de apoio para a formação no que diz respeito aos cadernos de formação, pois, em 2013, foram organizados quatro cursos, um para o 1º ano, um para o 2º ano, um para o 3º ano e um para a Educação do Campo, com temáticas parecidas, mas com aprofundamentos teóricos e práticos distintos e cadernos específicos.

Os cadernos de formação do PNAIC subsidiaram “[...] a formação do professor alfabetizador, levando em conta concepções, conceitos, procedimentos, avaliações de aprendizagem, na direção de alfabetizar e letrar as crianças do Ciclo de Alfabetização” (BRASIL, 2014, p. 12).

Em 2014, foram utilizados 8 cadernos de formação trabalhados em 10 meses, a saber: Organização do Trabalho Pedagógico (caderno 01, carga horária de 8 horas), Quantificação, Registros e Agrupamentos (caderno 02, carga horária de 8 horas), Construção do Sistema de Numeração Decimal (caderno 03, carga horária de 12 horas), Operações na Resolução de Problemas (caderno 04, carga horária de 12 horas), Geometria (caderno 05, carga horária de 12 horas), Grandezas e Medidas (caderno 06, carga horária de 12 horas), Educação Estatística (caderno 07, carga horária de 8 horas) e Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber (caderno 08, carga horária de 8 horas).

Cada um desses cadernos se constitui pelas seções apresentadas pela Figura 5 a seguir:

Figura 5 – Seções dos cadernos de formação



Fonte: do próprio autor

A seção “Iniciando a conversa” introduz as ideias gerais do caderno, assinalando seus objetivos. A seção “Aprofundando o tema” inclui diversos textos para reflexão sobre o tema abordado no respectivo caderno. As informações contidas em alguns textos vão além dos conceitos que devem ser trabalhados no ciclo de alfabetização, pois ora defendem os mesmos pontos de vista com argumentos diferentes, ora apresentam perspectivas diversas sobre o mesmo tema. A seção “Compartilhando” aponta sugestões de atividades para serem realizadas durante os encontros de formação. A seção “Para saber mais” indica uma série de livros, artigos, itens e vídeos para a formação complementar sobre tema abordado no caderno. A seção “Sugestões de Atividades para os encontros em grupos” encaminha possibilidades de trabalho para os encontros de formação. A seção “Atividades para casa e escola” tem como principal objetivo potencializar a reflexão sobre a realidade de sala de aula, com base nas discussões teóricas e pesquisas, na área de Educação Matemática, vivenciadas durante o curso de formação.

Aos oito cadernos de formação acrescentou-se o Caderno de Apresentação, o Caderno de Educação Inclusiva, o caderno de Educação Matemática no Campo e o Caderno de Jogos e o Encarte do Caderno de Jogos, que deveriam ser incluídos no cronograma de formação. Até aqui caracterizamos a estrutura e o funcionamento do PNAIC em 2013 e 2014. Na seção a seguir, refletiremos sobre o ensino de Matemática hoje, seus desafios e suas perspectivas.

3 ENSINO DA MATEMÁTICA HOJE E ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS

Nesta seção serão tratadas questões referentes à caracterização do ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental na atualidade. Serão discutidas e analisadas as práticas pedagógicas que predominam no contexto da sala de aula e sobre as consequências dessas práticas para a construção dos conceitos matemáticos na formação escolar do aluno. Em seguida, trataremos das metodologias alternativas para o ensino dos saberes matemáticos nos primeiros anos do Ensino Fundamental orientadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, a saber: a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e os Jogos.

Os PCN (1997) para o ensino de Matemática das quatro primeiras séries do Ensino Fundamental é um documento oficial que faz uma análise da Matemática como área de conhecimento, do seu papel desempenhado no currículo escolar e aponta caminhos metodológicos para o seu ensino na sala de aula. Apresenta características sobre o papel do professor e do aluno no processo de ensino e de aprendizagem e também discute sobre avaliação e sobre os blocos de conteúdos sugeridos para esse ciclo.

Na época em que o documento foi divulgado, no ano de 1997, o Ensino Fundamental de nove anos ainda não havia sido implementado, ou seja, as crianças de 6 anos ainda estavam incluídas na Educação Infantil. Com a Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010, que determina o ensino de nove anos, baseada na Lei nº. 11.274, de 2006, as crianças de seis anos de idade foram incluídas no primeiro ano do Ensino Fundamental.

O primeiro ciclo contemplado no documento, em 1997, refere-se à 1ª e 2ª séries, que, após a Lei nº. 11.274, passou a corresponder ao 2º e 3º anos do Ensino Fundamental. Assim, o primeiro ciclo do Ensino Fundamental se constitui do 1º ano (crianças de 6 anos), do 2º ano (crianças de 7 anos) e do 3º ano (crianças de 8 anos). O governo, atualmente, considera esse período como sendo o ciclo de alfabetização. Apesar de considerar o Ensino Fundamental de 8 anos e não de 9 anos, como é hoje, o PCN (1997) ainda vigora como a principal fonte de orientação metodológica para a prática docente.

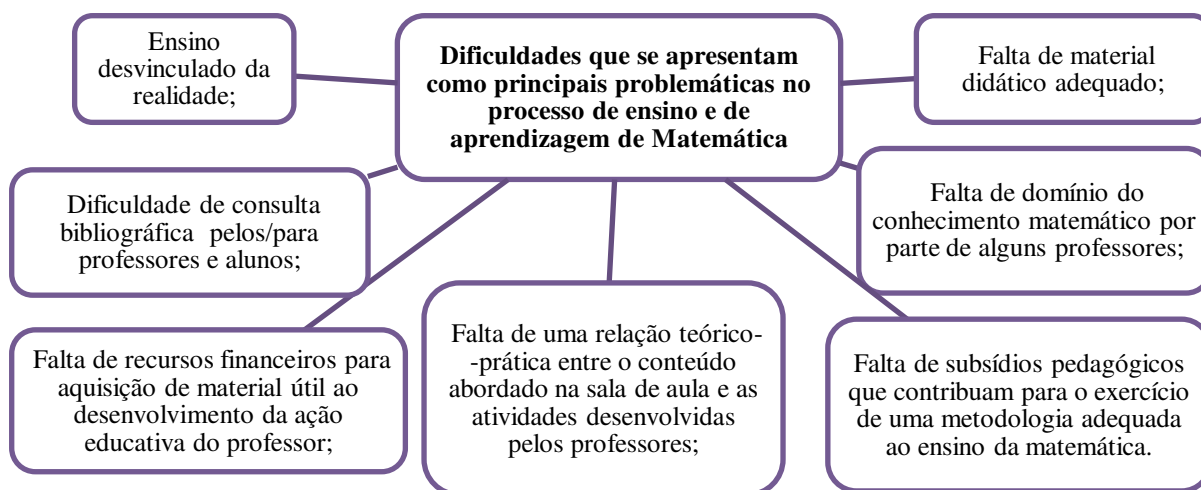
Há quase 20 anos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) estão em vigor, orientando as ações de ensino e de aprendizagem de Matemática e, nesse sentido, discutiremos nessa seção, algumas possibilidades de trabalho em sala de aula expostas no documento, referentes à Resolução de Problemas, à História da Matemática, às Tecnologias da Informação e aos Jogos.

3.1 O Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) certificam que a educação brasileira tem enfrentado problemas com relação ao ensino de Matemática no nível básico. As dificuldades em relação ao conteúdo resultam em baixo desempenho nessa disciplina e isso pode ser constatado por meio dos índices apresentados nos testes de rendimentos divulgados pelo SAEB (Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica). A Matemática também é criticada pelos altos índices nas taxas de retenção em todos os anos da Educação Básica nas escolas brasileiras.

Mendes (2009) aponta que a problemática do ensino-aprendizagem da Matemática decorre de algumas dificuldades presentes no contexto escolar, indicadas na Figura 6 abaixo.

Figura 6 – Diagrama sobre dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática



Fonte: Adaptado de (MENDES, 2009, p. 15-16)

Essas dificuldades apresentadas por Mendes (2009) resultam no baixo desempenho dos alunos que aparecem visivelmente nos resultados das avaliações sistêmicas. Os estudos de Mundim (2015) confirmam esses dados referentes aos saberes matemáticos dos alunos que cursam os primeiros anos do Ensino Fundamental. A autora esclarece que os alunos não conseguem nem alcançar 50% da escala estabelecida pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) nessas avaliações nacionais. E ainda, complementa que

[...] no ano de 2005, os resultados chegaram a 42% gerando muitas preocupações a respeito da aprendizagem dos alunos. No ano de 2007 os níveis de desempenho chegaram a 44%, demonstrando que a melhoria foi

ínfima. Em 2009 os alunos alcançaram 47% nos resultados. Já no ano 2011, o índice foi de 48% (MUNDIM, 2015, p. 30).

A autora realça que os resultados das avaliações foram baixos, a ponto de não subirem nem 4% de um ano para o outro. Mundim (2015) indica que no SIMAVE (Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Básica) consta que os índices também não chegam a 50% do que é proposto pela escala estabelecida pelo PROEB (Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica), ou seja,

[...] analisando esses resultados, verifica-se que do ano de 2008 a 2012 estes não subiram nem 2% a cada ano, no aumento do desempenho dos alunos no ensino. Essa realidade, mais uma vez, vem sendo motivo de preocupações e busca de soluções. No ano de 2008, alcançou-se 42,5%. No ano de 2009, o índice gerado foi de 44%. Em 2010, os resultados chegaram a 45%. Já em 2011, encontra-se em 46%. E em 2012, os resultados foram de 46,5% (MUNDIM, 2015, p. 32).

Os resultados insatisfatórios da aprendizagem dos conteúdos de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, constatados nas avaliações sistêmicas, segundo a autora, decorre dos problemas presentes “[...] no ensino, nas contradições entre as exigências e nos documentos curriculares, na formação docente e na escolha das práticas pedagógicas” (MUNDIM, 2015, p. 32).

Ressaltamos que o desempenho do aluno não é medido apenas em relação ao ano em que ocorre a avaliação, por isso muitas das dificuldades apresentadas são resultados da aprendizagem, ou falta dela, ocorrida nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São várias as causas apontadas para a ocorrência do fato, podemos destacar, por exemplo, as dificuldades que o professor enfrenta no que se refere ao ensino da Matemática, seja em relação ao conteúdo em si, seja em relação à forma como tais conteúdos podem ser ensinados e o desconhecimento de materiais didáticos e de alternativas metodológicas que viabilizem a superação da prática centrada em procedimentos mecanicistas. Nesse entendimento, os PCN (1997, p. 15) acrescentam que “[...] há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama”. Oliveira e Silva (2011, p. 312) corroboram sobre a proposta de repensar as ações educativas dos profissionais que atuam o ensino de Matemática e reafirmam que “[...] é necessário buscar a implantação, no cotidiano da sala de aula, de novas metodologias, estratégias, técnicas e procedimentos de ensino que venham a contribuir de forma efetiva com a melhoria da aprendizagem dos conteúdos matemáticos”.

Os PCN (1997) mencionam a existência de concepções pedagógicas inadequadas como uma das dificuldades que os professores dos anos iniciais enfrentam na implantação de propostas inovadoras. Fiorentini (1995), ao descrever alguns modos historicamente produzidos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil afirma que

[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem (FIORENTINI, 1995, p. 4).

Oliveira e Cunha (2009), citando Vila e Callejo (2006), respaldam as ideias de Fiorentini (1995) e defendem que a “crença”¹³ que os professores têm acerca de como é pensado o processo educativo inspira o modo como eles praticam no dia a dia o ensino na sala de aula. Para Oliveira e Cunha (2009, p. 96), a crença é um tipo de conhecimento admitido “[...] como válido e verdadeiro que o ser humano possui num dado momento e que foi e vai sendo elaborado e reelaborado ao longo do tempo, essencialmente, por meio da formação educacional, do experimento e da vivência pessoal e profissional”.

Nesse aspecto, os autores acrescentam que, ao ser instalada na mente do indivíduo, a crença produz hábitos e determina intenções e ações que geram “[...] condutas padronizadas e atitudes no exercício do magistério que implicam o desenvolvimento de certos modelos e ações na prática educativa escolar, interferindo sobremaneira, de forma positiva ou negativa, na qualidade do ensino” (OLIVEIRA; CUNHA, 2009, p. 96).

Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 23), ao realizarem um estudo com futuras professoras dos primeiros anos do Ensino Fundamental, concluíram que a formação Matemática das mesmas está distante das atuais tendências curriculares e, além disso, muitas trazem consigo experiências negativas com essa disciplina, em decorrência do ensino de Matemática que vivenciaram na Educação Básica, gerando, em muitos casos, dificuldades para aprender e ensinar. Os autores acrescentam que “[...] essas futuras professoras trazem crenças arraigadas sobre o que seja Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Tais crenças, na maioria das vezes, acabam por contribuir para a constituição da prática profissional”.

Assim, apontam a elaboração de novas estratégias de formação como alternativa para romper com esses sistemas de crenças “[...] que possam (des)construir os saberes que foram apropriados durante a trajetória estudantil na escola básica” (NACARATO; MENGALI;

¹³ Nesse caso, a palavra “crença” é entendida pelos autores com o mesmo significado de “concepção”.

PASSOS, 2011, p. 28). Oliveira e Cunha (2009) ressaltam a importância do envolvimento ativo dos professores dos anos iniciais em processos de formação continuada, com o intuito de contribuir para mudanças significativas nas ações pedagógicas a serem desenvolvidas na sala de aula.

Sobre a prática pedagógica em Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, Oliveira e Cunha (2009) afirmam que, no contexto escolar, prevalecem duas crenças básicas: a Crença Clássica e Crença Contemporânea. As características dessas crenças podem ser visualizadas no Quadro 3 abaixo:

Quadro 3 – Características das crenças clássica e contemporânea

Crença Clássica	Crença Contemporânea
<ul style="list-style-type: none"> • o professor tem toda responsabilidade e todo o conhecimento necessário para estabelecer todo o processo educativo, determinando o que ensinar e quando ensinar, cabendo ao aprendiz seguir o modelo pensado pelo mestre; • método de trabalho do docente configura-se pela tríade transmissão, repetição e avaliação dos conteúdos matemáticos; • predomina uma aprendizagem passiva e imitativa, onde o professor, geralmente, apresenta nas aulas o conteúdo falando, partindo de definições, exemplos, indicações de propriedades, seguidos de exercícios de fixação e aplicação restrita, baseados em modelos considerados padrões, que pressupõem uma aprendizagem do aluno pelo fazer igual; • o papel do professor nessa crença é transmitir os conteúdos matemáticos com ações educativas que priorizam as explicações verbais, o uso do quadro de giz, de livros didáticos e de folhas fotocopiadas. O papel do aluno é de um ser passivo, um mero repetidor do processo instituído pelo professor. 	<ul style="list-style-type: none"> • a organização e o planejamento das ações pedagógicas a serem viabilizadas na sala de aula envolvem a participação do aluno e têm sua estrutura básica flexível, permitindo a reorganização do trabalho pedagógico em Matemática; • o método de ensino adotado para desenvolver a prática pedagógica prioriza a problematização, o debate, a reflexão e a exposição interativa dialogada no desenvolvimento das aulas e a avaliação é contínua, processual e visa respeitar as diferenças individuais; • a aprendizagem é uma análise, uma reflexão que o sujeito faz dos conteúdos matemáticos, dominando-os e posicionando-se criticamente perante eles e fazendo uso deles nas mais diferentes situações, na própria aprendizagem de novos conhecimentos ou na vida cotidiana; • o papel do professor é ser o mediador entre o conteúdo e o aluno, criando alternativas diferenciadas de trabalho. O papel do aluno é de agente ativo, que aprende quando age sobre o objeto a conhecer, fazendo, questionando, compreendendo.

Fonte: Adaptação (OLIVEIRA; CUNHA, 2009, p. 96-109).

Em relação a essas crenças, segundo Oliveira e Silva (2011), a prática pedagógica em Matemática que perdura na atualidade é a Clássica, pois segundo os autores, a aula é desenvolvida seguindo as etapas básicas:

[...] o professor apresenta o conteúdo de Matemática falando, exige do aluno a resolução de exercícios padronizados, a manipulação de símbolos e a reprodução de regras, normas, e exige do aluno a capacidade de repetir tudo o que foi repassado nos testes e provas aplicados, sendo essa repetição

critério fundamental para estabelecer se o aluno aprendeu ou não os conteúdos ensinados (OLIVEIRA; SILVA, 2011, p. 312).

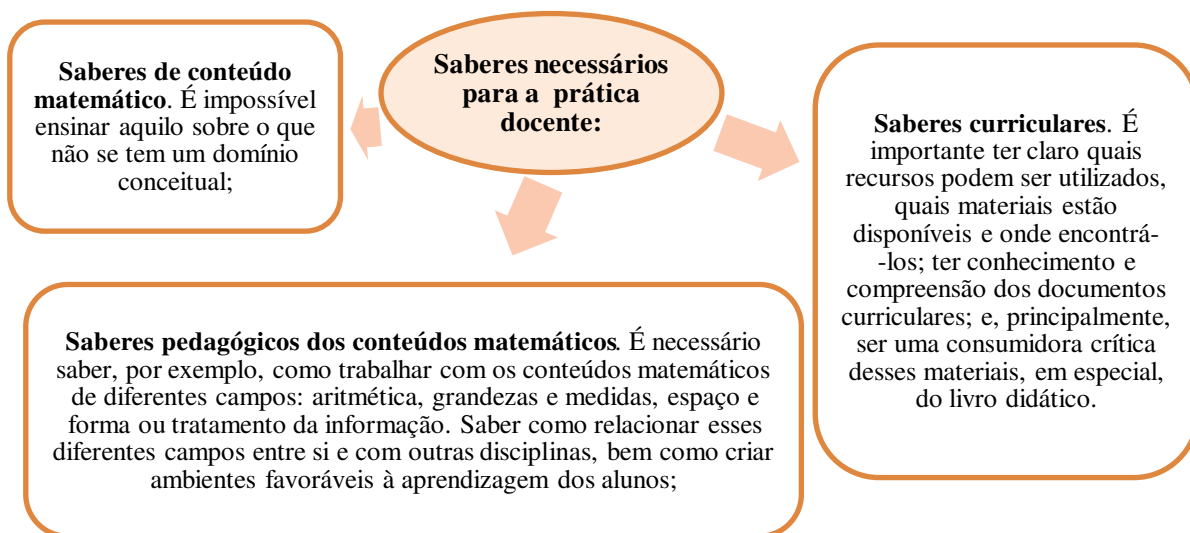
Entende-se que essa prática pedagógica predominante no ensino, apresentada por Oliveira e Silva (2011), está contemplada nas crenças diretamente relacionadas à natureza da Matemática, apresentado por Nacarato, Mengali e Passos (2011):

Quanto aos modelos sobre a natureza do ensino (modelo de ensino) e da aprendizagem da matemática, podem ser destacadas crenças diretamente relacionadas à natureza da matemática, como: (a) modo prescritivo de ensinar, com ênfase em regras e procedimentos (visão utilitarista); (b) ensino com ênfase nos conceitos e na lógica dos procedimentos matemáticos (visão platônica); e (c) ensino voltado aos processos gerativos da matemática, com ênfase na resolução de problemas (visão da matemática como criação humana) (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p. 25).

A partir dessa classificação, pode-se dizer que a prática docente que perdura na atualidade está baseado nas visões utilitarista e platônica, onde o processo de ensino está centrado no professor, que atua como um sujeito ativo, como um instrutor que transmite o conhecimento de forma mecânica, tendo como modo de atuação a mecanização e a repetição de exercícios e de procedimentos. O rompimento dessa prática requer uma nova postura do professor.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2011), o professor dos anos iniciais precisa deter um conhecimento profissional que abarque não apenas o saber pedagógico, mas que inclua um repertório de saberes, como representado na Figura 7, a seguir.

Figura 7 – Saberes necessários para a prática docente



Fonte: Adaptação (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p. 35-36).

No que diz respeito aos saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos, os PCN (1997) e as propostas curriculares de diferentes estados brasileiros sugerem a abordagem desses conteúdos por meio das metodologias de ensino. Neste contexto, as próximas subseções, visam refletir e apontar possibilidades para os processos educativos, a partir da utilização da Resolução de Problemas, da História da Matemática, das Tecnologias da Informação e Comunicação e dos Jogos, que são alternativas metodológicas que, segundo estudiosos da área, são modelos de propostas pedagógicas que podem ser adotadas para que o docente melhor desenvolva a sua prática educativa e para que ocorra de fato a aprendizagem de conceitos matemáticos.

3.2 Resolução de Problemas

Na busca dos fundamentos teóricos e metodológicos que justifiquem o uso da Resolução de Problemas para o ensino de Matemática na sala de aula, encontramos importantes subsídios nos PCN (1997), em Branca (1997), Marília Toledo e Mauro Toledo (1997), Pozo e Echeverría (1998), Onuchic (1999), Diniz (2001), Moreno (2006), Saviani (2007), Dante (2009), Mendes (2009) e em Onuchic e Allevato (2012).

Nos anos iniciais do ensino fundamental, Dante (2009, p. 21) afirma que o “[...] exagero no treino de algoritmos e regras desvinculados de situações reais, além do pouco envolvimento do aluno com aplicações da Matemática que exijam o raciocínio e o modo de pensar matemático para resolvê-las”, não propicia aos alunos pensarem nas aplicações da Matemática e, com isso, desenvolverem o raciocínio. Para reverter esse quadro, um dos caminhos que esse autor aponta aos docentes dos anos iniciais, é a proposição de situações-problema e o incentivo às suas resoluções.

A prática e as reflexões envolvendo a Resolução de Problemas não é recente, Onuchic (1999), no texto intitulado “Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas”, faz uma retrospectiva histórica sobre as diferentes abordagens da Resolução de Problemas assumidas para o ensino de Matemática. Segundo a autora, o ensino de Matemática, no início do século XX, era baseado em ações que privilegiavam a repetição, enfatizando a memorização dos fatos básicos (tabuadas), ou seja, “[...] media-se o conhecimento do aluno, recebido através de repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito concluía-se que sabia”. (ONUCHIC, 1999, p.

201). Com o passar do tempo, esse modelo de ensino foi sendo questionado e a orientação era que a aprendizagem da matemática deveria ser pautada na compreensão do conteúdo.

Apesar desse novo olhar de ensino e de aprendizagem da Matemática, o papel do aluno não foi repensado, ele ainda era tido como um sujeito passivo, ou seja, “[...] o professor falava, o aluno escutava e repetia, não participava da construção de seu conhecimento. O trabalho se resumia a um treinamento de técnicas operatórias que seriam utilizadas na resolução de problemas-padrão ou para aprender algum conteúdo novo” (ONUCHIC, 1999, p. 201).

Com o movimento da Matemática Moderna, nas décadas de 60 e 70, houve, novamente, uma mudança de direção para o ensino de Matemática no Brasil e em outros países do mundo, dando relevância para a “[...] Matemática estruturada, apoiada em estruturas lógica, algébrica, topológica e de ordem e enfatizava a teoria dos conjuntos” (ONUCHIC, 1999, p. 202). Na década de 80, perspectivas didático-pedagógicas começaram a ser discutidas e “[...] a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino passa a ser o lema das pesquisas e estudos de Resolução de Problemas para os anos 90” (ONUCHIC, 1999, p. 207).

A proposta de ensino que utiliza como recurso a metodologia da Resolução de Problemas também foi abordada nos PCN (1997). Esse documento aponta que o ensino de Matemática está pautado na reprodução de procedimentos mecânicos destituídos da compreensão dos conceitos, de propostas desafiadoras, do levantamento de hipóteses e da elaboração de estratégias para resolução. O documento aponta que

[...] a prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas (BRASIL, 1997, p. 32).

A partir dessas constatações sobre a concepção de ensino e aprendizagem de Matemática que era desenvolvida nas salas de aula, os PCN (1997) trazem como sugestão para o trabalho com a Resolução de Problemas uma proposta baseada em cinco princípios, a saber: (i) o problema é o desencadeador no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a abordagem de conceitos, de procedimentos e de ideias; (ii) só é considerado um problema quando o aluno interpreta e consegue estruturar a situação que lhe foi proposta; (iii) ao resolver um problema, o aluno recorre aos conceitos já apropriados e constrói novos que serão utilizados em outras situações-problema; (iv) ao resolver um problema, o aluno constrói um

campo de conceitos que encontra significado em um campo de problemas; (v) a resolução de problemas é uma orientação para aprendizagem que viabiliza, a partir do contexto, o aluno a entender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Segundo os PCN (1997, p. 33), “[...] um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto, é possível construí-la”, sendo assim, ao apresentar esse conceito, o documento deixa implícito ao docente a importância de se propor ao aluno situações desafiadoras que tenham necessidade de validação do processo de solução. Com isso, no trabalho com Resolução de Problemas, espera-se que o aluno, além de elaborar diferentes procedimentos de resolução, isto é, realizar simulações, formular hipóteses, fazer tentativas, seja também capaz de comparar seus resultados com os demais colegas e validar seus procedimentos.

Essa proposta de ensino e aprendizagem, apresentada pelos PCN (1997), entende que, para construir conhecimento, se faz necessário haver reflexão na ação, pois,

[...] o fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1997, p. 33).

Diante desse contexto, essa nova perspectiva metodológica da Resolução de Problemas supera a proposta de exercícios repetitivos, cujo objetivo está na fixação de conceitos valorizando o aprendizado por repetição.

Além da perspectiva metodológica supracitada, Branca (1997) aponta a Resolução de Problemas como uma expressão que tem pelos menos três interpretações distintas: como meta, como um processo ou como uma habilidade básica. Quando assumida como meta, a Resolução de Problemas

[...] independe de problemas específicos, de procedimentos ou métodos e do conteúdo matemático. A consideração importante aqui é que aprender a resolver problemas é a razão principal para estudar matemática. Este ponto de vista influencia a natureza de todo o currículo matemático e tem implicações importantes para a prática em sala de aula (BRANCA, 1997, p. 5).

Essa concepção prevê que o ensino de Matemática precisa preparar o aluno com todos os conceitos e com todas as informações para, depois, resolver problemas, ou seja, o

que predomina no currículo organizado nessa concepção é um ensino que tem por objetivo proporcionar ao aluno todas as condições para que ele possa, numa etapa posterior, resolver problemas. Para Dante (2009), a Resolução de Problemas não pode ser considerada uma atividade isolada, desenvolvida separadamente das aulas regulares de Matemática, mas é preciso ser parte integrante do currículo ao longo de todo ano letivo, usando conceitos e procedimentos matemáticos que estão sendo desenvolvidos.

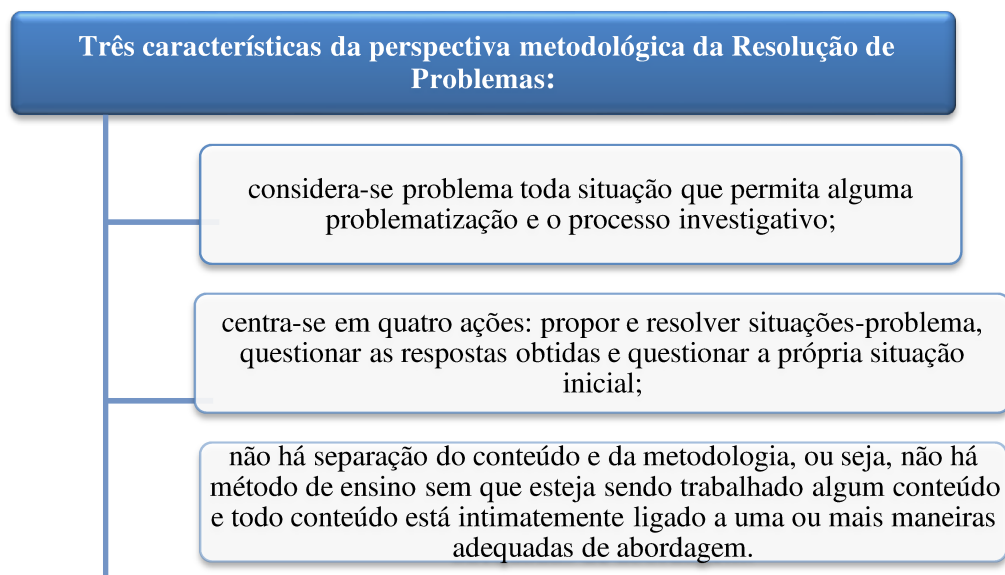
A Resolução de Problemas como um processo, para Branca (1997, p. 5), é aquela que julga como essencial “[...] os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam na resolução de problemas”. Essa interpretação considera a Resolução de Problemas como um processo em que se aplicam os conhecimentos prévios adquiridos às situações novas e desconhecidas, ou seja, a concepção de ensino de Matemática prevê que, por meio do aprendizado de diferentes passos para se resolver um problema, o aluno vai aprender Matemática.

A terceira interpretação de Branca (1997, p. 8), a Resolução de Problemas como uma habilidade básica, atenta para a necessidade de se considerar “[...] as especificidades do conteúdo de problemas, tipos de problemas e métodos de solução. A questão é o que, essencialmente, deve ser ensinado em matéria de resolução de problemas e será preciso tomar decisões difíceis a respeito das técnicas a serem usadas”. Essa concepção entende que para o indivíduo ser inserido no mundo do conhecimento e do trabalho, ele precisa se apropriar com competência das habilidades básicas da Resolução de Problemas. Nesse sentido, o ensino de Matemática aponta para a necessidade do aluno aprender a resolver problemas, entretanto a escolha desses problemas precisa ser criteriosa, obedecendo a técnicas específicas. O autor conclui que as três concepções não são excludentes, mas aparecem em diferentes momentos no contexto escolar e o professor precisa, ao olhar para um problema, compreender e identificar a qual das três interpretações está subentendida.

Diniz (2001) menciona essas interpretações de Branca (1997) e complementa a proposta dos PCN (1997), acrescentando que a perspectiva metodológica da Resolução de Problemas inclui uma postura ante o que é ensinar e o que é aprender. A autora considera que a “[...] Resolução de Problemas trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução” (DINIZ, 2001, p. 89).

São apresentadas, pela autora, três características da perspectiva metodológica da Resolução de Problemas exibidas pela Figura 8 a seguir:

Figura 8 – Três características da Resolução de Problemas



Fonte: Adaptação (DINIZ, 2001, p. 90, 92, 94).

Entende-se que essa perspectiva metodológica supera a Resolução de Problemas tradicional na medida em que o foco deixa de ser a aplicação de técnicas para obtenção da resposta correta e começa a valorizar os diferentes processos de resolução realizados pelos alunos, os processos investigativos, os questionamentos das respostas obtidas e da própria situação inicial, permitindo o exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade. Essa ideia é complementada por Mendes (2009, p. 73), ao afirmar que “[...] os alunos aprendem muito mais com problemas da vida diária ou com problemas envolvendo situações abertas do que com problemas estáticos e sem significado contextual para eles”.

Para Onuchic (1999), na abordagem na Resolução de Problemas como proposta metodológica,

[...] o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de problemas não é mais um processo isolado. Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da resolução de problemas (ONUCHIC, 1999, p. 210-211).

Nos anos iniciais de ensino do Ensino Fundamental, essa ideia, muitas vezes, não é levada em conta, segundo Toledo e Toledo (1997), sendo apresentada aos alunos a visão de que um problema sempre tem uma solução única e que contém todas as informações necessárias para sua resolução. Nesse sentido, os autores esclarecem que “[...] os problemas de matemática, não raro, são trabalhados de forma desmotivadora, apenas como um conjunto

de exercícios acadêmicos. A tarefa do aluno, geralmente, se resume a descobrir que conta deve fazer para acertar a resolução” (TOLEDO; TOLEDO, 1997, p. 83).

Tal entendimento não corrobora as ideias expostas anteriormente, que consideram o ensino com a Resolução de Problemas como um processo mais amplo, nesse caso, o foco não está na formulação de conceitos, procedimentos e atitudes, mas no estabelecimento de regras gerais de resolução. Nesse aspecto, para que ocorra de fato mudança no ensino e aprendizagem de Matemática nos anos iniciais, Toledo e Toledo (1997) destacam a relevância do papel do professor, pois é ele quem estabelece os objetivos a serem alcançados, seleciona os problemas, orienta os alunos e permite que eles apresentem as possíveis estratégias de solução da situação-problema e discutam as estratégias sugeridas pelos colegas.

Para Dante (2009), na Resolução de Problemas, o professor exerce o papel de incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente “fazendo matemática” e não ficam passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor. Vale ressaltar ainda que, para esse autor,

[...] uma aula de Matemática na qual os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo [...] na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir (DANTE, 2009, p. 21).

Nesse aspecto, Onuchic (1999) também ressalta a importância da Resolução de Problemas, ao afirmar que quando os professores a utilizam como metodologia, estão oportunizando aos seus alunos o desenvolvimento de sua própria compreensão e, à medida que a ela se torna mais profunda e rica, sua habilidade em usar Matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente. A autora ainda afirma que

[...] ensinar matemática através da resolução de problemas é a abordagem mais consistente com as recomendações do NCTM¹⁴ e dos PCN, pois conceitos e habilidades matemáticas são aprendidos no contexto de resolução de problemas. O desenvolvimento de processos de pensamento de alto nível deve ser promovido através de experiências em resolução de problemas, e o trabalho de ensino de matemática deve acontecer numa atmosfera de investigação orientada em resolução de problemas (ONUCHIC, 1999, p. 207-208).

Segundo Mendes (2009), a Resolução de Problemas, como tendência metodológica de ensino e de aprendizagem da Matemática, possibilita que os alunos investiguem e

¹⁴ *National Council of Teachers of Mathematics* (Conselho Nacional de Professores de Matemática)

compreendam o conteúdo matemático, formulem problemas a partir de situações matemáticas do dia a dia, desenvolvam e apliquem estratégias para resolver uma grande variedade de problemas, verifiquem e interpretem os resultados comparando-os com o problema original, adquiram confiança para usar a Matemática de forma significativa e generalizem as soluções e estratégias para novas situações problemáticas.

Nesse sentido, para viabilizar os alunos a adquirirem as habilidades e competências matemáticas enunciadas anteriormente por Mendes (2009), torna-se necessário que o professor considere dois aspectos importantes para o ensino com a Resolução de Problemas: o conceito ou definição de “problema” e a classificação dos diferentes tipos de problemas. Esses aspectos são relevantes, pois orientam a prática pedagógica do professor a partir do objetivo por ele estabelecido.

Como apresentado anteriormente, os PCN (1997) definem problema como toda situação que exige uma sequência de ações em busca de um resultado, e autores como Pozo e Echeverría (1998), Moreno (2006), Dante (2009), e Saviani (2007), trazem também outras definições.

Segundo Moreno (2006),

[...] a didática da matemática define os problemas como aquelas situações que criam um obstáculo a vencer, que promovem a busca dentro de tudo o que se sabe para decidir em cada caso aquilo que é mais pertinente, forçando, assim, a utilização dos conhecimentos anteriores e mostrando-os ao mesmo tempo insuficientes e muito difíceis (MORENO, 2006, p. 51).

Nessa mesma perspectiva, Dante (2009, p. 11) define problema como todo “[...] obstáculo que precisa ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo”.

Apesar de conceber a definição anterior, Dante (2009) traz a de Lester, também adotada por Pozo e Echeverría (1998). De acordo com ambos, essa concepção é compartilhada pela maioria dos autores e educadores matemáticos: “[...] problema é uma situação em que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (DANTE, 2006, p. 12).

De acordo com essa posição, o que é um problema depende, especificamente, do reconhecimento do aluno como tal, desse modo, o que é problema para um não necessariamente é para outro, pois, segundo Pozo e Echeverría (1998), essa definição quer dizer que

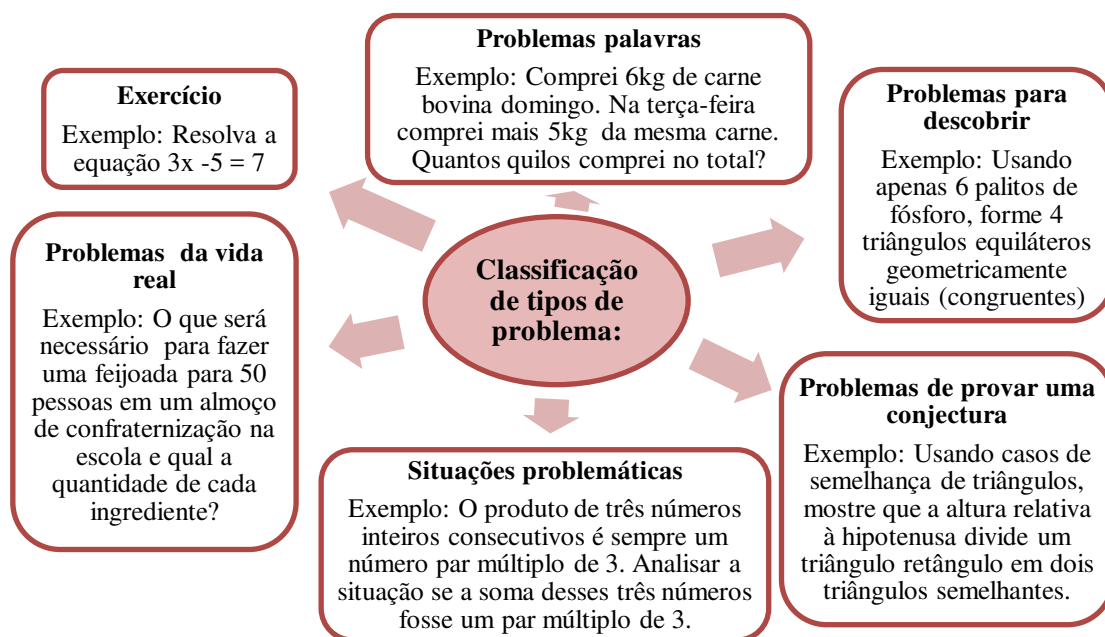
[...] uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos (POZO; ECHEVERRÍA, 1998, p. 16).

Toledo e Toledo (1997, p. 83) vão além, ao esclarecerem que o reconhecimento do que é um problema depende “[...] do nível de envolvimento de cada um, da questão sociocultural, da experiência e do conhecimento relacionados àquela situação”. Já Saviani (2007, p. 17) reforça a importância do sujeito nessa questão, ao dizer que “[...] uma questão, em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquela cuja resposta é desconhecida; mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer; eis aí um problema”.

A posse de todos esses significados para o trabalho com a Resolução de Problemas torna-se necessária, mas não é suficiente para o professor orientar e planejar o seu trabalho pedagógico. É preciso que tenha conhecimento das características/classificações dos diferentes tipos de problemas, pois tal conhecimento auxilia o trabalho do docente na sala de aula de acordo com os objetivos propostos para o ensino de Matemática.

Para Matos e Serrazina (1996), citados por Mendes (2009), os problemas podem ser classificados em seis tipos a serem visualizados na Figura 9 a seguir:

Figura 9 – Classificação de tipos de problema

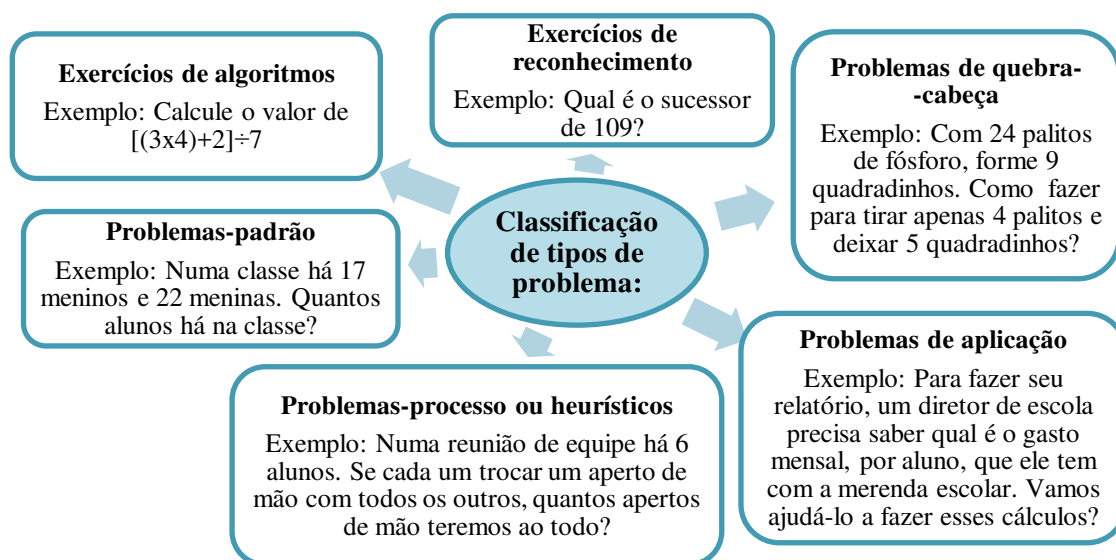


Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado na classificação de problemas realizado por Matos e Serrazina (MATOS; SERRAZINA, 1996 *apud* MENDES, 2009, p. 78-79).

Conforme Matos e Serrazina (1996), no entendimento de Mendes (2009, p. 78-79), o “exercício” é apenas uma aplicação de regras e algoritmos conhecidos que conduzem à solução, sendo elaborado explicitamente de forma descontextualizada e o que diferencia dos “problemas palavras” é a evidência ou não de um contexto. Os problemas para descobrir expõem formulação e contextos explícitos, levando ao uso de estratégias e regra geral para a descoberta de um caminho para a solução. Os problemas de provar uma conjectura apresentam uma formulação explícita, cuja solução é uma regra geral única. Os problemas da vida real são aqueles em que a formulação e o contexto não são totalmente explícitos no enunciado, exigindo do resolvidor a busca de outras informações complementares para interpretar e solucionar o problema, possibilitando o desenvolvimento de pequenos estudos investigatórios na sala de aula, na escola ou mesmo na comunidade em que os alunos estão inseridos. As situações problemáticas são aquelas em que o contexto está parcialmente explícito, e as estratégias de resolução envolvem a exploração do contexto e implicam a reformulação do problema e a exploração de outros que possam surgir durante a busca de solução para o problema inicial (MATOS; SERRAZINA, 1996 *apud* MENDES, 2009, p. 78-79).

Dante (2009), também traz que os problemas podem ser classificados em seis tipos a serem visualizados na Figura 10 a seguir:

Figura 10 – Classificação dos tipos de problema



Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado na classificação de problemas realizado por Dante (DANTE; 2009, p. 24-28).

Para Dante (2009) os exercícios de reconhecimento têm como objetivo possibilitar ao aluno identificar um conceito específico e os exercícios de algoritmo são aqueles que podem ser resolvidos passo a passo e cujo objetivo está em treinar determinada habilidade, em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. Os problemas-padrão envolvem aplicação direta de algoritmos aprendidos, não exigindo nenhuma estratégia, e o objetivo está focado em recordar e fixar os fatos básicos por meio de algoritmos, não aguçando a curiosidade do aluno nem o desafiando. Os problemas-processo ou heurísticos envolvem operações que não estão contidas explicitamente no enunciado, exigindo do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, uma estratégia que poderá levá-lo à solução. Os problemas de aplicação retratam situações reais do dia a dia e, em geral, exigem pesquisa e levantamento de dados. Os problemas de quebra-cabeça desafiam e envolvem os alunos, são aqueles cuja solução, às vezes, depende de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, alguma regularidade, que é a chave da solução. Na subseção seguinte discutiremos sobre o caminho de se fazer Matemática na sala de aula utilizando a História da Matemática.

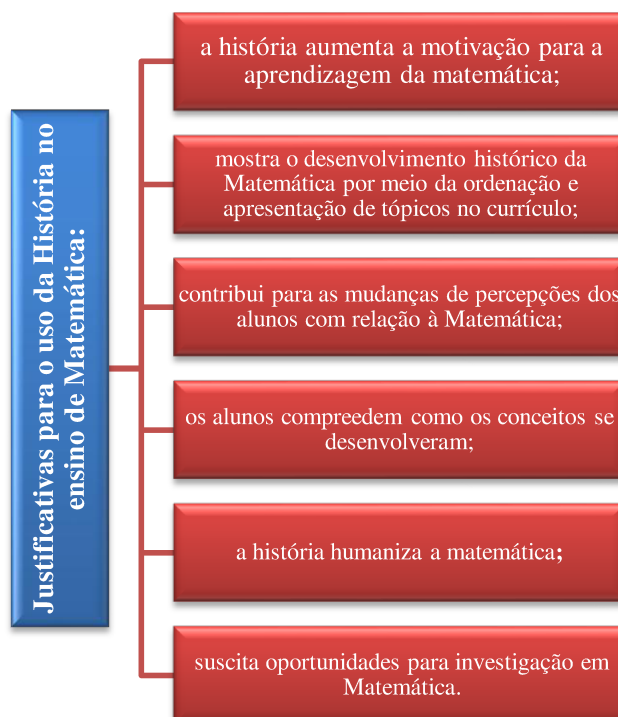
3.3 História da Matemática

Na busca dos fundamentos teóricos e metodológicos que justifiquem o uso da História da Matemática para o ensino de Matemática, encontramos importantes contribuições nos PCN (1997) e em Baroni e Nobre (1999), D'Ambrósio (1999, 2013), Balestri (2008), Dias e Saito (2009), Mendes (2009), Miguel *et al.* (2009) e Baroni, Teixeira e Nobre (2012).

Baroni, Teixeira e Nobre (2012) argumentam que a História da Matemática pode ser um instrumento que destaca o valor da matemática em sala de aula e que mostra aos alunos sua amplitude, proporcionando a compreensão de uma Matemática que vai muito além dos cálculos. Baroni e Nobre (1999, p. 135) argumentam que “[...] o estudo do papel da História da Matemática no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem da Matemática tem crescido nos últimos anos, mas ainda não possui fundamentações sólidas que possam se constituir em parâmetros claros de atuação”.

Em contrapartida, Miguel *et al.* (2009) esclarecem que as potencialidades pedagógicas da História no ensino de Matemática têm sido discutidas desde o século XVII. Para enfatizar a relevância do uso da História no ensino de Matemática, Miguel *et al.* (2009) citam as justificativas de Fauvel (1991), ilustradas na Figura 11 a seguir:

Figura 11 – Justificativas para o uso da História no ensino de Matemática



Fonte: diagrama elaborado pelo autor, baseado nas justificativas de Fauvel (1991), citado por Miguel *et al.* (2009, p. 9)

Ampliando o cenário das justificativas, D’Ambrósio (2013, p. 181) acrescenta que a História da Matemática “[...] serve não somente para alunos e professores, mas também para os pais e para o público em geral, porque a Matemática, de uma forma ou outra, é praticada, desde os tempos pré-históricos, por todos os seres humanos, muitas vezes sem ser reconhecida”.

O autor recomenda que a inclusão da História da Matemática, no ensino e no currículo, deve ter como objetivos:

1. situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos, em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos e, como tal, é diversificada nas suas origens e na sua evolução;
2. mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade;
3. destacar que essa Matemática, isto é, a Matemática Escolar, teve sua origem nas culturas da Antiguidade Mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média em toda a Europa e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio;
4. saber que, desde então, essa Matemática, isto é, a Matemática Escolar, tornou-se indispensável como base para a ciência, a tecnologia e a economia, e que, devido a isso, foi introduzida nas colônias e espalhou-se por todo o mundo, tendo sido incorporada aos sistemas escolares de todas as nações (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 181).

D’Ambrósio (2013, p. 186) sintetiza suas hipóteses afirmando que “[...] Educação sem ser ancorada na História é uma pregação sem fundamentos, enquanto a História sem ser inserida na Educação é inconclusa”.

Cientes disso, os PCN (1997) apontam o tratamento da História da Matemática como sendo um recurso que torna visível a Matemática

[...] como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático (BRASIL, 1997, p. 34).

Diante do exposto, o documento apresenta a História da Matemática como alternativa metodológica que possibilita ao professor discutir a importância do conhecimento matemático como criação humana, em diferentes momentos históricos, e desenvolver valores e atitudes adequadas no aluno em relação a esse conhecimento. Ainda relata que a História da Matemática proporciona o meio de resgate da própria identidade cultural.

Nessa direção, conforme D’Ambrósio (1999, p. 29-30), a História da Matemática é um elemento motivador no ensino de Matemática e “[...] fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época”.

Ressaltamos que, ao fazer menção à História da Matemática, como disciplina independente, estamos nos referindo a uma disciplina, na qual os alunos estudam a História da Matemática propriamente dita, e, quando falamos da utilização da História da Matemática no ensino da Matemática, quer dizer que, por meio da História da Matemática, torna-se possível criar condições que favoreçam a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

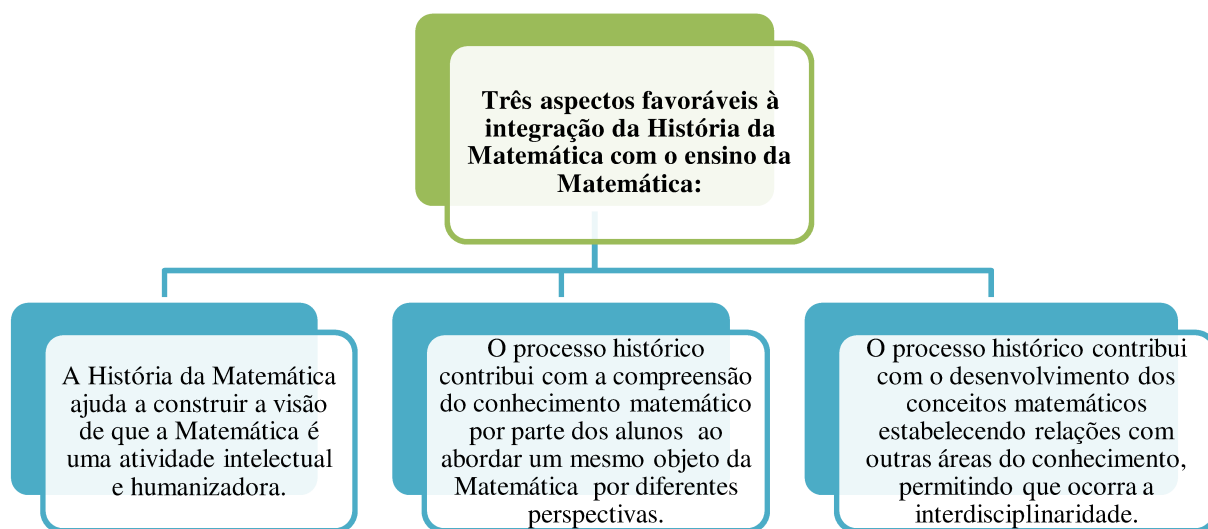
Esclarecidas essas diferenças, Dias e Saito (2009) apresentam as contribuições da relação entre as duas frentes: da História da Matemática, como área específica, e do uso da História da Matemática como metodologia para o ensino de Matemática. Esses autores ressaltam que, ao fazer a articulação da História da Matemática com o ensino, precisa-se superar o âmbito de suas aplicações e procurar incorporar a História no ensino, por meio de reflexões que dela podem ser feitas, a partir de diferentes abordagens metodológicas.

De acordo com estudos realizados por Dias e Saito (2009), a respeito do uso da História da Matemática, no ensino da Matemática, são listados três aspectos favoráveis à integração desses dois campos de conhecimento, a saber:

[...] o primeiro diz respeito à própria área de referência dos educadores matemáticos, ou seja, a história tem ajudado a construir uma visão diferenciada da Matemática que passe a ser vista como atividade intelectual e humanizadora, ao invés de um corpo de conhecimento dado ou um conjunto de técnicas de resolução de problemas matemáticos. O segundo aspecto está relacionado à percepção do conhecimento matemático. A inserção de alguns tópicos de história no ensino de matemática tem possibilitado a reorientação da visão do que são os objetos da Matemática, pois o estudo do processo histórico conduz a uma linha interpretativa diferenciada, propiciando a abordagem do mesmo objeto matemático por outra perspectiva e, assim, contribuindo para sua melhor compreensão. O terceiro aspecto a ser considerado é a interdisciplinaridade, na qual o processo histórico tem se mostrado eficaz ao abordar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, na medida em que os insere num contexto particular e estabelece relações com outras áreas do conhecimento científico, tecnológico e social (DIAS; SAITO, 2009, p. 8).

Por meio do esquema a seguir, podemos visualizar esses três aspectos favoráveis à integração da História da Matemática no ensino da Matemática, apresentados por Dias e Saito (2009).

Figura 12 – Três aspectos favoráveis à integração da História da Matemática com o ensino da Matemática



Fonte: Adaptado (DIAS; SAITO, 2009, p. 8)

Os autores realçam a História da Matemática como sendo um recurso útil na elaboração de propostas didáticas que contemplem a formação de conceitos matemáticos, entretanto tornando-se necessário buscar, no processo histórico, o movimento do pensamento no contexto da formação do conceito matemático, e isto não quer dizer que o professor deva ensinar Matemática pela História e nem repetir o percurso histórico na formação desses conceitos.

Por outro lado, Mendes (2009) alega que os estudos e pesquisas direcionados para o ensino da Matemática, nos últimos anos, têm exibido um crescente número de trabalhos voltados para a investigação de aspectos teóricos e práticos do uso da História no ensino da Matemática. Os estudos do autor, a partir da investigação histórica, têm apresentado resultados positivos de um ensino que tem conduzido os alunos a uma aprendizagem Matemática reflexiva e com significado. Segundo ele, a possibilidade do uso pedagógico das informações históricas fundamenta-se em um ensino de Matemática centrado na investigação

[...] que conduz o professor e o aluno à compreensão do movimento cognitivo estabelecido pela espécie humana no seu contexto sociocultural e histórico, na busca de respostas às questões ligadas ao campo da Matemática como uma das formas de explicar e compreender os fenômenos da natureza e da cultura (MENDES, 2009, p. 91).

Nessa concepção, Mendes (2009, p. 91) orienta que o professor adote uma prática docente tendo a pesquisa com princípio científico e educativo, por meio do “[...] levantamento e da testagem de hipóteses acerca de alguns problemas históricos investigados e de atividades manipulativas extraídas da História da Matemática”. De acordo com o autor, a atitude investigativa, nas aulas de Matemática, contribui para reflexão dos alunos sobre a formalização das leis matemáticas, com base em certas propriedades e mecanismos usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos. Ainda complementa que essa proposta, geralmente, tem sido desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental em razão da compreensão dos professores acerca do processo de construção desse conhecimento pelas crianças.

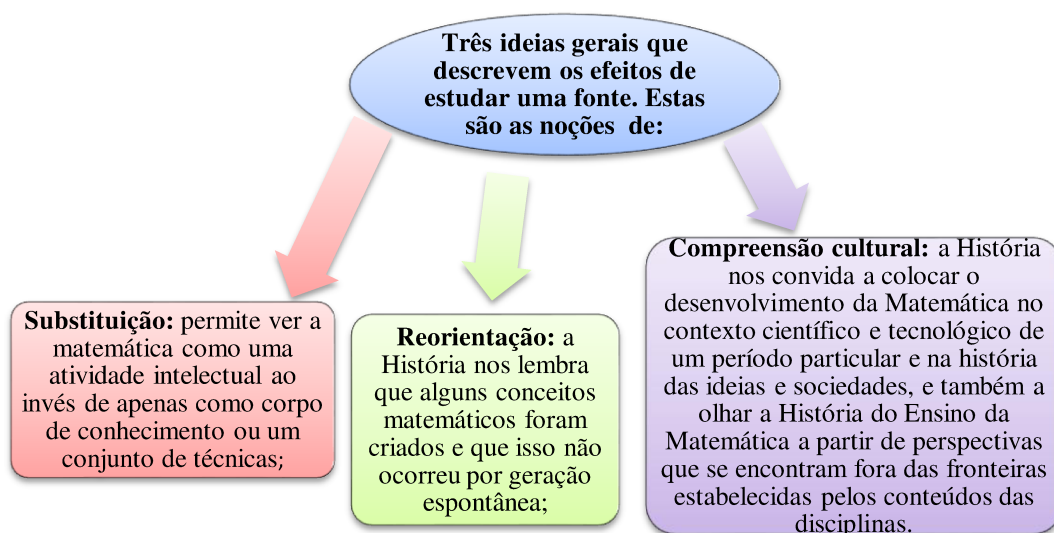
A ação investigativa pode ser proposta, conforme Mendes (2009), quando o professor utiliza uma perspectiva contextualizadora de ensino, evidenciando os princípios relativos aos três aspectos do conhecimento (o cotidiano, o escolar e o científico), que, aliados à dimensão histórica, oferecem um maior significado à Matemática escolar. Em relação à investigação histórica, Mendes (2009) alerta para o fato de que

[...] o professor deve esclarecer que a investigação histórica pode mostrar as principais contribuições dos matemáticos e sobre as pessoas que se envolveram na construção e evolução da Matemática. Além disso, oferece ampla possibilidade de se construir um processo de aprendizagem independente no qual o aluno explora, descobre, investiga e aprende sobre a Matemática, a sociedade e a cultura humana (MENDES, 2009, p. 110).

Para isso, o autor sugere algumas modalidades de investigação histórica que podem ser propostas na sala de aula, a saber: Atividades Manipulativas, extraídas diretamente da História da Matemática; Atividades Manipulativas, adaptadas da História da Matemática; Desenvolvimento de projetos de investigação temática; Investigação de problemas históricos; Estudos de textos históricos adaptados de fontes primárias; e Estudos de textos históricos extraídos de fontes primárias.

Baroni, Teixeira e Nobre (2012) exibem algumas contribuições de um trabalho realizado com fontes originais. Por meio da Figura 13, a seguir, podemos visualizar três ideias gerais que descrevem melhor os efeitos de estudar uma fonte original destacados pelos autores:

Figura 13 – Três ideias gerais que descrevem os efeitos de estudar uma fonte



Fonte: Adaptado (BARONI; TEIXEIRA; NOBRE, 2012, p. 190)

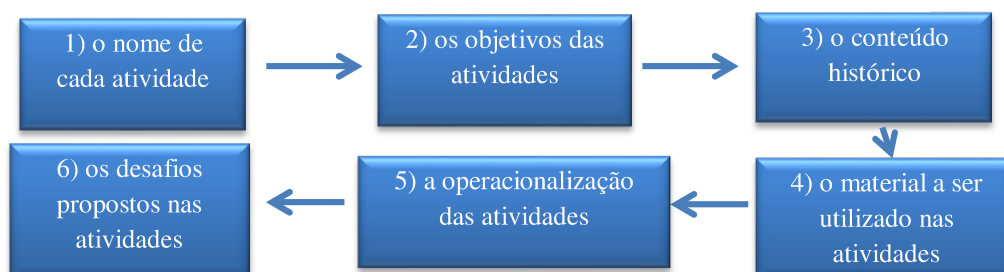
Os autores apontam que o estudo de uma fonte original permite a visualização da matemática como atividade intelectual, reorienta sobre a origem de alguns conceitos matemáticos e propicia a compreensão de uma Matemática inserida no contexto cultural. E ainda, complementam que o estudo de uma fonte original, apesar de ser mais uma sugestão de trabalho, é mais exigente e demanda mais tempo, pois, em muitos casos, uma fonte requer um entendimento detalhado e profundo da época em que foi escrita, do contexto geral de ideias, além do entendimento da língua.

Mendes (2009, p. 96) propõe, como sugestão, uma sequência de ensino para orientar diretamente a investigação da Matemática apoiada nas informações históricas, com o intuito de que os alunos “[...] reconstruam os aspectos conceituais relevantes dessa Matemática,

avançando significativamente na organização conceitual do conteúdo previsto pelo programa de ensino”, ilustrada pelas etapas contidas na Figura 14.

Figura 14 – Etapas da sequência de ensino

Etapas da sequência de ensino, que visa orientar a investigação da Matemática, apoiada nas informações históricas:



Fonte: Adaptado (MENDES, 2009, p. 96-98)

Na etapa 1, os alunos são informados sobre qual tema será investigado. Na etapa 2, o professor deixa clara a finalidade da atividade com o intuito de construir o conhecimento matemático proposto. Já na etapa 3, o conteúdo histórico se coloca como um elemento motivador e gerador da Matemática escolar, pois elucida os porquês matemáticos. Na etapa 4, o professor exhibe o material a ser explorado na atividade pelos alunos. Na etapa 5, ocorre a operacionalização das atividades, nas quais “[...] os procedimentos metodológicos orientarão os estudantes no sentido de desenvolverem as atividades históricas, em etapas que os conduzam a uma compreensão relacional do conteúdo matemático a ser aprendido por eles” (MENDES, 2009, p. 97). E, por último, na etapa 6, sucedem os desafios propostos nas atividades, que precisam ser atrativas, desafiadoras e provocadoras da curiosidade dos estudantes. Na sugestão do autor, “[...] os desafios estão presentes em textos históricos originais, em fontes secundárias como os livros de História da Matemática, livros didáticos antigos, paradidáticos e aqueles que abordam contos de tradição oriental ou similares, como os trabalhos de Malba Tahan” (MENDES, 2009, p. 98).

É importante destacar que o trabalho em sala de aula, nas aulas de Matemática, com a utilização da História da Matemática, precisa ser cauteloso, pois seria ingenuidade considerar a História da Matemática como um simples instrumento metodológico, já que ela é uma área de conhecimento. Além disso, Baroni e Nobre (1999) ressaltam que não podemos

[...] incorrer no erro de simplesmente assumir a História da Matemática como elemento motivador ao desenvolvimento do conteúdo. Sua amplitude extrapola o campo da motivação e engloba elementos cujas naturezas estão

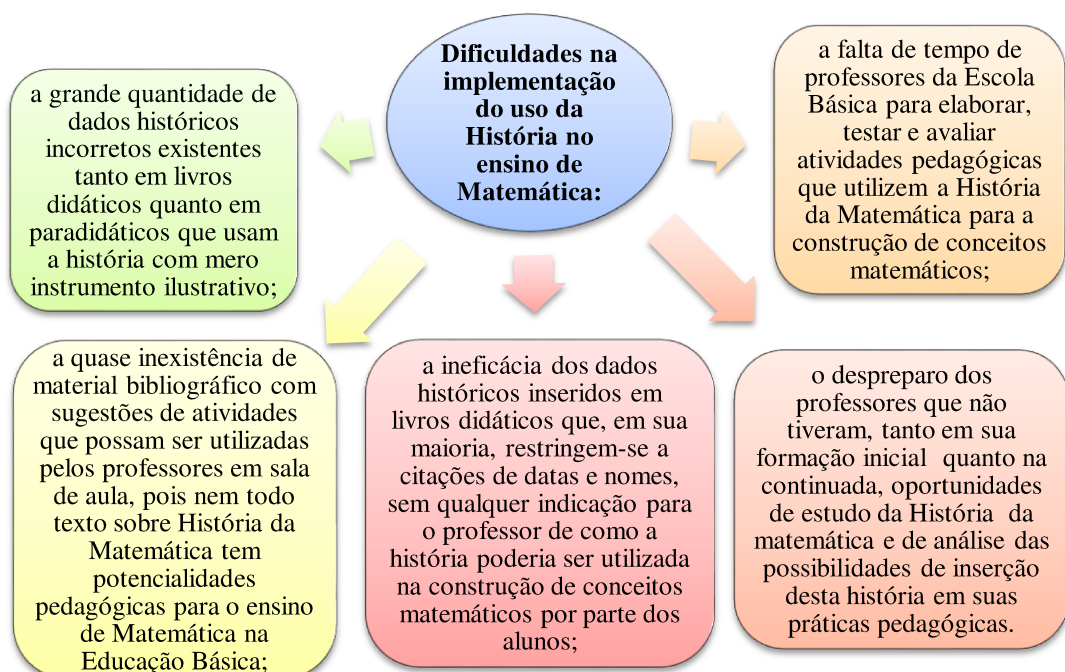
voltadas a uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional. Essa interligação se fortalece a partir do momento que o professor de matemática tem o domínio da história do conteúdo que ele trabalha em sala de aula (BARONI; NOBRE, 1999, p. 132).

Entende-se que se faz necessário ultrapassar as barreiras da utilidade da História da Matemática como elemento motivador nas propostas de ensino e de aprendizagem de Matemática e, para que o professor tenha condições de colocar em prática essa concepção, seria necessária a apropriação desses saberes durante o processo de formação, que habilita o professor para atuar como docente. Isso pode ser confirmado pelos apontamentos de Baroni e Nobre (1999):

[...] em sua formação, o professor não teve oportunidade de conhecer os pressupostos básicos acerca da História do Conteúdo que ele irá usar em suas atividades didáticas. [...] o professor não consegue estabelecer relações entre o conteúdo desenvolvido em sala de aula e sua história (BARONI; NOBRE, 1999, p. 133).

Nesse sentido, reiteramos para a necessidade de formação dos professores para questões referentes ao uso dessa perspectiva metodológica no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse entendimento, Miguel *et al.* (2009) também expõem algumas dificuldades que têm se apresentado na implementação do uso da História no ensino da Matemática, que podem ser visualizadas na Figura 15.

Figura 15 – Dificuldades na implementação do uso da História no ensino de Matemática



Fonte: diagrama elaborado pelo autor, em Miguel *et al.* (2009, p. 10)

Nos resultados das análises realizadas por Balestri (2008), a partir de entrevistas com professores que atuam ou já atuaram com História da Matemática, e que possuem trabalhos publicados nessa área, constatamos a presença de algumas das dificuldades abordadas por Miguel *et al.* (2009). Os estudos de Balestri (2008) apontam para a necessidade da História da Matemática ser bem contemplada nos cursos de formação, e isso inclui a abordagem das disciplinas sob o ponto de vista histórico, integrando a história às disciplinas do curso de formação de professores. O autor complementa que, nessas disciplinas, “[...] a história ganharia abordagens variadas, tais como: fonte de problematização para o conteúdo; fonte de informações históricas a respeito do conteúdo; ou ainda estudar o desenvolvimento histórico do conteúdo e suas implicações sociais” (BALESTRI, 2008, p. 78).

Sabemos que os desafios para o professor, referentes ao uso da História da Matemática no ensino, estão à nossa frente para serem superados. Entendemos que essa alternativa metodológica se apresenta como um dos caminhos para o ensino de Matemática, por isso, faz-se necessária a busca pela superação das dificuldades apresentadas e também colocar em prática as sugestões apresentadas pelos estudiosos da área expostos até o momento no texto.

Na subseção seguinte discutiremos sobre o caminho de se fazer Matemática na sala de aula utilizando as Tecnologias da Informação.

3.4 Tecnologias da Informação e Comunicação

Na busca dos fundamentos teóricos e metodológicos que justifiquem o uso das Tecnologias da Informação para o ensino de Matemática, na sala de aula, encontramos aportes teóricos em Ponte (1995), nos PCN (1997), em Penteado (1999), Miskulin (2003), Selva e Borba (2010), Oliveira e Silva (2011), Follador (2011), Borba e Penteado (2012), Kenski (2012) e em Borba, Silva e Gadanidis (2014).

Há milênios, o homem vem incorporando, nas atividades cotidianas, o uso de tecnologias, e estas, desde então, têm interferido em seu modo de viver. Nesse entendimento, Kenski (2012, p. 21) certifica que “[...] o homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir”. A autora conceitua a tecnologia como o “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2012, p. 24). Já as técnicas são “[...] as maneiras, jeitos ou habilidades especiais de lidar com cada tipo de tecnologia” (KENSKI,

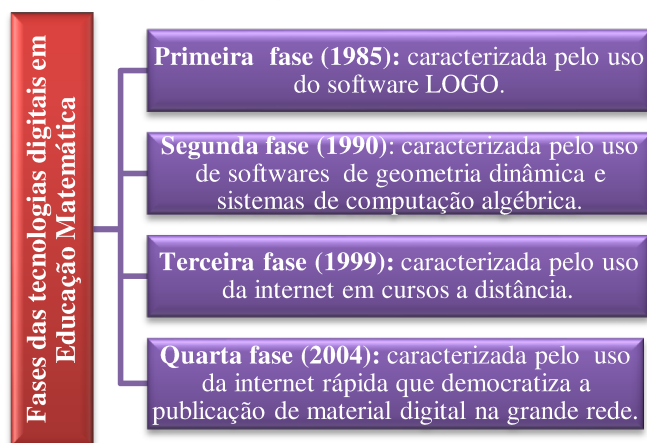
2012, p. 24). A vida cotidiana está completamente ligada às novas tecnologias e, segundo a autora, essas novas tecnologias se referem “[...] aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações [...] seu principal espaço de ação é virtual e sua principal matéria-prima é a informação” (KENSKI, 2012, p. 25).

Os PCN (1997) asseguram que um dos desafios da escola, na atualidade, tem sido o de agregar ao ensino novas formas de comunicar e conhecer, apoiadas na oralidade e na escrita. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se manifestam como uma dessas novas formas de comunicar e conhecer que estão presentes na sociedade, e requerem que a escola mobilize suas ações pedagógicas para contribuir para o desenvolvimento de habilidades de interpretação, reelaboração e ressignificação das mesmas. É um desafio para a educação não só desempenhar esse papel, mas também adaptar-se às tecnologias.

Nesse contexto, o computador surge como uma das tecnologias que podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, no ambiente escolar. Consoante aos estudos de Borba e Penteado (2012), a informática se torna um fenômeno cultural a partir da segunda metade do século XX, após atravessar o mundo da ciência, da guerra e dos negócios empresariais e ser difundida por praticamente todas as nossas atividades, direta ou indiretamente. E ainda, acrescentam que o início da discussão sobre o uso de tecnologia informática na educação aconteceu no final da década de 70.

Borba, Silva e Gadanidis (2014), para discutir o uso didático e pedagógico de tecnologias na Educação Matemática, no Brasil, argumentam acerca de uma perspectiva estruturada em quatro fases visualizadas na Figura 16.

Figura 16 – Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática



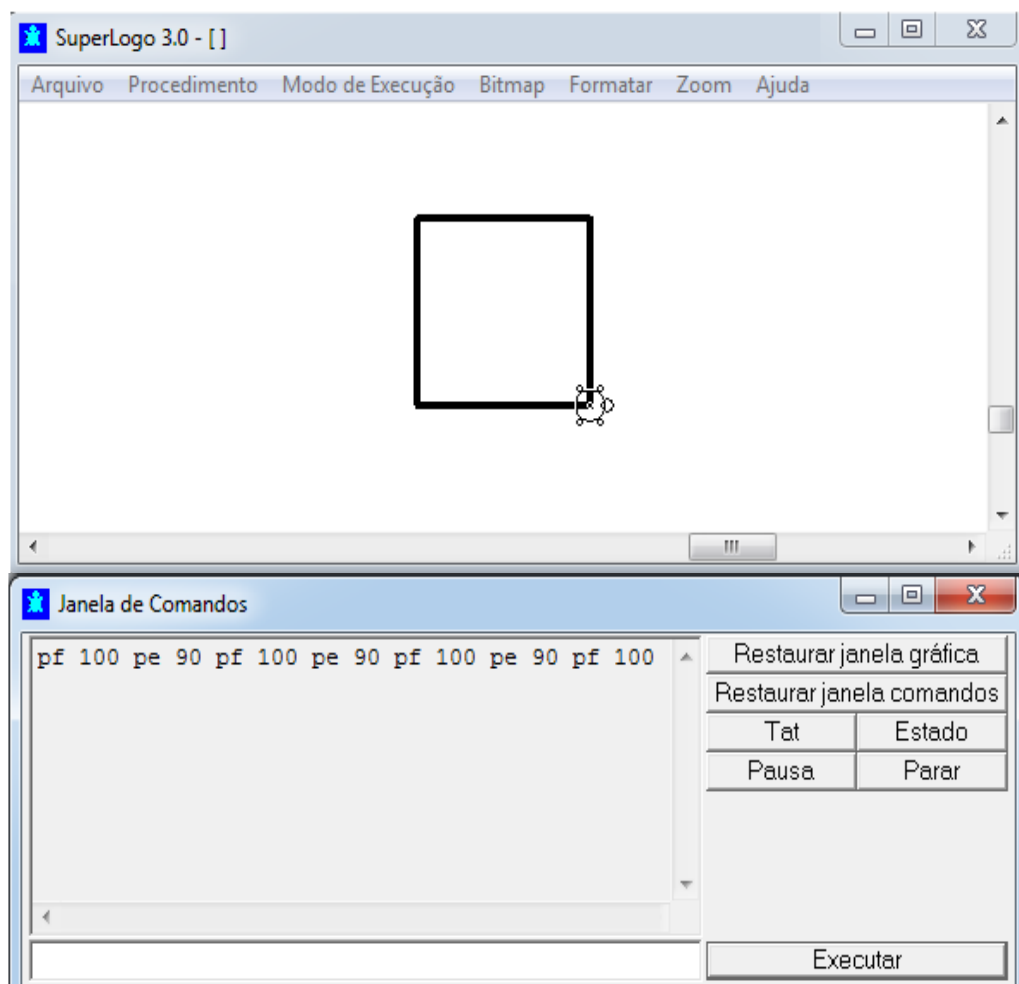
Fonte: diagrama elaborado pelo autor, baseado nas quatro fases das tecnologias digitais em Educação Matemática (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 13).

Do ponto de vista dos autores, uma nova fase surge quando inovações tecnológicas permitem “[...] a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação matemática; quando o uso pedagógico de um novo recurso tecnológico traz originalidade ao pensar-com-tecnologias” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 37).

Assim, a primeira fase das tecnologias digitais na Educação Matemática teve início por volta de 1985 e se caracterizou pelo uso do *software* LOGO, entretanto, a ideia de programação e aprendizado dessa linguagem não se popularizou pelo país. O LOGO permite, por meio da digitação de caracteres, o dispositivo de entrada de uma sequência de comandos de execução, e, como resultado, o aluno visualiza, na tela do computador, o movimento da tartaruga (passos e giros) formando uma figura geométrica.

A Figura 17 exibe a janela do LOGO após executar os comandos para construção de um quadrado.

Figura17 – Um quadrado construído com o LOGO



Fonte: do próprio autor, utilizando o software LOGO <<http://www.nied.unicamp.br>>.

Ao abrir o LOGO se visualiza uma tela branca e, no centro da tela, uma tartaruga que se movimenta por meio de comandos simples, como “pd”, abreviação de para à direita, “pe” – para à esquerda, “pf” – para frente. Os comandos pd e pe, representam o ângulo de giro que é realizado pela tartaruga, por exemplo, usando o comando “pd 90” a tartaruga fará um giro de 90° para à direita. O comando pf representa o deslocamento da tartaruga – em unidade de medida pixel – por exemplo, “pf 300” a tartaruga irá se deslocar para frente 300 pixels.

Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 23) afirmam que a ideia de programar e aprender via LOGO não se popularizou no país e que, a partir da acessibilidade e disseminação do uso de computadores pessoais, na primeira metade dos anos 1990, ocorreu a segunda fase das tecnologias digitais na Educação Matemática, com o advento do uso dos softwares voltados às múltiplas representações de funções e de geometria dinâmica, nos quais “[...] são caracterizados não apenas por suas interfaces amigáveis, que exigem pouca ou nenhuma familiaridade com linguagens de programação, mas, principalmente, pela natureza dinâmica, visual e experimental”.

Borba, Silva e Gadanidis (2014) destacam ainda que essas noções de experimentação com tecnologias e visualização foram fundamentais nessa fase, pois trouxeram novos aspectos à investigação e demonstração matemática.

Para Borba, Silva e Gadanidis (2014), com a chegada da internet, por volta de 1999, começou a terceira fase das tecnologias digitais na Educação Matemática, caracterizada pelo uso da internet como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes, e também para a concretização de cursos à distância, com vistas a proporcionar a formação continuada de professores via e-mails, chats e fóruns.

Os autores complementam que, “[...] nessa fase, devido à natureza informacional e comunicacional da internet, além do termo “TI”, surgem e se consolidam expressões como ‘tecnologias da informação’ e ‘tecnologias da informação e comunicação’ (TIC)” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 23).

Por último, desde meados de 2004, estamos vivenciando a quarta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática, em virtude do surgimento da internet rápida, graças ao aprimoramento da qualidade de conexão, da quantidade e do tipo de recursos com acesso à internet.

Nessa fase tornou-se comum o uso do termo “tecnologias digitais” (TD), e é indicada por diversos aspectos, que podem ser visualizados no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Quarta fase das tecnologias digitais na Educação Matemática

Geogebra <ul style="list-style-type: none"> • Integração entre Geometria dinâmica e múltiplas representações de funções; • cenários inovadores de investigação matemática. 	Multimodalidade <ul style="list-style-type: none"> • Diversificados modos de comunicação passaram a estar presentes no ciberespaço; • uso de vídeos na internet; • fácil acesso a vídeos em plataformas ou repositórios; • produção de vídeos com câmeras digitais e softwares de edição com interfaces amigáveis. 	Novos designs e interatividade <ul style="list-style-type: none"> • Comunicadores online (Skype) • ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle, dentre outros); • aplicativos online; • objetos virtuais de aprendizagem.
Tecnologias móveis ou portáteis <ul style="list-style-type: none"> • Celulares inteligentes, tablets, laptops, dentre outros; • comunicação por SMS; • multifuncionalidade; • câmeras digitais, jogos e outros aplicativos; • multiconectáveis (USB); • interação através do toque em tela; • acesso à internet. 	Performance <ul style="list-style-type: none"> • Estar online em tempo integral; • internet na sala de aula; • reorganização de dinâmicas e interações nos ambientes escolares; • redes sociais (Facebook); • compartilhamento de vídeos (YouTube); • a matemática dos estudantes passa a ir além da sala de aula (torna-se pública no ciberespaço e está presente em diversos tipos de diálogos e cenários sociais). 	Performance matemática digital <ul style="list-style-type: none"> • Uso das artes na comunicação de ideias matemáticas; • estudantes e professores como artistas; • produção audiovisual e disseminação de vídeos na internet; • narrativas multimodais e múltiplas identidades online; • surpresas, sentidos, emoções e sensações matemáticas; • ambientes multimodais de aprendizagem; • novas imagens públicas sobre a matemática e os matemáticos.

Fonte: Quadros elaborado pelo autor, baseado na indicação dos diversos aspectos das tecnologias digitais, sinalizados por Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 13).

Borba, Silva e Gadanidis (2014), esclarecem que o surgimento de cada fase não exclui ou substitui a anterior, ou seja, elas não são excludentes e podem ser integradas, pois cada uma contém elementos fundamentais que contribuem com a fase que estamos vivenciando na atualidade.

A Figura 18 a seguir representa a forma como os autores concebem as relações entre as quatro fases.

Figura 18 – Relações entre as quatro fases das tecnologias digitais



Fonte: Diagrama extraído do livro intitulado “Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 38).

A partir das reflexões esclarecedoras sobre as fases das tecnologias na educação matemática, expostas anteriormente, algumas justificativas referentes à inserção do uso do computador e da calculadora no ensino de Matemática serão discutidas adiante. Refletiremos, também, sobre o papel do professor mediante essas indicações.

Borba e Penteado (2012, p. 17) defendem que “[...] o acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade”, ou seja, os autores discorrem para a relevância dos alunos das escolas públicas e particulares usufruírem de uma educação que inclua a alfabetização tecnológica, possibilitando o aprendizado dos alunos na leitura dessa nova mídia.

Kenski (2012) complementa que a educação tem um duplo desafio, o primeiro se refere à adaptação dos avanços das tecnologias e o segundo à orientação do caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios. Corroborando esta visão, Miskulin (2003, p. 221) aponta que “[...] a função da educação e da escola deve mudar, proporcionando formação integral do sujeito, crítica, consciente e voltada à liberdade, possibilitando-lhe o contato com as novas tecnologias, de modo a não ignorar a dimensão do desenvolvimento tecnológico que perpassa o país”.

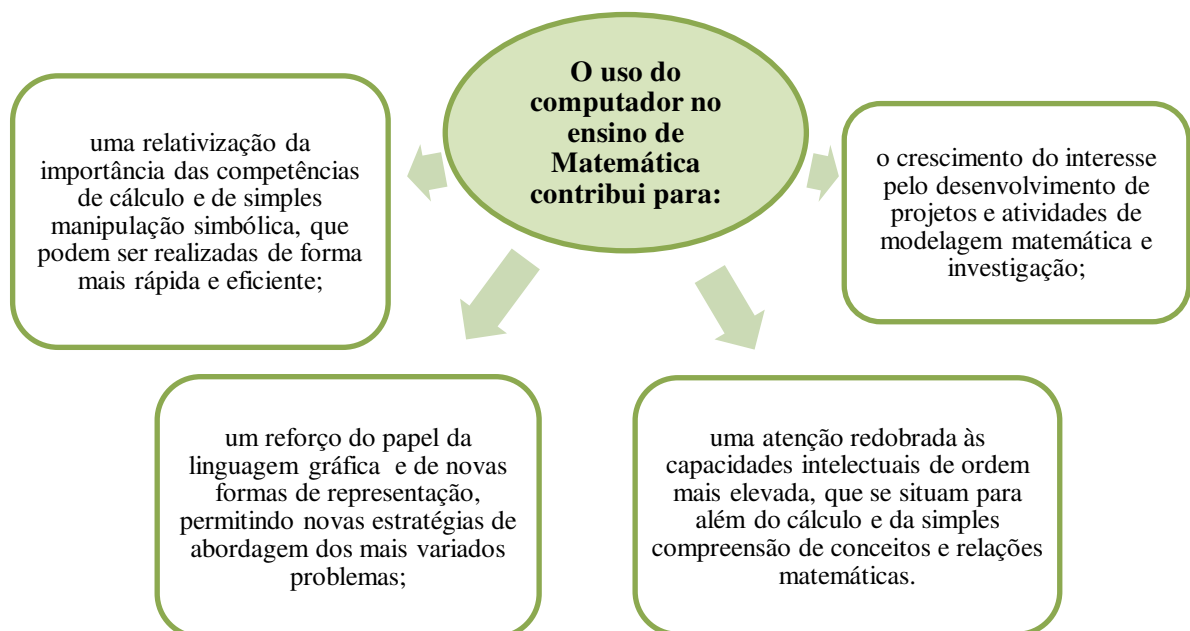
Mendes (2009) assegura que, na atualidade, o computador desempenha um papel determinante no ensino de Matemática, em virtude da possibilidade de construção de modelos virtuais para a Matemática imaginária. Isto é,

[...] a informática, atualmente, é considerada uma das componentes tecnológicas mais importantes para a efetivação da aprendizagem matemática no mundo moderno. Sua relação com a Educação Matemática se estabelece a partir das perspectivas metodológicas atribuídas à informática como meio de superação de alguns obstáculos encontrados por professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem (MENDES, 2009, p. 113).

Contudo, conforme as maneiras de uso, tendo como suporte uma determinada proposta pedagógica, o computador apresenta uma série de vantagens e riscos. Assim, Oliveira e Silva (2011) alertam para a necessidade do professor pensar em alternativas didático-pedagógicas que incluam o uso das tecnologias no dia a dia da sala de aula e no contexto escolar em seu todo. Os autores ainda afirmam que “[...] os computadores e a internet, os softwares educativos e outros tantos recursos tecnológicos podem em muito estimular e motivar o aluno para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos” (OLIVEIRA; SILVA, 2011, p. 318).

Nesse sentido, Ponte (1995), expõe as possibilidades de contribuição do uso do computador para o ensino de Matemática, que podem ser visualizadas na Figura 19.

Figura 19 – Contribuição do uso do computador no ensino de Matemática



Fonte: diagrama elaborado pelo autor, baseado nas justificativas de Ponte (1995, p. 2).

Ainda como justificativas para o uso do computador no ensino de Matemática, os PCN (1997, p. 35) citam que “[...] o computador pode ser usado como [...] fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades”. Borba e Penteadó (2012) asseveram que o trabalho com computadores abre novas perspectivas para a profissão docente, entretanto os autores alertam para o fato de que, dependendo do encaminhamento metodológico adotado, o computador pode ser um problema a mais na prática docente. Nesse entendimento, Oliveira e Silva (2011, p. 320), consideram que a mudança “[...] no trabalho educativo não se limita a inserção das tecnologias no ambiente escolar. A inovação ocorrerá de fato, quando o docente pesquisar e elaborar procedimentos e estratégias inovadoras a partir da utilização das tecnologias em sala de aula”.

Nessa perspectiva, Penteadó (1999, p. 309) alerta para o fato de o trabalho com o computador requer do professor novos conhecimentos e ações, pois provoca mudança na sala de aula. Isto não quer dizer que todas as “[...] ações do professor estarão centralizadas no computador, mas também não se trata de considerá-lo como um instrumento cujo uso será submetido aos elementos usualmente presentes na profissão”.

Por outro lado, Oliveira e Silva (2011, p. 319) ressaltam a importância do docente em conhecer bem os softwares, com a finalidade de selecionar e trabalhar com aqueles que são adequados aos seus alunos “[...] conforme suas necessidades e interesses, o ano ou série escolar e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram, para de fato inovar nas suas práticas educativas e propiciar uma aprendizagem significativa”.

Penteadó e Borba (2012) atentam para o fato de que lançar mão do uso da tecnologia informática não significa, necessariamente, abandonar as outras tecnologias. No entanto torna-se indispensável ponderar sobre o que queremos ressaltar e qual a mídia mais adequada para atender a esse objetivo. Assim, outra tecnologia que pode contribuir como recurso para aprendizagem em Matemática é a calculadora, pois, segundo os PCN (1997, p. 34), “[...] ela pode ser utilizada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação”.

Selva e Borba (2010, p. 68) ressaltam que

[...] a presença da calculadora é motivadora para os alunos, criando um ambiente extremamente saudável para reflexão de situações matemática que poderiam ser enfadonhas e complicadas se trabalhadas apenas no papel e lápis. [...] a calculadora pode ser uma ferramenta valiosa na reflexão de conceitos matemáticos, constituindo-se em um recurso importante a ser utilizado na escola.

Atividades elaboradas e propostas valendo-se de uma calculadora simples podem proporcionar ambientes propícios tanto de ensino quanto de aprendizagem de conteúdos matemáticos, superando práticas mecanicistas, predominante, muitas vezes, nas aulas de Matemática. Para Follador (2011), uma das potencialidades da calculadora está em proporcionar a estimação e verificação de resultados, incentivando, também, o cálculo mental, que faz dela um instrumento pedagógico de grande valor na prática docente.

Mendes (2009) defende que o uso da calculadora, na prática docente, se torna indispensável, já que é, atualmente, um instrumento universalmente disponível e utilizado pelas mais diversas profissões. Além disso, Follador (2011, p. 18) acrescenta que uma das vantagens do uso da calculadora, no ambiente escolar, se encontra no fato de que é um “[...] recurso de baixo custo e a maioria de nós não tem dificuldades para lidar com elas, especialmente porque acostumamos utilizá-las para resolver problemas da nossa vida diária”. O autor realça que essa prática abranda também as possíveis brechas deixadas na formação acadêmica do professor, decorrente de situações significativas não vivenciadas, referentes aos recursos tecnológicos. “[...] Desse modo, torna-se imprescindível que as aulas de Matemática passem a conceber a necessidade de subsidiar a utilização das calculadoras pelos alunos, mesmo depois de deixarem a escola” (MENDES, 2009, p. 114). Entretanto, em virtude de possíveis dificuldades de uso desse recurso, ao se propor problemas que exijam seu manuseio, Follador (2011) recomenda o estudo das funções e as teclas, lembrando que essas descobertas também podem ser feitas com a participação dos alunos, durante o processo de exploração desse recurso.

Com base nas reflexões realizadas até o momento, entendemos que o uso das tecnologias, como o computador e a calculadora, promove mudanças na organização do trabalho pedagógico, mais especificamente, na dinâmica da aula de Matemática, pois requer novos papéis a serem desempenhados pelo professor e pelo aluno e, além disso, impacta a estrutura curricular.

De acordo com Borba e Penteadó (2012, p. 64-65),

[...] ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de Matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade.

Nesse sentido, para possibilitar o trabalho com conceitos matemáticos, faz-se necessário que o professor especifique, na proposta metodológica, como vai desenvolver as ações para que o uso das TICs em situações didáticas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, possa proporcionar momentos de reflexão, de ensino e de aprendizagem, ultrapassando os limites das disciplinas e colaborando para o trabalho interdisciplinar. Em relação ao computador, Oliveira e Silva (2011, p. 318) pontuam sobre a diversidade de situações de ensino e de aprendizagem que podem ser vivenciadas, na sala de aula, devido ao seu uso, a saber: “[...] na introdução de novos conteúdos, na aquisição de informações básicas, em momentos de exercitar e aplicar saberes e em situações educativas que tenha por finalidade a ampliação e sistematização dos conhecimentos que estão sendo estudados”.

Kenski (2012, p. 105-106) ainda acrescenta que “[...] o grande desafio está em encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TICs no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais, da situação profissional dos professores e das condições concretas de atuação em cada escola”. Para além de um recurso didático para o ensino de Matemática, a autora amplia o uso das TICs em “[...] processos cooperativos de aprendizagem, em que se valorizem o diálogo e a participação permanentes de todos os envolvidos no processo” (KENSKI, 2012, p. 88).

Outra perspectiva metodológica que apresenta possibilidades para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática é o uso dos Jogos, e é sobre esse recurso e suas potencialidades que discutiremos na subseção a seguir.

3.5 Jogos

Os jogos têm sido apontados pelos documentos oficiais, nos PCN (1997), e também pelas pesquisas de estudiosos como Moura (1992), Fiorentini e Miorim (1996), Grando (1995, 2000, 2007, 2008), Huizinga (2000), Alves (2007), Smole, Diniz e Cândido (2007), Kishimoto (2008), Mendes (2009), Guimarães (2010), Mattos e Fagundes (2010), como uma possibilidade metodológica no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Segundo Alves (2007, p. 16), “[...] na Antiguidade, o brincar era uma atividade característica tanto de crianças como de adultos”. No dicionário, a palavra “lúdico” é um adjetivo masculino, que tem origem no latim *ludos*, remetendo para a ideia de jogos e divertimento, pois uma atividade lúdica faz parte do contexto cultural desde os primórdios da história, envolvendo os indivíduos e trazendo entretenimento.

Grando (2007, p.30) traz a definição etimológica da palavra JOGO vinda “[...] do latim Iocu, que significa gracejo, zombaria e que foi empregada no lugar de ludu: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo”. Kishimoto (2008) aponta que o jogo tem sido utilizado como sinônimo de brinquedo e brincadeira. A autora define brinquedo como um suporte para a brincadeira, e esta, por sua vez, é a descrição de uma conduta estruturada com regras. Já o jogo é usado para designar tanto o objeto quanto as regras do jogo da criança.

Kishimoto (2008, p. 2) afirma que definir jogo é uma tarefa complexa, “[...] pois uma mesma conduta pode ser jogo ou não-jogo, em diferentes culturas, dependendo do significado a ela atribuído”. A autora exemplifica uma situação em que uma criança indígena atira com o arco e flecha em pequenos animais. Para a comunidade indígena, à qual pertence a criança, essa atividade é algo necessário à subsistência da tribo, agora, para um observador externo a esse contexto cultural, a ação da criança é divertida, é uma brincadeira, ou seja, a ação de “[...] atirar com um arco e flecha para uns, é jogo, para outros, é preparo profissional” (KISHIMOTO, 2008, p. 2). Percebe-se que, para conceituar JOGO, é preciso considerar o contexto social, ou seja, o sentido atribuído a ele em cada sociedade, pois esse termo assume diferentes significados, conforme a variedade de fenômenos considerados em cada cultura.

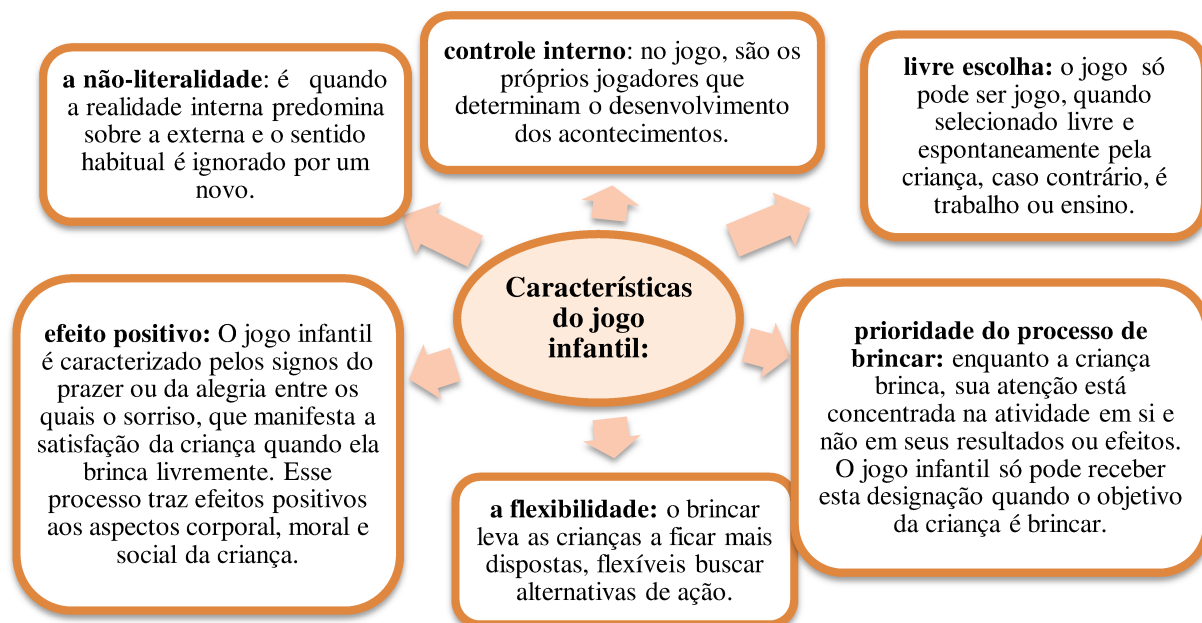
Como atividade lúdica num contexto cultural, Huizinga (2000) assim define jogo:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida quotidiana” (HUIZINGA, 2000, p. 24).

Para o autor, o jogo é uma ação voluntária, ou seja, se for dada uma ordem ou se houver um caráter obrigatório, essa atividade deixa de ser jogo; e, além disso, é uma atividade sequencial, que está demarcada no espaço e tempo. A existência de regras é também uma característica essencial, pois elas é que conduzem a brincadeira. Para Huizinga (2000), o jogo faz parte da cultura e gera a própria cultura. Nesse entendimento, Grando (2008) entende que as atividades lúdicas, como o jogo, são inerentes ao ser humano e se apresentam na forma de um objeto cultural diferente em cada grupo étnico, em que, facilmente, se encontra uma infinidade de jogos.

Em estudos, Christie (1991 *apud* KISHIMOTO, 2008, p. 5-6), rediscute as características do jogo infantil que podem ser visualizadas na Figura 20 na página seguinte.

Figura 20 – Características do jogo infantil



Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado nas características do jogo infantil de Christie (1991, *apud* KISHIMOTO, 2008, p. 5-6).

Kishimoto (2008), ainda apresentando as contribuições dos estudos realizados por Christie (1991), argumenta que o jogo educativo, muitas vezes, não dá prioridade ao processo de brincar da criança em detrimento do ensino e da aprendizagem de noções e habilidades. Além disso, acrescenta que, quando não fica permitida a liberdade do aluno na ação de jogar, não há controle interno, pois o aluno é obrigado a obedecer à direção do professor. Por outro lado, a função pedagógica do jogo vem sendo alvo de estudos e pesquisas na educação e, especialmente, no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Até o momento, o jogo foi entendido como “[...] ação livre, tendo um fim em si mesmo, iniciado e mantido pelo aluno, pelo simples prazer de jogar” (KISHIMOTO, 2008, p. 14). Entretanto, segundo a autora, o jogo na escola precisa cumprir os objetivos por ela estabelecidos, visando a ações dirigidas e orientação para aquisição de conhecimentos e habilidades em busca de finalidades pedagógicas. Nesse sentido,

[...] no campo da educação, procura-se conciliar a liberdade, típica dos jogos, com a orientação própria dos processos educativos. Em outros termos, elimina-se o paradoxo na prática pedagógica ao se preservar a liberdade de brincar da criança. Desde que não entre em conflito com a ação voluntária da criança, a ação pedagógica intencional do professor deve refletir-se na organização do espaço, na seleção dos brinquedos e na interação com as crianças (KISHIMOTO, 2008, p. 19).

Assumir a dimensão educativa do jogo é uma das orientações dos PCN (1997), ao afirmarem que “[...] é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (BRASIL, 1997, p. 36). Kishimoto (2008), apoiado em Campagne (1989), aponta que o jogo educativo está atrelado à função lúdica, propiciando diversão, prazer ou desprazer, quando voluntariamente escolhido e está atrelado à função educativa, que é o meio para ensinar ao aluno qualquer coisa que lhe compete em seu saber, em seus conhecimentos e sua apreensão de mundo. A autora esclarece que o jogo educativo estabelece o equilíbrio entre essas duas funções e que “[...] surge no século XVI, como suporte da atividade didática, visando à aquisição de conhecimentos e conquista um espaço definitivo na educação infantil” (KISHIMOTO, 2008, p. 17).

Para a escolha adequada de jogos, brinquedos ou brincadeiras que possam garantir a essência do jogo e o processo educativo, Campagne (1989 *apud* KISHIMOTO, 2008, p. 20) cita, em seus estudos, alguns critérios apresentados no Quadro 5, a saber:

Quadro 5 – Critérios para escolha de um jogo educativo

Para a escolha adequada de um jogo educativo, é preciso observar:	o valor experimental: que permite a exploração e a manipulação.
	o valor lúdico: que avalia se os objetos possuem qualidades que estimulem o aparecimento da ação lúdica.
	o valor de relação: que coloca a criança em contato com seus pares e adultos, com objetos e com o ambiente em geral para propiciar o estabelecimento de relações.
	o valor da estruturação: que dá suporte à construção da personalidade infantil.

Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado nas características adequadas para a escolha de um jogo pedagógico apresentado por Campagne (1989 *apud* KISHIMOTO, 2008, p. 20).

A tais critérios são acrescentadas indagações relativas à idade, preferências, capacidades, projetos de cada criança e uma constante verificação da presença do prazer e dos efeitos positivos do jogo, considerando, ainda, o jogo como uma aquisição social. Desta forma, o educador tem que estar atento para auxiliar a criança, ensiná-la a utilizar o brinquedo para que ela esteja apta a uma exploração livre.

De posse desses critérios, Kishimoto (2008, p. 22) advoga ainda que “[...] qualquer jogo empregado pela escola aparece sempre como um recurso para a realização das finalidades educativas e, ao mesmo tempo, um elemento indispensável ao desenvolvimento infantil”, ou seja, respeitando o caráter lúdico e o educativo, podemos denominar os jogos utilizados no ambiente escolar de “jogos educativos”.

A autora apresenta dois sentidos para o jogo educativo: o sentido amplo, que se trata de um “[...] material ou situação que permite a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral da criança” (KISHIMOTO, 2008, p. 22) e o sentido restrito, que se refere ao “[...] material ou situação que exige ações orientadas com vistas à aquisição ou treino de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais. No segundo caso, recebe, também, o nome de jogo didático” (KISHIMOTO, 2008, p. 22). Para o jogo empregado na educação, Grando (2004, p. 13) traz a definição de Moura (1991), intitulando-o de “jogo pedagógico”, sendo aquele “[...] adotado intencionalmente pelo professor ou para desenvolver um conceito novo ou para aplicar um conceito que o aluno já domine”.

Como metodologia para o ensino de Matemática, Mendes (2009, p. 51) ressalta que a manipulação dos jogos “[...] desperta o interesse do aluno para o conhecimento matemático e tem se mostrado bastante eficaz quando bem orientada”. Para Moura (1992) no ensino de Matemática, o jogo tem o papel de propiciar a aquisição de habilidades, permitindo o desenvolvimento operatório do sujeito. Nesse sentido, os jogos de regras possibilitam grande utilidade no contexto pedagógico, de acordo com Guimarães (2010), visto que os jogos apresentam situações-problema significativas para os alunos e estão presentes no universo infantil e contribuem no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

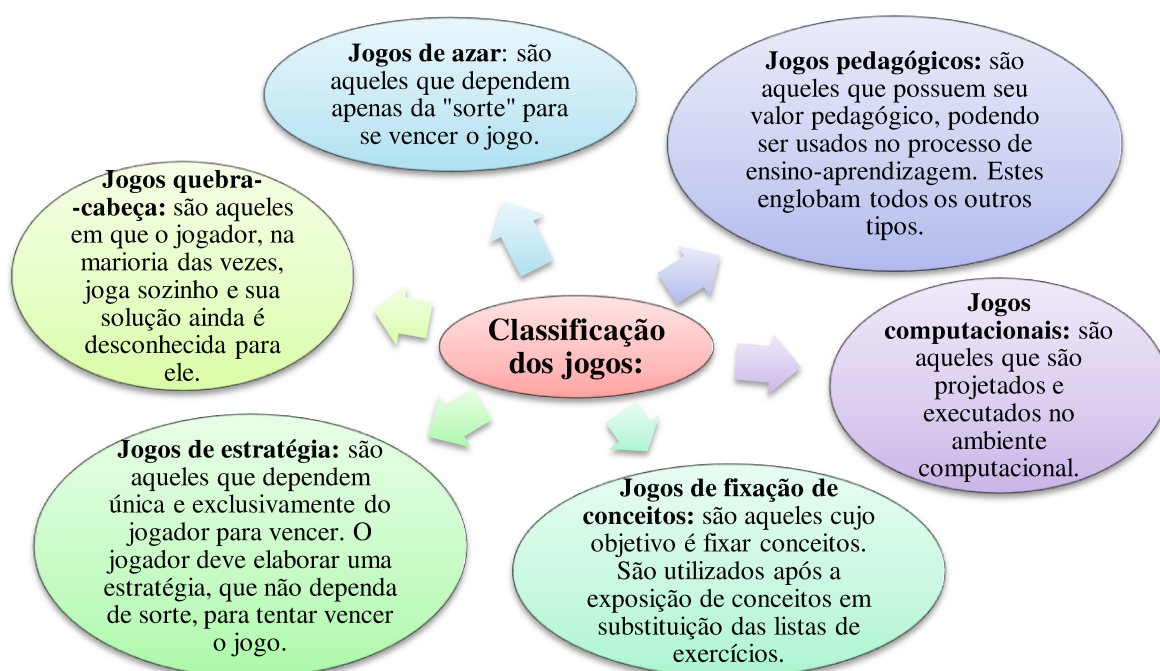
Smole, Diniz e Cândido (2007) defendem que a sala de aula precisa ser um ambiente marcado pela proposição, pela investigação e pela exploração de diferentes situações-problema por parte dos alunos. Os jogos, de acordo com os autores, permitem a interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações, e estes são elementos essenciais para que ocorra uma melhor aprendizagem da Matemática.

Nos estudos de Alves (2007), pode-se observar que os jogos têm sido um dos caminhos bastante buscado nos últimos anos para o ensino e aprendizagem de Matemática. A autora aponta os benefícios sobre o ensinar Matemática por intermédio de atividades lúdicas, e os resultados desse trabalho podem ser conhecidos por meio de sua dissertação de mestrado intitulada “Atividades lúdicas no ensino de Matemática: A democratização de uma experiência”. Alguns desses resultados são: a contribuição para o desenvolvimento profissional da própria autora; o interesse por parte dos alunos em aprender Matemática por meio dos jogos; a motivação que moveu os alunos a criar seus próprios jogos, alcançando o potencial criativo. Essas vivências com os jogos propiciaram um ambiente lúdico, pois, conforme ressalta a autora, “[...] pela construção do jogo, o sujeito libera entusiasmo,

interesse, iniciativa, criatividade, sendo crítico e exercitando, enfim, a autonomia” (ALVES, 2007, p. 106).

Ao fazer referência sobre a utilização de jogos nas aulas de Matemática, como uma alternativa metodológica, Grando (2000, p. 43) orienta que, ao propor um tipo de jogo, “[...] o importante é que os objetivos com o jogo estejam claros, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao aluno para o desencadeamento do processo”. Desta forma, considerando aspectos didático-metodológicos do jogo e buscando uma intersecção entre as várias classificações existentes, Grando (1995) estabelece seis tipos de jogos, que podem ser visualizados na Figura 21.

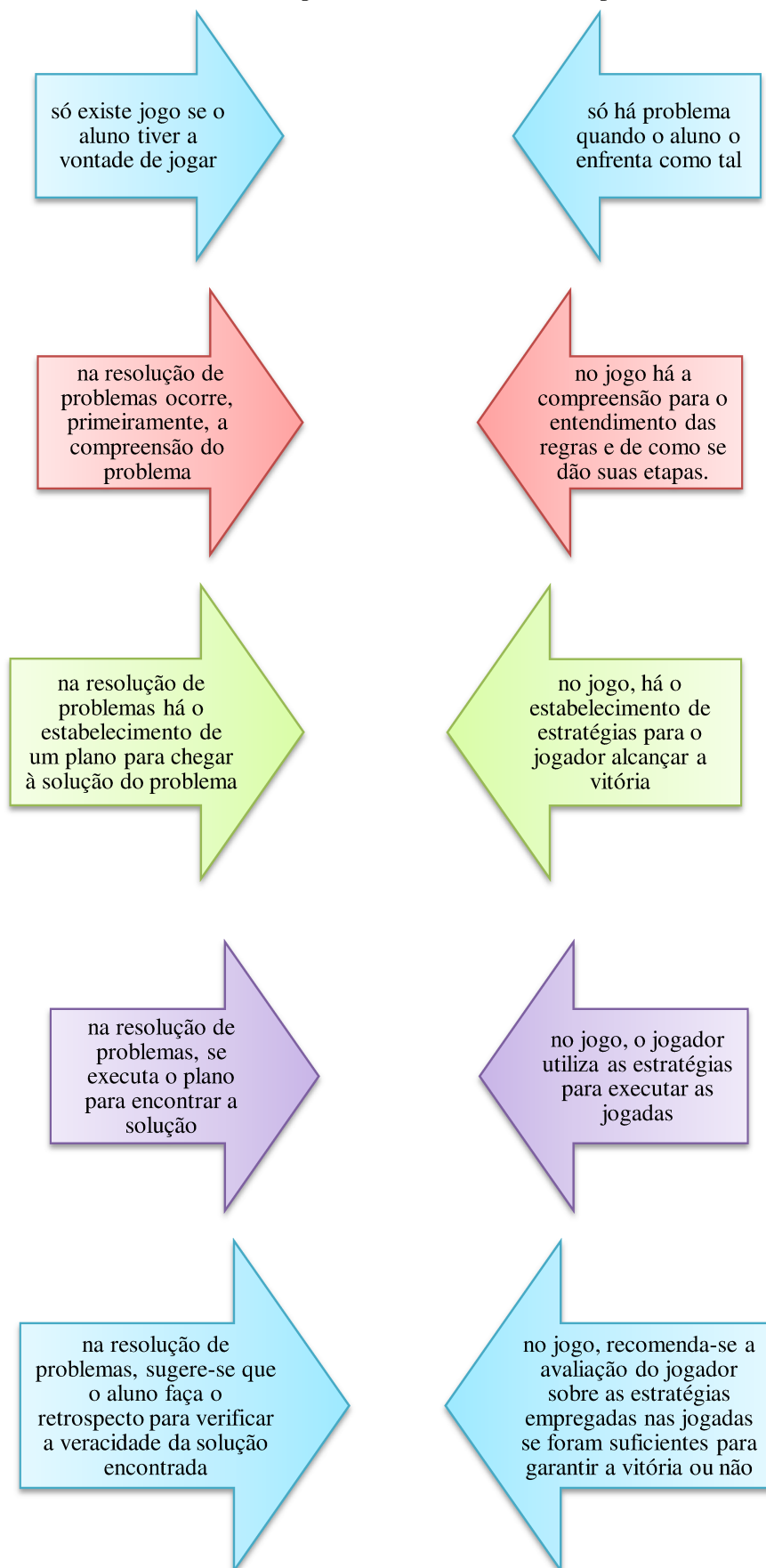
Figura 21 – Classificação dos jogos



Fonte: diagrama elaborado pelo autor baseado na classificação dos jogos apresentada por Grando (1995, p. 52-53).

Ao examinar os elementos característicos e classificatórios que Grando (1995) sugere, Alves (2007) explica ainda que o jogo, no ensino da Matemática, visa atender a duas finalidades complementares que são a motivação para uma nova aprendizagem e a fixação de noções já conhecidas. Intensificando as possibilidades do jogo como alternativa metodológica, Moura (1992), propõe a inter-relação e a aproximação da resolução de problemas com o jogo, buscando algumas semelhanças, que podem se visualizadas na Figura 22 a seguir:

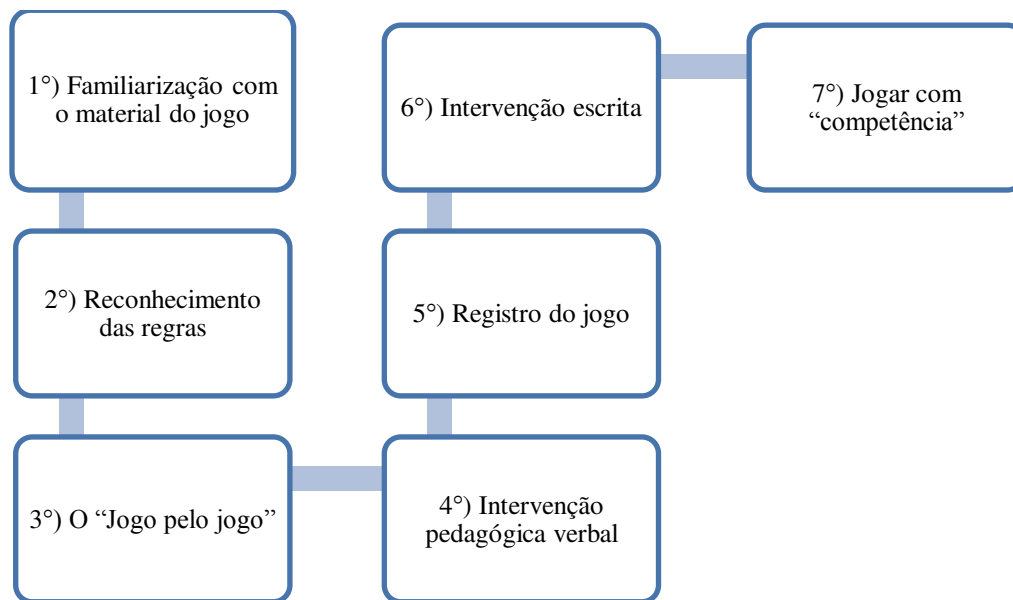
Figura 22 – A inter-relação e a aproximação da resolução de problemas com o jogo



Fonte: Adaptado (MOURA, 1992, p. 53)

Entretanto, em situações de sala de aula, Grandó (2008) argumenta que alguns momentos devem ser considerados na realização das atividades de intervenção com jogos, os quais são apresentados na Figura 23.

Figura 23 – Momentos das atividades de intervenção com jogos



Fonte: diagrama elaborado pelo autor, baseado nos momentos que devem ser considerados na realização das atividades de intervenção com jogos proposto por Grandó (2008, p. 45-70).

Nas definições de Grandó (2008), a “familiarização com o material do jogo” ocorre quando os jogadores se deparam com o material do jogo e identificam os materiais conhecidos e os experimentam por meio de simulações de possíveis jogadas. O segundo momento, caracterizado pelo “reconhecimento das regras”, acontece de diversas maneiras: por meio das explicações do professor ou identificadas pelos jogadores mediante a realização de várias partidas. O “jogo pelo jogo” se constitui, no terceiro momento, como oportunidade para os jogadores vivenciarem jogadas para assegurar a compreensão das regras e também para explorar as noções matemáticas contidas no jogo.

No quarto momento, tem lugar a “intervenção pedagógica verbal”, evidenciada pelas mediações verbais do professor, ao motivar os jogadores a analisar suas jogadas, nas quais a “[...] atenção está voltada para os procedimentos criados pelos alunos na resolução de problemas, buscando relacionar este processo à conceitualização matemática” (GRANDÓ, 2008, p. 55). No quinto momento, sucede o “registro do jogo”, que pode ser identificado pelos registros dos pontos adquiridos ao longo das jogadas, pelos procedimentos e cálculos utilizados, por meio da linguagem Matemática. Nesse instante, a autora atenta para o fato de

que “[...] é importante que o professor procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, a fim de que não seja apenas uma exigência, sem sentido para a situação de jogo” (GRANDO, 2008, p. 59). A “intervenção escrita”, o sexto momento, refere-se à problematização de situações do jogo, nas quais os jogadores resolvem situações-problema elaboradas pelo orientador da ação ou mesmo propostas por outros sujeitos, possibilitando o aprimoramento nas suas formas de jogar, o que se apresenta em uma melhora do desempenho dos jogadores a fim de vencer o jogo. E, por último, chega o momento de “jogar com competência”, ou seja, o jogador retorna à situação de jogo levando em conta as etapas anteriores realizadas, aplicando as estratégias como consequência de uma ação reflexiva.

Em todas as etapas de ensino, inclusive a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, torna-se possível trabalhar os Jogos aliado à Resolução de Problemas, e, nesse entendimento, Moura (1992) esclarece que

[...] nas séries iniciais é que vamos encontrar as maiores possibilidades de trabalhar o problema e o jogo como elementos semelhantes. O que os unifica é predominantemente o lúdico. As situações de ensino são (ou deveriam ser) de caráter lúdico, e estão (ou deveriam estar) constantemente desestruturando a criança, proporcionando-lhe a construção de novos conhecimentos (MOURA, 1992, p. 51).

Mattos e Fagundes (2010, p. 85) complementam que ao serem inseridos na escola, mais especificamente nas aulas de Matemática, os jogos precisam apresentar uma função pedagógica e devem “[...] proporcionar ao educando informações sobre a linguagem matemática e estarem relacionados com um conteúdo matemático”. E, ao ser determinado por suas regras, o jogo institui uma direção que vai da imaginação à abstração de um conceito matemático, estabelecendo uma ação reflexiva que possibilita a resolução de problemas. “[...] A ação de brincar, de jogar, e a liberdade de mergulhar na imaginação proporcionam às crianças ampliarem suas habilidades conceituais e desenvolverem seu raciocínio lógico-matemático” (MATTOS; FAGUNDES, 2010, p. 85).

Para que os jogos apresentem uma intenção pedagógica, faz-se necessário que o professor planeje suas ações, traçando caminhos para o cumprimento dos objetivos almejados. Ao se ensinar Matemática, recorrendo à perspectiva metodológica dos jogos, o professor precisa exercer sua função com intencionalidade, oportunizando momentos favoráveis à aprendizagem, pois concordamos com os autores que, por meio do jogo, o aluno estabelece uma ação reflexiva que o possibilita a resolver problemas.

Para Moura (1992), o jogo, como alternativa metodológica, necessita de uma intencionalidade. Nessa perspectiva, ele pontua que o jogo assim como o conteúdo de Matemática, faz parte do projeto pedagógico do professor e, nesse sentido, entende-se que este já se apropriou de uma concepção na forma de se dar o conhecimento, ou seja, espera-se que “[...] esta concepção tenha como elementos principais o papel reservado à interação como fator de desenvolvimento e as ideias de que o conhecimento evolui, de que o ensino deve ser lúdico e de que o objetivo final é o conceito científico” (MOURA, 1992, p. 47-48). Assim sendo, antes de planejar as atividades pedagógicas, o professor precisa ter clareza da sua concepção sobre como ocorre ensino e a aprendizagem em Matemática. Moura (1992) sugere que a aquisição do conhecimento, isto é, do conceito científico, se dá por meio de interações e que esta aquisição é um processo em desenvolvimento e que pode ser materializado por meio de situações lúdicas como os jogos.

Por outro lado, Fiorentini e Miorim (1996) alertam para o fato de que

[...] o professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina (FIORENTINI, MIORIM, 1996, p. 9).

Pelos dizeres dos autores, o professor precisa atuar como mediador no processo de ensino e aprendizagem independente da perspectiva metodológica que adotar, pois o recurso representa apenas um dos caminhos para que esse processo aconteça. Entretanto reafirmamos a importância de se considerar os Jogos como um dos caminhos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental que pode contribuir para o rompimento de uma prática docente calcada em procedimentos mecânicos e sem significado para o aluno.

Na seção a seguir, discutiremos os procedimentos metodológicos adotados no presente estudo e interpretaremos, mediante a discussão teórica realizada nesta seção, como as alternativas metodológicas referentes à Resolução de Problemas, à História da Matemática, às Tecnologias da Informação e Comunicação e aos Jogos estão presentes nos cadernos de formação utilizados pelo PNAIC em 2014.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: interpretando a abordagem das alternativas metodológicas nos cadernos de formação do PNAIC 2014

Nesta seção são apresentados os pressupostos metodológicos que orientaram a pesquisa bem como os caminhos percorridos na descrição e interpretação dos documentos analisados. A partir do problema da pesquisa **“Como os saberes relacionados às metodologias de ensino da Matemática, recomendadas pelos autores que estudam essa temática, na atualidade, são abordados nos cadernos que subsidiaram a formação continuada de professores alfabetizadores do PNAIC em 2014?”** pretende-se, principalmente, estudar, analisar, compreender e descrever como os saberes metodológicos sobre o ensino de Matemática são abordados no PNAIC, no ano de 2014, e estabelecer relações dessas abordagens com os estudos de diferentes autores que estudam a temática.

Para realizar esse estudo e atingir o objetivo proposto, optou-se pela pesquisa com abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Bogdan e Biklen (1994, p. 11) definem a pesquisa qualitativa como “[...] uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. Os autores defendem que a pesquisa qualitativa possui cinco características, a saber: 1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; 2) a pesquisa é descritiva; 3) há mais interesse dos pesquisadores pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; 4) há uma tendência dos dados serem analisados de forma indutiva; e 5) o significado é relevante na pesquisa qualitativa.

Diante destas características, a pesquisa em questão empregou, em seu procedimento, o envolvimento do pesquisador pela busca de referenciais bibliográficos que subsidiassem tanto aspectos teóricos da temática estudada quanto condições para a análise dos documentos selecionados, visando responder o problema da pesquisa.

Em se tratando da análise documental, Lüdke e André (1986, p. 38) revelam que a mesma “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. As autoras acrescentam as considerações de Caulley (1981), quando o mesmo afirma que a análise documental busca identificar nos documentos informações baseadas em fatos, a partir de problemas ou de hipóteses levantadas.

Nesse sentido, para analisar e interpretar os dados, recorreremos como suporte teórico-metodológico à Análise de Conteúdo de Bardin (2011). A autora define a análise de conteúdo como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

Em decorrência da definição acima, Bardin (2011) constitui a análise de conteúdo em três fases, a saber:

1) a pré-análise: fase de organização em que acontece a “[...] escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2011, p. 125);

2) a exploração do material: essa fase consiste em “[...] operações de codificação, decomposição ou enumeramento, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2011, p. 131);

3) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: é a fase em que “[...] os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos” (BARDIN, 2011, p. 131). Nessa última fase, o analista pode fazer interpretações com intenção de responder os objetivos da pesquisa.

Seguindo as orientações da Análise de Conteúdo, na fase da pré-análise, fizemos a leitura flutuante dos cadernos, documentos e portarias que nortearam o PNAIC, em 2014, com o intuito de estabelecer contato com o *corpus* de documentos a serem analisados. O *corpus* de documentos elencado para a análise foi constituído pelos oito cadernos que subsidiaram a formação dos professores alfabetizadores no ano de 2014, sendo os títulos: Organização do Trabalho Pedagógico (caderno 01); Quantificação, Registros e Agrupamentos (caderno 02); Construção do Sistema de Numeração Decimal (caderno 03); Operações na Resolução de Problemas (caderno 04); Geometria (caderno 05); Grandezas e Medidas (caderno 06); Educação Estatística (caderno 07) e Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber (caderno 08), cujas capas podem ser visualizadas no ANEXO B.

Aos oito cadernos de formação acrescentam-se o Caderno de Apresentação, o Caderno de Educação Inclusiva, o caderno de Educação Matemática no Campo e o Caderno de Jogos e o Encarte do Caderno de Jogos, que deveriam ser incluídos no cronograma de formação, cujas capas podem ser visualizadas também no ANEXO B.

Ressaltamos que, para esse estudo, não consideramos os cadernos complementares para compor o *corpus* dos documentos a serem analisados. Justificamos essa seleção pelo fato de que os cadernos que subsidiaram os dez meses de formação dos professores alfabetizadores foram os oito cadernos citados anteriormente.

De acordo com Bardin (2011, p. 131), um dos critérios que estabelece o universo de documentos a serem analisados pode ser determinado pela chamada “regra da homogeneidade”, isto é “[...] devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora desses critérios”. Como os cursos foram planejados com carga horária específica a partir dos oito cadernos, os mesmos foram submetidos à análise sendo considerados como o *corpus* de documentos escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa pretendida.

A hipótese que levantamos foi a seguinte: “Os saberes relacionados às metodologias de ensino da Matemática recomendadas pelos autores que estudam essa temática na atualidade são abordados nos cadernos que subsidiaram a formação continuada de professores alfabetizadores do PNAIC em 2014?”. Em função da definição da hipótese, determinamos os índices para serem identificados no *corpus* dos documentos. Foram utilizados os seguintes índices:

índice 1: problema; resolução de problema.

índice 2: história da matemática; história; histórico; histórica.

índice 3: tecnologia; tecnológico; tecnológica, computador, calculadora, online.

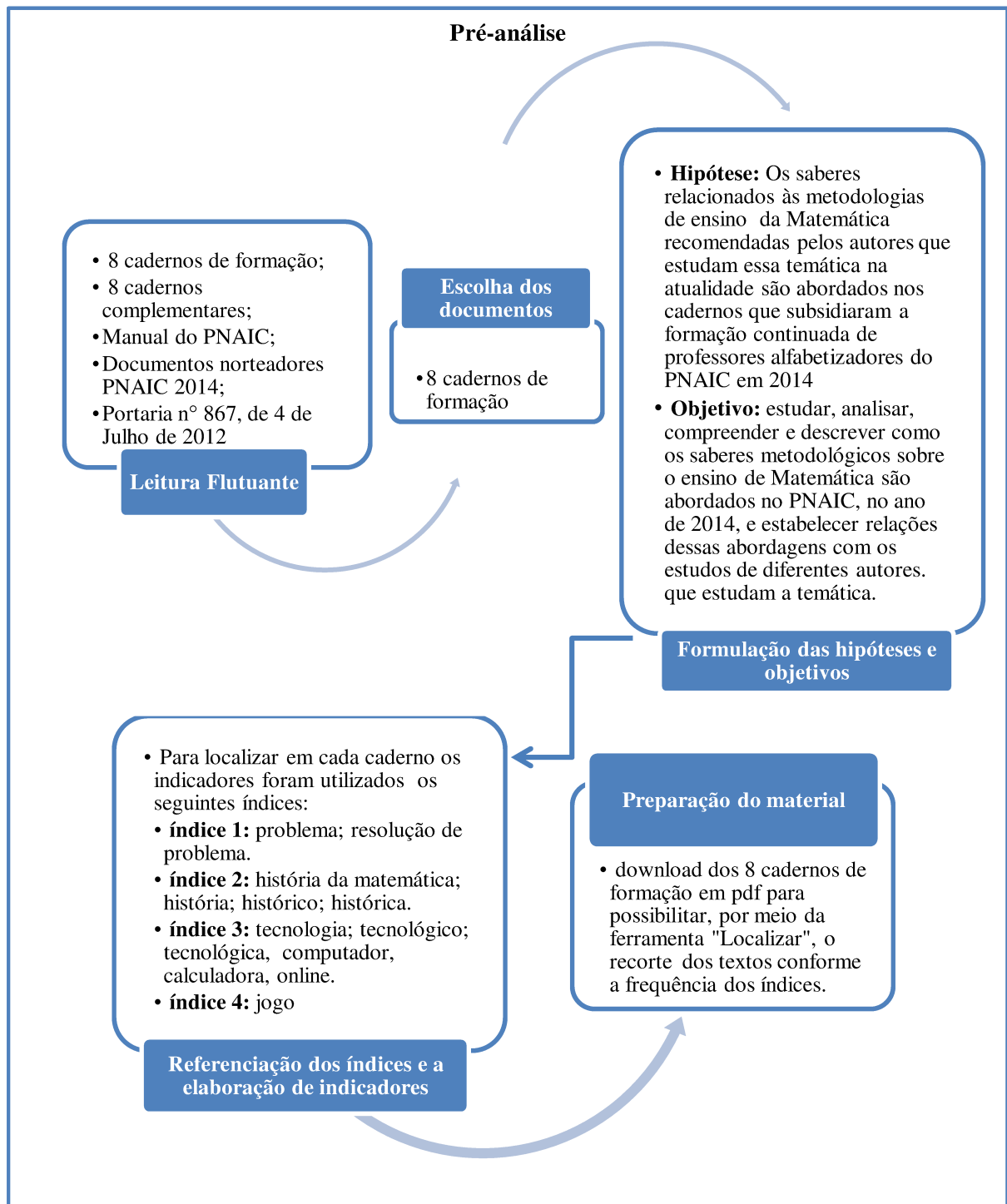
índice 4: jogo

Para finalizar essa primeira etapa da análise de conteúdo, a pré-análise, realizou-se a preparação do material como *download* dos oito cadernos de formação em *Portable Document Format* (PDF), com intuito de possibilitar, por meio da ferramenta “Localizar” do *Adobe Acrobat Reader DC*, o recorte dos textos conforme a frequência dos índices estabelecidos.

Bardin (2011) ressalta que a escolha dos índices permite a construção de indicadores precisos e seguros. “Desde a pré-análise devem ser determinadas operações de *recorte do texto* em unidades comparáveis de *categorização* para análise temática e de modalidade de *codificação* para o registro dos dados” (BARDIN, 2011, p. 130).

O esquema (Figura 24) na próxima página possibilita a compreensão das fases da pré-análise.

Figura 24 – Compreensão das fases da pré-análise



Fonte: do próprio autor

Na fase de exploração do material, utilizamos como unidade de registro os índices elencados na pré-análise e estes são os objetos ou os referentes de busca no *corpus* dos documentos submetidos à análise. A unidade de registro, segundo Bardin (2011, p. 134), “[...] é a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado

unidade base, visando a categorização e a contagem frequencial”. Utilizando a ferramenta “Localizar” do *Adobe Acrobat Reader DC*, selecionamos, nos oito cadernos de formação, as unidades de contexto por meio das unidades de registro.

O tratamento dos resultados obtidos e a interpretação se constituem na última fase da análise de conteúdo. Nessa fase, para criar as categorias de análise, classificamos as unidades de contexto repartindo os elementos em comum com o intuito de organizar as mensagens. Assim, obtivemos uma categoria, intitulada “Metodologias para o ensino de Matemática” e quatro subcategorias: 1) Resolução de Problemas, 2) História da Matemática, 3) Tecnologia da Informação e Comunicação e 4) Jogos. Ressaltamos que as subcategorias surgiram das reflexões sobre a questão que se pretendeu investigar nesse estudo, buscando responder aos objetivos da pesquisa e também da leitura dos cadernos. A priori, o quadro a seguir apresenta, sucintamente, a presença dessas subcategorias nos *corpus* dos documentos submetidos à análise:

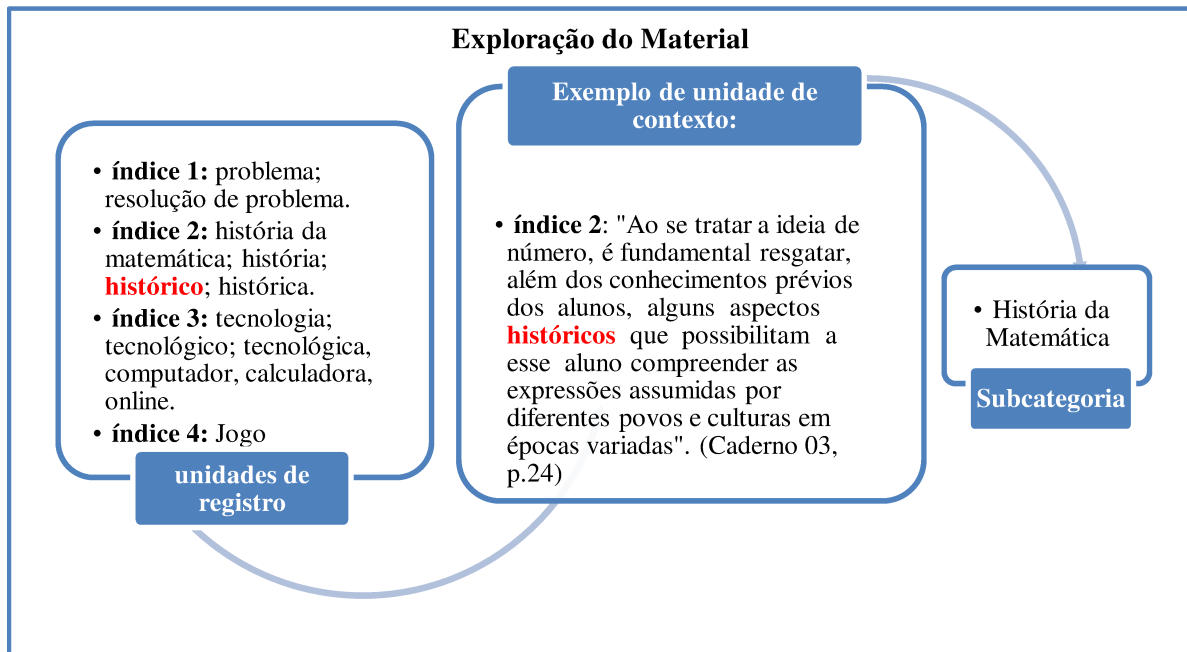
Quadro 6 – Subcategorias presentes nos *corpus* dos documentos submetidos à análise

Corpus dos documentos submetidos à análise	Resolução de problemas	História da Matemática	Tecnologias da Informação e Comunicação	Jogos
Caderno 1	x		x	x
Caderno 2	x		x	x
Caderno 3	x	x	x	x
Caderno 4	x		x	x
Caderno 5	x		x	x
Caderno 6	x	x	x	x
Caderno 7	x			x
Caderno 8	x	x	x	x

Fonte: do próprio autor

No esquema a seguir (Figura 25), representamos um exemplo de como constituímos a subcategoria “História da Matemática”: na ferramenta “Localizar”, escrevemos uma das palavras que compunham a unidade de registro (índice 2) “histórico” e localizamos no Caderno 03 a frequência desse índice. Cientes de que a unidade de contexto auxilia na compreensão para se codificar a unidade de registro, adotamos como unidade de contexto a “frase” que continha a unidade de registro “histórico”.

Figura 25 – Exemplo da fase “Exploração do Material”



Fonte: do próprio autor

Com o intuito de delinear reflexões e estabelecer algumas interpretações, organizamos em subseções cada subcategoria. As próximas subseções abordam como as metodologias para o ensino de Matemática são apresentadas no PNAIC, através das subcategorias de análise estruturadas para esse estudo.

Vale ressaltar que a exposição das subseções é exibida separadamente apenas por uma opção didática do pesquisador.

4.1 Resolução de Problemas

A revisão da literatura que embasa as reflexões e interpretações dessa subcategoria foi realizada na subseção 3.2 do presente estudo. Destacamos que os dados obtidos por meio das unidades de registro apontam que a subcategoria “Resolução de Problemas” aparece em todos os cadernos selecionados para a análise e que o trabalho com essa metodologia é considerado pelo PNAIC como um dos aspectos centrais com a Educação Matemática desde o início da escolarização: “Consideramos o trabalho com resolução de problemas como um dos aspectos centrais com a Educação Matemática já no início de escolarização (CADERNO 1, p. 59)”.

Pelas unidades de registro e de contexto coletadas nos cadernos de formação, pudemos confirmar, com veemência, que as propostas para o ensino de Matemática nos anos iniciais, oferecida pelo PNAIC, enfatizam o trabalho com “Resolução de Problemas” e com os “Jogos”, conforme está citado no documento Elementos Conceituais e Metodológicos para a definição dos Direitos de Aprendizagem¹⁵ e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental. Nesse sentido, selecionamos as unidades de registro e de contexto que proporcionaram reflexões e interpretações acerca dessas alternativas metodológicas.

No caderno 4, a Resolução de Problemas aparece como uma perspectiva metodológica que desencadeia a atividade matemática e contribui consideravelmente na compreensão de conceitos matemáticos, mais especificamente àqueles referentes às operações, que é o tema central tratado no caderno. Além disso, o caderno sugere que a proposta pedagógica pautada na Resolução de Problemas possibilita o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre objetos, ações e eventos por parte das crianças:

Esta perspectiva metodológica contribui significativamente para que a atividade matemática seja desenvolvida de modo a valorizar a compreensão conceitual inerente aos procedimentos de cálculos durante toda a escolaridade e, marcadamente, desde o Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental. Durante um bom tempo, problemas matemáticos foram utilizados na sala de aula como uma forma de treinar o uso de algoritmos. Estas práticas ainda persistem em muitas escolas. No contexto de formação na área de matemática do PACTO, entende-se que a Resolução de Problemas deve desencadear a atividade matemática. Uma proposta pedagógica pautada na Resolução de Problemas possibilita que as crianças estabeleçam diferentes tipos de relações entre objetos, ações e eventos a partir do modo de pensar de cada uma, momento em que estabelecem lógicas próprias que devem ser valorizadas pelos professores. A partir delas, os alunos podem significar os procedimentos da resolução e construir ou consolidar conceitos matemáticos pertinentes às soluções (CADERNO 4 p. 8).

No sentido de utilizar a Resolução de Problemas para desencadear a atividade matemática, os PCN (1997) trazem essa opção como um dos princípios a serem seguidos no trabalho com essa alternativa metodológica. A esse respeito, Onuchic (1999, p. 210) propõe um ensino que se faz por meio da Resolução de Problemas, acrescentando que “[...] o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas”. Segundo Branca (1997), temos duas interpretações distintas nessas afirmações de

¹⁵ Documento disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12827-texto-referencia-consulta-publica-2013-cne-pdf&category_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 28 jan. 2015.

Onuchic (1999): a perspectiva metodológica da Resolução de Problemas como “processo” onde se aprende Matemática resolvendo problemas e como “meta” onde se aprende Matemática para resolver problemas. Branca (1997) realça que as interpretações distintas não são excludentes, mas que o professor precisa ter clareza delas ao desenvolver sua prática pedagógica. Na interpretação da Resolução de Problema como um processo, a unidade de registro do caderno 1 traz o seguinte contexto:

O professor poderá propor, por exemplo, a resolução de uma situação pelos alunos, na qual eles utilizarão diferentes formas de resolvê-la. No dia seguinte essa tarefa desencadeará a aula. Parte-se da socialização das resoluções dos alunos e introduz o assunto da aula, ou pode-se colocar os alunos, inicialmente, para trocarem ideias em duplas ou grupos para, num momento posterior, promover a socialização. Essa forma de tarefa possibilita que os alunos comecem a pensar num determinado conceito/conteúdo antes mesmo de o professor introduzi-lo. Ao proceder assim, **o trabalho será norteadado pela resolução de problemas como meio para se ensinar Matemática**, ou seja, a introdução de um conceito se dá a partir de problemas resolvidos pelos alunos (CADERNO 1, p. 38, grifo do autor).

No trecho acima compreendemos que as situações-problema são propostas, pelo professor, de tal forma que permita diferentes formas de soluções pelos alunos e, apenas a partir das soluções apresentadas, é que será introduzindo um conceito matemático. Propor e resolver situações-problema, questionar as respostas obtidas e questionar a própria situação inicial são as quatro ações que compõem uma das características da perspectiva metodológica apresentada por Diniz (2001). A autora ainda destaca a importância desse caminho, apresentado pelo Caderno 1, ao afirmar que a “[...] Resolução de Problemas trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução” (DINIZ, 2001, p. 89).

O caderno 1 enfatiza a participação dos alunos na elaboração de estratégias e procedimentos de resolução de problemas, no levantamento de hipóteses e argumentações para manifestarem seus modos de pensar matematicamente:

Nas atividades em sala de aula os alunos participam oralmente da leitura coletiva de problemas com o professor, da manifestação de estratégias e procedimentos de resolução, levantamento de hipóteses e argumentações, para complementar ou refutar uma argumentação de um colega, na manifestação dos seus modos de pensar matematicamente (CADERNO 1, p. 25).

Em relação às ideias acima trazidas pelo Caderno 1, Dante (2009) pondera que essa maneira de se trabalhar a Matemática faz com que os alunos participem ativamente “fazendo Matemática” e não fiquem passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor.

O Caderno 5 chama atenção para o cuidado que se deve ter quando se trabalha com Resolução de Problemas, pois pode incorrer ao erro de se desenvolver habilidades algorítmicas nos alunos ao invés de desenvolver habilidades de Resolução de Problemas:

É bastante comum que as crianças e também adultos relacionem aprender Matemática com aprender a fazer contas uma vez que por muito tempo o ensino de cálculos foi enfatizado no ciclo inicial do Ensino Fundamental. Por conta disso, muitas crianças desenvolveram e desenvolvem habilidades algorítmicas, nessa fase da escolarização, muito mais do que habilidades de resolução de problemas (CADERNO 5, p. 17).

Quanto ao exagero no treino de algoritmos ao se ensinar Matemática, Dante (2009) pontua que essa prática não propicia ao aluno desenvolver o raciocínio para resolver problemas da vida cotidiana. Nesse aspecto, o Caderno 4 esclarece que para o momento de Resolução de Problemas ter um valor didático, não basta os alunos repetirem procedimentos ou executarem passos que os levem a encontrar a solução, mas os alunos precisam mobilizar seus pensamentos para construírem estratégias de resolução:

Por isso, é importante que os professores dediquem um tempo para a interpretação da situação proposta para ser resolvida. Compreendida a situação proposta, oralmente ou no enunciado do problema, os alunos terão condição de desenvolver as estratégias de resolução. É nesse momento que mobilizarão conceitos matemáticos conhecidos e fundamentarão os que estão em processo de construção conceitual. É o importante momento em que os alunos decidirão COMO resolver. Cabe aqui uma observação: este momento só terá valor didático se, de fato, o aluno mobilizar seu pensamento para a construção da estratégia de resolução (CADERNO 4, p. 12).

Nesse sentido, o valor didático de uma proposta dessa natureza perpassa pela ação docente. Assim, diante das reflexões acerca da Resolução de Problemas, como alternativa metodológica, fazemos referência ao papel do professor como parte essencial nessa proposta. O Caderno 1 menciona que o professor assume o papel de ouvinte atento e de interventor durante as atividades de Resolução de Problemas, realizadas em grupos pelos alunos. A mediação por meio de questionamentos é feita à medida que são detectadas dúvidas na compreensão dos problemas propostos. E o Caderno 4 enfatiza a necessidade do professor

propor situações-problema que incentivem os alunos a fazerem conjecturas e realizar experimentações na busca de obter diferentes procedimentos para resolução.

No trabalho em grupo destacamos a importância de o professor percorrer os grupos para que os alunos sejam ouvidos e possam manifestar não somente suas dúvidas, mas os diferentes caminhos que estão encontrando para a resolução do problema. O professor, ao assumir o papel de um ouvinte atento, busca intervir nos grupos, possibilitando aos alunos a compreensão dos problemas e o avanço nas suas formas de análise e resolução (CADERNO 1, p. 26).

O ambiente de aprendizagem criado pela professora Elizangela é pautado na resolução de problemas e, como nem todas as crianças estão alfabetizadas, a professora faz as mediações em cada dupla, questionando os alunos de forma que eles possam compreender o problema que foi proposto. (CADERNO 1, p. 32)

Ao identificar o conhecimento numérico do aluno, o professor deve propor-lhe situações-problema cuja resolução não dependa do uso do número. As propostas devem ter a finalidade de incentivá-lo a fazer conjecturas e realizar experimentações na busca de diferentes procedimentos para a comparação de quantidades (CADERNO 2, p. 64).

Ainda sobre o papel do professor, Toledo e Toledo (1997) recomendam que ele conheça os interesses dos alunos e os prepare para realizarem as atividades envolvendo situações-problema, atentando-se para o nível de conhecimento e as habilidades de seus alunos e também que estejam em alerta para situações novas que possam aparecer no dia a dia da escola. Os autores reafirmam que

[...] cabe ao professor criar um ambiente de tranquilidade, em que o aluno não tenha medo de estabelecer e testar hipóteses mesmo correndo o risco de errar. É sua tarefa, também, mostrar possíveis estratégias de resolução para os problemas e, ao mesmo tempo, abrir espaço para que a classe discuta os vários métodos encontrados pelos próprios alunos (TOLEDO; TOLEDO, 1997, p. 84).

Além do ambiente de tranquilidade, Mendes (2009) ressalta que um dos aspectos que o professor precisa ficar atento para o ensino com a Resolução de Problemas é a definição do que vem a ser um problema. Nesse aspecto, o caderno 4 define que

Um problema não é um exercício ao qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema quando o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão proposta e a estruturar a situação que lhe foi apresentada. Esta afirmação evidencia que problemas matemáticos em que o aluno não precise pensar matematicamente

e desenvolver estratégias de resolução, ou seja, não precise identificar o conceito matemático que o resolve, transforma-se em simples exercício, ou seja, em apenas fazer contas. [...] Um problema matemático é uma situação que requer a descoberta de informações desconhecidas para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. O processo de construção de solução pelo aluno é fundamental para a aprendizagem e dará sentido matemático para os cálculos e operações que efetuará (CADERNO 4, p. 8).

Conforme a unidade de contexto acima, retirada do Caderno 4, entendemos que só há um problema quando o aluno é levado a interpretar, a pensar matematicamente e a desenvolver estratégias de resolução e que dê oportunidade de construção da solução pelo aluno. A esse respeito, Moreno (2006) e Dante (2009) acrescentam que problemas são aquelas situações que criam um obstáculo a vencer, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do aluno para serem solucionados. E os PCN (1997, p. 33) afirmam que “[...] um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações para obter um resultado”. No entendimento de Pozo e Echeverría (1998, p. 16), o que é problema para um aluno não necessariamente é para outro, pois para os autores é preciso haver um reconhecimento por parte dos alunos de que a situação realmente é um problema e isso significa que a situação não pode ser caracterizada como um problema se for resolvida de forma automática “[...] sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos”.

O Caderno 8 trata da importância dos alunos desenvolverem gradualmente a compreensão matemática a partir de problemas práticos da vida cotidiana:

Estudos baseados nesses princípios didáticos mostram que os alunos podem desenvolver compreensão matemática gradualmente a partir de contextos realistas e problemas práticos bem escolhidos da vida diária, da exploração e da resolução de problemas. Assim sendo, os alunos podem atingir níveis cada vez mais complexos de pensamento matemático, atingindo a abstração em uma etapa adequada a seu desenvolvimento cognitivo, social e cultural (CADERNO 8, p. 8).

O contexto acima acrescenta que, por meio de problemas da vida diária, os alunos podem pensar matematicamente, desenvolvendo-se cognitivamente, social e culturalmente. Mendes (2009) assegura que os alunos aprendem muito mais com esse tipo de problema do que com problemas estáticos sem significado contextual para eles.

Para além de resolver problemas, atentamos para a necessidade de se trabalhar com os alunos a formulação de problemas. O caderno 6 sugere que um trabalho com operações envolvendo um contexto de medidas possibilita a formulação de problemas:

Algumas vezes, entrevistamos professores que nos disseram que não trabalhavam o conteúdo “medidas”, seja por não saber (em geral se referiam ao trabalho com múltiplos e submúltiplos de unidades e a utilização de números decimais), seja por “não dar tempo”, pois tinham que focar no ensino “das continhas”. Como já vimos no caderno de “operações”, as famosas “continhas” somente ganham em consistência se trabalhadas em contexto de resolução de problemas. De modo que, um grande contexto, um contexto até “natural”, para a formulação de problemas, é o desenvolvimento de práticas que envolvam medidas (CADERNO 6, p. 33).

A esse respeito, Mendes (2009) sugere a formulação de problemas a partir de situações matemáticas contextualizadas e os PCN (1997) enfatizam que um problema pode ser fonte para formulação de novos problemas e isso pode produzir no aluno a construção do conhecimento pela via da ação refletida. O caderno 7 amplia a discussão afirmando que a formulação de problemas é um dos quesitos de uma atitude investigativa e esta, por sua vez, segundo Diniz (2001), deve ser uma característica necessária na perspectiva metodológica da Resolução de Problemas:

Considera-se como fundamental na atitude investigativa a preocupação em formular questões, elaborar hipóteses, escolher amostra e instrumentos adequados para a resolução de problemas, a coleta dos dados, a classificação e representação dos mesmos para uma tomada de decisão (CADERNO 7, p. 21).

Assim, ampliando as possibilidades para formulação de problemas, o link com os jogos se apresenta no Caderno 3 como uma via possível:

Neste texto, destacamos aspectos importantes da atividade lúdica associada à característica fundamental do jogo como atividade livre que permite propor, produzir e resolver situações-problema. A criação de problemas é feita a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, buscando respeitar as regras tomadas pelos jogadores. Cada jogador deve, ao mesmo tempo em que cria problemas, tentar resolver aqueles impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade (CADERNO 3, p. 14).

A elaboração de problema, escrita pelo professor ou pelos alunos a partir do jogo, contribui para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. (CADERNO 3, p. 73).

Nesse sentido, interpretamos que a via da Resolução de Problemas, por meio dos Jogos, permeia fortemente a proposta do PNAIC para o ensino de Matemática nos anos iniciais. O Caderno 3 defende que atividades propostas por meio dos Jogos permitem que os alunos resolvam e formulem problemas, além de contribuir para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. No item 4.4 discutiremos um pouco mais sobre a integração entre a Resolução de Problemas e os Jogos.

4.2 História da Matemática

A revisão da literatura que embasa as reflexões e interpretações dessa subcategoria foi realizada na subseção 3.3 do presente estudo. Destacamos que os dados obtidos, por meio das unidades de registro, apontam que a subcategoria “História da Matemática” aparece apenas no caderno 3 “Construção do Sistema de Numeração Decimal”, no caderno 6 “Grandezas e Medidas” e no caderno 8 “Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber”.

A História da Matemática é tratada no caderno 3 como um recurso que possibilita a compreensão de como se organizou o conhecimento matemático ao longo da história. A unidade de contexto permite a interpretação de que a História da Matemática traz consigo embasamentos que contribuem para superar a ruptura que a escola impõe aos procedimentos construídos sobre a utilização do corpo na aprendizagem matemática, envolvendo o processo de contagem. O parágrafo explicita que a própria estruturação dos sistemas de numeração decimal tem uma história ancorada nas partes do corpo.

A escola nega a história da Matemática, pois é sabido que em tempos antigos quantificava-se com pedras (os cálculos) e com os dedos (os dígitos). [...] **A própria estruturação dos sistemas de numeração decimal** (base dez = dez dedos; base sexagesimal = base sessenta, cinco grupos de 12 falanges, sendo 3 em cada dedo) **é excluída do processo de compreensão de como se organizou o conhecimento ao longo da história da Matemática** nas diferentes civilizações. Valorizando estes aspectos, **contribuímos para superar a ruptura que a escola impõe aos procedimentos construídos ao longo da história** (CADERNO 3, p. 11, grifos do autor).

Corroborando, D’Ambrósio (1999, p. 29-30) afirma que a História da Matemática é “[...] fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época” e essa afirmação vai ao encontro da sugestão que o caderno 3 apresenta:

Ao se tratar a ideia de número, é fundamental resgatar, além dos conhecimentos prévios dos alunos, alguns aspectos históricos que possibilitam a esse aluno compreender as expressões assumidas por diferentes povos e culturas em épocas variadas. Também, pode-se dizer que trazer tais aspectos históricos dos sistemas de numeração **permite abrir, na sala de aula, a oportunidade de o aluno investigar padrões presentes em distintos sistemas de contagem** (CADERNO 3, p. 24, grifos do autor).

Nessa perspectiva, Mendes (2009, p. 91) alega que o uso pedagógico das informações históricas, fundamentadas em um ensino de Matemática centrado na investigação, pode conduzir “[...] o professor e o aluno à compreensão do movimento cognitivo estabelecido pela espécie humana no seu contexto sociocultural e histórico”. Para orientar a investigação da matemática ancorada nas informações históricas, o autor apresenta como sugestão o trabalho em sala de aula por via de uma sequência de ensino. Entretanto o trabalho com a História da Matemática pode se restringir às informações históricas como apêndice para o ensino de Matemática e isso pode ser verificado com mais ênfase no caderno 6, onde a História da Matemática é sugerida apenas como uma indicação nas referências de fonte de informação histórica sobre as medidas não padronizadas e padronizadas.

Além disso, este texto cumpre a função de catalisar informações históricas. Ele não conta – nem se propõe a contar – uma história das medidas, mas sugere direções que podem ser percorridas. [...] Essa história tanto não é “verdadeira” quanto se pode perceber que, ainda hoje, subsistem sistemas de medida que não estão dentro do “padrão”, e talvez a unidade mais conhecida dentre estas seja a polegada. Estas são medidas que estão dentro de “outro padrão”, um padrão não decimal. **Para aqueles que sentirem a necessidade de acesso a informações históricas, nas referências, daremos uma indicação de como consegui-las a partir de consulta na internet** (CADERNO 6, p. 27, grifo do autor).

Mesmo como sugestão nas referências, destacamos a importância das informações históricas serem inseridas na atividade Matemática, pois agregam diferentes vertentes de um mesmo assunto da Matemática. Dias e Saito (2009) realçam esse fato ao pontuarem a contribuição do processo histórico na apreensão do conhecimento matemático, por parte dos alunos, possibilitando a abordagem de um mesmo tópico da matemática por diferentes perspectivas. Por outro lado, de acordo com os PCN (1997, p. 34) a História da Matemática torna visível a Matemática “[...] como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente”.

Destacamos ainda o reconhecimento enfatizado pelo caderno 8 sobre a valorização da abordagem histórica nos currículos mais recentes em conexão com outras áreas do saber:

Nos currículos mais recentes, as conexões externas foram valorizadas com o estímulo à interdisciplinaridade, adotando-se como recursos a abordagem histórica ou a realização de projetos (CADERNO 8, p. 25).

A história da Matemática mostra que os campos conceituais da Matemática são ricos de conexões e, em muitos casos, se desenvolveram juntos até serem arbitrariamente “separados”, tanto pelos matemáticos – ao definir as áreas e subáreas de pesquisa – quanto pelos especialistas de currículo e gestores dos sistemas educacionais (CADERNO 8, p. 31).

Confirmando a importância de se trabalhar a integração da História da Matemática com outras áreas do saber, Dias e Saito (2009, p. 8) reforçam que essa prática “[...] contribui para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos estabelecendo relações com outras áreas do conhecimento, permitindo que ocorra a interdisciplinaridade”.

4.3 Tecnologias da Informação e Comunicação

A revisão da literatura que embasa as reflexões e interpretações dessa subcategoria foi realizada na subseção 3.4 do presente estudo. Destacamos que os dados obtidos, por meio das unidades de registro, apontam que a subcategoria “Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)” aparece em todos os cadernos, exceto no caderno 7. As TICs sugeridas nos cadernos se referem ao computador e à calculadora, entretanto interpretamos que o caderno 3 só faz menção da importância do uso dessa alternativa metodológica, sem apresentar encaminhamentos de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. A unidade de contexto abaixo respalda essa interpretação, pois foi a única unidade de registro coletada no respectivo caderno:

Utilizar a calculadora, cédulas ou moedas do sistema monetário para explorar, produzir e comparar valores e escritas numéricas. (CADERNO 3, p. 5).

Analisamos que apesar da subcategoria “Tecnologias da Informação e Comunicação” estar incluída no caderno 3 “Construção do Sistema de Numeração Decimal”, essa subcategoria não apresenta, por meio dos cadernos, uma proposta pedagógica nas temáticas sugeridas para o ensino de Matemática.

Oliveira e Silva (2011, p. 318) afirmam que essa subcategoria precisa estar incluída na ação didático-pedagógica do professor, tanto no dia a dia da sala de aula quanto no contexto escolar, pois “[...] os recursos tecnológicos podem em muito estimular e motivar o aluno para a aprendizagem de conteúdos matemáticos”.

Em relação aos recursos tecnológicos, mais especificamente ao computador, apenas os cadernos 1, 2 e 5 trazem propostas para sua inserção no cotidiano da sala de aula. No caderno 1, as unidades de contexto nos permitem interpretar, a partir de um relato de experiência, realizado numa turma de 1º ano, que o computador funcionou como suporte para realização de uma atividade envolvendo a Educação Estatística.

O presente trabalho foi realizado em 2010, na turma do 1º ano B, com 31 alunos. [...]. O professor de Informática preparou previamente no Excel, com as questões da entrevista, dados para que as crianças construíssem os gráficos referentes a cada pergunta. [...] Nesse caso, a ferramenta digital possibilitou um rápido instrumento de visualização e análise de previsões e erros. A tecnologia conferiu movimento aos dados, conforme as problematizações eram propostas por mim, além de oferecer às crianças situações-problema nas quais puderam colocar em jogo tudo o que sabiam, construindo novos conhecimentos (CADERNO 1, p. 46).

Também foi possível, com o uso do computador, aproximar ainda mais as crianças desta prática de letramento, na qual a intervenção do professor é fundamental para que possam transformar o conhecimento produzido em sala de aula e aproximar os alunos de práticas sociais de leitura e escrita matemática (CADERNO 1, p. 47).

Notamos que o uso da tecnologia proporcionou momentos de aprendizagem para os alunos ao oferecer visualização rápida e análise de previsões e erros, além de permitir a proposição de situações-problema. Nesse aspecto, Ponte (1995), pontua que uma das possibilidades de contribuição do computador para o ensino de matemática está justamente no reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas. E ainda, os PCN (1997) realçam que um dos desafios da escola tem sido o de agregar ao ensino essas novas formas de comunicar e conhecer, apoiadas na oralidade e na escrita.

No caderno 2, o computador e a calculadora aparecem como recursos úteis para compreensão dos diferentes significados do número presentes em situações do cotidiano da criança.

Os números estão por toda a parte, presentes em nossos documentos, na numeração das casas, códigos de telefone, jornais, revistas, páginas dos livros, cédulas e moedas do nosso sistema monetário. Estão até mesmo nos diferentes recursos tecnológicos que dispomos, como nas calculadoras, nos computadores e em celulares. Sendo assim, é empobrecedor propor situações em que o significado dos números se restrinja apenas à reprodução de escritas numéricas ou, simplesmente, às situações de contagens sem significados (CADERNO 2, p. 61).

A respeito das calculadoras, dos computadores, dos celulares, dentre outros recursos tecnológicos, Kenski (2012) pontua sobre a importância de a escola utilizar essas diferentes tecnologias como parte integrante da prática pedagógica, já que o homem transita culturalmente mediado pelas mesmas e até mesmo porque elas podem influenciar nosso modo de pensar, sentir e agir.

Em relação ao caderno 5, é ressaltado que, apesar da tecnologia estar presente em toda a sociedade, é preciso pensar em seu uso de forma adequada:

A tecnologia está presente em toda a sociedade e também na escola. Para um uso adequado da informática em sala de aula, não basta computadores e softwares educacionais, a alfabetizadora tem um papel fundamental neste trabalho, seja na seleção dos programas a serem utilizados, seja na elaboração e adequação das atividades (CADERNO 5, p. 43).

Nesse entendimento, Oliveira e Silva (2011, p. 320), reforçam que o professor, ao inserir as tecnologias no ambiente escolar, necessita “[...] pesquisar e elaborar procedimentos e estratégias inovadoras a partir da utilização das tecnologias em sala de aula”. Para isso, os autores ainda acrescentam que os professores precisam conhecer bem os *softwares* com a finalidade de fazer um uso adequado de suas funções educativas no ensino de matemática.

No que se refere à sugestão prática de atividades relativas às TICs, notamos que o caderno 5 limita-se ao uso do software LOGO e de softwares semelhantes a ele e também do aplicativo *Google Maps*. Vejamos:

Um destes é o LOGO, conhecido como o programa da tartaruga, pode ser utilizado pelas crianças, pois os comandos para sua utilização são de fácil compreensão. É uma linguagem de programação que permite desenhar figuras geométricas deslocando a tartaruga pela tela do computador. São utilizados comandos intuitivos, como por exemplo, para mover a tartaruga para frente PF, para mover para trás PT, para mover para a direita PD, e assim por diante.

A construção de figuras geométricas, como o quadrado e o retângulo, é bem simples, pois envolve dois tipos de comandos: para frente (PF) e para a “Direita” (ou “Esquerda”) (PD ou PE). Por exemplo, PF 50 significa que a

tartaruga andar 150 passos para frente. PD 90 significa que ela virará um ângulo de 90° para a direita. Veja, na página a seguir, os comandos para que a tartaruga faça um quadrado e um retângulo (CADERNO 5, p. 43).

O Ladybug Leaf, Ladybug Mazese Turtle Geometry, materiais virtuais disponíveis no site NLVM, endereço eletrônico <<http://nlvm.usu.edu/>>, permitem resolver situações-problema utilizando um programa de computador e desenvolver conceitos geométricos de localização, orientação, e movimentação de objeto em representações gráficas, o conceito de lateralidade, noções de ângulo, construção de figuras geométricas planas, entre outros (CADERNO 5, p. 44).

Segundo os estudos de Borba, Silva e Gadanidis (2014) o uso do software LOGO faz parte da Primeira Fase (1985) das tecnologias digitais em Educação Matemática no Brasil. De acordo com os autores, essa ideia de programação e de aprendizagem dessa linguagem não se popularizou no país, como já dito anteriormente. Mesmo sendo um *software* criado há mais de 30 anos, interpretamos que a proposta de prática pedagógica apresentada pelo caderno, por meio dessa tecnologia, pode contribuir para aprendizagem dos alunos no que se refere a conceitos geométricos de localização, orientação e movimentação e também no desenvolvimento de noções de lateralidade, noções de ângulos e construção de figuras planas. Entretanto, apontamos para a necessidade dos professores se atentarem para a atual fase das tecnologias que estamos vivenciando e incorporá-las em suas práticas. Borba, Silva e Gadanidis (2014) afirmam que a atual fase é caracterizada pelo uso da internet rápida que democratiza a publicação de material digital na grande rede.

Ainda no caderno 5, aparece como sugestão o uso do aplicativo *Google Maps*:

Outro aplicativo para o qual gostaríamos de chamar a atenção é o Google Maps, que se trata de um aplicativo disponibilizado gratuitamente. Você pode acessá-lo no endereço <<https://maps.google.com.br/>>. Ao digitar esse endereço, uma página específica aparecerá em sua tela (CADERNO 5, p. 69).

Em alguns computadores há comandos com os quais você pode ter acesso a uma imagem tridimensional, no globo terrestre, do endereço digitado (CADERNO 5, p. 72).

Ressaltamos a importância do aplicativo *Google Maps* como recurso nas aulas de matemática, pois permite o trabalho com vistas e mapas, além de possibilitar a interatividade e também a aproximação com outras áreas, como a geografia e a história, permitindo a interdisciplinaridade.

Outra tecnologia que se apresenta como sugestão no *corpus* dos documentos selecionados para análise é a calculadora. De acordo com as unidades de registro do caderno

2, a calculadora é reconhecida como um instrumento facilitador para representação e operação envolvendo números grandes:

Nesse diálogo, observa-se que a criança reconhece qual instrumento ou suporte de representação é mais apropriado que outro para resolver uma dada situação, estabelecendo uma relação entre o tamanho dos números com os quais opera e os suportes de representação sugeridos (calculadora, lápis e papel, dedos), de modo que operações com números grandes são mais facilmente resolvidas com a calculadora, enquanto operações com números pequenos podem ser facilmente resolvidas com o uso dos dedos. (CADERNO 2, p. 28).

No caderno 4, a calculadora é reconhecida como um recurso didático para procedimentos de cálculos que surgem a partir de estratégias inventadas pelos alunos:

Quando afirmamos a importância do trabalho com cálculos, não estamos nos referindo apenas aos procedimentos de cálculo tradicionalmente ensinados na escola, que envolvem técnicas operatórias determinadas, tais como: “vai um”, “pede emprestado”, “deixar uma casa em branco”, “abaixar o número”, entre outros, usados nos algoritmos tradicionais. Estamos nos referindo também a outros procedimentos de cálculo, como estratégias inventadas pelos alunos e o uso de recursos didáticos como o ábaco, material dourado e a calculadora (CADERNO 4, p. 43).

Nessa visão, Selva e Borba (2010, p. 68) sinalizam que a calculadora é um instrumento motivador para os alunos, pois cria um ambiente agradável para reflexão de conceitos envolvendo situações matemática que outrora “[...] poderiam ser enfadonhas e complicadas se trabalhadas apenas no papel e lápis”.

Ainda no caderno 4, a calculadora aparece como um recurso que viabiliza a realização de atividades para sistematizar fatos importantes das operações e também para disparar problemas:

Em situações reais, em que os números são muito grandes ou muito pequenos, a utilização da calculadora é recomendada. Isso porque, o que está em jogo é a resolução da situação-problema real e não o uso de algoritmos. Por exemplo, caso precisemos saber com exatidão, quantos litros de gasolina conseguiremos comprar com R\$ 50,00, certamente utilizaremos uma calculadora, pois a operação a ser realizada seria muito trabalhosa para ser efetivada a mão. No ciclo de alfabetização, uma série de atividades com a calculadora podem ser realizadas para construir e/ou sistematizar fatos importantes das operações, ou mesmo para disparar problemas. Dependendo do objetivo da atividade proposta, poderá ou não ser solicitado o uso da

calculadora. É importante enfatizar que o que está em jogo não é o uso ou o não uso dessa tecnologia, mas sim, quando utilizá-la (CADERNO 4, p. 73).

A unidade de contexto acima ainda trata da discussão sobre o momento mais adequado para utilização da calculadora, pois o que está em jogo não é meramente o seu uso e sim qual o momento de utilizá-la, no contexto escolar, de forma a contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de matemática.

O caderno 6 apresenta uma sugestão didática com o uso da calculadora aliada a problemas, a simulações de compra e venda em mercadinhos construídos na sala de aula, com o intuito de auxiliar a criança a desenvolver o seu senso monetário.

Pode-se, simplesmente, levar as crianças a realizarem compras com os colegas do lado, mas também, construir toda a estrutura do mercado na sala, com prateleiras, embalagens vazias, compradores e caixas munidos de calculadoras (CADERNO 6, p. 50).

Uso de calculadora: pode-se explorar como conseguimos obter o valor total que foi gasto, na calculadora. De modo geral, precisa-se guardar na memória da calculadora algum valor para depois continuar a somar. Para as crianças menores, elas podem registrar esses valores no papel e depois continuar a somar. (CADERNO 6, p. 51).

Follador (2011) realça a importância dessa sugestão didática indicada no caderno 6 ao recomendar o uso da calculadora para resolver problemas da vida diária e também incentiva o estudo e a exploração das funções e das teclas dessa tecnologia juntamente com os alunos.

E, por último, no caderno 8, a calculadora aparece como uma tecnologia útil para atividades de investigação e que também possibilita a percepção e a fixação de regularidades de fatos da multiplicação:

Calculadora: A calculadora, se bem utilizada, contribui para a percepção de regularidades que levam à familiarização e a fixação de fatos da multiplicação, não para obter um resultado direto como $7 \times 8 = 56$, mas sim para perceber padrões. Por exemplo: pedir aos alunos que observem primeiro e registrem depois o que aparecer no visor da calculadora quando teclamos a sequência $7 + 7 = = = = = ?$ Pode-se também sugerir explorações, imaginando que uma das teclas está quebrada, por exemplo: Como obter 6×9 na calculadora sem usar a tecla 6 ou a tecla 9, ou ainda a tecla \times ? (CADERNO 8, p. 60).

Nessa proposta de uso da calculadora, os PCN (1997, p. 34) enfatizam que ela “[...] pode ser utilizada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de

investigação”. E ainda Follador (2011) reafirma que a calculadora pode proporcionar o trabalho com a estimativa e com a verificação de resultados além de incentivar o cálculo mental.

4.4 Jogos

A revisão da literatura que embasa as reflexões e interpretações dessa subcategoria foi realizada na subseção 3.5 do presente estudo. Destacamos que os dados obtidos, por meio das unidades de registro, apontam que a subcategoria “Jogos” aparece em todos os cadernos selecionados para a análise. Nesse sentido, selecionamos as unidades de registro e de contexto que proporcionaram reflexões e interpretações acerca dessa alternativa metodológica.

O caderno 3 discorre sobre a importância da ludicidade para o desenvolvimento matemático, pois o espaço do brincar permite que os alunos comuniquem entre si suas formas de pensar e de tentar validar seus processos lógicos.

[...] podemos tomar o brincar como espaço em que as crianças comunicam entre si suas maneiras de pensar e tentam explicar e validar seus processos lógicos dentro do grupo de atividade lúdica que participam, o que é essencial para seu desenvolvimento matemático (CADERNO 3, p. 38).

Portanto, os jogos se apresentam como um recurso lúdico que pode proporcionar momentos de aprendizagem de conceitos matemáticos entre os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O caderno 4 afirma que o uso dos jogos, no ensino de matemática, é essencial desde que seja utilizado com intencionalidade, pois as crianças, ao vivenciarem momentos de brincadeiras, conseguem fazer cálculos, resolverem problemas e memorizarem fatos numéricos da multiplicação:

[...] o recurso aos jogos é essencial. Isso porque as crianças, em situações espontâneas de brincadeira, fazem pequenos cálculos e resolvem problemas. O trabalho pedagógico passa a ser então, de forma intencional, promover mais atividades dessa natureza, sistematizando o conhecimento construído (CADERNO 4, p. 5).

O professor pode se valer de jogos como recursos também para a memorização de fatos numéricos da multiplicação (CADERNO 4, p. 52).

Nesse seguimento, os PCN (1997, p. 19) testificam que os jogos “[...] têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. Para isso, o Caderno 3 aponta que

as atividades lúdicas precisam fazer parte do planejamento pedagógico, regularmente, e que o professor deve estar atento para que esses momentos, envolvendo atividades de jogos matemáticos, não se tornem enfadonhos, monótonos e cansativos:

Devemos contemplar, no planejamento pedagógico, a realização dessas atividades lúdicas de forma regular, atendendo às necessidades dos alunos no que se refere a construções dos conceitos e procedimentos. Ao mesmo tempo, devemos ter cuidado para que estas atividades de jogos matemáticos não se tornem enfadonhas, monótonas e cansativas. Saber dosar é uma competência importante do professor, assim como recriar tais jogos, com novos objetivos, estruturas de regras, utilização de materiais, desafios, mas sempre garantindo que as regras matemáticas sejam respeitadas. Articular os jogos com outras atividades e áreas de conhecimentos é uma importante realização de mediação e intervenção pedagógica. Este pode ser um espaço privilegiado de avaliação da aprendizagem matemática no contexto escola (CADERNO 3, p. 66).

E ainda, ressaltamos que o Caderno 3 propõe a integração dos jogos com outras atividades e áreas de conhecimentos, podendo culminar num espaço privilegiado de avaliação da aprendizagem matemática no contexto da escola. Os PCN (1997, p. 36) reforçam a importância dos jogos fazerem parte da cultura escolar, “[...] cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”. Em relação à dimensão educativa dos jogos, o Caderno 3 ressalta que esse recurso é um meio para garantir a realização de certas aprendizagens matemáticas, no contexto exclusivo da escola, e que o professor precisa estar atento para a existência das regras e da garantia da ludicidade:

Portanto, trata-se de uma atividade didática realizada a partir de um material pedagógico, na qual as regras são definidas para garantir a realização de certas aprendizagens matemáticas. O termo jogo ou brincadeira é aqui empregado, sobretudo, para lançar às crianças a realização de certas atividades matemáticas através do material pedagógico proposto, atividade que não seria realizada sem a mediação do professor ou fora da escola. Ao elaborar um jogo com atividade matemática, o professor deve manter em vista a ludicidade que atrairá o interesse da criança. Há jogos que são enfadonhos e desinteressantes. A criança perde logo o interesse por eles (CADERNO 3, p. 39).

No que diz respeito à escolha adequada de um jogo educativo, Kishimoto (2008) traz as contribuições de Campagne (1989), apontando que é preciso observar alguns critérios desse recurso: o valor experimental, o valor lúdico, o valor da relação e o valor da estruturação¹⁶.

¹⁶ A definição de cada um desses valores está explicitada no item 2.5 do presente estudo.

Campagne (1989), no entendimento de Kishimoto (2008), faz referência às duas funções que o jogo educativo está atrelado: a lúdica (diversão, prazer) e a educativa (como um meio para ensinar o aluno qualquer coisa que lhe compete em seu saber). Grando (2004), na definição de Moura (1991), conceitua o jogo empregado na educação como “jogo pedagógico”, que é aquele seguido de uma intencionalidade docente, utilizado para explicar um conceito novo ou para enriquecer um conceito já dominado pelo aluno. Em vistas disso, o caderno 7, sugere o trabalho com os Jogos para subsidiar o ensino de probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

Podemos perceber, a partir desse texto, aspectos que podem subsidiar o professor nas aulas dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Apresentamos modos de encaminhar a discussão das noções de certeza, provável e impossível a partir de experimentos como jogos e brincadeiras (como par ou ímpar, ou zero ou um). Vimos como é importante desenvolver, pouco a pouco, com as crianças a ideia de mais ou menos chance, de espaço amostral, assim como de esquemas para o mapeamento das possibilidades (CADERNO 7, p. 56).

Sobre o jogo pedagógico, Mendes (2009) reforça que seu uso desperta o interesse do aluno para o conhecimento matemático, e é uma alternativa metodológica eficiente quando bem orientada pelo professor. Mattos e Fagundes (2010, p. 85) afirmam que a presença dos jogos no ambiente escolar precisa ser caracterizada por sua função pedagógica, isto é, os jogos devem “[...] proporcionar ao educando informações sobre a linguagem matemática e estarem relacionados com um conteúdo matemático”. Nesse sentido, Grando (2000) salienta que, ao se propor um tipo de jogo, ele precisa ser desafiador e os objetivos com a atividade precisam estar claros, com adequação da metodologia ao nível de ensino a ser trabalhado. Para isso, destacamos a importância do papel do professor para o desencadeamento de atividades desse tipo. O Caderno 3 esclarece que os professores precisam compreender os sentidos da mediação pedagógica que o jogo pode proporcionar:

Em situações de brincadeira, mais precisamente, em atividade com o uso de jogos, que permite a geração de uma realidade presente em outros contextos pedagógicos fora da escola, os educadores precisam compreender os sentidos da mediação pedagógica que o jogo pode trazer entre as questões epistemológicas e da ludicidade. (CADERNO 3, p. 38).

Esclarece-se ainda que o professor controla, de certa forma, a atividade lúdica, no que se refere ao aprendizado das regras e garantia de que elas serão respeitadas pelos alunos,

com o intuito de que os mesmos realizem uma atividade de Matemática no momento de interação com o jogo:

O professor, neste caso, é criador, prescritor e controlador da atividade lúdica [...]. É ele quem conhece as regras e quem faz com que as crianças aprendam e as respeitem, porque são, quase sempre, regras atreladas a conceitos matemáticos, aqui, denominadas simplesmente de regras matemáticas. O professor tenta estabelecer uma identidade entre as regras matemáticas e as regras do jogo, de maneira tal que a criança realize, obrigatoriamente, uma atividade matemática no momento de interagir com esse jogo (CADERNO 3, p. 39).

E o Caderno 1 pontua sobre a necessidade de o jogo ser vivenciado pelo professor antes de ser levado para a sala de aula, propiciando a descoberta de conceitos que podem ser desenvolvidos e também possibilidades de intervenções nos momentos pré, durante e pós jogo.

Quando trabalhamos com jogos, é fundamental vivenciar o jogo antes de levá-lo à sala de aula. A partir desta vivência poderemos descobrir uma série de conceitos que podem ser desenvolvidos com o jogo, além de imaginar possibilidades de intervenção durante e após o momento do seu uso com as crianças (CADERNO 1, p. 53).

Por outro lado, o Caderno 3 chama a atenção para o cuidado do professor ao propor uma atividade de Matemática por meio dos jogos, pois pode incorrer ao erro dos alunos vivenciarem apenas o jogo pelo jogo, sendo este apenas um momento de diversão, caso os objetivos da atividade não sejam explicitados desde o início e que as aprendizagens não sejam apreendidas:

Finalmente, ressaltamos a importância de o professor explicitar, desde o início, junto à turma, os objetivos da atividade, assim como favorecer, ao final, a livre expressão oral e escrita (por meio de desenho, inclusive) com a finalidade de avaliação individual e coletiva da atividade realizada, procurando sempre captar aprendizagens realizadas, necessidades, dúvidas, frustrações, propostas de novas formas de jogar, etc. Não pode ser o jogo pelo jogo, apenas a diversão, mas se deve buscar aprender coisas importantes por meio da atividade lúdica a ser realizada (CADERNO 3, p. 46).

A esse respeito, Fiorentini e Miorim (1996) enfatizam que nenhum material por si só garante uma melhor aprendizagem da Matemática. Para Smole, Diniz e Cândido (2007), os elementos essenciais para que ocorra uma aprendizagem matemática utilizando o jogo são: a interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar

problemas e a troca de informações. Além disso, o caderno 5 recomenda que os jogos, com finalidade pedagógica, devem ser escolhidos seguindo critérios estabelecidos pelo docente. Em especial, destaca a necessidade de incorporação de conceitos matemáticos mediante atividades problematizadas.

Para a escolha de um *software* ou jogo para uso em sala de aula deve-se levar em consideração critérios técnicos e pedagógicos (CADERNO 5, p. 43).

Precisamos cuidar dos termos e explicações utilizados, pensando atividades, brincadeiras, jogos que não apenas propiciem aos estudantes experiências com o uso de membros de seu corpo visando a incorporar, no ensino, os conceitos ligados à lateralização. É preciso, além disso, que essas experiências, esses comandos e as atividades sejam problematizados (CADERNO 5, p. 60).

Em se tratando da finalidade pedagógica do jogo, com o intuito de favorecer as aprendizagens matemáticas, o Caderno 3 apresenta algumas possibilidades de utilização:

Muitas são as possibilidades de utilização dos jogos para favorecimento de aprendizagens escolares da Matemática. Elas podem acontecer:

- pelo livre brincar no espaço, quando se acredita que o brincar já garante certas aprendizagens matemáticas ou desenvolvimento do raciocínio lógico;
- pela observação da realização de brincadeiras e jogos para conhecimento da mobilização e construção de conceitos matemáticos; e
- pela transformação de jogos tradicionais da infância (bingo, jogo da memória, jogo da velha, dominó, amarelinha) (CADERNO 3, p. 38).

Percebe-se que, seja pelo livre brincar, pela observação ou pela transformação, o Caderno 3 reforça que a atividade com o jogo precisa garantir, de certa forma, a aprendizagem na mobilização ou na construção de conceitos matemáticos. Outra sugestão se encontra na elaboração de jogos, contemplada no Caderno 6:

No trabalho com estes objetivos é fundamental manter a referência ao uso de partes do corpo no processo de medição, ao uso e a criação de jogos, bem como à discussão sobre textos de literatura que trazem elementos do mundo das medidas (CADERNO 6, p. 6).

Respalhando a importância da criação de jogos matemáticos, Alves (2007, p. 106) aponta que essa ação pode ser realizada pelos alunos, pois, conforme ressalta a autora, “[...] pela construção do jogo, o sujeito libera entusiasmo, interesse, iniciativa, criatividade, sendo

crítico e exercitando, enfim, a autonomia”. Para além da elaboração de jogos, não poderíamos deixar de refletir sobre a relação entre os jogos e a resolução de problemas. O Caderno 8 constata que os jogos são tipos de problemas além de ser uma forma interessante de propô-los, pois favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução:

Quando uma criança está resolvendo um quebra-cabeça ou jogando com um colega, aquela situação também é um problema que ela enfrenta por desejo, o desejo de ganhar, de superar um obstáculo, de descobrir algo e de desafiar a si própria. De modo geral, **jogos são tipos de problemas** (CADERNO 8, p. 13, grifo do autor).

Recorra a atividades e jogos que ajudem a memorizar a tabuada. **Os jogos são uma forma interessante de propor problemas**, pois favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução. Os desafios aqui propostos contribuem para que os alunos se familiarizem com regularidades numéricas e a memorização dos fatos da tabuada (CADERNO 8, p. 73, grifo do autor).

O Caderno 2 certifica que os jogos permitem a interação e a resolução de problemas por parte dos alunos, incentivando também a tomada de decisão:

Classificar as coisas, **por meio de jogos** e brincadeiras e decidir onde agir, segundo regras pré-estabelecidas, está presente na vida dos alunos e **produz condições para que interajam e resolvam problemas**, no sentido de tomarem decisões a respeito da formação de agrupamentos (CADERNO 2, p. 43, grifo do autor).

Nesse aspecto, o Caderno 3 amplia que além de resolver problemas, os jogos contribuem para a proposição e a produção dos mesmos:

Neste texto, destacamos aspectos importantes da atividade lúdica associada à característica fundamental do **jogo como atividade livre que permite propor, produzir e resolver situações-problema**. A criação de problemas é feita a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, buscando respeitar as regras tomadas pelos jogadores. Cada jogador deve, ao mesmo tempo em que cria problemas, tentar resolver aqueles impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade (CADERNO 3, p. 14, grifo do autor).

Além das possibilidades apresentadas acima, o Caderno 3 ratifica que a elaboração de problemas, ocorre a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, onde os jogadores criam problemas e tentam resolvê-los, à medida que são impostos pelos adversários pelas próprias situações da atividade.

Reforçando a aproximação da resolução de problemas com o jogo, enfatizada pelos cadernos acima, Moura (1992) propõe algumas semelhanças, a saber: i) só existe jogo se o aluno tiver a vontade de jogar, assim como só há problema quando o aluno o enfrenta como tal; ii) enquanto na resolução de problemas ocorre, primeiramente, a compreensão do problema, no jogo, há a compreensão para o entendimento das regras e de como se dão as etapas deste; iii) ao passo que, na resolução de problemas, há o estabelecimento de um plano para chegar à solução do problema, no jogo, há o estabelecimento de estratégias para o jogador alcançar a vitória; iv) à medida que, na resolução de problemas, se executa o plano para encontrar a solução, no jogo, o jogador utiliza as estratégias para executar as jogadas; v) ao passo que, na resolução de problemas, se sugere que o aluno faça o retrospecto para verificar a veracidade da solução encontrada, no jogo, recomenda-se a avaliação do jogador sobre as estratégias empregadas nas jogadas se foram suficientes para garantir a vitória ou não. Ressaltamos que, no jogo, não há garantia da linearidade das etapas.

Reconhecemos a importância das inter-relações entre essas duas alternativas metodológicas, com vistas a alcançar aprendizagens de conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e acreditamos também ser essencial refletir sobre algumas sugestões a respeito das etapas de proposição de uma atividade por meio de jogos. O Caderno 1 explicita algumas etapas: exploração das regras e registro durante e após jogo:

Faz parte de sua rotina em sala de aula o trabalho com os jogos, a exploração das regras do jogo e os registros durante e após o jogo, por meio da resolução de problemas de jogo (CADERNO 1, p. 58).

Mas o Caderno 3 deixa mais claro essas etapas, revelando que os jogos, no contexto pedagógico, possuem seis momentos essenciais:

Em síntese, os jogos têm, no contexto pedagógico, seis momentos essenciais, a saber:

- 1º momento: aprender a jogar, por meio de uma simulação feita em uma grande roda, com a coordenação do professor;
- 2º momento: realização do jogo em sala de aula, com mediação do professor;
- 3º momento: realização de debates incentivados e mediados pelo professor, trazendo situações matemáticas presentes no jogo, socializando estratégias e registro, analisando situações do contexto do jogo e solicitando pontos de vista, debatendo e defendendo critérios e posições das crianças no grupo;
- 4º momento: utilização dos registros dos jogos para retomar situações como problemas a serem resolvidos e debatidos;
- 5º momento: levar o jogo para fora da sala de aula, envolvendo outras crianças (crianças de outras turmas) e adultos, em especial familiares, para

quem a criança irá ensinar e mediar o desenvolvimento dos jogos (ensinar o jogo em casa é muito importante); e

6º momento: instigar as crianças a produzir novos jogos, inspiradas nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula, usando os materiais, escrevendo regras, desenhando plataformas, cartas, construindo dados, roletas... (CADERNO 3, p. 78).

Em se tratando dos momentos do jogo, interpretamos que existem algumas aproximações e algumas diferenças com aqueles propostos por Grando (2008). Reiteramos que a reflexão não é concluir quais propostas são as corretas, mas sim identificar as proximidades e também ampliar possibilidades para o trabalho com jogos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No primeiro momento, o Caderno 3 propõe “aprender a jogar, por meio de uma simulação feita em uma grande roda, com a coordenação do professor”. Grando (2008) sugere o momento para “familiarização com o material do jogo”. Entendemos que esses momentos se aproximam pelo fator de possibilitar os jogadores a conhecer o material e fazerem simulações de possíveis jogadas.

No segundo momento, o Caderno 3 indica a “realização do jogo em sala de aula, com mediação do professor” e Grando (2008) o “reconhecimento das regras” que pode ocorrer por meio das explicações do professor ou identificadas pelos jogadores mediante a realização de várias partidas. Interpretamos que, nas duas sugestões, a mediação do professor é um fator determinante para que haja entendimento das regras com vistas a garantir a prática do jogo.

No terceiro momento, o Caderno 3 visa a “realização de debates incentivados e mediados pelo professor” e Grando (2008) o “jogo pelo jogo”. Notamos aqui uma diferença nos momentos, pois o Caderno 3 traz a oportunidade dos jogadores vivenciarem situações matemáticas presentes no jogo, socializando estratégias e registro, analisando situações do contexto do jogo e solicitando pontos de vista, debatendo e defendendo critérios e posições das crianças no grupo, enquanto Grando (2008) reduz esse momento apenas para permitir que os jogadores vivenciem jogadas com o intuito de assegurar a compreensão das regras e também para explorar as noções matemáticas contidas no jogo.

No quarto momento, enquanto o Caderno 3 apresenta a utilização dos registros dos jogos para retomar situações como problemas a serem resolvidos e debatidos, Grando (2008) propõe a “intervenção pedagógica verbal” e apenas no quinto momento a autora indica o “registro do jogo”. Já o Caderno 3, traz para o quinto momento a alternativa de levar o jogo para fora da sala de aula no intuito de envolver outras crianças.

No sexto momento, o Caderno 3 recomenda instigar os jogadores a produzirem novos jogos e Grando (2008) a “intervenção escrita”. A autora refere-se à problematização de situações do jogo, nas quais os jogadores resolvem situações-problema elaboradas pelo orientador da ação ou mesmo propostas por outros sujeitos, possibilitando o aprimoramento nas suas formas de jogar. Grando (2008) acrescenta o sétimo momento, que é caracterizado pelo “jogar com competência”, onde o jogador retorna à situação de jogo levando em conta as etapas anteriores realizadas, aplicando as estratégias como consequência de uma ação reflexiva. Vistas a essas reflexões, realçamos a importância do PNAIC ao abordar, nos cadernos que subsidiam a formação continuada em 2014, o uso dos Jogos como alternativa metodológica para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente pesquisa pretendeu-se, principalmente, estudar, analisar, compreender e descrever como os saberes metodológicos sobre o ensino de Matemática são abordados no PNAIC, no ano de 2014, e estabelecer relações dessas abordagens com os estudos de diferentes autores que estudam a temática. Pautou-se, portanto, no problema: “Como os saberes relacionados às metodologias de ensino de Matemática, recomendadas pelos autores que estudam essa temática, na atualidade, são abordados nos cadernos que subsidiaram a formação continuada de professores alfabetizadores do PNAIC em 2014?”.

Frente a esse problema, foi possível perceber, na seção 2, que o curso de formação continuada para professores alfabetizadores, o PNAIC, orientou, no ano de 2014, a prática docente relativa ao ensino de Matemática, apontando para a necessidade de organização do trabalho pedagógico, com o intuito de cumprir o objetivo de que todas as crianças estejam alfabetizadas ao final do 3º ano do Ensino Fundamental.

A partir dos referenciais bibliográficos selecionados para esse estudo, constatou-se a necessidade de repensar a prática docente. Na seção 3, mediante a caracterização do Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ressaltamos que a matemática recebe crítica pelos altos índices nas taxas de retenção em todos os anos da Educação Básica, nas escolas brasileiras, decorrente de dificuldades presentes no contexto escolar e destacamos aquela que diz respeito aos modos de se conceber o ensino de Matemática. Interpretamos que a prática docente que perdura na atualidade está baseada nas visões utilitarista e platônica, onde o processo de ensino está centrado no professor, que adota uma postura que privilegia um ensino via mecanização e a repetição de exercícios e de procedimentos.

Apontamos para a necessidade de rompimento dessa prática, supracitada, e que o professor adote uma nova postura e, para isso, concordamos com Nacarato, Mengali e Passos (2011), ao afirmarem que o professor dos anos iniciais precisa deter um conhecimento profissional que inclua saberes relativos ao conteúdo matemático, saberes pedagógicos e saberes curriculares. Uma das maneiras de contribuir para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental está em possibilitar o envolvimento dos mesmos em processos de formação continuada que contribuam significativamente para que haja mudança nas ações pedagógicas. No que se refere aos saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos, ressaltamos que os PCN (1997) e as propostas curriculares sugerem a abordagem desses conteúdos por meio das metodologias de

ensino, a saber: a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e Comunicação e os Jogos. Concluímos que as metodologias de ensino são tendências atuais, que, por si só, não promovem a aprendizagem de conteúdos matemáticos por parte dos alunos. Entretanto se forem bem utilizadas, com objetivos bem delineados, propostas pedagógicas bem definidas e com a mudança de postura do professor para uma postura de facilitador e mediador, pode contribuir para que ocorram mudanças no processo de ensino e de aprendizagem de matemática predominante na atualidade.

Por outro lado, com a intenção de descrever e refletir sobre as tendências atuais para o ensino de matemática nos anos iniciais, discutimos, ainda na seção 3, sobre as contribuições que as alternativas metodológicas trazem para o trabalho pedagógico do professor à luz de estudiosos da área e também dos cadernos de formação do curso de formação continuada, o PNAIC, com intuito de viabilizar a superação das dificuldades encontradas por professores e alunos, durante o processo educativo da Matemática, nos diferentes níveis e modalidades da Educação, mais especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A esse respeito, consideramos relevante apresentar possibilidades para os processos educativos, a partir da utilização da Resolução de Problemas, da História da Matemática, das Tecnologias da Informação e Comunicação e dos Jogos que, segundo estudiosos da área, são modelos de propostas pedagógicas que podem ser adotadas para que o docente melhor desenvolva a sua prática educativa e para que ocorra de fato a aprendizagem de conceitos matemáticos no contexto de sala de aula.

Na seção 4, identificamos, mediante as unidades de registro, quais são as perspectivas metodológicas sugeridas pelo PNAIC e procuramos estabelecer uma relação entre elas e as propostas apresentadas por meio do levantamento bibliográfico, realizado na seção 3. Concluímos que o trabalho com a Resolução e Problemas e Jogos se aproxima das propostas dos estudiosos da área, considerados no presente estudo. Essas duas metodologias são tratadas em todos os cadernos pertencentes ao *corpus* dos documentos, submetidos à análise. Entretanto, interpretamos distanciamentos na História da Matemática e também nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Mediante os dados analisados, constatamos que História da Matemática foi mencionada apenas em três, dos oito cadernos submetidos à análise. Consideramos que os cadernos tratam a História da Matemática apenas como um recurso que possibilita a informação. Interpretamos que falta um trabalho direcionado com essa metodologia, incluindo-a no ensino de matemática nos anos iniciais. Entendemos que há necessidade de ultrapassar as barreiras da utilidade da História da Matemática como elemento motivador nas

propostas de ensino e de aprendizagem de Matemática. Para isso, uma das formas de romper com essa realidade, seria por meio da apropriação desses saberes por parte dos professores mediante cursos de formação continuada. Por outro lado, concordamos com a proposta de Mendes (2009), quando o mesmo sugere um trabalho centrado na investigação, a partir das informações históricas. Segundo os estudos do autor, essa postura pode possibilitar que o professor adote uma prática docente tendo a pesquisa como princípio científico e educativo, por meio do “[...] levantamento e da testagem de hipóteses acerca de alguns problemas históricos investigados e de atividades manipulativas extraídas da História da Matemática” (MENDES, 2009, p. 91).

Apesar de as Tecnologias da Informação e Comunicação estarem presentes em todos os cadernos, com exceção do Caderno 7, citando o uso de *softwares* e da calculadora, interpretamos que as sugestões pouco se aproximam das possibilidades apresentados pelos estudiosos da área, apresentados na subseção 3.4, do presente estudo. As sugestões de uso de *softwares* nos cadernos são baseadas em jogos, em atividades *online* e também no LOGO. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2014) a sugestão pedagógica do LOGO pertence à primeira fase das tecnologias digitais na Educação Matemática, que teve início por volta de 1985 e que não se popularizou pelo país. Consideramos a necessidade de aproximar cenários de uso das TICs que visem as sugestões de Borba, Silva e Gadanidis (2014), que se caracteriza pelo uso dos *softwares* voltados às múltiplas representações de funções e de geometria dinâmica, pelo uso da *internet* rápida como fonte de informações, como meio de comunicação e também como meio de formação.

Enfim, este estudo possibilitou uma melhor compreensão das propostas metodológicas apresentadas pelo PNAIC face aos estudos teóricos e práticos de diferentes autores pesquisados, o que pode efetivamente contribuir para implementar adequadamente as ações pedagógicas no contexto escolar vinculadas à área de Matemática, visando melhorar a qualidade de ensino ofertada e impactar no tipo de aprendizagem adquiridas pelos alunos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática**: Uma prática possível. 4. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2007.

BALESTRI, Rodrigo Dias. **A participação da história da matemática na formação inicial de professores de matemática na ótica de professores e pesquisadores**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARONI, Rosa Lúcia Sverzut; NOBRE, Sergio. A pesquisa em história da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 129-136.

BARONI, Rosa Lúcia Sverzut; TEIXEIRA, Marcos Vieira; NOBRE, Sergio Roberto. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2012. p. 179-202.

BÍBLIA de estudo Joyce Meyer: antigo e novo testamento. Nova versão Internacional. Belo Horizonte: Sociedade Bíblica Internacional, 2012.

BIELSCHOWSKY, Carlos Eduardo; PRATA, Carmem Lúcia. Portal Educacional do Professor do Brasil. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013441.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, SariKnopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução às teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRANCA, Nicholas A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues, Olga Corbo. 1. ed. São Paulo: Atual, 1997, p. 4-12.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

_____. Documento Orientador Pacto 2014. **Coordenação de Formação Continuada de Professores**. DAGE/SEB/MEC. Janeiro 2014. Disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Pacto%20da%20Alfabetizacao%20Documento%202014%20Versao%20Final.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: formação do professor alfabetizador: caderno de apresentação**. Brasília, 2012. 40p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Organização do Trabalho Pedagógico**. Brasília, 2014. 72p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Quantificação, Registros e Agrupamentos**. Brasília, 2014. 88p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Construção do Sistema de Numeração Decimal**. Brasília, 2014. 88p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Operações na resolução de problemas**. Brasília, 2014. 88p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Geometria**. Brasília, 2014. 96p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Brasília, 2014. 80p.

_____. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação**. Brasília, 2014. 72p.

_____. Ministério da Educação. **Manual do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/pacto_livreto.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.

_____. Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18543:direitos-de-aprendizagem-do-ciclo-de-alfabetizacao-do-ensino-fundamental&catid=323:orgaos-vinculados&Itemid=97>. Acesso em: 17 abr. 2015.

_____. **Nota explicativa Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA 2013**. MEC. INEP. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/ana/resultados/2013/nota_explicativa_ana_2013.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2015.

_____. Portaria MEC nº 867, 4 de julho de 2012. Institui o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa e define suas diretrizes. **Diário Oficial da União**. Brasília, 5 de jul. 2012. p. 22. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/port_867_040712.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.

_____. Portaria MEC nº 90, 6 de fevereiro de 2013. Define o valor máximo das bolsas para os profissionais da educação participantes da formação continuada de professores alfabetizadores no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Diário Oficial da União**. Brasília, 7 de fev. 2013. p. 6. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/portaria90_6_fevereiro_2013.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2015.

_____. Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm>. Acesso em: 10 mar. 2015.

_____. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm>. Acesso em: 19 maio 2015.

_____. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 10 mar. 2015.

_____. Ministério da Educação. **Planejando a próxima década: Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: 19 maio 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus. 1999.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Priorizar História e Filosofia da Matemática. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**. Costa Rica, 2013, Año 8, n. 11. p.175-187. Disponível em: <<http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/14724/13969>>. Acesso em: 19 ago. 2015.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.

DIAS, Maria da Silva; SAITO, Fumikazu. Interface entre história da matemática e ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Brasília. **Anais...** Brasília, SBEM, 2009. p. 1-14.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. 4, p. 87-97.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. Texto extraído do Boletim da SBEM-SP, n. 7, de julho-agosto de 1996. Disponível em: http://www.matematicahoje.com.br/telas/sala/didaticos/recursos_didaticos.asp?aux=C. Acesso em: 22 jun. 2014.

FOLLADOR, Dolores. **Tópicos especiais no ensino de matemática: tecnologias e tratamento da informação**. 2.ed. Curitiba: Ibepex, 2011. 135p. (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física. Volume 7).

GOODSON, Ivor. Dar voz ao professor: as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NOVOA, António. (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo, SP: Paulus, 2008.

GUIMARÃES, Karina Peres. **Desafios e perspectivas para o ensino da matemática**. Curitiba: Ibepex, 2010.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. Tradução João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo, Perspectiva, 2000, 162p. Digital Source. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 12 ago. 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2008.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006a. (Coleção Formação de professores).

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. CEDES**, vol. 28, n.74, p.57-73, jan./abr., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

MATTOS, Robson Aldrin Lima; FAGUNDES, Tereza Cristina Pereira Carvalho. A importância dos jogos para a construção de conceitos matemáticos. In: TENÓRIO, Robinson Moreira; SILVA, Reginaldo de Sousa. (Orgs.) **Capacitação docente e responsabilidade social: aportes pluridisciplinares** [online]. Salvador: EDUFBA, 2010. p.77-96. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/329/pdf/tenorio-9788523208912-05.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Ed. rev. e aum. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio. et al. **História da matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, Dario. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de letras, 2003. p. 217-248.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O jogo e a Construção do Conhecimento Matemático**. Série Ideias n. 10, São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2015.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A série busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2011. cap. 4, p. 81-97.

MORENO, Beatriz Ressia de. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, Mabel (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: Análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 43-76.

MUNDIM, Joice Silva Marques. **Modelagem matemática nos primeiros anos do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação, Uberlândia, 2015.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Lema da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; CUNHA, Ana Maria de Oliveira. Ensinar Matemática: perspectivas teóricas e práticas de professores. In: FONSECA, Selva Guimarães (Org.). **Ensino Fundamental**: conteúdos, metodologias e práticas. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009. cap. 4, p. 93-114.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SILVA, Valéria Gomes da. Tecnologias de informação e comunicação no contexto das práticas pedagógicas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). **O uno e o diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. cap. 22, p. 311-322.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2012. p. 232-252.

PENTEADO, Miriam Godoy. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 297-313.

PIRES, Magna Natália Marin; GOMES, Marilda Trecenti. Resolução de Problemas. In: CARVALHO, Ana Márcia Fernandes Tucci de; PIRES, Magna Natália Marin; GOMES, Marilda Trecentini. (Orgs.). **Fundamentos Teóricos do Pensamento Matemático**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2010. p. 15-30.

PONTE, João Pedro da. Novas tecnologias na aula de Matemática. In: **Educação e Matemática**. n.34. Lisboa: APM, 1995. p. 2-7.

POZO, Juan Ignacio; ECHEVERRÍA, María Del Puy Pérez. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-42.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Maria da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação**, Bauru, vol. 19, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n1/07.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2015.

SAVIANI, Demerval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. 17 ed. revista – Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2007. – (Coleção educação contemporânea)

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete de Souza. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano – Dados eletrônicos**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos: Programa de Pós-graduação em Educação, v. 6, n. 1, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/355/162>> Acesso em: 21 maio 2015.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2013. 325p.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática**: como dois e dois: a construção da Matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**. Tradução: Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: UFPR, 2009.

APÊNDICE

Resolução de Problemas	
<p>CADERNO 1: Organização do Trabalho Pedagógico</p>	<p>Consideramos o trabalho com resolução de problemas como um dos aspectos centrais com a Educação Matemática já no início de escolarização (CADERNO 1, p. 59).</p>
	<p>O professor poderá propor, por exemplo, a resolução de uma situação pelos alunos, na qual eles utilizarão diferentes formas de resolvê-la. No dia seguinte essa tarefa desencadeará a aula. Parte-se da socialização das resoluções dos alunos e introduz o assunto da aula, ou pode-se colocar os alunos, inicialmente, para trocarem ideias em duplas ou grupos para, num momento posterior, promover a socialização. Essa forma de tarefa possibilita que os alunos comecem a pensar num determinado conceito/conteúdo antes mesmo de o professor introduzi-lo. Ao proceder assim, o trabalho será norteado pela resolução de problemas como meio para se ensinar Matemática, ou seja, a introdução de um conceito se dá a partir de problemas resolvidos pelos alunos (CADERNO 1, p. 38).</p>
	<p>Nas atividades em sala de aula os alunos participam oralmente da leitura coletiva de problemas com o professor, da manifestação de estratégias e procedimentos de resolução, levantamento de hipóteses e argumentações, para complementar ou refutar uma argumentação de um colega, na manifestação dos seus modos de pensar matematicamente (CADERNO 1, p. 25).</p>
	<p>No trabalho em grupo destacamos a importância de o professor percorrer os grupos para que os alunos sejam ouvidos e possam manifestar não somente suas dúvidas, mas os diferentes caminhos que estão encontrando para a resolução do problema. O professor, ao assumir o papel de um ouvinte atento, busca intervir nos grupos, possibilitando aos alunos a compreensão dos problemas e o avanço nas suas formas de análise e resolução (CADERNO 1, p. 26).</p> <p>O ambiente de aprendizagem criado pela professora Elizangela é pautado a resolução de problemas e, como nem todas as crianças estão alfabetizadas, a professora faz as mediações em cada dupla, questionando os alunos de forma que eles possam compreender o problema que foi proposto. (CADERNO 1, p. 32).</p>
<p>CADERNO 2: Quantificação, Registros e Agrupamentos</p>	<p>Ao identificar o conhecimento numérico do aluno, o professor deve propor-lhe situações-problema cuja resolução não dependa do uso do número. As propostas devem ter a finalidade de incentivá-lo a fazer conjecturas e realizar experimentações na busca de diferentes procedimentos para a comparação de quantidades (CADERNO 2, p. 64).</p>

<p>CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal</p>	<p>Neste texto, destacamos aspectos importantes da atividade lúdica associada à característica fundamental do jogo como atividade livre que permite propor, produzir e resolver situações-problema. A criação de problemas é feita a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, buscando respeitar as regras tomadas pelos jogadores. Cada jogador deve, ao mesmo tempo em que cria problemas, tentar resolver aqueles impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade (CADERNO 3, p. 14).</p> <p>A elaboração de problema, escrita pelo professor ou pelos alunos a partir do jogo, contribui para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. (CADERNO 3, p. 73).</p>
<p>CADERNO 4: Operações na Resolução de Problemas</p>	<p>Esta perspectiva metodológica contribui significativamente para que a atividade matemática seja desenvolvida de modo a valorizar a compreensão conceitual inerente aos procedimentos de cálculos durante toda a escolaridade e, marcadamente, desde o Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental. Durante um bom tempo, problemas matemáticos foram utilizados na sala de aula como uma forma de treinar o uso de algoritmos. Estas práticas ainda persistem em muitas escolas. No contexto de formação na área de matemática do PACTO, entende-se que a Resolução de Problemas deve desencadear a atividade matemática. Uma proposta pedagógica pautada na Resolução de Problemas possibilita que as crianças estabeleçam diferentes tipos de relações entre objetos, ações e eventos a partir do modo de pensar de cada uma, momento em que estabelecem lógicas próprias que devem ser valorizadas pelos professores. A partir delas, os alunos podem significar os procedimentos da resolução e construir ou consolidar conceitos matemáticos pertinentes às soluções (CADERNO 4 p. 8).</p> <p>Por isso, é importante que os professores dediquem um tempo para a interpretação da situação proposta para ser resolvida. Compreendida a situação proposta, oralmente ou no enunciado do problema, os alunos terão condição de desenvolver as estratégias de resolução. É nesse momento que mobilizarão conceitos matemáticos conhecidos e fundamentarão os que estão em processo de construção conceitual. É o importante momento em que os alunos decidirão COMO resolver. Cabe aqui uma observação: este momento só terá valor didático se, de fato, o aluno mobilizar seu pensamento para a construção da estratégia de resolução (CADERNO 4, p. 12).</p> <p>Um problema não é um exercício ao qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema quando o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão proposta e a estruturar a situação que lhe foi apresentada. Esta afirmação evidencia que problemas matemáticos em que o aluno não precise pensar matematicamente e desenvolver estratégias de</p>

<p>CADERNO 4: Operações na Resolução de Problemas</p>	<p>resolução, ou seja, não precise identificar o conceito matemático que o resolve, transforma-se em simples exercício, ou seja, em apenas fazer contas.</p> <p>[...] Um problema matemático é uma situação que requer a descoberta de informações desconhecidas para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. O processo de construção de solução pelo aluno é fundamental para a aprendizagem e dará sentido matemático para os cálculos e operações que efetuará (CADERNO 4, p. 8).</p>
<p>CADERNO 5: Geometria</p>	<p>É bastante comum que as crianças e também adultos relacionem aprender Matemática com aprender a fazer contas uma vez que por muito tempo o ensino de cálculos foi enfatizado no ciclo inicial do Ensino Fundamental. Por conta disso, muitas crianças desenvolveram e desenvolvem habilidades algorítmicas, nessa fase da escolarização, muito mais do que habilidades de resolução de problemas (CADERNO 5, p. 17).</p>
<p>CADERNO 6: Grandezas e Medidas</p>	<p>Algumas vezes, entrevistamos professores que nos disseram que não trabalhavam o conteúdo “medidas”, seja por não saber (em geral se referiam ao trabalho com múltiplos e submúltiplos de unidades e a utilização de números decimais), seja por “não dar tempo”, pois tinham que focar no ensino “das continhas”. Como já vimos no caderno de “operações”, as famosas “continhas” somente ganham em consistência se trabalhadas em contexto de resolução de problemas. De modo que, um grande contexto, um contexto até “natural”, para a formulação de problemas, é o desenvolvimento de práticas que envolvam medidas (CADERNO 6, p. 33).</p>
<p>CADERNO 7: Educação Estatística</p>	<p>Considera-se como fundamental na atitude investigativa a preocupação em formular questões, elaborar hipóteses, escolher amostra e instrumentos adequados para a resolução de problemas, a coleta dos dados, a classificação e representação dos mesmos para uma tomada de decisão. (CADERNO 7, p. 21).</p>
<p>CADERNO 8: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber</p>	<p>Estudos baseados nesses princípios didáticos mostram que os alunos podem desenvolver compreensão matemática gradualmente a partir de contextos realistas e problemas práticos bem escolhidos da vida diária, da exploração e da resolução de problemas. Assim sendo, os alunos podem atingir níveis cada vez mais complexos de pensamento matemático, atingindo a abstração em uma etapa adequada a seu desenvolvimento cognitivo, social e cultural (CADERNO 8, p. 8).</p>

História da Matemática	
CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal	<p>A escola nega a história da Matemática, pois é sabido que em tempos antigos quantificava-se com pedras (os cálculos) e com os dedos (os dígitos). [...] A própria estruturação dos sistemas de numeração decimal (base dez = dez dedos; base sexagesimal = base sessenta, cinco grupos de 12 falanges, sendo 3 em cada dedo) é excluída do processo de compreensão de como se organizou o conhecimento ao longo da história da Matemática nas diferentes civilizações. Valorizando estes aspectos, contribuimos para superar a ruptura que a escola impõe aos procedimentos construídos ao longo da história (CADERNO 3, p. 11).</p> <p>Ao se tratar a ideia de número, é fundamental resgatar, além dos conhecimentos prévios dos alunos, alguns aspectos históricos que possibilitam a esse aluno compreender as expressões assumidas por diferentes povos e culturas em épocas variadas. Também, pode-se dizer que trazer tais aspectos históricos dos sistemas de numeração permite abrir, na sala de aula, a oportunidade de o aluno investigar padrões presentes em distintos sistemas de contagem (CADERNO 3, p. 24).</p>
CADERNO 6: Grandezas e Medidas	<p>Além disso, este texto cumpre a função de catalisar informações históricas. Ele não conta – nem se propõe a contar – uma história das medidas, mas sugere direções que podem ser percorridas. [...] Essa história tanto não é “verdadeira” quanto se pode perceber que, ainda hoje, subsistem sistemas de medida que não estão dentro do “padrão”, e talvez a unidade mais conhecida dentre estas seja a polegada. Estas são medidas que estão dentro de “outro padrão”, um padrão não decimal. Para aqueles que sentirem a necessidade de acesso a informações históricas, nas referências, daremos uma indicação de como consegui-las a partir de consulta na internet (CADERNO 6, p. 27).</p>
CADERNO 8: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber	<p>Nos currículos mais recentes, as conexões externas foram valorizadas com o estímulo à interdisciplinaridade, adotando-se como recursos a abordagem histórica ou a realização de projetos. (CADERNO 8, p. 25).</p> <p>A história da Matemática mostra que os campos conceituais da Matemática são ricos de conexões e, em muitos casos, se desenvolveram juntos até serem arbitrariamente “separados”, tanto pelos matemáticos – ao definir as áreas e subáreas de pesquisa – quanto pelos especialistas de currículo e gestores dos sistemas educacionais (CADERNO 8, p. 31).</p>

Tecnologias da Informação e Comunicação	
CADERNO 1: Organização do Trabalho Pedagógico	<p>Conjunto de calculadoras básicas que pode ser adquirido pela escola, preferencialmente do tipo solares para evitar o uso de pilhas. Seria interessante que fosse 1 calculadora para, no máximo, 2 alunos (CADERNO 1, p. 17).</p> <p>O presente trabalho foi realizado em 2010, na turma do 1º ano B, com 31 alunos. [...] O professor de Informática preparou previamente no Excel, com as questões da entrevista, dados para que as crianças construíssem os gráficos referentes a cada pergunta. [...] Nesse caso, a ferramenta digital possibilitou um rápido instrumento de visualização e análise de previsões e erros. A tecnologia conferiu movimento aos dados, conforme as problematizações eram propostas por mim, além de oferecer às crianças situações-problema nas quais puderam colocar em jogo tudo o que sabiam, construindo novos conhecimentos (CADERNO 1, p. 46).</p> <p>Também foi possível, com o uso do computador, aproximar ainda mais as crianças desta prática de letramento, na qual a intervenção do professor é fundamental para que possam transformar o conhecimento produzido em sala de aula e aproximar os alunos de práticas sociais de leitura e escrita matemática (CADERNO 1, p. 47).</p>
CADERNO 2: Quantificação, Registros e Agrupamentos	<p>Os números estão por toda a parte, presentes em nossos documentos, na numeração das casas, códigos de telefone, jornais, revistas, páginas dos livros, cédulas e moedas do nosso sistema monetário. Estão até mesmo nos diferentes recursos tecnológicos que dispomos, como nas calculadoras, nos computadores e em celulares. Sendo assim, é empobrecedor propor situações em que o significado dos números se restrinja apenas à reprodução de escritas numéricas ou, simplesmente, às situações de contagens sem significados (CADERNO 2, p. 61).</p> <p>Nesse diálogo, observa-se que a criança reconhece qual instrumento ou suporte de representação é mais apropriado que outro para resolver uma dada situação, estabelecendo uma relação entre o tamanho dos números com os quais opera e os suportes de representação sugeridos (calculadora, lápis e papel, dedos), de modo que operações com números grandes são mais facilmente resolvidas com a calculadora, enquanto operações com números pequenos podem ser facilmente resolvidas com o uso dos dedos. (CADERNO 2, p. 28).</p>
CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal	<p>Utilizar a calculadora, cédulas ou moedas do sistema monetário para explorar, produzir e comparar valores e escritas numéricas. (CADERNO 3, p. 5).</p>

<p>CADERNO 4: Operações na Resolução de Problemas</p>	<p>Quando afirmamos a importância do trabalho com cálculos, não estamos nos referindo apenas aos procedimentos de cálculo tradicionalmente ensinados na escola, que envolvem técnicas operatórias determinadas, tais como: “vai um”, “pede emprestado”, “deixar uma casa em branco”, “abaixar o número”, entre outros, usados nos algoritmos tradicionais. Estamos nos referindo também a outros procedimentos de cálculo, como estratégias inventadas pelos alunos e o uso de recursos didáticos como o ábaco, material dourado e a calculadora (CADERNO 4, p. 43).</p> <p>Em situações reais, em que os números são muito grandes ou muito pequenos, a utilização da calculadora é recomendada. Isso porque, o que está em jogo é a resolução da situação-problema real e não o uso de algoritmos. Por exemplo, caso precisemos saber com exatidão, quantos litros de gasolina conseguiremos comprar com R\$ 50,00, certamente utilizaremos uma calculadora, pois a operação a ser realizada seria muito trabalhosa para ser efetivada a mão. No ciclo de alfabetização, uma série de atividades com a calculadora podem ser realizadas para construir e/ou sistematizar fatos importantes das operações, ou mesmo para disparar problemas. Dependendo do objetivo da atividade proposta, poderá ou não ser solicitado o uso da calculadora. É importante enfatizar que o que está em jogo não é o uso ou o não uso dessa tecnologia, mas sim, quando utilizá-la (CADERNO 4, p. 73).</p>
<p>CADERNO 5: Geometria</p>	<p>A tecnologia está presente em toda a sociedade e também na escola. Para um uso adequado da informática em sala de aula, não basta computadores e softwares educacionais, a alfabetizadora tem um papel fundamental neste trabalho, seja na seleção dos programas a serem utilizados, seja na elaboração e adequação das atividades (CADERNO 5, p. 43).</p> <p>Um destes é o LOGO, conhecido como o programa da tartaruga, pode ser utilizado pelas crianças, pois os comandos para sua utilização são de fácil compreensão. É uma linguagem de programação que permite desenhar figuras geométricas deslocando a tartaruga pela tela do computador. São utilizados comandos intuitivos, como por exemplo, para mover a tartaruga para frente PF, para mover para trás PT, para mover para a direita PD, e assim por diante.</p> <p>A construção de figuras geométricas, como o quadrado e o retângulo, é bem simples, pois envolve dois tipos de comandos: para frente (PF) e para a “Direita” (ou “Esquerda”) (PD ou PE). Por exemplo, PF 50 significa que a tartaruga andará 50 passos para frente. PD 90 significa que ela virará um ângulo de 90° para a direita. Veja, na página a seguir, os comandos para que a tartaruga faça um quadrado e um retângulo (CADERNO 5, p. 43).</p>

<p>CADERNO 5: Geometria</p>	<p>O Ladybug Leaf, Ladybug Mazese Turtle Geometry, materiais virtuais disponíveis no site NLVM, endereço eletrônico <http://nlvm.usu.edu/>, permitem resolver situações-problema utilizando um programa de computador e desenvolver conceitos geométricos de localização, orientação, e movimentação de objeto em representações gráficas, o conceito de lateralidade, noções de ângulo, construção de figuras geométricas planas, entre outros (CADERNO 5, p. 44).</p> <p>Outro aplicativo para o qual gostaríamos de chamar a atenção é o <i>Google Maps</i>, que se trata de um aplicativo disponibilizado gratuitamente. Você pode acessá-lo no endereço <https://maps.google.com.br/>. Ao digitar esse endereço, uma página específica aparecerá em sua tela (CADERNO 5, p. 69).</p> <p>Em alguns computadores há comandos com os quais você pode ter acesso a uma imagem tridimensional, no globo terrestre, do endereço digitado (CADERNO 5, p. 72).</p>
<p>CADERNO 6: Grandezas e Medidas</p>	<p>Pode-se, simplesmente, levar as crianças a realizarem compras com os colegas do lado, mas também, construir toda a estrutura do mercado na sala, com prateleiras, embalagens vazias, compradores e caixas munidos de calculadoras (CADERNO 6, p. 50).</p> <p>Uso de calculadora: pode-se explorar como conseguimos obter o valor total que foi gasto, na calculadora. De modo geral, precisa-se guardar na memória da calculadora algum valor para depois continuar a somar. Para as crianças menores, elas podem registrar esses valores no papel e depois continuar a somar. (CADERNO 6, p. 51).</p>
<p>CADERNO 8: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber</p>	<p>Utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação potencializando sua aplicação em diferentes situações (CADERNO 8, p. 5).</p> <p>Calculadora: A calculadora, se bem utilizada, contribui para a percepção de regularidades que levam à familiarização e a fixação de fatos da multiplicação, não para obter um resultado direto como $7 \times 8 = 56$, mas sim para perceber padrões. Por exemplo: pedir aos alunos que observem primeiro e registrem depois o que aparecer no visor da calculadora quando teclamos a sequência $7 + 7 = = = = = ?$ Pode-se também sugerir explorações, imaginando que uma das teclas está quebrada, por exemplo: Como obter 6×9 na calculadora sem usar a tecla 6 ou a tecla 9, ou ainda a tecla x? (CADERNO 8, p. 60).</p>

Jogos	
CADERNO 1: Organização do Trabalho Pedagógico	<p>Quando trabalhamos com jogos, é fundamental vivenciar o jogo antes de levá-lo à sala de aula. A partir desta vivência poderemos descobrir uma série de conceitos que podem ser desenvolvidos com o jogo, além de imaginar possibilidades de intervenção durante e após o momento do seu uso com as crianças (CADERNO 1, p. 53).</p> <p>Faz parte de sua rotina em sala de aula o trabalho com os jogos, a exploração das regras do jogo e os registros durante e após o jogo, por meio da resolução de problemas de jogo (CADERNO 1, p. 58).</p>
CADERNO 2: Quantificação, Registros e Agrupamentos	<p>Classificar as coisas, por meio de jogos e brincadeiras e decidir onde agir, segundo regras pré-estabelecidas, está presente na vida dos alunos e produz condições para que interajam e resolvam problemas, no sentido de tomarem decisões a respeito da formação de agrupamentos (CADERNO 2, p. 43).</p>
CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal	<p>[...] podemos tomar o brincar como espaço em que as crianças comunicam entre si suas maneiras de pensar e tentam explicar e validar seus processos lógicos dentro do grupo de atividade lúdica que participam, o que é essencial para seu desenvolvimento matemático (CADERNO 3, p. 38).</p> <p>Devemos contemplar, no planejamento pedagógico, a realização dessas atividades lúdicas de forma regular, atendendo às necessidades dos alunos no que se refere a construções dos conceitos e procedimentos. Ao mesmo tempo, devemos ter cuidado para que estas atividades de jogos matemáticos não se tornem enfadonhas, monótonas e cansativas. Saber dosar é uma competência importante do professor, assim como recriar tais jogos, com novos objetivos, estruturas de regras, utilização de materiais, desafios, mas sempre garantindo que as regras matemáticas sejam respeitadas. Articular os jogos com outras atividades e áreas de conhecimentos é uma importante realização de mediação e intervenção pedagógica. Este pode ser um espaço privilegiado de avaliação da aprendizagem matemática no contexto escola (CADERNO 3, p. 66).</p> <p>Portanto, trata-se de uma atividade didática realizada a partir de um material pedagógico, na qual as regras são definidas para garantir a realização de certas aprendizagens matemáticas. O termo jogo ou brincadeira é aqui empregado, sobretudo, para lançar às crianças a realização de certas atividades matemáticas através do material pedagógico proposto, atividade que não seria realizada sem a mediação do professor ou fora da escola. Ao elaborar um jogo com atividade matemática, o professor deve manter em vista a</p>

<p>CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal</p>	<p>ludicidade que atrairá o interesse da criança. Há jogos que são enfadonhos e desinteressantes. A criança perde logo o interesse por eles (CADERNO 3, p. 39).</p> <p>Em situações de brincadeira, mais precisamente, em atividade com o uso de jogos, que permite a geração de uma realidade presente em outros contextos pedagógicos fora da escola, os educadores precisam compreender os sentidos da mediação pedagógica que o jogo pode trazer entre as questões epistemológicas e da ludicidade. (CADERNO 3, p. 38).</p> <p>O professor, neste caso, é criador, prescritor e controlador da atividade lúdica [...]. É ele quem conhece as regras e quem faz com que as crianças aprendam e as respeitem, porque são, quase sempre, regras atreladas a conceitos matemáticos, aqui, denominadas simplesmente de regras matemáticas. O professor tenta estabelecer uma identidade entre as regras matemáticas e as regras do jogo, de maneira tal que a criança realize, obrigatoriamente, uma atividade matemática no momento de interagir com esse jogo (CADERNO 3, p. 39).</p> <p>Finalmente, ressaltamos a importância de o professor explicitar, desde o início, junto à turma, os objetivos da atividade, assim como favorecer, ao final, a livre expressão oral e escrita (por meio de desenho, inclusive) com a finalidade de avaliação individual e coletiva da atividade realizada, procurando sempre captar aprendizagens realizadas, necessidades, dúvidas, frustrações, propostas de novas formas de jogar, etc. Não pode ser o jogo pelo jogo, apenas a diversão, mas se deve buscar aprender coisas importantes por meio da atividade lúdica a ser realizada (CADERNO 3, p. 46).</p> <p>Muitas são as possibilidades de utilização dos jogos para favorecimento de aprendizagens escolares da Matemática. Elas podem acontecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pelo livre brincar no espaço, quando se acredita que o brincar já garante certas aprendizagens matemáticas ou desenvolvimento do raciocínio lógico; • pela observação da realização de brincadeiras e jogos para conhecimento da mobilização e construção de conceitos matemáticos; e • pela transformação de jogos tradicionais da infância (bingo, jogo da memória, jogo da velha, dominó, amarelinha) (CADERNO 3, p. 38). <p>Neste texto, destacamos aspectos importantes da atividade lúdica associada à característica fundamental do jogo como atividade livre que permite propor, produzir e resolver situações-problema. A criação de problemas é feita a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, buscando respeitar as regras tomadas pelos jogadores. Cada jogador deve, ao mesmo tempo em que cria problemas, tentar resolver aqueles</p>
--	--

<p>CADERNO 3: Construção do Sistema de Numeração Decimal</p>	<p>impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade (CADERNO 3, p. 14).</p> <p>Em síntese, os jogos têm, no contexto pedagógico, seis momentos essenciais, a saber:</p> <p>1º momento: aprender a jogar, por meio de uma simulação feita em uma grande roda, com a coordenação do professor;</p> <p>2º momento: realização do jogo em sala de aula, com mediação do professor;</p> <p>3º momento: realização de debates incentivados e mediados pelo professor, trazendo situações matemáticas presentes no jogo, socializando estratégias e registro, analisando situações do contexto do jogo e solicitando pontos de vista, debatendo e defendendo critérios e posições das crianças no grupo;</p> <p>4º momento: utilização dos registros dos jogos para retomar situações como problemas a serem resolvidos e debatidos;</p> <p>5º momento: levar o jogo para fora da sala de aula, envolvendo outras crianças (crianças de outras turmas) e adultos, em especial familiares, para quem a criança irá ensinar e mediar o desenvolvimento dos jogos (ensinar o jogo em casa é muito importante); e</p> <p>6º momento: instigar as crianças a produzir novos jogos, inspiradas nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula, usando os materiais, escrevendo regras, desenhando plataformas, cartas, construindo dados, roletas... (CADERNO 3, p. 78).</p>
<p>CADERNO 4: Operações na Resolução de Problemas</p>	<p>[...] o recurso aos jogos é essencial. Isso porque as crianças, em situações espontâneas de brincadeira, fazem pequenos cálculos e resolvem problemas. O trabalho pedagógico passa a ser então, de forma intencional, promover mais atividades dessa natureza, sistematizando o conhecimento construído (CADERNO 4, p. 5).</p> <p>O professor pode se valer de jogos como recursos também para a memorização de fatos numéricos da multiplicação (CADERNO 4, p. 52).</p>
<p>CADERNO 5: Geometria</p>	<p>Para a escolha de um software ou jogo para uso em sala de aula deve-se levar em consideração critérios técnicos e pedagógicos (CADERNO 5, p. 43).</p> <p>Precisamos cuidar dos termos e explicações utilizados, pensando atividades, brincadeiras, jogos que não apenas propiciem aos estudantes experiências com o uso de membros de seu corpo visando a incorporar, no ensino, os conceitos ligados à lateralização. É preciso, além disso, que essas experiências, esses comandos e as atividades sejam problematizados (CADERNO 5, p. 60).</p>

<p>CADERNO 6: Grandezas e Medidas</p>	<p>No trabalho com estes objetivos é fundamental manter a referência ao uso de partes do corpo no processo de medição, ao uso e a criação de jogos, bem como à discussão sobre textos de literatura que trazem elementos do mundo das medidas (CADERNO 6, p. 6).</p>
<p>CADERNO 7: Educação Estatística</p>	<p>Podemos perceber a partir desse texto, aspectos que podem subsidiar o professor nas aulas dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Apresentamos modos de encaminhar a discussão das noções de certeza, provável e impossível a partir de experimentos como jogos e brincadeiras (como par ou ímpar, ou zero ou um). Vimos como é importante desenvolver, pouco a pouco, com as crianças a ideia de mais ou menos chance, de espaço amostral, assim como de esquemas para o mapeamento das possibilidades (CADERNO 7, p. 56).</p>
<p>CADERNO 8: Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber</p>	<p>Quando uma criança está resolvendo um quebra-cabeça ou jogando com um colega, aquela situação também é um problema que ela enfrenta por desejo, o desejo de ganhar, de superar um obstáculo, de descobrir algo e de desafiar a si própria. De modo geral, jogos são tipos de problemas (CADERNO 8, p. 13).</p> <p>Recorra a atividades e jogos que ajudem a memorizar a tabuada. Os jogos são uma forma interessante de propor problemas, pois favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução. Os desafios aqui propostos contribuem para que os alunos se familiarizem com regularidades numéricas e a memorização dos fatos da tabuada (CADERNO 8, p. 73).</p>

ANEXO A

Eixo Estruturante Números e Operações

EIXO ESTRUTURANTE NÚMEROS E OPERAÇÕES Objetivos de Aprendizagem	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Estabelecer relações de semelhança e de ordem, utilizando critérios pessoais, diversificados e ampliados nas interações com os pares e com o professor, para classificar, seriar e ordenar coleções, compreendendo melhor situações vivenciadas e tomar decisões.	I/A	A/C	A/C
Identificar números nos diferentes contextos e em suas diferentes funções como indicador de: posição ou de ordem, em portadores que registram a série intuitiva (1,2,3,4,5,...- como nas páginas de um livro, no calendário; em trilhas de jogos), ou números ordinais (1º; 2º; 3º; ...); código (número de camiseta de jogadores, de carros de corrida, de telefone, placa de carro etc.); quantidade de elementos de uma coleção discreta (cardinalidade); medida de grandezas (2 quilogramas, 3 litros, 3 dias, 2 horas, 5 reais, 50 centavos etc.).	I/A	A/C	
Quantificar elementos de uma coleção, em situações nas quais as crianças reconheçam sua necessidade, utilizando diferentes estratégias (correspondência termo a termo, contagem oral, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos), e comunicar as quantidades, utilizando a linguagem oral, os dedos da mão ou materiais substitutivos aos da coleção.	I/A	A/C	
Representar graficamente quantidades de coleções ou de eventos utilizando registros simbólicos espontâneos (não convencionais) e notação numérica.	I/A	A/C	
Compartilhar, confrontar, validar e aprimorar os registros das suas produções, nas atividades que envolvem a quantificação numérica.	I/A	A/C	A/C
Ler e escrever os signos numéricos em diferentes portadores, apoiando-se ou não na contagem da série numérica intuitiva (1, 2, 3, 4, 5, ...; 10, 20, 30, ...; 100, 200, 300, ...) para localização do número.	I/A/C	I/A/C	I/A/C
Ampliar progressivamente o campo numérico, investigando as regularidades do sistema de numeração decimal para compreender o princípio posicional de sua organização (dez unidades agrupadas formam uma dezena, dez dezenas agrupadas formam uma centena, dez centenas agrupadas formam um mil etc.)			
Reproduzir sequências numéricas em escalas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número dado: orais (em atividades rítmicas corporais coordenando o movimento à contagem oral e realizando modificações nos gestos para destacar os números redondos - dez, vinte, trinta etc.; ou em sequência (de dez em dez, de cem em cem) e escritas.	I/A	I/A/C	I/A/C
Elaborar, comparar, comunicar, confrontar e validar hipóteses sobre as escritas e leituras numéricas, analisando a posição e a quantidade de algarismos e estabelecendo relações entre a linguagem escrita e a oral.	I	I/A/C	C
Reconhecer regularidades do sistema, tais como: a série cíclica de 0 a 9 como referência na ampliação do sistema decimal; o sucessor de um número natural terminado em 9 é sempre um número			

redondo; as funções do zero enquanto ausência de elementos e marcador de posição.	I	I/A/C	C
Ordenar, ler e escrever números redondos (10, 20, 30, ...; 100, 200, 300, ...; 1000, 2000, 3000, ...).	I	A/C	A/C
Quantificar coleções numerosas em contextos e materiais diversos, recorrendo aos agrupamentos de dez em dez, construindo a inclusão hierárquica ao compreender que o dez está incluído no vinte, o vinte no trinta, o trinta no quarenta etc.	I	A/C	A/C
Compreender o valor posicional dos algarismos na composição da escrita numérica, compondo e decompondo números.	I	A/C	A/C
Utilizar a calculadora, cédulas ou moedas do sistema monetário para explorar, produzir e comparar valores e escritas numéricas.	I	A	C
Elaborar, interpretar e resolver situações-problema do campo aditivo (adição e subtração), utilizando e comunicando suas estratégias pessoais, envolvendo os seus diferentes significados			
Composição (juntar e separar).	I/A	A/C	A/C
Comparação (comparar e completar).	I	A	A/C
Transformação (acrescentar e retirar).	I/A	A/C	A/C
Construir a notação aditiva, lendo, escrevendo e interpretando situações vivenciadas; produzir diferentes composições aditivas para uma mesma soma.	I/A	A/C	C
Descobrir regularidades da estrutura aditiva que permitam o desenvolvimento de estratégias de cálculo mental.	I	A/C	A/C
Calcular adição sem agrupamento e subtração sem desagrupamento (sem reserva ou sem troca)			
Recorrendo ao apoio de diferentes materiais agrupados de dez em dez. Recorrendo a representações pictóricas (desenhos e imagens) dos agrupamentos. Recorrendo ao emprego de procedimentos próprios fazendo uso da linguagem matemática. Recorrendo ao uso de técnicas operatórias convencionais.	I	I/A	A/C
Calcular adição com agrupamento e subtração com desagrupamento (com reserva ou com troca)			
Recorrendo ao apoio de diferentes materiais agrupados de dez em dez. Recorrendo a representações pictóricas (desenhos e imagens) dos agrupamentos. Recorrendo ao emprego de procedimentos próprios fazendo uso da linguagem matemática. Recorrendo ao uso de técnicas operatórias convencionais.		I/A	A/C
Elaborar, interpretar e resolver situações-problema do campo multiplicativo (multiplicação e divisão), utilizando e comunicando suas estratégias pessoais por meio de diferentes linguagens e explorando os diferentes significados			
Proporcionalidade na multiplicação.	I	A/C	C
Combinação na multiplicação.	I	I/A	A/C
Disposição retangular na multiplicação.	I	I/A	A/C

Medida na divisão	I	I/A	A
Partilha na divisão.	I	I/A	A
Confrontar e diferenciar os significados da organização do registro da multiplicação quando se refere à proporcionalidade (X2; X3; X4; X5 – multiplicando constante) ou quando se refere à noção de dobro de um número ($2 \times n^\circ$), triplo ($3 \times n^\circ$) – multiplicador constante.		I	A/C
Produzir registros espontâneos para representar quantidades, procedimentos de cálculo, a resolução de situações-problema do campo aditivo e do multiplicativo, comunicando, compartilhando, confrontando, validando e aprimorando suas produções.	I/A	A/C	C
Construir, progressivamente, um repertório de estratégia de cálculo mental e estimativo, envolvendo dois ou mais termos			
Produzir as diferentes composições aditivas do total dez.	I/A	A/C	C
Resolver adições pela contagem progressiva a partir do valor de uma das parcelas. Contagem progressiva: $8 + 4 = 12$ – “guardo o 8 na cabeça e conto mais 4: nove, dez, onze e doze”. (Com possível apoio em 4 dedos da mão).	I/A	A/C	C
Resolver subtrações pela contagem regressiva do subtraendo a partir do valor do minuendo. Contagem regressiva: $22 - 3 = 19$ – guardo o 22 na cabeça e tiro 3: vinte e um, vinte, dezenove. (Com possível apoio em 3 dedos da mão).	I	I/A	A/C
Realizar estimativas, aproximando os resultados para dezenas, centenas e milhar para números redondos.	I/A	A/C	C
Decompor uma das parcelas para formar dez. Exemplo: na adição $8 + 7$: oito para dez faltam dois, então, oito mais dois mais cinco são dez mais cinco que é igual a quinze; ou sete para dez faltam três, com mais cinco dos que sobraram do oito, fica quinze.	I	A/C	C
Operar com base na soma de iguais. Exemplo: na adição $8 + 7$: sete mais sete são quatorze, com mais um quinze; ou: oito mais oito são dezesseis menos um quinze.	I	A/C	C
Reconhecer a decomposição de quantidades pelo valor posicional como fundamento às estratégias de cálculo.	I	A/C	C
Reconhecer frações unitárias usuais (um meio ou uma metade, um terço, um quarto) de quantidades contínuas (parte de: um chocolate, um bolo etc.) e discretas (partes de: coleção de botões, doces, brinquedos etc.) em situação de contexto familiar, sem recurso à representação simbólica.		I	A
Elaborar, interpretar e resolver situações-problema convencionais e não convencionais, utilizando e comunicando suas estratégias pessoais			
Em linguagem verbal (com suporte de materiais de manipulação ou imagens).	I	A/C	
Em linguagem escrita (com suporte de materiais de manipulação ou imagens).	I	A	A/C
Recorrendo ao emprego de procedimentos próprios fazendo uso da	I	I/A	A/C

linguagem matemática.			
Construir equivalências entre um real e cem centavos, explorando suas diferentes possibilidades de composições (quatro moedas de vinte e cinco centavos têm o mesmo valor de duas moedas de cinquenta centavos; dez moedas de dez centavos, que correspondem a cem centavos e são equivalentes a um real).		I/A	A/C
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Fonte: quadro extraído do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2012, p. 73-76).

Eixo Estruturante Pensamento Algébrico

EIXO ESTRUTURANTE PENSAMENTO ALGÉBRICO Objetivos de Aprendizagem	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Compreender padrões e relações, a partir de diferentes contextos.			
Estabelecer critérios para agrupar, classificar e ordenar objetos, considerando diferentes atributos.			
Reconhecer padrões de uma sequência para identificação dos próximos elementos, em sequências de sons e formas ou padrões numéricos simples.	I	I/A	A/C
Produzir padrões em faixas decorativas, em sequências de sons e formas ou padrões numéricos simples.	I	I/A	A/C
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Fonte: quadro extraído do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2012, p. 77).

Eixo Estruturante Espaço e Forma/Geometria

EIXO ESTRUTURANTE ESPAÇO E FORMA/GEOMETRIA Objetivos de Aprendizagem	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Explicitar e/ou representar informalmente a posição de pessoas e objetos e dimensionar espaços, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessária essa ação, por meio de desenhos, croquis, plantas baixas, mapas e maquetes, desenvolvendo noções de tamanho, de lateralidade, de localização, de direcionamento, de sentido e de vistas.	I	A	C
Construir noções de localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano			
Reconhecer seu próprio corpo como referencial de localização no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda).	I/A	A/C	C
Identificar diferentes pontos de referências para a localização de pessoas e objetos no espaço, estabelecendo relações entre eles e expressando-as através de diferentes linguagens: oralidade, gestos,	I/A	A/C	C

desenho, maquete, mapa, croqui, escrita.			
Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens.	I	A	C
Reconhecer seu próprio corpo como referencial de deslocamento no espaço (para cima e para baixo, para frente e para trás, para dentro e para fora, para direita e para esquerda,).	I	A	C
Identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e de sentido.	I	A	C
Reconhecer formas geométricas tridimensionais e bidimensionais presentes no ambiente			
Observar, manusear estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.	I	I/A	A/C
Reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos).	I	A/C	C
Planificar superfícies de figuras tridimensionais e construir formas tridimensionais a partir de superfícies planificadas.	I	I/A	A/C
Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.		I	A
Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas (cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos).		I	A
Construir e representar formas geométricas planas, reconhecendo e descrevendo informalmente características como número de lados e de vértices.		I	A
Descrever, comparar e classificar verbalmente figuras planas ou espaciais por características comuns, mesmo que apresentadas em diferentes disposições (por translação, rotação ou reflexão), descrevendo a transformação de forma oral.	I	A	C
Conhecer as transformações básicas em situações vivenciadas: rotação, reflexão e translação para criar composições (por exemplo: faixas decorativas, logomarcas, animações virtuais).	I	A	C
Antecipar resultados de composição e decomposição de figuras bidimensionais e tridimensionais (quebra cabeça, tangam, brinquedos produzidos com sucatas).	I	I/A	A
Desenhar objetos, figuras, cenas, seres mobilizando conceitos e representações geométricas tais como: pontos, curvas, figuras geométricas, proporções, perspectiva, ampliação e redução.	I	I/A	A/C
Utilizar a régua para traçar e representar figuras geométricas e desenhos.	I	I/A	A/C
Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento.	I/A	A/C	C
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Fonte: quadro extraído do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2012, p. 79-80).

Tabela 5 – Eixo Estruturante Grandezas e Medidas

EIXO ESTRUTURANTE GRANDEZAS E MEDIDAS Objetivos de Aprendizagem	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Compreender a ideia de diversidade de grandezas e suas respectivas medidas			
Experimentar situações cotidianas ou lúdicas, envolvendo diversos tipos de grandezas: comprimento, massa, capacidade, temperatura e tempo.	I	I/A	A/C
Construir estratégias para medir comprimento, massa, capacidade e tempo, utilizando unidades não padronizadas e seus registros; compreender o processo de medição, validando e aprimorando suas estratégias.	I	I/A	A/C
Reconhecer os diferentes instrumentos e unidades de medidas correspondentes.	I	I/A	A/C
Selecionar e utilizar instrumentos de medida apropriados à grandeza (tempo, comprimento, massa, capacidade), com compreensão do processo de medição e das características do instrumento escolhido.	I	A	C
Comparar grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos — fita métrica, balança, recipientes de um litro etc.	I	A/C	C
Ler resultados de medições realizadas pela utilização dos principais instrumentos de medidas: régua, fita métrica, balança, recipiente graduado.		I	I/A
Produzir registros para comunicar o resultado de uma medição.	I	A/C	C
Comparar comprimento de dois ou mais objetos de forma direta (sem o uso de unidades de medidas convencionais) para identificar: maior, menor, igual, mais alto, mais baixo etc.	I	A/C	A/C
Identificar a ordem de eventos em programações diárias, usando palavras como: antes, depois etc.	I/A/C		
Reconhecer a noção de intervalo e período de tempo para o uso adequado na realização de atividades diversas.	I	I/A	A/C
Construir a noção de ciclos por meio de períodos de tempo definidos através de diferentes unidades: horas, semanas, meses e ano.	I	I/A	A/C
Identificar unidades de tempo — dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano - e utilizar calendários e agenda.	I	I/A	A/C
Estabelecer relações entre as unidades de tempo — dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano.	I	A	C
Leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros.	I	A/C	
Estimar medida de comprimento, massa, capacidade, temperatura e tempo.	I	A/C	
Comparar intuitivamente capacidades de recipientes de diferentes formas e tamanhos.	I	A/C	
Identificar os elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição.	I	A	C
Reconhecer cédulas e moedas que circulem no Brasil e de possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores em experiências com dinheiro em brincadeiras ou em situações de interesse das crianças.	I	I/A	A/C
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Fonte: quadro extraído do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2012, p. 82).

Eixo Estruturante Tratamento da Informação

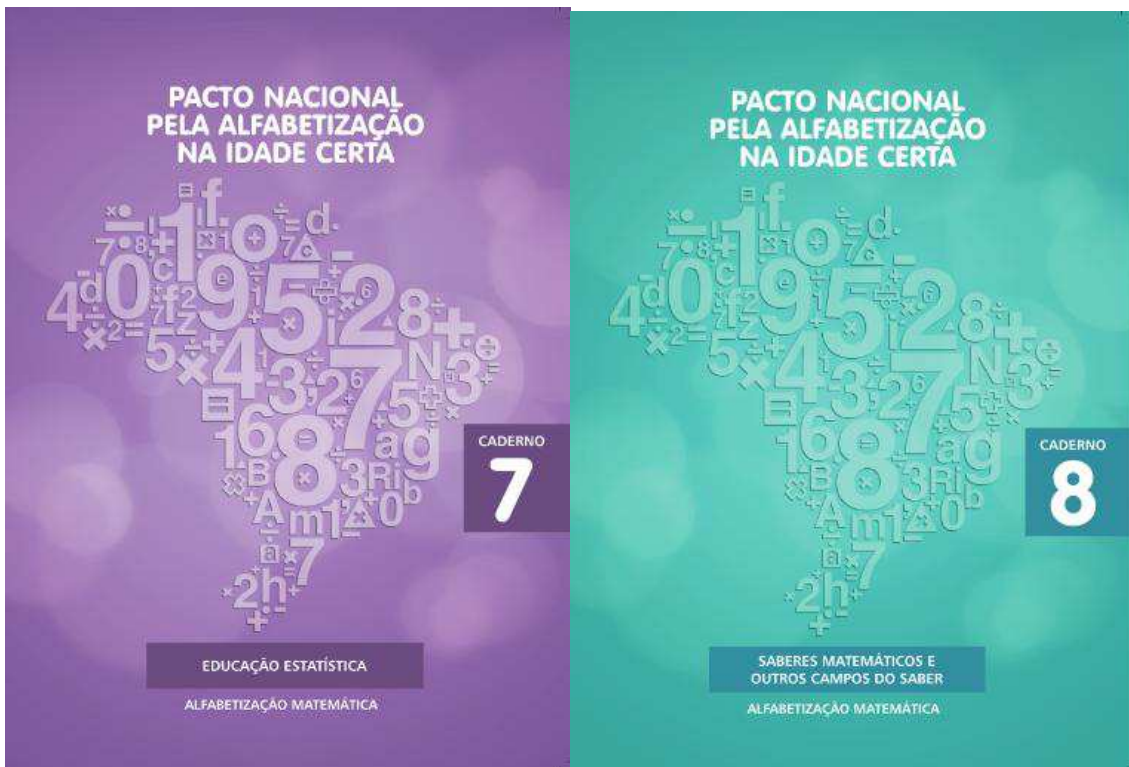
EIXO ESTRUTURANTE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO Objetivos de Aprendizagem	1º ANO	2º ANO	3º ANO
Reconhecer e produzir informações, em diversas situações e diferentes configurações			
Ler, interpretar e fazer uso das informações expressas na forma de ícones, símbolos, signos, códigos.	I	A	C
Ler, interpretar e fazer uso em diversas situações e em diferentes configurações (anúncios, gráficos, tabelas, rótulos, propagandas), para a compreensão de fenômenos e práticas sociais.	I	A	C
Formular questões sobre fenômenos sociais que gerem pesquisas e observações para coletar dados quantitativos e qualitativos.	I	A	A
Coletar, organizar e construir representações próprias para a comunicação de dados coletados (com ou sem o uso de materiais manipuláveis ou de desenhos).	I	A/C	C
Ler e interpretar listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada, gráficos.	I/A	I/A/C	A/C
Elaborar listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada, gráfico de barras e pictóricos para comunicar a informação obtida, identificando diferentes categorias.	I/A	I/A/C	A/C
Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.	I	I/A	A
Problematizar e resolver situações a partir das informações contidas em tabelas e gráficos.		I	A
Reconhecer na vivência situações determinística e probabilística (podem ou não acontecer).		I	A
Identificar maior ou menor chance de um evento ocorrer.	I	I/A	A
LEGENDA: I – Introduzir; A – Aprofundar; C – Consolidar.			

Fonte: quadro extraído do documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2012, p. 84).

ANEXO B

Capa dos cadernos de formação do PNAIC 2014





Capa dos cadernos complementares de formação



