

Metodologia do Ensino de Matemática

na Educação Infantil



Guilherme Saramago de Oliveira (Org.)

Anderson Oramisio Santos

Josely Alves dos Santos

Márcia Regina Gonçalves Cardoso

Joice Silva Marques Mundim

Kelma Gomes Mendonça Ghelli

Silvana Malusá



Ebook publicado em dezembro de 2019

A sala de aula é um espaço onde professores e alunos interagem e, juntos, percorrem caminhos para construir processos e práticas educativas, visando o ensino e a aprendizagem dos saberes matemáticos. Esse espaço não deve se restringir à execução de atividades que conduzem os discentes ao mero treino e reprodução de regras para resolução de exercícios padronizados. Deve ser um espaço onde prevaleça ações que promovam a resolução de problemas, estimulem a criatividade e o desenvolvimento do pensamento lógico, aspectos fundamentais na aquisição e domínio de novos conhecimentos relacionados a Matemática.

Na sala de aula, o professor pode implementar inúmeras práticas pedagógicas para que a criança tenha a oportunidade de observar, refletir, comentar e experimentar situações que favoreçam, entre todos os envolvidos no processo, o diálogo, a troca de ideias e a tomada de decisões. Pode, ainda, disponibilizar materiais concretos diversificados para visualização, análise e associação, estimulando a elaboração de ideias e conceitos relacionados a conhecimentos ainda não dominados.

Na implementação das práticas educativas na sala de aula, para trabalhar os conteúdos matemáticos, o professor pode sugerir a utilização de estratégias diversificadas, como, por exemplo, adotar vários caminhos para resolver um mesmo problema. À medida que o professor desenvolve diferentes procedimentos didáticos e metodológicos que de fato despertam o interesse, estimulam a participação, que atendem as necessidades e o nível de desenvolvimento intelectual da criança, o processo de ensino e de aprendizagem se torna um espaço constante de reflexões e de produção de conhecimentos.

Na sala de aula, ao interagir com a criança, além de estimular o trabalho coletivo, o professor deve pensar sempre em desafiá-la, objetivando estimular sua vontade em descobrir, realizar e solucionar as diversas situações propostas.

em dezembro de 2019

Guilherme Saramago de Oliveira
(Org.)

Metodologia do Ensino de
Matemática
na Educação Infantil



Uberlândia (MG)

2017

Ebook publicado em dezembro de 2019

FUCAMP

(Fundação Carmelitana Mário Palmério)

Presidente da FUCAMP: Me. Guilherme Marcus Ghelli

Coordenadora da Editora: Dra. Cristina Soares de Sousa

Conselho Editorial

Me. Cássio Raimundo Valdisser

Me. Eduardo de Freitas

Dra. Cristina Soares de Sousa

Dr. Gustavo Batista Araújo

Me. José Tarocco

Ma. Kelma Gomes Mendonça Ghelli

Dr. Leosino Bizinoto Macedo

Dra. Luciana Maria de Lima

Ma. Márcia Regina Gonçalves Cardoso

Me. Norival Carvalho Cunha

Ma. Roselaine das Chagas

Dra. Tânia Nunes Davi

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha Catalográfica elaborada pelo autor

OL42m Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Infantil /

Guilherme Saramago de Oliveira (Org.).- Uberlândia, MG: FUCAMP, 2017.

150 p. : il.

ISBN: 978-85-99252-12-3 (broch)

ISBN: 978-85-99252-13-0 (ebook)

Inclui bibliografia.

1. Matemática - Estudo e ensino (Educação Infantil). 2. Matemática - Metodologia.
3. Ensino - Metodologia. 4. Aprendizagem - Matemática. 5. Matemática - Prática Pedagógica I. Oliveira, Guilherme Saramago de

CDU: 372.851

Reprodução proibida sem prévia autorização

Art. 184 do Código Penal e Lei 9610 de 19 de fevereiro de 1998.

2017

Impresso no Brasil

Ebook publicado em dezembro de 2019

A Educação Infantil é uma fase extremamente importante para a construção de novos conhecimentos, para a vivência de experiências diferentes e para o desenvolvimento da criança nos aspectos intelectuais, sociais e cognitivos.

Ebook publicado em dezembro de 2019

Sumário

À GUISA DE APRESENTAÇÃO

PREFÁCIO

CAPÍTULO I

Reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática e o papel do professor.....	15
---	----

CAPÍTULO II

A Matemática na Educação Infantil: como ensinar?.....	39
---	----

CAPÍTULO III

O trabalho pedagógico com os conteúdos de Matemática na Educação Infantil fundamentado na Teoria Histórico-Cultural. .	55
--	----

CAPÍTULO IV

Desenvolvimento de conceitos matemáticos na Educação Infantil numa perspectiva Piagetiana.....	73
--	----

CAPÍTULO V

Jogos no ensino e na aprendizagem de Matemática na Educação Infantil.....	87
---	----

CAPÍTULO VI

A resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de Matemática na Educação Infantil.....	107
--	-----

CAPÍTULO VII

Ensinando e aprendendo Geometria na Educação Infantil.....	127
--	-----

Ebook publicado em dezembro de 2019

SOBRE OS AUTORES

Guilherme Saramago de Oliveira.....	145
Anderson Oramisio Santos.....	145
Joice Silva Marques Mundim.....	146
Josely Alves dos Santos.....	146
Kelma Gomes Mendonça Ghelli.....	147
Márcia Regina Gonçalves Cardoso.....	147
Silvana Malusá.....	147

À GUIA DE APRESENTAÇÃO



Guilherme Saramago de Oliveira

Anderson Oramisio Santos

Joice Silva Marques Mundim

Josely Alves dos Santos

Kelma Gomes Mendonça Ghelli

Márcia Regina Gonçalves Cardoso

Silvana Malusá

O livro **Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Infantil** é fruto do trabalho coletivo e nele são relatados os resultados decorrentes de vários estudos desenvolvidos por alguns dos integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (GRUPEM-UFU). Esse Grupo é vinculado a duas Linhas de Pesquisa de diferentes Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia: “Educação em Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Educação e “Mídias, Educação e Comunicação” do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação.

O trabalho contempla diversos temas relacionados à Educação Infantil, destacando-se a necessidade de desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem dos saberes relacionados à Matemática, por meio da

implementação de uma prática pedagógica que realmente possibilite à criança a oportunidade de aprendizagens de fato significativas.

Essa obra apresenta algumas ideias importantes, conforme o estado da arte predominante em relação à temática investigada, mas que não constituem posições teóricas e práticas herméticas, considerando que o conhecimento é extremamente dinâmico e se transforma constantemente.

Os textos apresentados no livro destinam-se, principalmente, aos professores que atuam na Educação Infantil, pelas funções que desenvolvem e pela importância que têm na formação integral da criança, sobretudo nos aspectos cognitivos e emocionais. Objetivam a melhoria das ações e práticas educativas que desenvolvem no dia a dia de sala de aula e no contexto escolar de maneira geral.

Sendo assim, esperamos que o livro possa contribuir efetivamente com o trabalho docente, estimulando reflexões sobre a prática pedagógica, propiciando novas formas de agir e pensar, visando uma melhor formação educacional das crianças que frequentam as instituições de Educação Infantil. Afinal, como dizia, o ilustre Educador Paulo Freire “Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”.

PREFÁCIO



Armando Quillici Neto¹

O que significa discutir o ensino da Matemática na Educação Infantil? Trata-se de uma mera descrição técnica do lugar dos conteúdos matemáticos estabelecidos pela área de conhecimento? Trata-se de apresentar os estudos que apontam para a aprendizagem dos grandes conteúdos matemáticos? Trata-se da possibilidade de um novo olhar e uma nova prática para o ensino? O desenvolvimento de uma nova forma da relação de ensino e aprendizagem para a criança da Educação Infantil?

A importância da Matemática, da Educação e da Ciência para a humanidade está em possibilitar a melhoria das condições existenciais dos que ocupam o seu espaço no mundo. Desta forma, é uma honra poder apresentar uma obra que trata dos “saberes matemáticos na Educação Infantil” e ter a oportunidade de refletir sobre o significado dos estudos matemáticos para a Educação Infantil no tempo em que estamos vivendo.

1 Professor da Universidade Federal de Uberlândia, Doutor em Educação, Mestre em Filosofia.

A coletânea traz uma riqueza particular, que é a de refletir sobre uma prática que supere a “velha” forma de ensinar Matemática para as crianças. Assim, destaco uma das frases significativas apontada em um dos textos do livro que ora está em discussão, “Reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática e o papel do professor”, de Oliveira, Ghelli e Cardoso: “Nos tempos atuais, o ensino da Matemática deve, basicamente, estar voltado para formar um ser humano criativo, que age, busca e produz conhecimentos e não um ser que apenas reproduz mecanicamente os saberes elaborados no passado e que são verbalmente repassados pelos professores nas aulas dessa disciplina”, que representa o contexto de toda a obra.

Os textos apresentados neste trabalho são resultados de pesquisas desenvolvidas pelo grupo de estudos coordenado pelo Professor Guilherme Saramago de Oliveira, professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, em Minas Gerais. São estudos voltados para o ensino da Matemática na Educação Infantil, sobre seus princípios, sua importância e sobre a forma como se realiza a relação ensino/aprendizagem nesse campo de trabalho. Os textos retomam, ainda, os principais autores que sustentam uma nova perspectiva teórica sobre o processo de aprendizagem e desenvolvimento da pessoa na Educação Infantil, tais como: Alro e Skovsmose (2010), D’Ambrósio (2002), Miguel e Vilela (2008), Thompson (1997), Marim (2010), Lorenzato (2008), Sadovsky (2005), Vygotsky (2008), Damázio e Almeida (2009). Além disso, estão embasados na análise da legislação educacional e na obra de tantos outros autores que é impossível relacioná-los todos neste momento.

Este trabalho possibilita, ainda, o retorno às reflexões sobre a Educação e o ensino, pois, a partir das pesquisas realizadas, aponta para a necessidade de se repensar as práticas de sala de aula pelos professores, tanto na Educação Infantil como nos outros níveis de ensino. Os autores apontam para dois aspectos importantes para o desenvolvimento da Educação e para a Educação Infantil, que são: a necessidade

de referenciais científicos consolidados e conteúdos previamente definidos, que levem as crianças a compreenderem a cultura e a ciência historicamente estabelecidas pela humanidade; e também a necessidade de novos referenciais metodológicos que recoloquem a prática de sala de aula como um processo dialógico entre o professor e a criança. Esta prática possibilita a superação do autoritarismo “conteudista”, que acomete parte significativa dos professores, e oferece a possibilidade do desenvolvimento da criança de forma criativa e interativa com a realidade de sua vida.

A relevância deste trabalho está na orientação deixada pelos textos aqui consolidados, que tratam do ensino da Matemática para a Educação Infantil de forma a garantir a aprendizagem do conteúdo e que os estudantes entendam o seu significado para a vida e para o cotidiano das outras pessoas. Por isso, há reflexões sobre a importância da resolução de problemas, a ludicidade a partir dos jogos, a utilização das várias linguagens, o desenvolvimento contextualizado da Matemática como processo de conhecimento desenvolvido, a História da Matemática e tantas outras formas que possam garantir aprendizagens inovadoras e significativas para a vida das crianças.

Os estudos ganham sentido quando se busca relacionar o objeto pesquisado com a vida cotidiana das pessoas. Esta é a razão de ser dos professores universitários, que, cada vez mais, devem buscar sair de seus gabinetes e laboratórios para dar significado social à pesquisa desenvolvida. Parabens ao coordenador e os escritores da obra pela dedicação científica e pela contribuição para o ensino da Matemática da Educação Infantil.

CAPÍTULO I



REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O PAPEL DO PROFESSOR

Guilherme Saramago de Oliveira
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Márcia Regina Gonçalves Cardoso

1. Introdução

Na escola, segundo Smole (2000, p. 62), predomina uma prática educativa cujo “[...] trabalho com a matemática permanece subjacente, escondido sob uma concepção de treinar as crianças a darem respostas corretas, ao invés de fazê-las compreender a natureza das ações matemáticas”.

Nesta forma de conceber o ensino, o conhecimento encontra-se completo e disponível no mundo para ser meramente transmitido e reproduzido, durante uma relação pedagógica que tem, de um lado, o professor, que se acredita dono do saber, e de outro, o aluno, que passivamente aceita como inquestionável o discurso do mestre; ambos, professor e aluno, mediados pelos conteúdos da Matemática concebidos como um saber imutável.

De acordo com Carvalho (1999), nessa visão, a Matemática é considerada

[...] como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das idéias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências. A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático, por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar a autoridade da “perfeição científica” (CARVALHO, 1999, p. 15).

Assim, o trabalho pedagógico que é desenvolvido por um professor que se limita a repassar, vigiar, corrigir e controlar, enquanto o aluno presta atenção e reproduz a matéria dada, é desprovido de significado para o aluno e pouco contribui para ajudá-lo a desenvolver suas competências lógico-matemáticas e a resolver situações problemas que surgem da vida prática. O ensinar, nessa perspectiva, tem o restrito entendimento de transmissão de conteúdos, transmissão essa entendida como o ato de depositar fatos ou informes em alunos tidos como objetos, visando simplesmente à reprodução de determinados conteúdos considerados a priori como importantes de serem perpetuados.

A essa visão do Ensino da Matemática como mero repasse e repetição de conteúdos estáticos, contrapõe-se aquela que, segundo Carvalho (1999, p. 15) “[...] considera o conhecimento em constante construção e os indivíduos, no processo de interação social com o mundo, reelaboram, complementam, complexificam e sistematizam os seus conhecimentos”.

Nessa perspectiva, acredita-se que o aluno é capaz de buscar e elaborar o seu próprio saber. O aprendiz é concebido como um ser ativo que age sobre os objetos de conhecimento, manipulando, comparando, reorganizando e produzindo novas ideias.

Segundo Vasconcelos (1996),

[...] Piaget difundiu a idéia de que o processo que leva a criança a conhecer o mundo é um processo de criação ativa, em que toda aprendizagem se dá a

partir da ação do sujeito sobre os objetos. Um sujeito intelectualmente ativo, que constrói seu conhecimento sobre a ação, não é um sujeito que tem apenas uma atividade observável, mas um sujeito que compara, exclui, categoriza, coopera, formula hipóteses e se reorganiza, também em ação interiorizada (VASCONCELOS, 1996, p. 21).

O desenvolvimento mental do ser humano é um processo que, para acontecer satisfatoriamente, depende de uma série de fatores, entre os quais a adequação do ensino de cada conteúdo ao estágio cognitivo vivido pelos alunos.

Para o professor, segundo Fonseca (1997),

[...] compreender as diferentes etapas de desenvolvimento da criança, sua forma de pensar, e consequentemente planejar a sua intervenção, para auxiliar e encorajar seu aluno no desenvolvimento de seu raciocínio, ele precisa conhecer como se processam essas etapas de desenvolvimento (FONSECA, 1997, p. 40).

Para Lorenzato (2008),

As atividades devem ser escolhidas considerando não somente o interesse das crianças, mas também suas necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram. O professor deve observar atentamente seus alunos, ora com a intenção de verificar se é preciso intervir, ora com a intenção de avaliar seus progressos. As intervenções nunca devem significar uma censura ou crítica às más respostas, mas ser construtivas, ou seja, deve oferecer às crianças oportunidades de reavaliar suas crenças, rever suas posições, confrontar-se com incoerências, ser desafiadas cognitivamente, enfim, propiciar condições de construção de conhecimento (LORENZATO, 2008, p. 20-21).

De maneira geral, os processos educativos adotados no ensino da Matemática ignoram as individualidades dos alunos e priorizam uma estrutura curricular pensada a partir de um aluno padrão. No lugar de incentivar as diferenças, estimulando o pensamento divergente e a criatividade, as práticas utilizadas predominantemente pelos professores enfatizam o desenvolvimento do pensamento convergente, fazendo com que os aprendizes pensem de forma padronizada.

Habitualmente, os professores quando ensinam Matemática, preocupam-se mais com o conteúdo a ser trabalhado do que com a forma de

implementação desse trabalho; muitas vezes apresentam os conteúdos de ensino descontextualizados, basicamente por um processo de exposição verbal, alterando o processo natural de como a criança aprende, que exige uma vinculação dos conteúdos com o mundo concreto.

O desenvolvimento de práticas pedagógicas centradas no professor, considerado como o detentor do conhecimento e o responsável pela transmissão expositiva dos conteúdos matemáticos, formam educandos passivos com a restrita função de ver, ouvir, copiar e reproduzir os conteúdos matemáticos que nem sempre estão efetivamente compreendendo.

Esse modelo de trabalho do docente que exige a mera repetição daquilo que foi repassado, conduz o aluno a aplicar certas técnicas, estratégias e procedimentos matemáticos para solucionar os padronizados exercícios escolares apresentados pelos professores. Entretanto isso não indica que o educando domina o significado deles e nem tão pouco que está realmente compreendendo o que está fazendo. Tal situação fica evidenciada quando, por exemplo, o aluno não consegue resolver situações novas que emergem da vida cotidiana.

A Matemática, segundo Rabelo (1996)

[...] apesar de estar presente constantemente na vida das pessoas, é algo estranho à maioria delas, que normalmente não a compreendem, chegando mesmo a temer e/ou odiá-la. Por isso, um grande número de pessoas, mesmo capazes de utilizar sinais verbais, não dão conta de usar os símbolos e raciocínio Matemático. O motivo pode estar na natureza intrínseca da Matemática - abstrata - ou na forma como se dá o seu ensino - verbalização inadequada (RABELO, 1996, p. 52).

Na verdade, a aprendizagem imitativa e mecânica, que decorre da ênfase dada à aula expositiva, além de inibir a capacidade criadora, provoca inúmeras dificuldades de aprender, que decorrem principalmente da falta de sentido dos saberes e da forma enfadonha com que são desenvolvidos durante o trabalho docente, bem como provocam lacunas e deficiências outras na formação que impactam no futuro pessoal e profissional do indivíduo.

Os alunos são preparados basicamente para ter sucesso nos testes, que a própria escola elabora, aplica, controla e determina como um procedimento adequado e inquestionável, para considerar o aluno como um indivíduo que está ou não se desenvolvendo no processo educativo instituído.

Desse processo avaliativo implantado pelas escolas, decorrem geralmente certos julgamentos em relação ao aluno, tal como explicita Imenes (1989):

[...] quem não aprende matemática é tachado de burro. Esse aspecto peculiar ao ensino de matemática é muito forte. Via de regra, as pessoas reagem ao fracasso das crianças e adolescentes diante da matemática responsabilizando o aluno; atribuem o insucesso à sua incapacidade para pensar. Em nenhuma outra disciplina esse comportamento é tão marcante. Esse modo de ver o problema não é só da escola, ele invade a sociedade e, sem dúvida, tem a ver como o *status* cultural da matemática (IMENES, 1989, p. 277).

Não há, de maneira geral, ênfase na aquisição e no aperfeiçoamento de determinadas formas de pensar inerentes à Matemática, tais como a dedução, a indução e a comparação, o que limita o pleno desenvolvimento do educando e produz dificuldades de domínio e de compreensão de vários saberes matemáticos e de outras ciências até a escolaridade superior.

Vale ressaltar que o mais nefasto, em termos pedagógicos, no entanto, é que esse tipo de prática educativa, que enfatiza a reprodução de conteúdos e a imitação de modelos, geralmente enfatiza, como esclarece Carvalho (1999, p. 15), “[...] que o sucesso em Matemática representa um critério avaliador da inteligência dos alunos, na medida em que uma ciência tão nobre e perfeita só pode ser acessível a mentes privilegiadas, os conteúdos são abstratos e nem todos têm condições de possuí-los”.

Portanto, é necessário que os docentes busquem alternativas no sentido de tomar decisões a respeito de como ensinar de forma criadora, estimulante, tornando o aprender Matemática mais envolvente e

significativo, de tal forma a superar os modelos de ensino treinativos e repetitivos ainda predominantes no contexto escolar.

2. O Professor que Ensina Matemática

Os professores que ensinam Matemática não exercem suas atividades profissionais de forma isolada, tendo como referência apenas a sala de aula, os seus alunos e os conteúdos matemáticos. Eles exercem suas funções docentes em instituições organizadas de maneira em que possam desenvolver o seu trabalho; onde convivem muitos outros alunos, outros professores que também lecionam Matemática e outras disciplinas, assim como técnicos administrativos, supervisores escolares, orientadores educacionais, gestores e outros.

Portanto, a escola é um espaço físico e social, onde os docentes, pais, alunos e os outros profissionais da Educação convivem, relacionando-se pessoal e profissionalmente. Assim, os professores que ministram aulas de Matemática estão inseridos em um contexto social que possui suas especificidades. A escola possui uma organização própria das atividades a serem desenvolvidas, como por exemplo, o quadro de horário para o desenvolvimento das aulas, a distribuição das áreas de conhecimento e respectivas disciplinas que compõem o currículo, como também as estratégias e procedimentos de avaliação do rendimento escolar e de outros componentes diretamente ligados ao trabalho diário dos docentes.

Como esses aspectos próprios da organização escolar não se apresentam de forma articulada, relacionados entre si, não são facilmente compreendidos pelos profissionais da educação. A esse respeito, Lelis (1993) assevera, por exemplo, que,

[...] a organização do período letivo e os critérios de agrupamento das classes não devem ser analisados isoladamente, mas sim de forma articulada, em conexão com o currículo empregado, métodos de ensino utilizados pelo professor, possibilitando a percepção mais nítida do funcionamento da escola como uma totalidade (LELIS, 1993, p. 49).

As instituições escolares apresentam uma realidade complexa e o seu verdadeiro significado, muitas vezes, está implícito nas relações humanas e nas diferentes atividades que os seres humanos que ali estão realizam, em muitos momentos apenas por realizar, sem uma finalidade específica claramente definida.

D'Ambrósio (1997) entende que:

[...] a Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos, no nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos e entrarão naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência. Maior ou menor tempero político é nossa responsabilidade. Daí se falar tanto em Educação para a cidadania (D'AMBRÓSIO, 1997, p. 85).

De fato, mesmo quando a escola se estrutura para desenvolver suas atividades curriculares básicas com finalidades educacionais nitidamente estabelecidas e estratégias para desenvolvê-las objetivamente definidas, o verdadeiro significado das suas ações pode não ser do conhecimento de todos aqueles que ali se relacionam.

Isso significa que o trabalho educacional que a escola desenvolve não é neutro, subjacente a ele existem modos de ver, de conceber e de entender as atividades desenvolvidas nas instituições escolares e seus respectivos objetivos.

Na verdade, os fins a que servem as ações educacionais, geralmente, ficam obscurecidos nos objetivos escolares estabelecidos, nas propostas pedagógicas implementadas, nos conteúdos curriculares ensinados, nas metodologias e procedimentos didáticos adotados, nas avaliações escolares desenvolvidas, bem como em outras atividades escolares.

Sendo assim, é necessária uma análise para além das aparências, portanto mais atenta, rigorosa e reflexiva do professor, sobre as ações desenvolvidas pelas instituições escolares, para que ele possa assim, perceber, identificar e captar a ideologia que está sendo enfocada, e então conhecê-la de fato e trabalhar para transcendê-la.

Os professores da Educação Infantil e anos iniciais são docentes polivalentes, ou seja, são os responsáveis em desenvolver a prática pedagógica de várias áreas de conhecimento: Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia e outras.

Portanto, a Matemática é um dos saberes com a qual os professores irão desenvolver as suas atividades docentes. A Matemática, de maneira geral, é concebida por eles como de difícil domínio e compreensão, constituída por um conjunto de conhecimentos logicamente organizados que devem ser explicitados em uma linguagem muito específica, objetiva e universal que tem por meta evitar ambiguidades no seu entendimento.

De acordo com Machado (1989),

[...] ensinar Matemática tem sido, frequentemente, uma tarefa difícil. Às dificuldades intrínsecas, somam-se as decorrentes de uma visão distorcida da matéria, estabelecida muitas vezes, desde os primeiros contatos. Uma dos componentes mais fundamentais de tal visão é a concepção muito difundida, entre leigos e especialistas, de que o conhecimento matemático possui características gerais de objetividade, de precisão, de rigor, de neutralidade do ponto de vista ideológico, que o universalizam (MACHADO, 1989, p. 9).

Essa visão distorcida da Matemática, muito presente entre os indivíduos, contribui, dentre outros fatores, para que muitos deles, na hora de escolher um curso superior, optem por cursos de formação para o Magistério, como por exemplo, Curso de Pedagogia, para se verem livres das supostas dificuldades inerentes à aprendizagem e domínio dos saberes matemáticos.

No entanto, essas pessoas não concebem que, para o exercício da docência de Matemática em qualquer nível escolar, é necessário ter um significativo conhecimento dessa área, pois os professores que não sabem e não gostam dessa disciplina e assumem que não têm as devidas condições para ensiná-la, dificilmente aceitarão que seus alunos possuem capacidade de aprendê-la. Carvalho (1999, p. 17) afirma que “[...] se o professor, durante a sua formação, não vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender Matemática e de construir

algum conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade em seus alunos”.

Diante das limitações que os docentes apresentam em relação aos saberes da Matemática, e na medida em que eles vão lidando com o ensino dessa disciplina na sala de aula, o domínio dos conteúdos matemáticos torna-se, em geral, a principal meta a ser por eles alcançada, uma vez que sentem essa necessidade para superar as mais distintas dificuldades que vão surgindo ao longo do desenvolvimento do trabalho pedagógico que realizam.

É importante esclarecer que, de maneira geral, mesmo quando os professores possuem alguma segurança em relação aos conteúdos da Matemática, muitas vezes, essa pode ser abalada na situação efetiva de trabalho na sala de aula, pois o processo de ensinar e aprender dá origem a outros aspectos também importantes que vão além do domínio dos conteúdos matemáticos, como por exemplo, estabelecer relações entre os conhecimentos que devem ser trabalhados com a vida social, ou seja, demonstrar a sua aplicabilidade no cotidiano.

Para que essas relações sejam estabelecidas, é necessário que os professores tenham clareza de como são produzidos os conhecimentos matemáticos, qual a sua importância, como os mesmos são perpetuados na tradição cultural da humanidade e são transmitidos em uma rede sem fim de contatos, de troca, na qual há sempre a possibilidade de exercício do pensamento criativo e de abertura para a produção/elaboração de trabalhos originais.

Dessa forma,

[...] assumindo que a criatividade é um potencial, uma capacidade inata em todo ser humano, resta então, ao ensino promovê-la. Será que nossos professores estão preparados para assumir tal responsabilidade? Qual deve ser sua formação para que ele esteja apto para conseguir tal façanha? Quando procuramos formar uma sala de aula que seja um lugar em que os alunos tenham plena liberdade de se expressar, criar, desenvolver seu raciocínio e sua originalidade, de descobrir por eles mesmos caminhos diferentes de chegar às respostas, devemos lembrar uma pessoa que é fundamental para que isso tudo seja uma utopia: o professor, que, para atuar nessa sala, deve

ter consciência de que é ele o principal construtor desse ambiente e o aluno, um ser único com características próprias que devem ser estimuladas (PEREZ, 1999, p. 267-268).

Esse entendimento, não prescinde da transmissão e da socialização dos conhecimentos por meio de livros, de obras importantes, mas não se limita a isso. Antes, deve-se fazer disso o dado sobre o qual se parte para o entendimento do real significado daquilo que é o objeto do conhecimento. E esse sentido surge, na sua clareza, quando aquele que pensa, analisa e reflete, capta naquilo o que é estudado, a sua importância para o desenvolvimento social.

O professor, segundo D'Ambrósio (1993), que:

[...] insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 79-80).

É fundamental, portanto, que, no processo de ensinar e aprender, os professores orientem os alunos para que estes possam compreender o mundo em que vivem e demonstrar as suas capacidades, os seus valores e sua importância na construção de uma sociedade mais justa e solidária.

Assim, considerando o que ensinam e o como ensinam uma das formas pelas quais os professores podem, efetivamente, contribuir para essa compreensão do mundo pelo aluno, encontra-se nestes aspectos, portanto, a real importância das atividades profissionais desenvolvidas pelos docentes.

Em um trabalho pedagógico, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] em que se considere a criança como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a constru-

ção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL, 1997, p. 40).

Portanto, ser professor, hoje, é, antes de tudo, buscar auxiliar o aluno no seu processo de elaborar e reelaborar determinado saber, que em muitos casos o próprio professor tem conhecimento e que julga necessário e importante que o aluno venha a conhecer também.

O conhecer docente, no entanto, não deve possuir o significado de que o mestre domina completamente o assunto trabalhado e que não necessita buscar novas informações, novos conhecimentos, enfim novos saberes. D'Ambrósio (1997, p. 85) afirma que “o professor não é o sol que ilumina tudo. Sobre muitas coisas ele sabe menos que seus alunos. É importante abrir espaço para que o conhecimento dos alunos se manifeste”.

Floriani (2000) defende a seguinte ideia:

[...] o bom didata é construído à medida que os referenciais teóricos inspiram sua ação didática e nela são transformados em edificação concreta e eficiente (práxis). Um conhecimento vazio de aplicações práticas é como uma experiência cega que não pode orientar uma ação crítica. Incorporar a teoria na prática e vice-versa é parte de uma fórmula que permite o abandono de uma prática pedagógica rotineira (FLORIANI, 2000, p. 125).

3. Os Objetivos do Ensino e da Aprendizagem em Matemática

A vida do ser humano, de maneira geral, é marcada pela permanente reavaliação de valores, crenças e atitudes. A cada nova situação surgida no contexto social, o homem é desafiado a reforçar ou a abandonar o que pensa e faz, até o momento de realizar novas opções, de escolher novos caminhos, de produzir novas alternativas.

Consequentemente, a Educação, também está em constante processo de análise, reflexão e reestruturação das ideias já elaboradas e das ações que são praticadas. Os referenciais existentes que dão suporte ao processo educativo vão-se tornando insuficientes, restritos e inadequados, frente aos processos de mudanças e transformações por que

passa a sociedade como um todo, exigindo dos indivíduos uma busca constante de novos referenciais.

A sociedade atual tem como uma das suas características mais marcantes as inúmeras transformações por que têm passado todos os setores da vida social, em um ritmo cada vez mais acelerado, provocando uma série de mutações, principalmente no campo científico e tecnológico.

Nos anos 80 do século passado já dizia D'Ambrosio (1986, p. 13): “Estamos atravessando uma das épocas mais interessantes da história da humanidade. Encontramo-nos diante de um progresso científico e tecnológico dos mais marcantes [...]”.

Esse consistente e contínuo progresso científico e as novas tecnologias produzidas pela sociedade contemporânea influenciam das mais diferentes formas os diversos campos da atividade humana. Essas influências provocam alterações políticas, sociais e culturais e passam a exigir do ser humano, principalmente, novas competências. Essas novas competências exigidas,

[...] demandam novos conhecimentos: o mundo do trabalho requer pessoas preparadas para utilizar diferentes tecnologias e linguagens (que vão além da comunicação oral e escrita), instalando novos ritmos de produção, de assimilação rápida de informações, resolvendo e propondo problemas em equipe. (BRASIL, 1997, p. 31).

Dentro dessa visão de mundo em permanente transformação, as instituições escolares, como partes inseparáveis da totalidade social, acabam por sofrer também a influência dessas transformações postas pela realidade. Assim, os objetivos educacionais são respostas às necessidades oriundas da sociedade na qual as escolas se encontram, da qual sofrem influências e, por sua parte, dela também lhes cabe uma parcela de transformação.

D'Ambrósio (1997) afirma que:

[...] as reflexões sobre o presente e a realização de nossa vontade de sobreviver e de transcender devem ser, necessariamente, de natureza transdisciplinar

e holística. Nessa visão, o presente que se apresenta como a interface entre o passado e o futuro, está associado à ação e à política (D'AMBRÓSIO, 1997, p. 19).

Nesse contexto de rupturas e metamorfoses, o ensino da Matemática deve fundamentar-se no conhecimento e no entendimento da razão dos fatos que o sujeito vivencia e presencia e na relação entre os diferentes fenômenos e ideias presentes nos conteúdos matemáticos objeto do ensino e da aprendizagem.

Quando analisamos o mundo desde as décadas finais do século XX constatamos que ele tem

[...] extrema mutabilidade e, nele, a única certeza é a incerteza, a única constância é a inconstância e a única permanência é a impermanência. Isso significa que é impossível prever em que tipo de mundo o aluno viverá. Sendo assim, não é insanidade oferecer-lhe, em Matemática, respostas de ontem para o mundo de amanhã? Além disso, não seria insanidade maior condicioná-lo nestas respostas? Na verdade, para se sobreviver nesse mundo, parece ser necessário uma certa dose de flexibilidade (MINAS GERAIS, 1995, p. 26).

Dessa forma, nos tempos atuais, o ensino da Matemática deve, basicamente, estar voltado para formar um ser humano criativo, que age, busca e produz conhecimentos e não um ser que apenas reproduz mecanicamente os saberes elaborados no passado e que são verbalmente repassados pelos professores nas aulas dessa disciplina.

À visão de ensino de Matemática estático, que prioriza no trabalho pedagógico ações de treino e repetição das falas proferidas pelos mestres, tão presentes nas instituições escolares, contrapõe-se à visão que entende o conhecimento como dinâmico, fruto de constantes elaborações e reelaborações por parte de sujeitos que se encontram em permanente interação social, que transformam a realidade e são também por ela transformados.

Essa concepção de ensino dinâmica traz implícita a ideia do ser humano socialmente responsável, capaz de ser importante e útil à comunidade e de cumprir seus deveres para com ela, ao mesmo tempo

em que exige do professor uma atitude de reflexão crítica frente aos processos educativos que são implantados e desenvolvidos nas instituições escolares.

Portanto, mais do que simplesmente transmitir e socializar conteúdos de determinadas disciplinas, na atualidade, é necessário que a escola forme indivíduos dotados de ideias críticas e transformadoras, bem como sensíveis às necessidades da sociedade atual, que se encontra em permanente mutação.

A Matemática é um campo de conhecimento essencialmente lógico, que propicia aos alunos o acesso a instrumentos que favorecem o uso do raciocínio para descobrir, organizar, criar e representar as mais distintas situações. Sendo assim, conforme Minas Gerais, (1995, p. 43), o principal objetivo que o professor deve ter ao ensinar Matemática é: “Incentivar o: aprender a aprender; raciocínio abstrato; gosto pela Matemática; gosto pelo seu conhecimento”.

Dessa forma, os mais importantes objetivos do ensino e da aprendizagem da Matemática na atualidade devem estar voltados para o pleno desenvolvimento do pensar, de tal forma que os educandos sejam capazes de elaborar e reelaborar conhecimentos.

Para que ocorra o aprender pensando na sala de aula, de acordo com Carraher (2005, p. IX), é necessário que o professor evite desenvolver uma prática pedagógica mecânica de seguir passos pré-estabelecidos e também ensine pensando. No desenvolvimento do trabalho educativo, “[...] é fundamental que o professor procure entender o ponto de vista da criança para saber que questões podem levá-la a novas descobertas, propor estas questões e saber esperar que a criança descubra soluções - essa é a essência do ensinar e do aprender pensando”.

Nessa perspectiva do ensinar e do aprender pensando, o trabalho com os conteúdos matemáticos não pode ser pensado e organizado com fundamento em práticas educativas centralizadas no professor. É essencial que o trabalho pedagógico possibilite ao aluno ter uma participação ativa em todo o processo, seja tomando iniciativa e buscando

o saber, seja interagindo com os outros alunos e com o professor, trocando ideias e propondo alternativas.

4. As práticas pedagógicas e o papel do professor

A prática de ensino em Matemática, historicamente, tem sido concebida como um processo instrucional que se desenvolve na sala de aula visando possibilitar ao educando a assimilação, o domínio e a reprodução dos saberes matemáticos mediante um trabalho pedagógico rotineiro, preestabelecido, desenvolvido e controlado pelo professor.

D'Ambrosio (1997), esclarece que:

[...] particularmente em Matemática, parece que há uma fixação na idéia de haver necessidade de um conhecimento hierarquizado, em que cada degrau é galgado numa certa fase da vida, com atenção exclusiva durante horas de aula, como um canal de televisão que se sintoniza para as disciplinas e se desliga acabada a aula. Como se fossem duas realidades disjuntas, a da aula e a de fora da aula (D'AMBROSIO, 1997, p. 83).

Na verdade, os alunos dominam várias estratégias e procedimentos para a solução de problemas inseridos em atividades corriqueiras que acontecem nas mais diferentes situações fora das instituições escolares e não está tendo na escola a oportunidade de incorporar os seus conhecimentos do senso comum àqueles saberes que estão sendo estudados nas aulas de Matemática.

Compete, então, aos professores problematizar os diferentes conteúdos matemáticos a serem abordados nas salas de aula, de tal forma que os educandos tenham a possibilidade de vivenciar experiências que complementem os conceitos e ideias que já dominam. Dessa maneira, os alunos estabelecerão relações dos novos conhecimentos com aquilo que já sabiam, compreendendo melhor os saberes da Matemática trabalhados nas salas de aula.

O trabalho com situações problemas, para Macedo et al. (2000),

[...] é, atualmente, uma forma de ensinar muito valorizada. Em nosso laboratório, há muitos anos desenvolvemos atividades com jogos sob essa perspec-

tiva. As situações-problema permeiam todo o trabalho na medida em que o sujeito é constantemente desafiado a observar e analisar aspectos considerados importantes (MACEDO et al., 2000, p. 21).

Assim, é essencial que o professor, no desenvolvimento de suas atribuições pedagógicas, favoreça o aparecimento do desejo de aprender Matemática, possibilitando aos alunos estímulos e desafios, pois as noções, procedimentos, estratégias e técnicas a serem trabalhadas no processo de ensinar e aprender exigem esse desejo para que de fato o educando tenha uma aprendizagem de qualidade.

Na atualidade, no desenvolvimento da prática pedagógica em Matemática, é comum constatar em sala de aula que ainda predomina aquele tipo de ação docente marcada pelas tradicionais e sistemáticas apresentações expositivas do conteúdo, em que é dada grande ênfase no rigor da Matemática de uma forma dissociada da realidade vivida pelo aluno, seja essa o universo físico ou as maneiras próprias de quem aprende.

Na verdade, ensinar Matemática com base em exposições verbais como tem acontecido, sem situá-la numa dimensão social, num contexto real, implica manter lacunas nesse ensino.

Para Floriani (2000),

[...] haverá alunos que conseguiram aprender com os “métodos” expositivos, e o professor, com o aplauso dos alunos, dos pais e da administração financeira, voltará ao verbalismo, às receitas muito cômodas para todos. Para o aluno, porque, recebendo uma receita pronta, só poderão exigir-lhe que a reproduza e para isso existe know-how abundante, do mais legítimo ao ilegítimo. Para o professor, que poderá ganhar a vida impressionando os demais com conhecimento de saber inútil (FLORIANI, 2000, p. 81).

Os professores, geralmente, pretendem com aulas expositivas, emitir estímulos que provocam determinadas respostas consideradas como aprendizagem, concebendo o aprender como sendo um ato de consumo, estímulo, reforço, memorização, reprodução sem a devida compreensão. O ensino de acordo com Pereira (1989, p. 15), “[...] está ocorrendo, na grande maioria das escolas, como uma atividade

essencialmente mecânica. Alunos e professores se vêem envolvidos numa rotina de enunciar, decorar e aplicar um grupo de regras associadas a alguns símbolos especiais”.

Na sala de aula, vários professores fazem para os alunos, mas não fazem com os alunos. Por ser a Matemática uma estranha ao mundo do aluno, ele recusa essa Matemática imposta, que lhe é dada como se fosse um presente, por não perceber um sentido prático na sua aquisição. Segundo D’Ambrósio (1997, p. 84), “[...] o ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender e isso se relaciona com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento”.

Efetivamente existem dois fatores fundamentais que contribuem para que a Matemática continue sendo uma mera exposição de saberes prontos e acabados, tal como tem sido, em geral, em nossas escolas: a incapacidade manifesta de exercer de forma competente a docência e a implementação de um processo educativo autoritário.

Muitos professores, que mesmo enfrentando inúmeras dificuldades no dia a dia de trabalho na sala de aula com os conteúdos matemáticos, não aceitam a ideia de que precisam aprender de forma contínua e permanente, estudando novas alternativas metodológicas, aperfeiçoando e atualizando os conhecimentos que possui, entre outros aspectos, para poderem desenvolver um ensino de melhor qualidade.

Aliado a estas dificuldades que emergem da prática cotidiana, que impedem os professores de serem mais eficientes em suas funções, está o autoritarismo que praticam, caracterizado, essencialmente, pela violência cultural exercida por eles que se colocam como os sabedores de tudo e que têm que ensinar aos alunos que nada sabem.

É fundamental, na atualidade, que os professores que lecionam Matemática tenham consciência do significado do ensinar e do aprender e concebam os alunos como seres capazes de produzir e não como meros consumidores de conhecimentos prontos e acabados.

Para Floriani (2000),

[...] a prática rotineira, juntamente com outros fatores, impede que a maioria dos professores das escolas públicas adquira uma visão clara e objetiva sobre os aspectos psico-pedagógico- culturais de seu trabalho. Por sua vez, essa falta de visão não lhes permite elaborar propostas científico-didáticas praticáveis para superar as dificuldades, deficiências e impropriedades encontradas no ato de ensinar (FLORIANI, 2000, p. 49).

O ensino que adota o treinamento como prioridade, que não possibilita o envolvimento ativo e efetivo do aluno, conseguirá apenas um sujeito adestrado, passivo, sem iniciativa e criatividade para a aprendizagem. Apesar disso, esse aluno continua com uma criatividade potencial, porque é um ser humano, e pode transformar as ideias e as coisas, apesar da passividade imposta pelo ensino que perdura na área de Matemática.

A maioria dos alunos, nas salas de aula, durante o desenvolvimento da prática pedagógica em Matemática, conforme Floriani (2000),

[...] limita-se a “tomar notas” (comportamento bancário). Significa que o grau de engajamento na imitação interior da atividade realizada pelo docente é muito baixo, consistindo, praticamente, em manter uma atenção suficiente para não cometer erros graves de cópia. O esforço de imitação interior não existe. Às vezes é tão ausente que, ao se voltar o docente para fazer a clássica pergunta “entenderam”? em geral recebe um mutismo total como resposta (FLORIANI, 2000, p. 68).

Ocorre também, que durante o trabalho docente, alguns alunos até emitem algumas respostas esperadas pelos professores que ensinam Matemática, para satisfazer os mestres e a escola. Mas essas respostas são rapidamente descartadas. A suposta aprendizagem obtida pela repetição de modelos é seguida de um quase imediato esquecimento.

É comum também, os alunos sentirem seus pensamentos invadidos por ideias alheias sem muito sentido, de quem fala sem estar disposto a ouvir, e não se empenham na tarefa de aprenderem de fato. Alguns, por não suportarem um tipo de ensino de Matemática que não compreendem chegam a abandonar as instituições escolares.

No entanto, quando se pensa a Educação Matemática como um processo de comunicação entre quem ensina e quem aprende, o resultado é a compreensão e o meio para isso é o diálogo. O diálogo entendido como uma ação em que os educandos e os educadores buscam explicitar as formas como lhes apresentam e se mostram os assuntos matemáticos e os problemas que pretendem resolver no desenvolvimento da prática pedagógica.

O diálogo é assim, a situação em que os alunos e os professores expõem suas visões, explicitam seus *mundos*. O mundo daqueles que pretendem ensinar e o daqueles que pretendem aprender. A necessidade do diálogo surge a partir do fato de que as formas de pensamento dos alunos não coincidem de imediato com as formas expressas pelos professores, havendo entre eles, em muitas situações, alguns desencontros.

Para Micotti (1999):

[...] a transformação do conhecimento subjetivo - é impregnado da visão particular (geralmente, enviesada) do sujeito que o desenvolve - em saber socializado não é simples. O saber, correspondente aos objetivos que norteiam o currículo escolar, exige procedimentos e linguagem apropriados. Cabe à escola trabalhar para atingir, nas diferentes disciplinas, os respectivos modelos de raciocínio, diferentes dos do senso comum ou da consciência ingênua (MICOTTI, 1999, p. 158).

Na Educação Matemática entendida como uma troca de saberes, como um processo de socialização, o aluno é sujeito intelectualmente participante e não um mero objeto do ato educativo. Ele participa efetivamente do processo pedagógico, não só ouvindo e copiando, mas, essencialmente pensando e propondo sugestões para a realização dos estudos.

A prática pedagógica em Matemática, nesse sentido, não é vista apenas como um processo, mas também é entendida como um projeto, um lançar-se para o futuro, para que os resultados do ensino desenvolvido não se restrinjam a um aprendizado de regras, mas, sobretudo envolva a aquisição de habilidades e competências que favoreçam a

adequada inserção do sujeito no meio social, a partir dos conteúdos matemáticos trabalhados.

Monteiro e Pompeu Junior (2001) entendem que

[...] fazer escolhas de conteúdos não é suficiente para organizar nossa ação educacional; mais do que isso, é fundamental para o professor conhecer “quem”, “por que” e “como” queremos educar, ou seja, o fazer do professor deve estar comprometido com o desejo de promover um processo de “humanização”, aqui compreendido como um processo que permita ao outro perceber-se de maneira significativa em um mundo possível de ser transformado por meio de sua ação (MONTEIRO E POMPEU JUNIOR, 2001, p. 25).

Nessa perspectiva, a Educação Matemática é pensada como uma ação crítica e libertadora desenvolvida pelos docentes, que pretende possibilitar aos educandos todo um conjunto de conhecimentos que lhes possibilitem agir sobre o mundo e atuar na transformação daquilo que se acha equivocadamente instituído na sociedade e que é apresentado como uma verdade absoluta, inquestionável.

5. Considerações Finais

A forma como a Matemática é trabalhada no processo de ensino reflete no tipo de aprendizagem a ser adquirida pelos alunos. Sendo assim, os professores são responsáveis por utilizar técnicas, estratégias e procedimentos de ensino que favoreçam o entendimento e o domínio dos saberes matemáticos que são trabalhados nas instituições escolares.

As metodologias de ensino e as concepções teóricas e práticas que fundamentam o trabalho docente podem contribuir efetivamente para que o aluno, de forma sistemática, tenha uma aprendizagem significativa dos conhecimentos matemáticos.

É fundamental, no planejamento e na organização da prática pedagógica, o professor considerar os conhecimentos prévios dos aprendizes, as etapas de desenvolvimento intelectual da criança, respeitando as fases de aprendizagem, para evitar deixar dificuldades

“guardadas”, que, caso ocorram, poderão se tornar barreiras para a aprendizagem posterior de outros saberes relacionados à Matemática.

A aprendizagem da Matemática ocorre, principalmente, quando o indivíduo faz uso da sua natural capacidade de pensar, de refletir sobre o real vivenciado e o idealizado, transformando o real por meio de sua ação intelectual, utilizando como ferramenta os conhecimentos construídos em suas interações com seus colegas e professores na sala de aula e nas diversas relações que estabelece no dia a dia na sua vida cotidiana.

Assim, o professor, ao desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, precisa planejar a prática pedagógica, tendo como ponto de partida as discussões de situações que enfatizam os conteúdos que os alunos já possuem e da necessidade de ampliá-los e sistematizá-los.

Portanto, a forma como é definido e trabalhado o processo de ensino e de aprendizagem é de fundamental importância para a efetiva aprendizagem do conhecimento matemático pelos aprendizes. A implementação de atividades diferenciadas, a valorização das relações dos conhecimentos formais com os conhecimentos alunos já possuem, os trabalhos em grupos e as metodologias desenvolvidas podem transformar a forma da criança pensar e estimulá-la a participar, fazer questionamentos, expor as suas dúvidas e ir ampliando, de forma contínua, seus saberes.

O ensino da Matemática deve proporcionar a elaboração e a sistematização de conceitos que são essenciais em cada uma das fases de escolarização do educando e que contribuirão como fundamentos para a compreensão e aquisição de outros, mais complexos, nos anos escolares seguintes.

Nesta perspectiva, o professor ao organizar o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, precisa também considerar, no planejamento das aulas, os diversos perfis de alunos e seus estágios de desenvolvimento cognitivo. Precisa ainda, levar em conta que a

aprendizagem depende da forma como são abordados os conteúdos, de como são desenvolvidas as atividades, de como as ações pedagógicas se relacionam com os interesses dos educandos, além de verificar se os saberes matemáticos a serem trabalhados fazem ou não sentido para os alunos no contexto social em que estão inseridos.

Enfim, as práticas pedagógicas são responsáveis por conjecturar as situações de aprendizagem, em que o professor elege uma estrutura didática que melhor atenda às necessidades dos indivíduos para compreensão e sistematização dos conhecimentos estudados. À medida que o professor, no trabalho com os saberes matemáticos, propõe a resolução de situações problemas, colocando a criança para pensar, analisar, comparar, fazer inferências, dentre outros aspectos, contribui para o desenvolvimento intelectual e domínio de conceitos essenciais à adequada compreensão de outros conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

CARRAHER, T. N. **Aprender pensando**: contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo, SP: Cortez, 1999.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**. Campinas, v. 4, n. 1, 1993. p. 35-41.

D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à ação**: reflexões sobre Educação e Matemática. São Paulo, SP: Summus ; Campinas: Ed. da UNICAMP, 1986.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1997.

FLORIANI, J. V. **Professor e Pesquisador**: exemplificação apoiada em Matemática. Blumenau, SC: FURB, 2000.

FONSECA, S. **Metodologia do Ensino da Matemática**. Belo Horizonte, MG: Lê, 1997.

IMENES, L. M. P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. 1989. 304 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1989.

LELIS, I. A. **A formação da Professora Primária**: da denúncia ao anúncio. São Paulo, SP: Cortez, 1993.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2008.

MACEDO, L. et al. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 2000.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. São Paulo, SP: Cortez, 1989.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 153-184.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. **Conteúdos Básicos**: Matemática. Belo Horizonte, MG: SEE/MG, 1995.

MONTEIRO, A.; POMPEU JUNIOR, G. **A Matemática e os Temas Transversais**. São Paulo, SP: Moderna, 2001.

PEREIRA, T. M. **Matemática nas séries iniciais**. Ijuí, RS: Editora UNIJUI, 1989.

PEREZ, G. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo, SP: UNESP, 1999. p. 263-282.

RABELO, E. H. **Textos Matemáticos: produção e identificação**. Belo Horizonte, MG: Editora Lê, 1996.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

VASCONCELOS, M. S. **A difusão das idéias de Piaget no Brasil**. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo, 1996.

CAPÍTULO II



A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO ENSINAR?

Guilherme Saramago de Oliveira

Anderson Oramisio Santos

Kelma Gomes Mendonça Ghelli

1. Introdução

Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 9394/96) estabeleceu a Educação Infantil como fase inicial da Educação Básica e em 2013 a Lei nº 12.796/2013 tornou obrigatória a Educação Infantil para crianças a partir dos 4 anos de idade. Em 2010, a Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 04/10, que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, determinou em seu Art. 22, que o objetivo da Educação Infantil é o desenvolvimento integral da criança em seus aspectos físico, afetivo, psicológico, intelectual e social. Diante deste objetivo, como deve então ser desenvolvido o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática?

Para responder a esta pergunta foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Conforme Marconi e Lakatos (2001, p. 44), este tipo de pes-

quiza coloca “[...] o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado tema, com o objetivo de permitir ao estudante o reforço paralelo na análise de suas pesquisas”.

2. O conhecimento matemático na Educação Infantil

O estudo analítico de vários livros didáticos e de orientações contidas em manuais para professores que fazem parte das propostas pedagógicas de escolas de Educação Infantil permite inferir que, tanto na rede particular quanto na rede pública de ensino, o trabalho com a Matemática é ainda desenvolvido por meio de uma prática predominantemente treinativa que visa conduzir as crianças a reproduzirem respostas tidas previamente como corretas. Poucas são as situações em que as crianças têm a oportunidade de se envolver ativamente no processo educativo e refletir sobre os conhecimentos que lhes são apresentados.

Na verdade, nos dias atuais, dadas as necessidades sociais postas, principalmente, pelo mundo do trabalho, seria fundamental a escola implementar ações educacionais que possibilitassem as crianças pensarem e agirem em busca de respostas próprias para situações de ensino que sejam de fato importantes e tenham significado para elas.

No entanto, o trabalho que se constata, de maneira geral, em várias instituições de ensino infantil, é uma prática de ensino fundamentada na crença de que as crianças aprendem ouvindo as informações repassadas pelo professor, copiando e resolvendo exercícios padronizados. Prioriza-se a repetição de uma sequência limitada de conteúdos, que se inicia em uma sucessão de saberes que partem do fácil para o mais difícil, para que as crianças memorizem informações limitadas e isoladas umas das outras. Assim, por exemplo, chegam a decorar a sequência 1, 2, 3 etc., sempre interligando o número seguinte ao anterior.

O que ocorre na sala de aula são ações de ensino dos saberes matemáticos estáticas, monótonas, desestimulantes, sem a devida dedicação e envolvimento das crianças para aprenderem. São raras as si-

tuações no desenvolvimento das práticas pedagógicas que envolvem desafios que de fato despertam o interesse, que exigem dos aprendizes o uso do raciocínio para pensar, analisar e expressar suas próprias respostas. Desta forma, não existe efetivamente, por parte dos infantes, a construção de conhecimentos e a aquisição de diversas habilidades que seriam possíveis se lhes fossem propostos, por exemplo, a resolução de situações-problemas que exigem interpretação, envolvimento e empenho em busca de soluções.

Para Duhalde e Cuberes (1998):

A resolução de um problema implica colocar em jogo as propensões, os conhecimentos e as experiências prévias, bem como sua relação com as situações contextuais nas quais tal problema se apresenta. Isto nos conduz a analisar os problemas a partir de diferentes enfoques: psicológico, curricular, didático e, naturalmente, a perspectiva Matemática. Assim vemos que todo problema é problema de um sujeito que pensa; mas além disso há que considerar o lugar que ocupam os problemas no desenho curricular e, por último, prever como se ensina e resolvê-los (DUHALDE E CUBERES, 1998, p. 88).

Nesta perspectiva pedagógica que enfatiza a participação ativa do aprendiz no processo educativo é necessário evitar no ensino da Matemática, a imposição de regras e procedimentos metódicos que priorizam a cópia e o treino, que tornam desinteressantes e desmotivadoras a aprendizagem desta área de conhecimento.

Mas, infelizmente ainda é muito comum na Educação Infantil constatar o desenvolvimento de práticas pedagógicas que visam a mera reprodução e memorização, como no caso da realização de exercícios de colagem (pedacinhos coloridos de papel ou bolinhas de algodão para serem colados sobre a escrita de certo numeral para enfatizá-lo) e da cópia repetitiva de um número ou de uma série de números para que sejam dominadas as formas convencionais de suas escritas.

Diferentes estudos, como os de Kamii e Devries (2009), esclarecem que cada criança se apropria do conhecimento quando o reinventa. Neste sentido, compete ao professor desenvolver ações educativas

que possibilitem às crianças participarem ativamente do seu processo de aprendizagem.

Para Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p. 27), o infante se apropria dos conhecimentos “[...] tendo contatos com os fenômenos do mundo que o rodeia pela mediação dos outros homens, em um processo de comunicação”. Assim, o professor atuando como mediador deve propor, por exemplo, situações-problemas que permita a criança pensar matematicamente, estabelecendo, quando necessário, correspondência entre objetos, unindo, dividindo, subtraindo, comparando dimensões e descobrindo as propriedades dos objetos em seu entorno.

Para Silva (2010, p. 11) a Educação Infantil tem finalidades e funções próprias na formação da criança. Para essa autora não se deve “[...] transformar a pré-escola numa antecipação das atribuições do ensino fundamental em termos de escolarização”, e afirma que “[...] é preciso entender toda ação pedagógica escolar, em todos os níveis de ensino, como atividade intencional de educar e ensinar”.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010), a proposta pedagógica das instituições de Educação Infantil,

[...] deve prever formas para garantir a continuidade no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças, respeitando as especificidades etárias, sem antecipação de conteúdos que serão trabalhados no Ensino Fundamental (BRASIL, 2010, p. 30).

As Diretrizes estabelecem ainda que a proposta pedagógica tem como objetivo:

[...] garantir à criança acesso a processos de apropriação, renovação e articulação de conhecimentos e aprendizagens de diferentes linguagens, assim como o direito à proteção, à saúde, à liberdade, à confiança, ao respeito, à dignidade, à brincadeira, à convivência e à interação com outras crianças (BRASIL, 2010, p. 18).

Em relação ao currículo, na perspectiva das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010, p. 12), ele é

pensado como um “[...] conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico”:

Assim sendo, fica evidenciada a necessidade do professor desenvolver seu trabalho articulando os saberes que as crianças possuem com aqueles que as instituições escolares têm a função, por meio de processos didáticos, de sistematizar e socializar.

Conforme Duhalde e Cuberes (1998),

Com o olhar na infância, a professora terá que procurar subsídios, seja para ensinar língua, Ciências ou Matemática, mas também necessitará aprofundar sua análise para favorecer as habilidades expressivas e criativas, defender os tempos e espaços de jogo e encontrar a maneira de conter afetivamente os pequenos [...]. Sabemos que a maioria das crianças nasce e convive em um mundo no qual o número é uma forma de expressão e comunicação com sentido: a troca, a compra, a venda, a resolução de problemas que têm a ver com a reunião e a distribuição de objetos que formam parte da cultura adquirida na infância. Isto ocorre além de toda a intencionalidade didática, de todo ensino previsto de maneira sistemática (DUHALDE E CUBERES, 1998, p. 28-30).

Na atualidade, de acordo com Valente (1999), não se pode ensinar limitando o trabalho educativo a simples transmissão verbal de informações e na exigência da resolução de exercícios padronizados que as crianças realizam de forma mecânica e acrítica. Esses procedimentos de ensino não favorecem a efetiva participação dos infantes no desenvolvimento da prática pedagógica, não motivam e não despertam o interesse para a aprendizagem.

O ensino mecânico se contrapõe aos saberes produzidos pela teoria piagetiana, que pressupõe a elaboração dos conhecimentos por parte da criança, tendo o professor como mediador e não como transmissor de conhecimentos prontos.

Segundo Mello (2004),

[...] a necessidade, o desejo de aprender, o motivo, enfim, que leva a criança a querer aprender é elemento essencial no processo de apropriação – sem a

necessidade ou desejo, não acontece apropriação efetiva. Deste ponto de vista, se quisermos que as crianças se apropriem efetivamente do conhecimento, precisamos criar nelas o desejo e a necessidade do objeto a ser conhecido. É o desejo ou necessidade que a criança tem pelo resultado da atividade que dá sentido ao seu fazer. Assim, sabemos hoje que a criança é seletiva em relação do que aprende: aprende o que faz sentido para ela, ou seja, não basta que a professora ou o professor queira ensinar. É essencial que a criança esteja envolvida nesse aprender (MELLO, 2004, p. 73).

Portanto, é essencial no processo de ensino, desenvolver ações educativas que tenham sentido para as crianças, que possibilitem seu real envolvimento, que estimulem e despertem o interesse para uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

Para aprender Matemática, segundo Migueis e Azevedo (2007), é necessário que o ser humano utilize sua capacidade de pensar sobre o vivido e transformar a realidade na qual está inserido.

A criança, conforme Migueis e Azevedo (2007, p. 19), “[...] constrói o conhecimento matemático pela necessidade de resolver os problemas reais do seu cotidiano”. Desta forma, para essas autoras (2007, p. 18), os professores devem “[...] esquecer os exercícios repetitivos e cansativos [...], e empreender uma nova forma de ensinar, motivadora e desafiante”.

Para Migueis e Azevedo (2007),

Há uma diferença significativa entre o professor que orienta a criança apenas para repetir o conceito e aquele que a orienta para (re)criá-lo com significado próprio, através de uma abordagem lúdica e afetiva (MIGUEIS E AZEVEDO, 2017, p. 18).

No entendimento de Migueis e Azevedo (2007, p.12), o professor da Educação Infantil deve desenvolver um trabalho pedagógico que conduza a criança a dar respostas às suas necessidades e atribuir significados aos conteúdos matemáticos aprendidos. O principal objetivo da aprendizagem Matemática é contribuir “[...] para desocultar a matemática presente nas mais variadas situações, em combinação com

outros saberes, permitindo a compreensão de situações da realidade, de modo a promover a formação de cidadãos participativos e crítico”.

Para diferentes estudos, como os desenvolvidos por Mello (2004) e Lorenzato (2006), antes de frequentarem a escola formal, as crianças aprendem em suas experiências diárias e quando brincam, utilizam várias ideias e conceitos matemáticos em seus jogos e brincadeiras comuns da infância.

Os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998, p. 207) afirmam que as crianças “[...] observam e atuam no espaço ao seu redor e, aos poucos, vão organizando seus deslocamentos, descobrindo caminhos, estabelecendo sistemas de referência, identificando posições e comparando distâncias”.

Para os Referenciais Curriculares:

Essa vivência inicial favorece a elaboração de conhecimentos matemáticos. Fazer Matemática é expor ideias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas, entre outras coisas. Dessa forma as crianças poderão tomar decisões, agindo como produtoras de conhecimento e não apenas executoras de instruções (BRASIL, 1998, p. 207).

Para os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil – RCNEI (BRASIL, 1998, p. 207) as instituições de Educação Infantil podem contribuir para que a criança organize melhor as suas informações e estratégias, além de lhes proporcionar as condições básicas para adquirir novos conhecimentos matemáticos.

Esses referenciais apresentam uma proposta de trabalho nas instituições de Educação Infantil para o desenvolvimento das crianças em diferentes habilidades que lhes serão necessárias para conviver no mundo, haja vista que a atenção voluntária, memória, abstração, são atividades cerebrais importantes para a interação social e profissional. Neste sentido, os referenciais orientam o ensino da Matemática.

O conhecimento matemático é uma construção pessoal que ocorre em consequência da convivência da criança com os objetos que fazem parte de suas atividades comuns e de suas interações com o mediador adulto.

Conforme orientações dos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998), a criança se apropria de tais conhecimentos pela necessidade de compreendê-los e necessita da mediação do seu professor, da motivação despertada por ele ao criar, nela, o desejo e o interesse em aprender conceitos. Cabe, pois, ao professor na execução dessa função, elaborar situações pedagógicas organizadas de tal forma que a criança possa entender o caminho da construção dos conhecimentos relacionados aos saberes matemáticos.

Moura et al. (2010) ratificando essas ideias, afirma que o papel do professor é essencial nas intervenções que conduzem à prática pedagógica, mantendo seu foco de atenção no desenvolvimento das crianças, a partir da qual lhes será possível criar situações que facilitem a aprendizagem dos saberes científicos. A essência do ensino é o ato intencional, por meio de brincadeiras que tenham finalidade e planejamento, que apresentem problematizações e estratégias para respondê-las, conforme referência anterior.

Conforme Azevedo e Passos (2012), a função do professor é potencializar e incentivar as linguagens das crianças.

Nesta perspectiva, Moura (2007) afirma que, a aprendizagem da Matemática não é apenas o ato de aprender uma nova linguagem e sim de a criança se apropriar, de diferentes formas, de outras ações que conduzam à apropriação de novos conhecimentos que também serão necessários em suas vidas, diante de desafios que vão exigir enfrentamentos.

Para os conhecimentos matemáticos, os conteúdos apresentados pelos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998) são organizados em três momentos: número e sistema de numeração decimal, grandezas e medidas e espaço e forma.

Lorenzato (2006), nesse contexto, aponta também o espaço, número e medida como três campos matemáticos. O autor chama-nos a atenção para a importância de tais conceitos serem apresentados às crianças por meio de desenhos, recursos audiovisuais, revistas, histórias, textos de jornais, entre outros recursos, sem deixar de destacar a relevância dos processos mentais básicos essenciais para a aprendizagem da Matemática (sequência, correspondência, classificação, comparação, seriação, inclusão e conservação), sem os quais a criança terá dificuldades de assimilar conteúdos (números, contagem, etc.).

As mudanças vivenciadas na Educação Infantil, de acordo com Lorenzato (2006, p. 01), oferecem diversas possibilidades de aprendizagem a serem aproveitadas pelo professor, considerando-se que “[...] a exploração Matemática pode ser um bom caminho para favorecer o desenvolvimento intelectual, social e emocional da criança”. Exploração Matemática significa o aproveitamento de todos os momentos vividos por ela em sua vida diária escolar, em seus gestos e movimentos.

Os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 207) estabelecem que “[...] o trabalho com a Matemática pode contribuir para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensamentos próprios”. Por exemplo:

As medidas estão presentes em grande parte das atividades cotidianas e as crianças, desde muito cedo, têm contato com certos aspectos das medidas. O fato de as coisas terem tamanhos, pesos, volumes, temperaturas diferentes e tais diferenças serem frequentemente assinaladas pelos outros (está longe ou perto; é mais baixo ou mais alto; mais velho, mais novo, etc.), permite que as crianças informalmente estabeleçam esse contato, fazendo comparações de tamanhos, estabelecendo relações, construindo algumas representações nesse campo, atribuindo significado e fazendo uso das expressões que costumam ouvir (BRASIL, 1998, p. 226).

A criança elabora e reelabora o conhecimento matemático por este processo que representa desafios e desenvolvimento da criatividade. A utilização de materiais manipuláveis são uma ótima estratégia para a aprendizagem de noções matemáticas, não porque os materiais

representem potencialidade per se, mas no relacionamento estabelecido a partir desse uso. Por serem naturalmente curiosas, as crianças sentem necessidade de tocar o que veem e, daí, criarem abstrações, pois a aprendizagem deve caminhar do concreto para o abstrato.

Os materiais manipuláveis ou materiais concretos são uma proposta viável de metodologia para melhoria no ensino da Matemática, amplamente utilizada atualmente. Se estes materiais forem interessantes e chamativos (coloridos e bonitos, por exemplo), atrairão a atenção e o desejo da criança em tocá-los, entendendo os limites para seu uso e criatividade para a reutilização dos mesmos. Este tipo de material é importante para a formação e ampliação de ideias, mas não dispensa a mediação do professor.

Todavia, qualquer atividade proposta pelo professor/mediador deve ter, como foco, despertar o interesse da criança, entendendo que os materiais devem fazer sentido para ela. Para Lorenzato (2006) quanto mais o material se aproximar da realidade da criança, mais significação terá a aprendizagem, desde que o professor tenha habilidades para utilizá-los de forma correta, específica e, principalmente intencional, lembrando que o material didático não deve ser visto pela criança como um simples brinquedo.

Portanto, a escolha ou seleção de materiais manipuláveis deve ser criteriosa, estratégica, pois o trabalho pedagógico não pode ser aleatório e nem direcionado para uma finalidade, ou seja, a de brincar, mas deve ser criativo e dar a ideia de movimento e continuidade, pois as crianças devem saber que estão em atividades e ter interesse e motivação para realizá-las.

Os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998) recomendam que os jogos e brincadeiras selecionados como instrumentos pedagógicos do interesse da criança, podem e devem ser trabalhados pelos mediadores, haja vista que se constituem em

[...] um rico contexto em que idéias Matemáticas podem ser evidenciadas pelo adulto por meio de perguntas, observações e formulação de propostas.

São exemplos disso cantigas, brincadeiras como a dança das cadeiras, quebra-cabeças, labirintos, dominós, dados de diferentes tipos, jogos de encaixe, jogos de cartas etc. (BRASIL, 1998, p. 235)

A interatividade promovida pelas práticas pedagógicas é importante, por meio de brincadeiras intencionais mediadas pelo professor que deve, principalmente, valorizar as vivências e experiências que as crianças possuem. Ao mesmo tempo em que se desenvolvem fisicamente, adquirem mais autonomia e insistem em alcançar o objetivo apresentado pelo jogo ou brincadeira, pois começam a dar importância à finalidade da atividade. Seus pensamentos passam a ser estratégicos e criam novas regras no jogo buscando novos resultados. Isto é recriar, reconstruir ideias.

Desta forma, a aprendizagem da Matemática perde a formalidade e se torna um prazer, da mesma forma que o ensino se torna motivador. No âmbito dos jogos e brincadeiras, é possível estabelecer papéis e responsabilidades divididos entre os participantes, dando um sentido de organização e contextualizando a própria brincadeira que, bem elaboradas em forma de projetos, sugerem problemas a serem solucionados, movimentos, literatura infantil e músicas com linguagem Matemática.

Em relação a função dos jogos e brincadeiras Kamii e Devries (2009) argumentam que:

Crianças jogam juntas de acordo com regras pré-estabelecidas que especifiquem: a) algum desfecho esperado (ou uma série deles); b) o que cada jogador deveria tentar fazer em papéis que são interdependentes, opostos e cooperativos. Como critérios para um bom jogo, ele deve: a) propor algo interessante e desafiador para as crianças; b) permitir às crianças uma autoavaliação quanto ao seu desempenho; c) permitir aos jogadores participarem ativamente do começo ao fim do jogo (KAMII E DEVRIES, 2009, p. 24-25).

Os jogos têm características de coletividade e facilitam às crianças entenderem o processo de troca, liderança, respeito às regras, competitividade de forma esportiva, sabendo celebrar socialmente as próprias vitórias ou a vitória dos adversários.

A informalidade é um caminho promissor no que se refere à motivação da aprendizagem da Matemática, a fim de que esta disciplina perca o rótulo de matéria complexa, difícil e desmotivadora. Neste contexto, de acordo com Vygotsky (1991), jogos e brincadeiras são formas de experimentar o mundo.

O jogo desperta, na infância, o sentido de autonomia, de independência na criança, ao interagir com os objetos concretos manipulados pelos adultos, penetrando aos poucos nesse universo de compreensão sobre as funções de cada objeto e das ações do ser humano em relação a eles. Tentará imitá-lo por meio dos jogos, levando para este mundo lúdico o universo do adulto. Aprende, por este meio, a resolver situações de conflito quando se encontrar diante da dificuldade de operar e da necessidade de agir.

Cada criança possui suas especificidades de aprendizagem e deve ser respeitada. Nesta consonância, o ensino da Matemática não deve ter a característica de disciplina severa, como se houvesse uma hora estipulada para ser aprendida. Esta ideia nos é dada por Tancredi (2004, p. 50) ao nos dizer que, em todos os momentos as crianças podem se desenvolver e adquirir competências e habilidades, desde que os “[...] conceitos matemáticos estejam sendo explorados. Isso exige dos professores planejamento minucioso do ensino e um grande conhecimento dos assuntos matemáticos a serem apresentados, discutidos e sistematizados”.

Esta ideia de Tancredi (2004) permite a compreensão da importância de superar as limitações e demarcações de tempo e espaço para o conhecimento matemático que se insere na Educação Infantil, a partir da descontração da brincadeira, lembrando que a criança deve saber qual o momento do lazer propriamente dito e o lúdico intencional, sem bloquear sua espontaneidade e autonomia na organização da brincadeira. Portanto, não existe hora para a aprendizagem da Matemática, haja vista que os contextos para esta finalidade se diversificam.

Nesse aspecto, convém lembrar da referência de Damásio e Almeida (2009) ao falar sobre o período pré-cultural das crianças como um processo que contém os primeiros sinais de conhecimento de mundo. Quando chegam à escola, é necessário que esses conhecimentos sejam reconstruídos ou enriquecidos em busca de uma nova fase de desenvolvimento que inclui mais complexidades em recursos mediados pelo professor.

Para Elkonin (1987), aos conhecimentos prévios da criança, acrescentam-se os novos sem anular os preexistentes, mas dando-lhes um novo sentido ou significados. Desta forma, cresce o desejo de conhecer mais em momentos desafiantes.

Nesta mesma perspectiva, de acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil (BRASIL, 1998), observamos a importância de apresentar na Educação Infantil, atividades em uma sequência de complexidades crescentes. Teremos, então, um ato provocativo que a criança vai encarar como novo desafio ou experimento diferente. A intenção dessa estratégia é que ela conquiste o autocontrole e forme novos processos psíquicos, conforme concebe Leontiev (1978). Para este teórico a atividade objetiva necessita de alguém que a realize, seja pela necessidade ou pela curiosidade.

Para Damásio e Almeida (2009), um dos procedimentos mais relevantes para o desenvolvimento humano é o pensamento lógico (contar, medir, identificar, por exemplo), por meio do qual a criança começa a processar informações e as relações lógicas, apropriando-se dos processos de abstração.

Neste sentido, cada objeto colocado como alvo de atividade deve sugerir à criança a criação de uma estratégia, de novas possibilidades e planejamentos que ativam e movimentam o seu raciocínio. Esta é a função do jogo como atividade intencional.

Todavia, o professor deve valorizar o comportamento e interações com as demais crianças, antes de demonstrar satisfação com uma conquista isolada. Vygotsky (1991) valoriza o compartilhamento, inte-

ração, sociabilidade e mediação de adultos para a construção do conhecimento na infância.

Conforme asseveram Silva e Mariano (2006), a sala de aula pode se tornar uma oficina de trabalho sério e, ao mesmo tempo, um espaço alegre e organizado entre crianças e educadores. Esta reflexão envolve também o ensino e a aprendizagem da Matemática nas instituições de Educação Infantil.

3. Considerações finais

Conquanto a educação seja um processo no qual a cultura produzida historicamente é transmitida e pela qual os sujeitos se humanizam e assimilam tais conhecimentos como herança, não é suficiente que uma criança esteja no mundo para conquistar tais saberes. É preciso que ela vivencie por meio de contatos com objetos que a circundam ou com os fenômenos, saindo do concreto para o abstrato.

É importante lembrar sempre de que os métodos de memorização de conceitos matemáticos são obsoletos. De acordo com a teoria piagetiana, as experiências Matemáticas vivenciadas pelas crianças em variadas circunstâncias proporcionadas por atividades pedagógicas intencionais, estimulam-nas à exploração de ideias inter-relacionadas com as formas, números e dimensões, uma aprendizagem que vai do simples ao complexo.

Para tanto, faz-se mister que haja intermediação do adulto nesta relação da criança com os objetos em seu entorno, facilitando-lhe a compreensão dos mesmos, despertando nela a curiosidade por meio de questionamentos, desafios para que elas apreendam os significados e busquem recriar novos conceitos a partir dos que já assimilou.

Conforme visto no desenvolvimento do texto, o ensino da Matemática exige a dedicação do professor como uma postura assumida e comprometida, ao trabalhar com jogos e brincadeiras como instrumentos didáticos pedagógicos, explorando ao máximo o potencial de cada

atividade, para que a criança participe e se socialize, compartilhe e interaja com seus pares, troque vivências e saberes adquiridos.

Os conhecimentos matemáticos na infância devem ser adquiridos por métodos interessantes, motivadores, lúdicos, intencionais e didaticamente conduzidos pelos educadores, cujo desafio é explorar as próprias habilidades para contribuir no desenvolvimento das habilidades de seus pequenos alunos.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. D.; PASSOS, C. L. B. Professoras da Educação Infantil discutindo a Educação Matemática na infância: o processo de constituição de um grupo. In: CARVALHO, M. (Org.) **Matemática e Educação Infantil: Investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. p. 53-81.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996.

BRASIL. **Lei nº 12.796 de 04 de abril de 2013**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2013.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 04** de 13 de julho de 2010. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2010.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

BRASIL. **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

DAMÁZIO, A.; ALMEIDA, R. O. Uma abordagem histórico-cultural dos conceitos numéricos cotidianos de crianças da educação infantil. **Contrapontos**, vol. 9, n. 3. Itajaí, SC, set/dez, 2009. p. 65-78.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros Iniciais com a Matemática**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

ELKONIN, D. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas, RJ: Autores Associados, 2006.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATO M. E. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Atlas, 2001.

MELLO, S. A. A Escola de Vygotsky. In: CARRAR, K. (Org.). **Introdução à psicologia da educação**: seis abordagens. São Paulo, SP: Avercamp, 2004. p. 135-155.

MIGUÉIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Entre)cruzando saberes. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Orgs.). **Educação Matemática na infância**: abordagens e desafios. Serzedo - Vila Nova de Gaia, Portugal: Gailivro, 2007. p. 15-24.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; RIBEIRO, F. D.; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF. Líber, 2010. p. 81-109.

MOURA, M. O. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Orgs.). **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Serzedo - Vila Nova de Gaia, Portugal: Gailivro, 2007. p. 39-64.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF: Líber, 2010. p. 13-44.

SILVA, I. B. G. **Formação de conceitos matemáticos na Educação Infantil na perspectiva histórico-cultural**. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2010.

TANCREDI, R. M. S. P. A matemática na Educação Infantil: algumas ideias. In: PIROLA, N. A.; AMARO, F. O. S. T. (Orgs.). **Pedagogia Cidadã**: Cadernos de Formação: Educação Matemática. São Paulo, SP: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, 2004. p. 43-59.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

CAPÍTULO III



O TRABALHO PEDAGÓGICO COM OS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL FUNDAMENTADO NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Guilherme Saramago de Oliveira

Anderson Oramisio Santos

Márcia Regina Gonçalves Cardoso

1. Introdução

Este texto apresenta alguns dos resultados decorrentes de uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivo estudar a teoria Histórico-Cultural, visando identificar e descrever suas contribuições para o desenvolvimento das práticas pedagógicas no ensino e na aprendizagem da Matemática na Educação Infantil.

Neste texto, houve a preocupação de evidenciar algumas contribuições da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky para a aprendizagem, tendo como foco a aprendizagem em Matemática. Ao longo do texto são destacados alguns conceitos da Teoria Histórico-Cultural e ressaltada a importância de uma sólida fundamentação teórica para o desenvolvimento da prática pedagógica do professor que ensina Mate-

mática na Educação Infantil e as contribuições para a organização e planejamento das atividades em sala de aula.

2. Teoria Histórico-Cultural e o desenvolvimento da criança

A introdução da Teoria Histórico-Cultural no cenário brasileiro teve início, de acordo com Mainardes (1998, p. 56), a partir do final da década de 70 do século XX e se deu “[...] principalmente por meio de professores que retornavam de cursos de pós-graduação realizados no exterior”.

Mainardes (1998, p. 56), sublinha que, embora nos anos de 1980 tenha início a formação dos primeiros grupos de estudo e pesquisa em torno dessa abordagem, ampliando sua abrangência na academia, e tenha começado sua inserção nas redes de ensino, foi na década de 90 que ocorreu sua maior difusão, fato que é constatado diante da “[...] significativa expansão na publicação de livros e artigos e ainda um crescimento relevante de dissertações e teses defendidas”.

Atualmente é crescente a produção científica e ações para divulgar e explicitar as contribuições pedagógicas deste referencial teórico, oriundas principalmente de grupos de pesquisas constituídos no Brasil e no exterior.

Para Mainardes (1998), a Teoria Histórico-Cultural considera que a consciência deve ser estudada com a mesma atitude objetiva e exatidão científica com que se estuda os reflexos. Vygotsky se recusava a propor discussões sobre a abordagem behaviorista, na medida em que essa reduz os fenômenos às suas partes mais simples, deixando de lado toda a riqueza dos fenômenos de ordem superior.

No entendimento de Vygotsky (1991), mais importante do que descrever os fenômenos é buscar as causas, analisar os processos. Isso implica admitir a necessidade de se estudar a raiz de todos os problemas e manter-se fiel ao método de compreensão das formas mais complexas de consciência.

O desenvolvimento intelectual humano, segundo Vygotsky (1991), acontece desde os primeiros momentos de vida e o futuro é uma criação humana, dependente portanto das ideias e realizações do homem. Entende-se então que a construção do amanhã está diretamente relacionada ao desenvolvimento intelectual desde a infância.

Para Vygotsky (1991), a aprendizagem da criança antecede a entrada na escola, ocorre desde o nascimento. Para o autor, o aprendizado escolar produz algo novo no desenvolvimento infantil, principalmente, a partir das relações interpessoais. Essa perspectiva apresenta uma nova compreensão da criança, da Educação Infantil e do papel do professor.

A aprendizagem acontece em todo lugar e a todo instante. O processo de formação do pensamento é despertado e acentuado pela convivência social da criança, pela constante comunicação e relações que são estabelecidas entre ela, outras crianças e os adultos, permitindo a assimilação da experiência de muitas gerações.

A linguagem intervém no processo de desenvolvimento intelectual da criança desde o nascimento. Por exemplo, quando os adultos nomeiam objetos, indicando para a criança as várias relações que estes mantêm entre si, quando a própria criança realiza experimentações e comparações com os mais diferentes objetos, quando ela troca ideias com outras crianças, ela vai se apropriando e construindo formas mais complexas e sofisticadas de conceber a realidade. A criança sozinha, não seria capaz de adquirir aquilo que obtém por intermédio de sua interação com os adultos, com as outras crianças, com o meio social em que vive.

Nesse processo, para Vygotsky, Luria e Leontiev (1989), a linguagem tem papel fundamental no seu desenvolvimento cognitivo, à medida que a criança se apropria da linguagem na interação com o outro, ela se torna capaz de controlar o ambiente, relacionando-se diferentemente com este e organizando seu comportamento intelectualmente.

Para Vygotsky (1991), o bom aprendizado é aquele que se adianta e conduz o desenvolvimento da criança, isto é, aquele que considera o nível de desenvolvimento potencial ou proximal (percurso que faz um indivíduo para desenvolver funções que se encontram em processo de amadurecimento e que mais adiante se tornarão funções consolidadas, estabelecendo assim, o nível de desenvolvimento real do indivíduo). Para o autor, em um determinado momento, para executar uma atividade, uma criança pode necessitar do auxílio de um adulto ou de uma criança mais experiente (habilidade situada em uma zona de desenvolvimento proximal), mas no futuro a criança será capaz de realizar a tarefa sozinha (habilidade situada em uma zona de desenvolvimento real).

Silva (2010), fundamentado nos estudos de Vygotsky, ressalta a importância da relação da criança com o outro para o seu desenvolvimento integral. Para ele é fundamental a convivência da criança com o mundo que a rodeia, com os objetos que o compõem e com os quais ela interage para aprender-lhes o sentido, tendo, como mediador, o adulto.

Esta influência do outro é potencializada nas brincadeiras e jogos infantis que tanto contribuem para o desenvolvimento da criança. Conforme Leontiev (2006) é por meio desses instrumentos lúdicos protagonizados que ocorre na criança, em seus primeiros anos escolares, a mudança de sua estrutura mental.

O homem, conforme Libâneo (2004),

[...] não reage mecanicamente aos estímulos do meio, ao contrário, pela sua atividade, põe-se em contato com os objetos e fenômenos do mundo circundante, atua sobre eles e transforma-os, transformando também a si mesmo. Centrada na categoria teórica da atividade, a teoria Histórico-Cultural da atividade (ou teoria da atividade) surgiu como desdobramento da concepção Histórico-Cultural e foi desenvolvida por Leontiev (1903-1979) e, depois, por seus seguidores (LIBÂNEO, 2004, p. 04).

Nesta mesma linha de raciocínio, Davydov (2002), entende que o ensino deve ser direcionado para a formação de conceitos (ou seja,

do abstrato ao concreto), necessitando da apropriação do pensamento teórico-científico.

O pensamento teórico tem seus tipos específicos de generalização e abstração, seus procedimentos de formação dos conceitos e operações com eles. Justamente, a formação de tais conceitos abre aos escolares o caminho para dominar os fundamentos da cultura teórica atual. [...] A escola, a nosso juízo, deve ensinar às crianças a pensar teoricamente. (DAVYDOV, 2002, p. 51-60).

O conceito de “zona de desenvolvimento potencial” desenvolvido por Vygotsky (1991) possibilita compreender funções do desenvolvimento que estão a caminho de se completar. Tal conceito é de suma importância para um ensino efetivo. Ele pode ser utilizado tanto para mostrar a forma como a criança organiza a informação, como para verificar o modo como seu pensamento opera. Apenas conhecendo o que as crianças são capazes de realizar com e sem a ajuda externa é que se pode conseguir planejar as situações de ensino e avaliar os progressos individuais.

Portanto, o papel da educação ganha destaque na Teoria Histórico-Cultural, cujo entendimento considera que as informações e diálogos que ocorrem no plano verbal entre o professor e os alunos, influenciam decisivamente na forma como as crianças processam novas informações e tornam mais amplos e complexos o seu pensamento.

Vygotsky (1991), considera as crianças como sujeitos sociais que constroem o conhecimento. O desenvolvimento é a apropriação do conhecimento disponível na sociedade em que a criança nasceu. Esse processo de desenvolvimento na fase escolar deve ser provocado de fora para dentro pelo professor, que é uma figura fundamental no processo de criar a necessidade para que o aluno aprenda.

Neste sentido, a mediação do professor estabelece um relacionamento interpessoal importante para o desenvolvimento da criança que frequenta as instituições de Educação Infantil.

Portanto, a convivência social tem um importante papel na formação do pensamento da criança devido ao processo de comunicação

existente entre ela e o adulto, pela qual ela apreende os conhecimentos gerados pelos seus antecessores.

Para Mello (2007, p. 89), “[...] na perspectiva Histórico-Cultural, é de responsabilidade do processo educativo organizar intencionalmente as condições adequadas para proporcionar a máxima apropriação das qualidades humanas pelas novas gerações”.

O trabalho educativo, conforme Mello (2004, p. 144), deve ser dirigido para fases de desenvolvimento ainda não alcançadas pela criança, ou seja, não se ensina à criança o que ela já sabe e nem os conhecimentos que lhe são muito complexos, isto é, que estejam além de sua capacidade de assimilação e apropriação, uma vez que “[...] o bom ensino é aquele que garante aprendizagem e impulsiona o desenvolvimento [...] num processo colaborativo entre o educador e a criança (não realizando as atividades por ela, mas com ela)”.

Libâneo (2004, p.05), tal como fez Vygotsky, rejeita no processo educativo a mera transmissão verbal de conteúdos e afirma que é fundamental “[...] ensinar aos estudantes as competências e habilidades de aprender por si mesmos”.

No entendimento de Libâneo (2004), a prática pedagógica deve priorizar o desenvolvimento do pensar e ser planejada visando alcançar a qualidade cognitiva das aprendizagens. Para o autor é fundamental, para a adequada organização do processo educativo,

[...] investigar como ajudar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes e críticos, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, diante de dilemas e problemas da vida prática. A razão pedagógica está também associada, inerentemente, a um valor intrínseco, que é a formação humana, visando a ajudar os outros a se educarem, a serem pessoas dignas, justas, cultas, aptas a participar ativa e criticamente na vida social, política, profissional e cultural (LIBÂNEO, 2004, p. 05).

Nesta linha de pensamento a aprendizagem dos saberes matemáticos deve ser mediada pelo professor, num processo, cuja prática de ensino seja organizada, planejada e desenvolvida metodologica-

mente, considerando que a intelectualidade do ser humano se desenvolve de forma contínua, desde seu nascimento.

Silva (2010) considera que o conhecimento teórico dá origem aos métodos de ensino nas diversas áreas dos saberes, cada uma delas composta de estrutura lógica própria. Neste aspecto, o autor aponta que a Matemática tem, em si, uma lógica específica que deve ser considerada no momento da elaboração de um plano de desenvolvimento de ensino.

Portanto, dadas às especificidades do ensino da Matemática é de fundamental importância, o professor conhecê-las para que de fato possa implementar uma prática pedagógica que conduza o aluno verdadeiramente à aprendizagem dos conteúdos vinculados a área da Matemática.

3. A Teoria Histórico-Cultural e a Educação Matemática

A Educação Matemática é conceituada como um processo bilateral, que ocorre com a intervenção de um mediador (professor) com o sujeito aprendente (discente). Trata-se de uma interação de um educador (que ensina, possibilitando o acesso aos conhecimentos) e de um educando (que aprende porque se apropria dos saberes trabalhados pelo professor). Na Educação Matemática conectam-se a Matemática como disciplina e a educação, articulando o ensino, a aprendizagem e os conhecimentos matemáticos.

Miguel (2003) situa a Educação Matemática no campo didático-pedagógico e a define como um conjunto de práticas sociais, tanto as atuais como as do passado, cujos objetivos são as ações intencionais que divulguem a cultura Matemática socialmente produzida. Assim, o ensino da disciplina tem o caráter técnico e a Educação Matemática visa à ação pedagógica para a aprendizagem.

Nesta perspectiva, a Educação Matemática envolve a contextualização do ensino, desenvolvimento das habilidades, além do reconhecimento dos fins sociopolíticos, científicos e histórico-culturais, condu-

zindo ao entendimento que é uma ciência social que abrange, além dos conceitos matemáticos, a humanização do sujeito, ou, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 04), sua tendência é “[...] colocar a Matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, essa última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas”. Para esses autores, a Educação Matemática envolve a interdisciplinaridade (Psicologia, Sociologia, Pedagogia, Epistemologia, Ciências Cognitivas e Semiótica).

A Educação Matemática, para Moura (1992), deve fazer

[...] parte de um projeto pedagógico, que tratará o conteúdo de Matemática como conhecimento que responde a determinadas questões que inquietaram e inquietam o homem ao ter que resolver os seus problemas sociais – aqui se incluem aqueles de ordem filosófica, psicológica, sociológica e cultural [...] A Educação Matemática questiona: porque ensinar Matemática, para que ensiná-la, como fazê-lo e para quem deve ser feito (MOURA, 1992, p.12).

D'Ambrósio (1993), afirma que a Educação Matemática é um segmento da Educação pelo qual se busca um meio mais eficiente de se ensinar a Matemática e que encontra na interdisciplinaridade, os fundamentos para a formação do sujeito-cidadão do século XXI, consoante à realidade social e o progresso crescente da ciência e da tecnologia.

A Matemática, numa perspectiva Histórico-Cultural, é um saber sistemático produzido pela humanidade, cujo objetivo é conhecer, interpretar e transformar a realidade. É uma linguagem que representa a realidade e os fenômenos por ela apresentados que serão compreendidos e dominados pelas crianças por meio da mediação do professor. Essa mediação conduzirá os aprendizes a aprenderem, a partir dos seus conhecimentos cotidianos, os conhecimentos escolares, viabilizando a apropriação sistemática do pensamento e linguagem próprias da Matemática.

Nesse sentido, é importante citar Vygotsky (1991) ao afirmar que a criança aprende antes de ingressar na instituição escolar e leva consigo para a escola toda essa aprendizagem. O desenvolvimento está

entre o que ela possui e o que vai adquirir, o passo dado entre a informalidade (pré-conhecimentos) e a formalização (saberes científicos).

Contudo, essa transição do informal para a formalidade não é simplista. Para Vygotsky (1995, p. 150), essa transição ocorre “[...] em dois planos; primeiro no plano social e depois no plano psicológico. A princípio, entre os homens como categoria intersíquica e, logo depois, no interior do ser humano como categoria intrapsíquica”.

A Educação Matemática busca dar fundamentação teórica e prática ao ensino da Matemática, de tal forma que sejam valorizados os conceitos matemáticos de domínio social e as formas pelas quais os alunos se apropriam destes conceitos.

O professor que atua na Educação Infantil, como mediador entre o conhecimento adquirido socialmente pela criança e o conhecimento escolar, deve possibilitar ao discente a oportunidade de participar de atividades educativas, que partindo do conhecimento já dominado, permita a apropriação da forma sistematizada da Matemática, enquanto forma de pensamento e de linguagem, propiciando condições para que possam ser atingidos níveis mais amplos de desenvolvimento intelectual.

É fundamental destacar a assertiva de Vygotsky (2010, p. 111) ao dizer que “[...] a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar”. Para ele nenhuma criança entra na escola e parte do nada, como se fosse uma “tábula rasa”, sem conhecimento algum. Ao contrário, ela traz um conjunto de saberes, fruto da sua história, da sua trajetória de vida, que é anterior ao seu ingresso nas instituições escolares e que nestas poderá ou não ter a devida continuidade.

Sendo assim, a aprendizagem do ser humano não se inicia a partir do seu processo de escolarização. Na perspectiva de Vygotsky (2010), aprendizagem e desenvolvimento estão ligados entre si desde os primeiros dias de vida da criança.

Para Vygotsky (2010) existe uma diferença substancial entre o que é produzido em termos de aprendizagem pela criança ao longo de

sua vida, fora do contexto escolar, e o que ela adquire durante sua estada nas instituições escolares.

Para Vygotsky (1995, p. 150), a formação de um conceito matemático, em situação de ensino e aprendizagem escolar, atende o princípio da relação interno/externo como algo social. “Toda a função desse desenvolvimento aparece em cena duas vezes, em dois planos; primeiro no plano social e depois no plano psicológico, a princípio entre os homens como categoria intersíquica e logo depois no interior do ser humano como categoria intrapsíquica”.

Desse modo, a prática pedagógica deve procurar dar foco, tanto ao modo de organização do ensino quanto aos saberes matemáticos produzidos historicamente (conceitos de domínio social), bem como as formas que os estudantes utilizam para deles se apropriarem. Isso requer que olhemos para a Matemática como uma produção dos seres humanos nas suas relações sociais, que sofrem determinações de diversas ordens e, por isso, passível de certezas e incertezas.

A Matemática pode ser considerada uma linguagem e um instrumento a serem conhecidos pelo ser humano para compreender relações básicas entre ele e o espaço social e cultural em que vive. Em vários momentos do processo de ensino e aprendizagem, o professor de Matemática deve atuar como mediador da compreensão do conhecimento matemático. Em outros momentos proporcionados pela interação do ser humano com o mundo, o próprio conhecimento matemático poderá agir como mediador. Ou seja, em situações problemas que o ser humano não dispõe da presença de outro ser humano como mediador, poderá ele por meio da sua capacidade intelectual utilizar os conceitos científicos matemáticos que dispõe para buscar solucionar seus problemas.

Portanto, a luz dos estudos *vygotskyanos*, na ausência do mediador, é possível ao indivíduo buscar respostas para as diversas situações, passando de um nível potencial para um nível de desenvolvimento real. Por exemplo, um aluno atinge o nível de desenvolvimento potencial quando compreende, discute e internaliza o con-

ceito de uma determinada forma geométrica explorada e trabalhada na escola. Esse aluno atinge um nível de desenvolvimento real quando ao ser perguntado em uma determinada situação, quais são os objetos que possuem aquela forma geométrica, dá corretamente a resposta, com auxílio da memória mediada. Assim, pode-se dizer que o conhecimento matemático adquirido inicialmente (conhecimento potencial) foi transformado em conhecimento real, elevando portanto o nível de desenvolvimento mental do aluno.

No processo educativo, num nível escolar mais elevado, por exemplo, quando o indivíduo precisa calcular o volume de uma caixa d'água e não compreendeu ainda o processo para fazê-lo, recorrerá ao professor de Matemática ou a um de seus colegas para que esse lhe indique o caminho a ser percorrido. Pedirá ao professor ou colega (mediador) que lhe ensine como encontrar dados, definir a forma do objeto, como aplicar algum instrumento matemático (fórmulas do volume para o objeto) e, só então, esse indivíduo poderá calcular o volume desejado. Nesse momento, ao realizar um desejo e compreender como o realizou, esse indivíduo ativará as funções psicológicas superiores.

De acordo com a teoria de Vygotsky, segundo Oliveira (2005, p. 23), essas funções psicológicas consistem em “Ações conscientemente controladas, atenção voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato, comportamento intencional e que se diferenciam de mecanismos abstratos como reflexos, reações automáticas e associações simples”.

Assim sendo, ativadas as funções psicológicas superiores, como no caso do cálculo do volume de uma caixa d'água citado anteriormente, o indivíduo, ao se deparar com um problema semelhante, saberá que deverá buscar o conhecimento adquirido anteriormente para resolvê-lo. Estaria, assim, transformando os conhecimentos matemáticos já dominados como instrumento mediador e dispensando a presença de outro indivíduo.

Nesse caso, o processo de internalização ocorre no momento em que o homem realiza, em seu pensamento, a reconstrução interna das eta-

pas que devem ser seguidas para a solução do problema vivenciado. O homem passa a interagir com o instrumento transformado em um processo interno de mediação, atingindo um nível de desenvolvimento real.

Em sala de aula, é importante o professor desenvolver ações educativas que proporcionem momentos de interação entre os alunos e entre alunos e professor, que favoreçam o diálogo, a troca de ideias, permitindo a realização de um trabalho colaborativo, em que haja a possibilidade de aprendizagem mútua. Assim, com o auxílio de um mediador, o professor ou o próprio colega, o indivíduo terá maiores possibilidades de ampliar seus conhecimentos, e no futuro utilizá-los individualmente quando necessário.

É perceptível, no entorno dessa discussão que professor-aluno, aluno-aluno tornam-se parceiros na construção da aprendizagem. Como as crianças pensam e agem de forma diferente dos adultos, faz-se necessário que os educadores desenvolvam ações planejadas que estimulem a participação discente no processo de aprendizagem, propondo questionamentos, indicando caminhos, realizando simulações e experimentos, facilitando a interação, sugerindo a construção ou execução das regras, apresentando desafios e desenvolvendo jogos e brincadeiras, dentre outras.

Assim, o ensino da Matemática, como toda prática educativa, assume uma dimensão complexa, pois além do trabalho com o cognitivo também desenvolve ações para trabalhar o social. No desenvolvimento de jogos, por exemplo, os alunos estabelecem relações interpessoais de forma espontânea, convivendo e socializando os conhecimentos.

Quando uma criança entra em contato com a Matemática escolar e a compartilha com seus colegas, esta fará parte de sua história de vida, tornando-se uma experiência vivida. Portanto, assim se transformará em uma função consolidada. Segundo Vygotsky (2007), funções consolidadas são capacidades ou funções que são totalmente dominadas ou exercidas de forma independente pelo indivíduo.

Em outra situação, quando a criança não realiza nenhuma atividade mental, como discussões sobre um conceito, ou a prática de uma atividade concreta, como a realização de um cálculo escrito ou, ainda, a associação de algum conhecimento adquirido na escola com o seu cotidiano, o que lhe foi ensinado vai “passar em branco”. Se, na história de um indivíduo, não houver experiências Matemáticas escolares vivenciadas, ele não as incorporará à sua cultura, aos seus saberes.

Portanto, não havendo atividades externas, não haverá transformações de funções interpessoais, isto é, no nível social de relacionamento entre as pessoas, em atividades internas intrapsicológicas, no interior do ser humano. Assim, ao se deparar com a linguagem simbólica Matemática, novamente não a reconhecerá, tornando-se incapaz de realizar uma atividade Matemática um pouco mais complexa, como o cálculo do volume citado.

O papel do professor como mediador é fundamental, pois ele é um dos sujeitos que interferem na zona de desenvolvimento proximal do aluno, ao implementar práticas pedagógicas que favorecem a constituição de relações interpessoais e propiciam o crescimento intelectual, transformando todo o processo de aquisição de conhecimento em possibilidade efetiva de desenvolvimento real.

A transformação é realizada de “fora para dentro”. Portanto, se não há acontecimentos especiais ou marcantes em uma sala de aula, na escola, ou na vida, não haverá aprendizado e, consequentemente, não haverá desenvolvimento mental das estruturas formais.

Um desenvolvimento real do conhecimento matemático potencializa a memória mediada, que, segundo Vygotsky, no entendimento de Oliveira (2005, p. 77) “[...] refere-se ao registro de experiências para recuperação e uso posterior”. Para que essa memória seja desenvolvida, é necessária a ação voluntária do indivíduo que se apoiará em elementos mediadores que o ajudarão a se lembrar do conteúdo específico.

Compreender essas relações torna-se um parâmetro importante para subsidiar a prática cotidiana escolar relacionada aos saberes mate-

máticos. No processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, a inter-relação das situações contextualizadas e não contextualizadas, na Educação Infantil, deve ser administrada de tal forma que as marcas do verdadeiro conceito possam ser efetivamente exercitadas pelo aluno, a saber: a generalização, a abstração e a aplicação a novas situações.

4. Considerações Finais

De acordo com o exposto ao longo do texto, baseado principalmente no pensamento de Vygotsky, observa-se que o professor que atua na educação de crianças, precisa ter domínio de sólidos conhecimentos teóricos sobre a infância, principalmente nas questões vinculadas aos processos de aprendizagem e desenvolvimento.

Diante das diretrizes ressaltadas na Teoria Histórico-Cultural é possível perceber a direção enganosa e confusa que adultos tem tomado como certa na Educação Infantil. Ao se preocupar com a cidadania e o futuro devem os sujeitos da sociedade, considerar fortemente os aspectos que envolvem o desenvolvimento intelectual infantil. Lutar pelos direitos da criança e superar os equívocos estabelecidos ao longo do tempo são condições estampadas no caminho de aperfeiçoamento humano.

Os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural podem contribuir significativamente para uma nova perspectiva de atividade educativa, para além das hegemônicas. Estudos fundamentados neste referencial teórico são uma necessidade histórica para a educação escolar e para as ações pedagógicas na Educação Infantil.

O ensino e a aprendizagem Matemática, quando realizados apoiados na teoria de Vygotsky, podem se tornar um conhecimento mais vivo e ativo, tanto para o professor quanto para o aprendiz, potencializando a compreensão do saber matemático para ambos e do significado simbólico de sua linguagem, facilitando, assim, o entendimento da importância da relação do homem com esse saber.

Durante o desenvolvimento desse trabalho, ficou evidenciado ainda que os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural podem contribuir efetivamente na reorientação didática e pedagógica do trabalho educativo realizado na Educação Infantil visando o desenvolvimento pleno da criança no que diz respeito à (re)elaboração de conceitos matemáticos historicamente produzidos.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. **A educação matemática em revista**, Blumenau, SC, v. 1, n.1, p. 5-11, ago./dez. 1993.
- DAVYDOV, V. El aporte de Leontiev al desarrollo de la psicología. In: GOLDER, M. (Org.). **Angustia por la utopía**. Buenos Aires: Ateneo Vigotskiano de la Argentina, 2002. p. 51-60.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigações em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia, personalidad**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.
- LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria de Penha Villalobos. São Paulo, SP: Ícone, 2006. p. 103-118.
- LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria Histórico-Cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, RJ, n. 27, p. 5-24, Set./Dez. 2004.
- MAINARDES, J. Análise da produção brasileira na perspectiva vygotskyana. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, PR, v. 1, n. 1, p. 55-64, set. 1998.
- MELLO, S. A. A Escola de Vygotsky. In: CARRAR, K. (Org.). **Introdução à psicologia da educação**: seis abordagens. São Paulo, SP: Avercamp, 2004. p. 135-156.
- MELLO, S. A. Infância e humanização: algumas considerações na perspectiva Histórico-Cultural. **Perspectiva**, Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, p. 83-104, jan./jun. 2007.
- MIGUEL, A. O projeto de disciplinarização da prática social em Educação Matemática. Reunião Anual da ANPED, 26. **Anais...** Poços de Caldas, MG: 2003. p. 1-42.
- MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo, SP: Scipione, 2005.
- SILVA, I. B. G. **Formação de conceitos matemáticos na Educação Infantil na perspectiva histórico-cultural**. 2010, 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2010.
- VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo, Ícone, 1989.
- VYGOTSKY, L. S. Interação entre Aprendizado e Desenvolvimento. In: COLE, M.; JOHNSTEINER, V.; SCRIBNER, S.; SOUBERMAN, E. **Formação Social da Mente**: o

desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007, p. 87-105.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas**. Tomo III. Madrid: Visor, 1995.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: VYGOTSKY, L.; LURIA, A.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2010, p. 103-116.

CAPÍTULO IV



DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL NUMA PERSPECTIVA PIAGETIANA

Guilherme Saramago de Oliveira

Josely Alves dos Santos

Silvana Malusá

1. Introdução

A Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, caracteriza-se por ser um período de grandes descobertas em que as crianças vivenciam diversas experiências que resultarão na construção de novos conhecimentos, sejam eles sociais, afetivos ou cognitivos.

Conforme estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), a Educação Infantil deve ser oferecida em creches e pré-escolas para crianças de 0 a 5 anos de idade, tendo como finalidade o seu desenvolvimento integral considerando os aspectos físico, psicológico, intelectual e social de forma a complementar a ação da família e da comunidade.

Diversos estudos têm sido realizados a fim de subsidiar o trabalho da educação de crianças em espaços coletivos propiciando a sele-

ção e o fortalecimento de práticas pedagógicas que promovam sua aprendizagem e seu desenvolvimento. Grande parte desses estudos concebe a criança como um ser social, psicológico e histórico que, por meio das interações e práticas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva. Nesse sentido, constata-se que o construtivismo tem se destacado como referencial teórico para subsidiar tanto esses estudos quanto o desenvolvimento de práticas pedagógicas para a Educação Infantil.

No Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) publicado pelo Ministério da Educação é possível verificar a influência do construtivismo e, por conseguinte, das teorias de Jean Piaget na organização do ensino no Brasil.

[...] diagnóstico realizado pela COEDI/DPE/SEF/MEC das propostas pedagógicas e dos currículos de educação infantil de vários estados e municípios brasileiros [...] aponta para o fato de que a maioria das propostas concebe a criança como um ser social, psicológico e histórico, tem no construtivismo sua maior referência teórica, aponta o universo cultural da criança como ponto de partida para o trabalho e defende uma educação democrática e transformadora da realidade, que objetiva a formação de cidadãos críticos (BRASIL, 1998, p. 43).

Jean Piaget (1896-1980) dedicou-se a submeter o processo de aquisição do conhecimento pelo ser humano, mais especificamente pelas crianças, a uma observação científica rigorosa. Seu objetivo principal era, portanto, saber como o conhecimento era alcançado e como evoluía.

A teoria piagetiana impactou de maneira significativa a área da pedagogia, sobretudo os estudos acerca da aprendizagem da Matemática na Educação Infantil. Dentre os conhecimentos que são adquiridos nessa fase escolar, a Matemática está em posição de destaque uma vez que possibilita o desenvolvimento dos processos mentais básicos, do raciocínio lógico e o aprendizado de conceitos que permearão toda a vida do educando.

Neste sentido, diversas pesquisas têm demonstrado a relevância do trabalho com essa disciplina em que

[...] o conhecimento matemático não se constitui num conjunto de fatos a serem memorizados; que aprender números é mais do que contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número; que as ideias matemáticas que as crianças aprendem na Educação Infantil serão de grande importância em toda a sua vida escolar e cotidiana (SMOLE, DINIZ E CÂNDIDO, 2000, p. 09).

No entanto, apesar das contribuições dos estudos de Piaget para a área do ensino e aprendizagem da Matemática, muitos educadores têm tido dificuldades em trabalhar com essa disciplina muitas vezes influenciados pela ideia enraizada de que seu ensino e aprendizado é difícil ou mesmo porque não conseguiram fazer a conexão entre a teoria piagetiana e o ensino de Matemática conforme afirmam Kamii e Declark (1992):

Um número crescente de educadores do mundo todo reconhece as grandes implicações que a teoria do conhecimento de Piaget tem sobre o modo de se conceber, e se desenvolver a educação das crianças. No entanto, esta teoria não se mostra imediatamente clara com relação a como uma matéria específica, no caso a Matemática, deveria ser ensinada de modo a respeitar e estimular a construção do conhecimento pela criança (KAMII E DECLARCK, 1992, p. 15).

Nesse sentido, a fim de promover uma inter-relação entre a teoria piagetiana e o ensino da Matemática, este trabalho busca verificar na literatura como essa conexão pode se dar.

Diante dos diversos conceitos evidenciados por Piaget, este estudo enfatizará a relação entre teoria e prática tendo em vista os conceitos que constituem as estruturas cognitivas básicas do indivíduo quais sejam a conservação, a classificação e a seriação. Para tanto, será feita uma síntese da teoria piagetiana de modo a contextualizar esses conceitos que serão objeto principal desse trabalho apresentando para cada um deles atividades e propostas de trabalho em sala de aula mais especificamente na Educação Infantil.

2. Contribuições dos estudos de Piaget para o ensino da Matemática

Piaget em seus estudos se propôs a investigar como se dá o desenvolvimento da inteligência. Para tanto, ele observou o processo de aprendizagem das crianças com o intuito de responder a um questionamento fundamental: Como se desenvolve a inteligência?

Afastando-se das teorias aprioristas e empiristas, Piaget afirma que o conhecimento é uma construção, ou seja, ele se desenvolve gradativamente por meio da interação entre o objeto do conhecimento e o sujeito. Em suas próprias palavras:

O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois (sujeito e objeto) dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa, e não de intercâmbio entre formas distintas (PIAGET, 1983, p. 6).

É essa interação que possibilita que o conhecimento passe de um nível mais elementar para o complexo. Assim sendo, ele se constrói por meio da estruturação de esquemas mentais que possibilitam que a criança se adapte ao mundo. Piaget afirma que esses esquemas podem ser usados em diversas situações e de maneiras diferentes propiciando o desenvolvimento infantil.

Ao investigar como se dá o desenvolvimento das crianças, Piaget apurou que esse desenvolvimento acontece de forma gradativa por meio de construções e reconstruções de esquemas de forma sequencial e integrada em quatro estágios. Assim, o que é construído em um estágio é incorporado ao estágio seguinte para possibilitar novas formas de conhecimento. Esses estágios de desenvolvimento foram denominados por Piaget como sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

No estágio sensório-motor que vai desde o nascimento até os dois anos de idade, a criança constrói esquemas que lhe possibilitarão assimilar objetos e pessoas tendo como parâmetro suas percepções e movimentos. Dessa forma, a criança desenvolve esquemas motores

para resolver seus problemas que são caracterizados por serem essencialmente práticos.

O estágio pré-operatório por sua vez, vai de dois anos até por volta dos sete anos de idade e é reconhecido pela utilização de símbolos e pela evolução da linguagem. Nessa etapa, os esquemas de ação são interiorizados, no entanto, percebe-se que os esquemas conceituais ainda são ausentes. Sendo incapaz de ver outro ponto de vista que não o próprio, a criança apresenta um comportamento egocêntrico, não sentindo necessidade de justificar seu raciocínio para os outros. A criança ainda não consegue atingir totalmente a aquisição de conhecimentos matemáticos, porém, é nessa fase que esse processo se inicia. Esse foi o período que obteve mais atenção de Piaget.

Entre os 7 e os 12 anos de idade, a criança encontra-se no estágio operatório concreto. Neste, observa-se o surgimento dos processos de pensamento lógico que, apesar de limitados, possibilitam às crianças ordenar, classificar e seriar coisas tendo como base as características comuns dos objetos. Outro ponto importante desse estágio é a presença do pensamento reversível, ou seja, a criança é capaz reconhecer a possibilidade de se efetuar uma operação contrária.

O último estágio, operatório formal, acontece a partir dos 12 anos de idade e é marcado pela capacidade da criança em pensar abstratamente sendo possível raciocinar e estabelecer hipóteses sem a necessidade de recorrer a objetos concretos para chegar a uma conclusão. Assim, o pensamento lógico alcança um maior nível de equilíbrio podendo ser considerado como o auge do desenvolvimento cognitivo.

Em cada um desses estágios, a criança constrói certas estruturas cognitivas, sendo que um estágio está diretamente interligado ao outro. Piaget afirma que essas estruturas não estão previamente formadas no sujeito, mas se constroem gradativamente mediante as necessidades e situações vividas.

De acordo com Piaget, alguns fatores determinam a construção dessas estruturas. Desse modo, o ato de conhecer é influenciado pela

maturação orgânica do sujeito; pelas experiências (física e lógico-matemática) adquiridas por meio da ação sobre o objeto; pela influência do meio social externo e pela equilíbrio das estruturas.

Para explicar como ocorre o processo de desenvolvimento do conhecimento, Piaget trata de alguns conceitos fundamentais como as noções de *assimilação*, *acomodação* e *adaptação*.

A *assimilação* acontece no momento em que a criança entra em contato com algum novo dado e retira dele informações para acrescentar em seus esquemas mentais anteriores. Pela *assimilação*, a criança interioriza o mundo externo, pessoas e coisas às estruturas que já possui. No entanto, quando a criança não possui estrutura cognitiva suficiente para assimilar um novo dado, ela fará adaptações em seus esquemas mentais para acomodá-lo.

A *acomodação* ocorre assim, quando há transformações na estrutura mental da criança, uma vez que há um ajustamento dos esquemas mentais frente a situações novas que não são passíveis de *assimilação*. Dessa forma, é possível afirmar que não há *assimilações* sem *acomodações*, nem tampouco *acomodação* sem *assimilação*.

Garcia (1998), enfatiza que

É através desses dois mecanismos que o sujeito constrói o conhecimento. Entendido dessa forma, o conhecimento é uma aquisição do sujeito que assimila as informações com as quais se defronta a partir de sua interação com o real; sendo necessário interpretá-las, ele o faz com base nas estruturas que já possui (GARCIA, 1998, p. 21).

Nesse ínterim, a *adaptação* seria então a interligação entre a *assimilação* e a *acomodação* promovendo um estado de equilíbrio entre as mesmas. Assim, uma não acontece sem a outra. Neste contexto, quando a criança ao interagir com novas situações encontra dificuldades para assimilar e acomodar novos dados às estruturas cognitivas já existentes, ela passa por um processo de *desequilíbrio* buscando se adaptar de modo a incorporar as experiências às suas estruturas mentais restabelecendo o equilíbrio.

A percepção e o entendimento a respeito dos níveis de conhecimento e dos conceitos apresentados por Piaget constituem uma base importante para o trabalho pedagógico a ser feito na Educação Infantil tendo em vista o ensino e a aprendizagem da Matemática. Isso porque é nessa fase que o trabalho do professor é determinante para propiciar o desenvolvimento dos esquemas mentais básicos das crianças de forma que esta seja capaz de construir operações concretas e estabelecer relações lógicas proporcionando o desenvolvimento das estruturas de conservação, classificação e seriação.

A conservação relaciona-se com a percepção de que a quantidade não depende da organização, forma ou posição dos objetos. Esta somente é alcançada quando a criança se mostra capaz de reconhecer que uma quantidade permanece a mesma independente da disposição dos elementos que a compõem. A construção do conceito de número pela criança se dá na relação da conservação com as operações de classificação e seriação.

No momento em que a criança separa objetos, seja por suas semelhanças ou por suas diferenças, reunindo-os de acordo com um atributo, ela está desenvolvendo a estrutura de classificação. Classificar, dessa forma, remete ao ato de situar partes em um todo. Considera-se que a criança já internalizou a classificação quando a mesma é capaz de incorporar classes em classes, ou seja, consegue reunir mentalmente um conjunto de objetos, animais ou pessoas por exemplo.

A seriação por sua vez, consiste na ordenação em uma sequência conforme um critério específico. Assim sendo, a criança pode seriar objetos em função do tamanho (do menor para o maior ou vice-versa), da espessura, do peso, entre outras características. As atividades de seriação objetivam que as crianças desenvolvam a percepção das relações entre os objetos, o raciocínio lógico-matemático assim como o entendimento do sistema numérico. Nesse contexto, é importante frisar que as crianças menores são capazes de conceber séries com pou-

cos elementos apenas. À medida que se desenvolvem, elas passam a ter capacidade para seriar com maior quantidade de elementos.

De modo a desenvolver um trabalho que leve a criança a vivenciar as primeiras experiências Matemáticas na escola e consequentemente promover a construção das estruturas de conservação, classificação e seriação tão importantes para o estabelecimento de relações lógicas, o professor deve fundamentar seu trabalho considerando o conhecimento prévio das crianças, a utilização de material concreto, a diversificação das atividades e o ensino de noções básicas da Matemática.

Nesse sentido, Lorenzato (1998) aponta que as

[...] atividades devem ser escolhidas considerando não somente o interesse das crianças, mas também suas próprias necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram. O professor deve observar atentamente seus alunos, ora com a intenção de verificar se é preciso intervir no sentido de orientar, ora com a intenção de avaliar seus progressos (LORENZATO, 1998, p. 20).

Observa-se então, a necessidade de se auxiliar a criança a interiorizar sua ação sobre o concreto de modo que ela seja capaz de organizar suas estruturas cognitivas visando passar da ação para a abstração.

Além disso, é indispensável que o professor proporcione variadas situações e experiências para ensinar um determinado conceito, uma vez que essa diversificação favorecerá a construção deste pela criança. Em suma, a aprendizagem de conceitos e a aquisição do conhecimento lógico-matemático são facilitadas no momento em que a criança repete a experiência de maneira diversificada.

Constata-se, desse modo, que o professor necessita apreender nitidamente as noções de conservação, classificação e seriação de maneira a possibilitar a construção destes pelas crianças. Nesse contexto, algumas atividades poderão auxiliar o professor nessa tarefa. Lorenzato (1998) lembra que um

[...] mesmo conceito a ser aprendido deve ser apresentado de diferentes maneiras equivalentes. A aquisição de conceitos e a generalização são facilitadas quando a criança repete o experimento várias vezes, mas de modos diversificados e equivalentes. Por isso, é preciso variar o emprego do vocabulário, a utilização da visão, da audição, do tato e da motricidade, a ordem nas apresentações, a disposição espacial, os tipos de objetos manuseados, etc. (LORENZATO, 1998, p. 11).

Com vistas a apresentar atividades práticas para auxiliar o professor a proporcionar a construção e desenvolvimento das estruturas de conservação, classificação e seriação pelas crianças, alguns exemplos serão dados a seguir. Salienta-se, no entanto, que se trata de uma amostra, tendo o professor liberdade para adaptá-la à sua realidade bem como criar novas propostas a partir das atividades aqui mencionadas. Necessário se faz frisar que são atividades simples onde o professor poderá utilizar materiais fáceis de serem encontrados.

2.1 Atividades de conservação

- **Conservação de quantidade conforme configuração:**

Para esta atividade o professor necessitará de um número razoável de palitos de acordo com a quantidade de alunos na sala de aula. No desenvolvimento da atividade, cada aluno receberá oito palitos sendo solicitado que eles criem diferentes figuras utilizando todos os palitos. Logo após, o professor solicita que os alunos apresentem as figuras criadas e depois das apresentações questiona: Todos os desenhos apresentados possuem a mesma quantidade de palitos ou há desenhos com quantidade diferente?

- **Conservação de quantidade conforme volume:**

Nesta atividade serão utilizados três copos de tamanhos diferentes e 150 ml de água colorida para cada copo. O professor colocará a água nos copos e questionará as crianças se elas acham que o líquido vai transbordar. Uma variação dessa atividade seria o professor transferir o líquido de um copo menor e

mais largo para um maior e mais estreito e perguntar em qual deles tem mais líquido.

- Conservação de quantidade conforme tamanho:

O professor deverá utilizar três bolas grandes e três bolas pequenas. Estas necessitam estar em um local visível e ao alcance das crianças. A turma será dividida em dois grupos, sendo que um grupo pegará apenas as bolas grandes e o outro apenas as bolas pequenas. Assim que todas as bolas estiverem nos grupos, o professor questionará qual grupo tem mais bolas.

2.2 Atividades de classificação

- Classificação conforme cor, forma ou tamanho:

Para esta atividade o professor poderá utilizar blocos lógicos. Entregar peças variadas para as crianças e solicitar que agrupem as peças. Após agrupamento, questionar a criança qual critério utilizado e se o agrupamento poderia ser feito de outra forma.

- Classificação conforme semelhança:

Utilizando sucatas (tampas de garrafas, copos plásticos, embalagens, botões variados, retalhos de tecidos), o professor solicitará que os alunos classifiquem os objetos semelhantes.

- Classificação conforme espécie:

Nesta atividade, o professor utilizará figuras variadas de flores, animais e objetos e entregará aos alunos solicitando que os mesmos agrupem as figuras. Questionar a criança sobre o critério utilizado para o agrupamento.

2.3 Atividades de seriação

- Seriação conforme espessura:

O professor poderá utilizar blocos lógicos para esta atividade e apresentar para o aluno o início de uma série de acordo com uma determinada regra de formação (quadrado fino, triângulo

grosso, círculo fino, retângulo grosso) e solicitar que a criança continue a sequência.

- **Seriação conforme tamanho:**

Para esta atividade, o professor necessitará de fichas de tamanhos variados. Solicitar à criança que ordene as fichas do maior para o menor ou vice-versa.

- **Seriação conforme cor:**

O professor recortará círculos de duas cores diferentes e entregará cinco círculos para cada criança (três de uma cor e duas de outra) e uma folha de papel sulfite. Indicar para a criança uma série determinada e solicitar que ordenem seus círculos de acordo com a série respeitando a cor. Após ordenação, o professor poderá auxiliar a criança a colar e finalizar a atividade formando uma centopeia.

3. Considerações finais

A Educação Infantil constitui-se como uma etapa do ensino onde as crianças vivenciam uma fase de intensas descobertas e aprendizado. Durante esse período, diversas estruturas cognitivas estão sendo criadas e aperfeiçoadas possibilitando seu desenvolvimento.

Tendo em vista a finalidade da Educação Infantil preconizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº9394/96), qual seja, o desenvolvimento integral da criança em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família; é de fundamental importância que as ações e práticas em sala de aula sejam intencionalmente planejadas, sistematizadas e avaliadas.

Nesse processo de ensino e de aprendizagem das crianças atendidas na Educação Infantil, o construtivismo destacou-se como um referencial teórico para o desenvolvimento de práticas pedagógicas para subsidiar esse trabalho.

Dentre os precursores do construtivismo, teve notoriedade os estudos de Jean Piaget que buscou entender como se dá o desenvolvi-

to da inteligência nas crianças. Diversos foram os conceitos evidenciados em suas obras que possibilitaram um novo olhar sobre a Educação Infantil.

Partindo do pressuposto que o conhecimento é uma construção, onde o mesmo se desenvolve gradativamente por meio da interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, Piaget elucidou que o desenvolvimento das crianças acontece através de construções e reconstruções de esquemas de forma sequencial e integrada em quatro estágios (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal). Durante esses estágios a criança desenvolve estruturas fundamentais para o aprendizado, estruturas essas que Piaget nominou de conservação, classificação e seriação.

O trabalho com vistas ao desenvolvimento dessas estruturas é primordial no ensino e na aprendizagem das crianças, uma vez que sem essas estruturas bem elaboradas, todo o processo de construção do conhecimento é prejudicado. Dessa forma, há que se pensar em atividades diversificadas, com material concreto e considerando o conhecimento prévio das crianças para que os conceitos de conservação, classificação e seriação sejam aprendidos e sistematizados pelas crianças.

Apesar de não se tratar de uma metodologia de ensino, a teoria piagetiana lançou luz ao modo como o sujeito aprende. A partir disso, foi possível integrar a teoria às diversas práticas, possibilitando um trabalho com vistas à construção do conhecimento pelas crianças.

Nesse sentido, caberá à escola e aos professores, oferecer um ambiente propício para o desenvolvimento das estruturas mentais necessárias para que a criança evolua das primeiras experiências matemáticas para estruturas mais complexas. Para tanto, é necessário que as atividades sejam bem planejadas de modo a garantir que sejam diversificadas e apropriadas para promover o desenvolvimento do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino da Matemática**: Uma prática possível. Campinas, SP: Papirus, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2010.

DONGO-MONTOYA, Á. O. **Teoria da aprendizagem na obra de Jean Piaget**. São Paulo, SP: Ed. UNESP, 2009.

FIORENTINI, D. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GARCIA, S. M. S. A construção do conhecimento segundo Jean Piaget. **Ensino em Revista**, Uberlândia, MG, v.6, n.1, p. 17-28, jul.97/jun.98.

KAMII, C. **A criança e o número**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

KAMII, C.; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas, SP: Papirus, 1992.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

PIAGET, J. **A gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1983.

REIS, S. M. G. R. **A Matemática no cotidiano infantil**: Jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Campinas, SP: Papirus, 2006.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Resolução de Problemas**. Coleção Matemática de 0 a 6, vol. 2. Porto Alegre, RS: Ed. Artmed, 2000.

CAPÍTULO V



JOGOS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Guilherme Saramago de Oliveira
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Márcia Regina Gonçalves Cardoso

1. Introdução

O presente texto relata algumas análises e reflexões decorrentes de uma pesquisa bibliográfica que buscou investigar os jogos como metodologia de ensino de Matemática. Esse estudo foi norteador pela busca de resposta à seguinte indagação: como fazer uso de jogos na Educação Infantil de modo a favorecer o ensino de Matemática?

Diante desta questão, buscou-se de forma específica: analisar como as crianças de 4 e 5 anos aprendem, segundo a psicogênese piagetiana; identificar os conteúdos de Matemática a serem ensinados na pré-escola; identificar os jogos que podem ser utilizados para o ensino de Matemática nesse nível de ensino; sistematizar os conhecimentos em torno dos assuntos abordados.

O estudo dos jogos como metodologia de ensino de Matemática na pré-escola se justifica tendo em vista que a faixa etária que corresponde a esse nível de ensino (4 e 5 anos), de acordo com a teoria psicogenética de Jean Piaget, apresenta uma inteligência prática ainda muito ligada aos sentidos. O pensamento está preso àquilo que pode ser visto, tocado, ouvido. Conhecer implica agir sobre os objetos e eventos em meio a interações sociais. Os jogos, pela sua natureza lúdica, prazerosa e social, mobilizam naturalmente o interesse da criança. Assim, podem ser utilizados como estratégia pedagógica para trabalhar o conhecimento lógico-matemático.

Para responder adequadamente ao problema da pesquisa e alcançar os objetivos propostos foi desenvolvido um estudo teórico-bibliográfico, de natureza qualitativa, com foco nos jogos como metodologia de ensino, tendo o Construtivismo como base teórica do estudo.

A pesquisa bibliográfica colabora efetivamente para a ampliação de saberes, sejam eles de natureza teórica ou prática, uma vez que possibilita a sistematização de conhecimentos que outros pesquisadores, por meio de suas investigações, conseguiram analisar, organizar e disponibilizar para que outros interessados tenham acesso e deles façam uso.

A pesquisa teórica, para Demo (2005, p. 22), é “[...] dedicada a reconstruir teorias, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista os termos imediatos, para aprimoramento de fundamentos teóricos”.

Uma questão importante é que a pesquisa teórica, a priori, não tem a intenção imediata de realizar intervenções na realidade educacional. Seu papel essencial é criar as condições teóricas que são essenciais para pensar e implementar a intervenção e disponibilizar esses dados para que outros pesquisadores deles façam uso. Segundo Demo (1994, p. 36), “O conhecimento teórico adequado acarreta rigor conceitual, análise acurada, desempenho lógico, argumentação diversificada, capacidade explicativa”.

Na pesquisa teórica não há necessidade de realizar pesquisa de campo ou coletar dados empíricos, considerando que a principal finali-

dade deste tipo de pesquisa é aprofundar os conhecimentos sobre determinada questão que necessita ser melhor compreendida.

Para Barros e Lehfeld (2000), as pesquisas teóricas têm por objetivo conhecer ou aprofundar conhecimentos e discussões a respeito de uma temática importante para determinada área de conhecimento. É o tipo de pesquisa que reconstrói saberes, pensamentos e concepções sobre o assunto estudado a partir de ideias ou trabalhos já desenvolvidos por outros pesquisadores.

De acordo com Tachizawa e Mendes (2006), a pesquisa teórica se desenvolve principalmente por meio da pesquisa bibliográfica. Portanto, é fundamental na pesquisa teórica a consulta e estudo de livros, artigos científicos, trabalhos monográficos, dissertações e teses.

Sobre a pesquisa bibliográfica, Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 79) asseveram que ela “[...] tem como objetivo encontrar repostas aos problemas formulados, e o recurso utilizado para isso é a consulta dos documentos bibliográficos”. Concluem os autores afirmando que nesse tipo de pesquisa “[...] a fonte das informações, por excelência, estará sempre na forma de documentos escritos, estejam impressos ou depositados em meios magnéticos ou eletrônicos”.

A pesquisa bibliográfica realizada se baseou, dentre outros, nos estudos de Wadsworth (2003), Piaget (1985), Brasil (1998).

2. Desenvolvimento

2.1 A Teoria Psicogenética de desenvolvimento humano de Jean Piaget

Ao contrário do que muitos pensam, Jean Piaget não era educador e nem criou um método de ensino. Conforme Wadsworth (2003, p. 8), “[...] seu trabalho produziu uma teoria, completa e elaborada, sobre como a inteligência se desenvolve”. Assim, agradava-lhe mais ser classificado como um epistemólogo genético.

Piaget é também considerado construtivista e interacionista, já que compreende o conhecimento como uma construção autorregulada e fortemente influenciada pelas interações sociais. Nesse sentido, de

acordo com Wadsworth (2003), o papel do outro, especificamente do professor, seria o de provocar conflitos cognitivos que desencadeariam “desequilíbrios” e o desenvolvimento da criança.

Para explicar o processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança, Piaget, conforme Wadsworth (2003) usou alguns conceitos, tais como: Esquema, Assimilação, Acomodação, Equilibração.

Esquemas [...] são estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio [...]. Esses esquemas são usados para processar e identificar a entrada de estímulos. [...]. A criança, quando nasce, apresenta poucos esquemas (fichas no arquivo). À medida que se desenvolve, seus esquemas tornam-se mais generalizados, mais diferenciados e progressivamente mais ‘adultos’ (WADSWORTH, 2003, p. 16).

Um ponto chave na teoria de Piaget, de acordo com Wadsworth (2003) é o de que a nova construção é sempre realizada sobre uma construção anterior e que, com a desequilibração, é sempre possível o avanço das construções anteriores. Para Wadsworth (2003, p. 12) “[...] o desenvolvimento e a aprendizagem podem ser antecipados”. Haveria sempre pré-requisitos sem os quais não seriam possíveis novas aquisições.

O outro postulado defendido por Piaget, segundo Wadsworth (2003) é o da Assimilação.

Assimilação é o processo cognitivo pelo qual uma pessoa integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual nos esquemas ou padrões de comportamento já existentes. [...] Assimilação é uma parte do processo pelo qual o indivíduo cognitivamente se adapta ao ambiente e o organiza. O processo de assimilação possibilita a ampliação dos esquemas (WADSWORTH, 2003, p. 19-20).

No entanto, haverá estímulos novos para os quais a criança não contará (ainda) com esquemas de assimilação em seu repertório para poder integrá-lo. Para Wadsworth (2003, p. 20) “As características do estímulo não se aproximam daquelas requeridas por qualquer dos esquemas disponíveis da criança. O que faz a criança, então?”.

É aqui que aparece o conceito de acomodação na teoria psicogenética de Jean Piaget. A acomodação é inversa à assimilação. Se a cri-

ança não conseguir assimilar prontamente o novo estímulo, ela terá que utilizar uma nova estratégia. Segundo Wadsworth (2003) a criança tem duas saídas inteligentes:

[...] ou criar um novo esquema no qual possa encaixar o estímulo (uma nova ficha no arquivo), ou modificar um esquema prévio de modo que o estímulo possa ser nele incluído. [...]. Durante a assimilação, uma pessoa impõe sua estrutura disponível aos estímulos em processamento [...]. Na acomodação, [...] a pessoa é obrigada a mudar seu esquema para acomodar os novos estímulos, [...]. A acomodação é responsável pelo desenvolvimento (uma mudança qualitativa) e a assimilação pelo crescimento (uma mudança quantitativa); juntos eles explicam a adaptação intelectual e o desenvolvimento das estruturas mentais (WADSWORTH, 2003, p. 20-21).

Por fim, o conceito de Equilibração completa os postulados que Piaget utiliza em sua teoria do desenvolvimento cognitivo. De acordo com Wadsworth (2003), os novos estímulos ambientais (ou um velho, outra vez) ativam as estruturas cognitivas da criança causando conflitos mentais e processos de desequilíbrio. Para Wadsworth (2003, p. 23) “Equilibração é o processo de passagem do desequilíbrio para o equilíbrio [...]. O desequilíbrio ativa o processo de equilibração e o esforço para retornar ao equilíbrio”.

A criança tenta assimilar o estímulo a um esquema existente. Se ela for bem-sucedida, o equilíbrio, [...], é alcançado no momento. Se a criança não consegue assimilar o estímulo, ela tenta, então, fazer uma acomodação, modificando um esquema ou criando um esquema novo. Quando isso é feito, ocorre a assimilação do estímulo e, nesse momento, o equilíbrio é alcançado (WADSWORTH, 2003, p. 23).

Esquemáticamente, o processo de aprendizagem e desenvolvimento infantil é o resultado do contínuo processo: estímulo – desequilíbrio – assimilação ou acomodação – equilibração – desenvolvimento.

Para Piaget, os conhecimentos derivam da ação. Nesse sentido o conhecimento é sempre uma construção (ou transformação) sobre o real por meio dos mecanismos de adaptação do sujeito aprendiz. Por isso ele afirma que a criança em seus primeiros anos de vida tem uma

inteligência eminentemente prática e que gradativamente vai se tornando mais abstrata.

A partir desse ponto do trabalho já é possível enfocar os estágios de desenvolvimento cognitivo estudados e propostos por Piaget. O desenvolvimento, para Piaget (1985, p. 37) é contínuo e “[...] conduz as ações sensório motrizes iniciais às operações mais abstratas”.

O estágio inicial das operações intelectuais da criança, segundo Piaget, é caracterizado pelas ações e a inteligência sensório motriz.

Apenas utilizando como instrumentos as percepções e os movimentos, sem ainda ser capaz de representação ou de pensamento, essa inteligência inteiramente prática apenas testemunha, no decorrer dos primeiros anos, a existência de um esforço de compreensão das situações. Ela leva, na verdade, à construção de esquemas de ação destinados a servir de substruturas às estruturas operatórias e nocionais posteriores (PIAGET, 1985, p. 37).

Os estágios de desenvolvimento cognitivo de Piaget podem ser resumidos do seguinte modo:

O *estágio da inteligência sensório-motora* (0-2 anos). De acordo com Wadsworth (2003, p. 31) “Durante este estágio, o comportamento é basicamente motor. A criança ainda não representa eventos internamente e não ‘pensa’ conceitualmente [...]”.

Estágio pré-operatório (2-7 anos). Segundo Piaget (1985, p. 37). Esse estágio é marcado pela formação da função simbólica. O advento dessa função “permite representar os objetos ou acontecimentos [...] por meio de símbolos ou de sinais diferenciados tais como [...], a imagem mental, o desenho etc. e, principalmente, a própria linguagem”.

Conforme Wadsworth (2003, p. 65), “[...] a capacidade de representação de objetos e eventos é o principal desenvolvimento do estágio pré-operacional. Vários são os tipos de representação [...]”. Pela ordem de aparecimento, são eles: a *imitação* (de objetos, pessoas e eventos já distantes há algum tempo), o *jogo simbólico* (ou faz de conta), o *desenho*, a *imagem mental* (representações internas de objetos

ou de experiências passadas) e a *linguagem falada*. Todos os tipos de representação começam a se manifestar em torno dos 2 anos.

O desenvolvimento da linguagem falada é o aspecto mais importante durante o desenvolvimento do pensamento pré-operacional. Para Wadsworth (2003, p. 68) “Em torno dos 2 anos de idade [...], a criança típica começa a empregar palavras faladas como símbolos, em vez de objetos”.

De acordo com Wadsworth (2003, p. 72) “Piaget defendeu a ideia de que a emergência da representação interna (da qual a linguagem falada é uma forma) aumenta o poder do pensamento em extensão e em velocidade”.

Piaget e Inhelder (1980) entendem que no estágio pré-operacional há nítida evolução do desenvolvimento conceitual, mas o pensamento da criança ainda está muito ligado à ação. As ações podem ser internalizadas através das funções representacionais, mas o pensamento é ainda preso à percepção.

O pensamento da criança pré-operacional possui características que são estritamente relacionadas. São elas, conforme Wadsworth (2003, p. 65): egocentrismo, centração, a ausência de reversibilidade e a inabilidade de acompanhar transformações.

[...] a linguagem e o comportamento social das crianças de 2 a 6 anos é predominantemente egocêntrico. A criança fala consigo mesmo quando em presença de terceiros (nos monólogos coletivos) e frequentemente não ouve os outros. Ela é incapaz de “assumir o papel ou o ponto de vista do outro. Ela acredita que todos pensam como ela e que todos pensam as mesmas coisas que ela (WADSWORTH, 2003, p. 76).

O pensamento egocêntrico, para Wadsworth (2003) começa a ceder às pressões sociais através da interação social como os parceiros de grupos e a presença do conflito dos próprios pensamentos com os pensamentos dos outros obrigando a criança a rever os seus. A centração é outra característica do pensamento pré-operacional. Para Wadsworth (2003, p. 78) a centração “Significa que uma criança dian-

te de um estímulo visual tende a concentrar ou fixar sua atenção sobre um número limitado de aspectos perceptuais do estímulo”. A avaliação perceptiva dominará a avaliação cognitiva. Os conflitos entre o raciocínio e a percepção são resolvidos em favor da percepção.

De acordo com Piaget, a característica que melhor define a inteligência é a reversibilidade. Segundo Wadsworth (2003, p. 79), “Se o pensamento de uma criança é reversível, ela pode seguir a linha de raciocínio de volta ao ponto de partida. O pensamento pré-operacional [...] é relativamente inflexível, dominado pela percepção irreversível”. Uma outra característica do pensamento infantil pré-operacional é sua incapacidade para raciocinar com sucesso sobre transformações.

Enquanto observa uma sequência de mudanças ou de estados sucessivos, a criança focaliza exclusivamente os elementos da sequência, ou os estados sucessivos, em vez da transformação pela qual um estado transforma-se em outro. A criança não focaliza o processo de transformação de um estado original a um estado final, mas limita sua atenção a cada intervalo entre os estados (WADSWORTH, 2003, p. 77).

Outro conceito estritamente relacionado aos anteriores é o da conservação. Antes dos 6-7 anos a criança não desenvolveu ainda a noção de conservação; isto é, elas não conseguem entender a não variação de uma dimensão frente as mudanças em outra. Para Wadsworth (2003, p. 80), “Conservação refere-se ao conceito de que a quantidade de uma matéria permanece a mesma independente de quaisquer mudanças em uma dimensão irrelevante”. O maior espaçamento entre bolinhas dispostas em fila não altera a sua quantidade, por exemplo.

O estágio das operações concretas (7-11 anos). Caracterizado pelo desenvolvimento, conforme Piaget (1985, p. 40), “[...] das interiorizações, coordenações e descentralizações crescentes que conduzem a uma forma geral de equilíbrio que constitui a reversibilidade operatória (inversões e reciprocidades)”. É nessa fase que se desenvolve a capacidade de agrupar, classificar, seriar, ordenar, fazer correspondência, o que leva aos números e à medida. Não obstante, o pensamento

ainda não se liberta completamente da ação. Para Piaget (1985, p. 40) “[...] essas múltiplas operações nascentes [...] só incidem sobre os objetos e não sobre as hipóteses anunciadas verbalmente. [...] essas operações iniciais, chamadas ‘concretas’, estão ainda próximas da ação de onde derivam”.

O *estágio das operações formais* (aos 11-12 anos). Para Piaget (1985, p. 40), sua principal característica é a capacidade que a criança adquire de raciocinar não “[...] exclusivamente sobre os objetos ou as realidades diretamente representáveis, mas também sobre as ‘hipóteses’, isto é, sobre as proposições [...]”.

Os estágios propostos por Piaget, conforme Wadsworth (2003, p. 31) não se dão em saltos. “As mudanças no desenvolvimento intelectual são graduais e nunca abruptas”. Características de um estágio precedente não desaparecem instantânea e completamente quando se alcança uma nova fase das operações intelectuais do aprendiz. Em contrapartida, novas aprendizagens e progressos no desenvolvimento são sempre germinados em etapas anteriores.

A teoria psicogenética de Piaget, segundo Wadsworth (2003, p. 10) traz uma suposição implícita: “o curso geral do desenvolvimento das estruturas intelectuais é o mesmo em todas as pessoas”. No entanto, as idades propostas para cada estágio não são absolutas. O ritmo de desenvolvimento das crianças pode não ser igual para todas.

Se os graus de desenvolvimento que acabamos de descrever se sucedem sempre na mesma ordem, do mesmo modo que os seus subgraus, o que bem demonstra o caráter ‘natural’ e espontâneo de seu desenvolvimento sequencial (cada um deles sendo necessário à preparação do seguinte e à conclusão do precedente), eles não correspondem, por sua vez, a idades absolutas, observando-se, pelo contrário, acelerações ou retardamentos segundo os diversos meios sociais e a experiência adquirida (PIAGET, 1985, p. 44).

Outro fato interessante na teoria de Piaget é a importância que ele dá ao aspecto afetivo sobre o desenvolvimento intelectual. Ele pode acelerar ou diminuir o ritmo de desenvolvimento. O aspecto afetivo, conforme Wadsworth (2003, p. 37) “[...] determina sobre que

conteúdos a atividade intelectual se concentrará”. A criança que gosta de Matemática, por exemplo, faz rápidos progressos, ao contrário da que não gosta.

Wadsworth (2003, p. 37) esclarece que de acordo com Piaget, há três tipos de conhecimento: o conhecimento físico, o conhecimento lógico-matemático e o conhecimento social.

O conhecimento físico é o conhecimento das propriedades físicas de objetos e eventos: tamanho, forma, textura, peso e outras. Uma criança adquire conhecimento físico sobre um objeto, manipulando-o (agindo sobre ele) utilizando os seus sentidos (WADSWORTH, 2003, p. 27).

O conhecimento lógico-matemático não pode ser ensinado. Segundo Wadsworth (2003, p. 28) esse conhecimento “[...] só pode se desenvolver se a criança agir, física e mentalmente, sobre os objetos”. Ele não é inerente ao objeto. “Os conceitos de números são exemplos de conceitos lógico-matemáticos”.

O conhecimento social é aquele que os grupos sociais ou culturais estabeleceram como uma convenção. Regras, leis, moral, valores, ética e o sistema de linguagem são exemplos de conhecimento social. Conforme Wadsworth (2003, p. 29) “O conhecimento social é construído pela criança a partir de suas ações com (interações) outras pessoas”.

A Matemática é de natureza lógica e social, já que envolve também convenções sociais. O número é um saber lógico-matemático, mas a sua representação é resultante de acordos e convenções sociais.

2.2 O conteúdo programático para a Educação Infantil

Segundo Piaget (1985, p. 51) “[...] o problema central do ensino das Matemáticas é o do ajustamento recíproco das estruturas operatórias espontâneas próprias à inteligência e do programa ou dos métodos relativos aos domínios matemáticos ensinados”.

As estruturas mais gerais das Matemáticas modernas são por sua vez as mais abstratas, enquanto as mesmas estruturas se apresentam no espírito das crianças sob a forma de manipulações concretas, materiais ou verbais. [...] a abs-

tração Matemática é de natureza operatória e procede obrigatoriamente por etapas contínuas a partir de operações as mais concretas. É preciso, pois, não confundir o concreto com a experiência física, que tira seus conhecimentos dos objetos e não das ações próprias ao sujeito (PIAGET, 1985, p. 53).

Vejamos então o que diz o Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (RCNEI), publicado pelo Ministério da Educação (MEC) em 1998. Composto de várias recomendações e orientações didáticas para os professores e demais profissionais da Educação Infantil, o RCNEI serve de orientação para a prática docente e está ancorado na teoria psicogenética de Jean Piaget.

O RCNEI (BRASIL, 1998) critica as práticas pedagógicas que acreditam que a melhor maneira para ensinar Matemática se dá por repetição, associação e memorização de uma sequência linear de conteúdos encadeados do mais “fácil” para o mais “difícil”. Memorizar algarismos isolados, passar o lápis sobre numerais pontilhados, colar bolinhas de papel crepom sobre numerais, fazer cópias repetidas de um mesmo numeral ou de sucessões numéricas, por exemplo, são atividades questionáveis em relação à sua eficácia quanto à construção do conceito de número.

O conceito de número é construído internamente pela criança (abstrações), mediante as relações (de comparação, correspondência, classificação², seriação³, contagem, divisão, adição) que estabelece entre os objetos, eventos e ações. É um processo que envolve amadurecimento biológico, experiências vividas e interações com o meio. É um conceito que não pode ser ensinado ou transmitido por outrem (BONTEMPO E VIANNA, 2003; GIL E KLEIN, 2012).

Já a representação de quantidade (o nome e a escrita dos numerais) faz parte do conhecimento social (convencionado) e não do conhecimento lógico-matemático (construção interna por meio de abstrações).

2 “As classificações típicas do trabalho com as crianças seguem critérios como classificar pela cor, tamanho, forma, tipo material [...], para que serve” (BONTEMPO E VIANNA, 2003, p. 32)

3 Os atributos tradicionais utilizados na escola para seriar são: pelo tamanho, cor, peso, espessura, textura, largura. Do menor para o maior, do mais grosso para o mais fino, são exemplos de seriação (BONTEMPO E VIANNA, 2003).

Daí o questionamento das atividades tradicionais trabalhadas na Educação Infantil (restritas à memorização, repetição e associação) quanto a construção do conceito de número (GIL E KLEIN, 2012).

Algumas interpretações das pesquisas psicogenéticas concluíram que o ensino da Matemática seria beneficiado por um trabalho que incidisse no desenvolvimento de estruturas do pensamento lógico-matemático. Assim, consideram-se experiências-chave para o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico e para a aquisição da noção de número as ações de classificar, ordenar/seriar e comparar objetos em função de diferentes critérios (BRASIL, 1998, p. 210).

O RCNEI (BRASIL, 1998, p. 215) aponta como objetivos específicos para a Educação Pré-escolar (4 a 5 anos): reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais como ferramentas necessárias no seu cotidiano; comunicar ideias Matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações-problema relativas a quantidades, espaço físico e medida; ter confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações Matemáticas novas, utilizando seus conhecimentos prévios.

O RCNEI (BRASIL, 1998) apresenta os conteúdos organizados em três blocos, sendo:

- a. *Números e sistema de numeração*: utilização da contagem oral nas brincadeiras e em outras; utilização de noções de cálculo com apoio (dos dedos, de lápis e papel ou de materiais diversos), cálculos mentais e cálculo estimativo; comunicação de quantidades, utilizando a linguagem oral, a notação numérica e registros não convencionais; identificação da posição de um objeto ou número numa série, explicitando a noção de sucessor e antecessor; identificação de números nos diferentes contextos em que se encontram; comparação de escritas numéricas, identificando algumas regularidades; trabalhar as noções de nenhum; muito/pouco/um único; mais/menos/mesma quantidade; igual/diferente; um único/um par; dúzia/meia dúzia; atividades

de classificação; seriação; correspondência um a um; pertence/não pertence.

- b. *Grandezas e medidas*: exploração de diferentes procedimentos de medida para comparar grandezas (comprimento, extensão, área, peso, massa, volume, tempo, dinheiro); introdução das noções de medida pela utilização de unidades convencionais (como balança, régua) e não convencionais (como passos, palmos, barbante); marcação do tempo por meio de calendários (dias da semana, os meses, o ano); utilizar pontos de referência (como dia/noite/manhã; tarde/noite; antes/agora/depois; logo depois/entre/logo antes); experiências com dinheiro (identificando, fazendo trocas e trocos); trabalhar as noções de inteiro/meio; comprido/curto; tamanhos diferentes/mesmo tamanho; grande/pequeno; maior/menor; mais grosso/mais fino; mais leve/mais pesado; largo/estrito; ordem de tamanho; mais alto/mais baixo; cheio/vazio; pequeno/médio/grande; estimando a capacidade.
- c. *Espaço e forma*: explicitação e/ou representação da posição de pessoas e objetos (de frente/atrás/ao lado; em cima/embaixo; acima/abaixo; para cima/para baixo; dentro/fora; direita/esquerda; aberto/fechado; mesma forma); exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras; representações bidimensionais e tridimensionais de objetos; identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço; descrição e representação de pequenos percursos e trajetetos.

2.3 Jogos e aprendizagem de noções Matemáticas

Brincar e jogar são atos distintos. A brincadeira pressupõe a ausência de regras, enquanto o jogo é, por natureza, fundamentado sobre um sistema de regras aplicadas a um objeto específico, que determina quem vence e quem perde, resume Kishimoto (1996).

O desenvolvimento mental da criança, antes dos 6 anos de idade, segundo Piaget, pode ser sensivelmente estimulado através de jogos.

O jogo é [...], uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso, os métodos ativos de educação das crianças exigem todos que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil (PIAGET, 1985, p. 160).

Pelo seu caráter lúdico e coletivo, o jogo enriquece a linguagem oral, as habilidades e estratégias, bem como possibilita, segundo Bontempo e Vianna (2003, p. 55) “[...] socializar-se; atenuar o egocentrismo e a inibição; desenvolver o raciocínio lógico; interpretar, criar e modificar regras; amadurecer-se emocionalmente; etc.”.

A participação ativa da criança e a natureza lúdica inerentes a diferentes tipos de jogos têm servido de argumento para fortalecer a concepção, segundo a qual aprende-se Matemática brincando. Isso em parte é correto, [...]. Por outro lado, percebe-se um certo tipo de euforia, [...], em que jogos, brinquedos e materiais didáticos são tomados sempre de modo indiferenciado na atividade pedagógica [...]. O jogo, embora muito importante para as crianças não diz respeito, necessariamente, à aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 211).

O jogo pode se tornar um importante aliado no processo de ensino de Matemática na Educação Infantil se houver a necessária intencionalidade educativa, o que implica planejamento e previsão de etapas pelo professor, para alcançar objetivos predeterminados. Brincar livremente não configura trabalho pedagógico (KISHIMOTO, 1996; BRASIL, 1998; CÓRIA-SABINI E LUCENA, 2004)

A utilização dos jogos requer uma organização prévia e intencional como qualquer outra estratégia didática. Pressupõe o arranjo dos materiais, do ambiente físico, do tempo a ser utilizado, da avaliação a ser realizada ao final da atividade, isso em estrito acordo com o público o qual se vai trabalhar e o objetivo que se deseja alcançar.

Conforme Cória-Sabini e Lucena (2004) e Antunes (2005), o trabalho com jogos como atividade pedagógica requer a observância de alguns aspectos essenciais e um planejamento criterioso: jogos extremamente fáceis ou acima da capacidade de solução por parte do aluno causam seu desinteresse, sensação de incapacidade e fracasso; o entusiasmo do professor e o preparo dos alunos para um momento especial constitui um forte estímulo para que o aluno queira jogar; o jogo precisa estar atrelado a um objetivo para direcionar o trabalho e dar significado às atividades propostas.

Deve-se ainda pensar nos conteúdos específicos a serem trabalhados; deve-se organizar, separar ou produzir previamente o material da atividade para manter o ritmo de trabalho e evitar interrupções; é necessário conhecer certas características do desenvolvimento infantil, como tempo médio de concentração, nível de conhecimento do jogo e temas de maior interesse; é recomendável programar algumas adaptações no jogo para simplificar ou apresentar situações mais desafiantes.

Por fim, é necessário atentar ao tempo disponível e o tempo necessário para a realização da proposta, para evitar interrupções; observar o espaço necessário e a limpeza; planejar as estratégias e as instruções da atividade do início até a finalização da proposta; pensar no papel que o adulto vai desempenhar (conduzir e animar o jogo, ou se vai atuar como um jogador); deve-se fazer uma avaliação dos resultados para aprimorar o processo, finalizam os autores.

O professor é figura-chave no desenvolvimento do jogo. Ele deve acompanhar, avaliar, incentivar a participação de todos, registrar o desempenho dos alunos, fornecer pistas, além de realizar a mediação imprescindível dos conflitos (BONTEMPO E VIANNA, 2003).

2.3.1 Jogos para a estimulação lógico-Matemática

Jogo lógico. Precisa de 3 dados. O primeiro deve possuir círculos de cartolina cortados como em um dado comum. No segundo, 6 cores diferentes, uma em cada lado, e, no segundo, 3 formas geométri-

cas, cada uma repetida uma vez. Recortar 60 triângulos iguais em 6 cores (10 de cada cor), 60 quadrados divididos em 6 cores e 60 círculos, também divididos em 6 cores. Espalha-se sobre a mesa todas as formas (180) e os dados são jogados. O jogador seleciona as formas pela cor e pela quantidade indicada nos dados. Ganha o aluno que conseguir o maior número de peças e também o maior número de formas e de cores (ANTUNES, 2005).

Jogo de Dominó. Como jogar: deve-se seguir as regras do jogo de dominó e, desta maneira, jogar em duplas, trios ou grupos maiores

Jogo errado/certo. Uma sacola com papeizinhos dobrados contendo números já trabalhados com os alunos. Os alunos são divididos em grupos. O professor retira um número e fornece pistas para que os grupos possam identificá-lo. Pistas do tipo: é maior que; é menor que; a soma desse número com 2 é igual a 10 (ANTUNES, 2005).

Amarelinha. Preparação: o jogo deve ser desenvolvido no pátio da escola da forma tradicional. Pode-se desenhar mais amarelinhas para que várias crianças possam jogar ao mesmo tempo. Pode ser em duplas ou mais competidores (ANTUNES, 2005).

Jogo de palitinhos. Cada jogador utiliza, no máximo, 3 palitos. Depois que todos os jogadores derem o seu palpite, abrem a mão e contam os palitos. Quem acertar o total de pontos retira um de seus palitos do jogo. Ganha aquele que primeiro ficar sem nenhum palito na mão (CENTURIÓN et al., 2004)

Jogo de boliche. Como jogar: combine com os alunos quantos lançamentos de bola cada um poderá fazer. Peça que contém as garrafas que conseguiram derrubar. Cada garrafa derrubada poderá ser indicada com um tracinho em uma folha. (CENTURIÓN et al., 2004).

Jogo par ou ímpar. Um jogador diz “par”, o outro diz “ímpar”, mantendo as mãos fechadas atrás. Simultaneamente, eles trazem as mãos para a frente, apresentando de 1 a 5 dedos. Somam-se as quantidades de dedos colocadas pelos 2 jogadores e ver se é par ou ímpar (CENTURIÓN et al., 2004).

Jogo da memória. Como jogar: deve-se seguir as regras do jogo da memória. O jogo pode ser adaptado para trabalhar com figuras geométricas planas ou para trabalhar a associação de quantidades de elementos com o numeral correspondente (CENTURIÓN et al., 2004).

Jogo de argolas. Uma adaptação simples consiste na utilização de garrafas pets numeradas. Cada jogador, na sua vez, faz lançamentos com as argolas. Ganha quem acertar as garrafas que possuírem os maiores numerais.

Jogo de dados. São necessários 2 dados. Cada jogador lança os dados e soma as duas quantidades das faces que caíram para cima. Ganha quem tira as somas maiores.

Roleta da Matemática. Pode ser feita de papelão e papel colorido. O professor vai colocar os diferentes números trabalhados. Cada jogador, na sua vez, gira a roleta e aguarda ela parar. Ganha quem “tirar” o maior número.

Os jogos com pistas ou tabuleiros numerados (trilhas, dama, bingo), em que se faz deslocamento de um objeto, permitem fazer correspondências, contar de 1 em 1, de 2 em 2 etc. O jogo de trilhas pode ser adaptado e pintado no chão. Ao invés da criança movimentar peças, ela própria se desloca (BRASIL, 1998).

Jogos de cartas permitem a distribuição, a comparação de quantidades, a reunião de coleções e a familiaridade com resultados aditivos (BRASIL, 1998).

Jogo da velha da adição. É uma adaptação do original. O tabuleiro é de 16 casas, cada uma com figuras representando quantidades que vão de 2 a 5. A criança faz uma soma utilizando dois algarismos (1, 2, 3) e marca a casa correspondente. Exemplo: $2 + 1 = 3$. Marca a casa que tem 3 figuras. Ganha quem conseguir alinhar primeiro 3 tampinhas na horizontal, vertical ou na diagonal.

3. Considerações Finais

Na busca de resposta à pergunta *como fazer uso de jogos na Educação Infantil de modo a favorecer o ensino de Matemática*, foi possível chegar a algumas conclusões.

Com base nos resultados do presente estudo, ficou evidenciado que é preciso ter claro a diferença entre conhecimento lógico-matemático e conhecimento social. O registro de quantidades, por exemplo, é um conhecimento social, convencionado. Há um acordo social que as quantidades serão registradas através de símbolos previamente definidos. Os numerais (1-2-3) são apenas símbolos gráficos.

O pensamento matemático trabalha na perspectiva do raciocínio lógico dedutivo. É um engano pensar que as tradicionais atividades de treino de algarismos isolados, repetição e memorização da sequência numérica, ou colorir e fazer colagem em numerais impressos em folhas de papel trabalham os conceitos matemáticos. Esse tipo de atividade privilegia o ensino de registro de quantidade, mas não o raciocínio lógico e o conceito de número. A noção de número é uma construção interna resultado de abstrações reflexivas; não pode ser ensinada.

O conhecimento lógico-matemático só pode se desenvolver se a criança agir, física e mentalmente, sobre os objetos. Não é uma manipulação aleatória, já que é um tipo de conhecimento que não é inerente ao objeto. É preciso também raciocinar, refletir, deduzir, inferir sobre. Agir sobre o objeto ou evento sem a correspondente ação mental não se converterá em conhecimento lógico-matemático. O contrário também é verdadeiro. A ação mental sem o necessário apoio material também será em vão.

As crianças da pré-escola, que corresponde a faixa etária de 4 a 6 anos incompletos são caracterizadas por possuírem uma inteligência eminentemente prática, guiada pelos sentidos. Conhecer, nessa idade, significa interagir sobre objetos, eventos e pessoas. Aos poucos e gradativamente o pensamento vai se desprendendo daquilo que pode ser

visto, sentido, tocado até chegar às abstrações puras, com base em hipóteses. Até que isso aconteça, o pensamento infantil passará por sucessivos e progressivos estágios de desenvolvimento que podem ser adiantados (ou atrasados), com base em fatores biológicos, experienciais, sociais.

Nesse sentido, os jogos, por serem atividades lúdicas e prazerosas e por apresentarem a materialidade necessária, podem ser utilizados como estratégias pedagógicas para o ensino de conhecimentos lógico-matemáticos para crianças da pré-escola. No entanto, é preciso atender a mais um critério básico: devem apresentar desafios suficientes para causar “desequilíbrios” mentais, tão necessários ao desenvolvimento. Não podem ser fáceis demais ou muito difíceis. O professor precisa conhecer certas características do desenvolvimento infantil para saber dosar o tipo de jogo e, se necessário, fazer adaptações.

Os jogos por si só não se constituem em material didático, embora possuam a potencialidade para tal. O que separa um jogo pedagógico de uma brincadeira qualquer é a finalidade do ato. A simples manipulação de materiais e brincadeiras livres sem a necessária intencionalidade não configuram aprendizagem Matemática. Não é qualquer jogo que se presta a esse fim, nem de qualquer maneira.

Para que o jogo se configure em suporte pedagógico é preciso ter claramente definido o que se pretende com ele. Isso deve estar presente no planejamento do professor e nas várias etapas de realização da atividade. Relacionado à quais conteúdos, qual público, se estão de acordo com o nível de desenvolvimento das crianças, procedimentos a serem utilizados, materiais necessários, onde realizar, tempo necessário, por exemplo, são questões que precisam ser pensadas previamente pelo docente se a intenção for trabalhar os jogos como estratégia de ensino.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das inteligências múltiplas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil**. vol. 3. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: Um Guia para a Iniciação Científica. São Paulo, SP: Makron Books, 2000.
- BOMTEMPO, L.; VIANNA, Z. **O Construtivismo com Sucesso na Sala de Aula**. Contagem, MG: Oficina Editorial, 2003. 118
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2007.
- CENTURION, M. et al. **Jogos, projetos e oficinas para Educação Infantil**. São Paulo, SP: FTD, 2004.
- CÓRIA-SABINI, M. A.; LUCENA, R. F. de. **Jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. São Paulo, SP: Papirus, 2004
- DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro, RJ: Tempo Brasileiro, 1994.
- DEMO, P. **Metodologia da investigação em educação**. Curitiba, PR: Ibepex, 2005.
- GIL, M. C. S.; KLEIN, A. M. **Ensino da Matemática**. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, SP: Cortez, 1996.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 1985.
- PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1970.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. São Paulo, SP: Difel, 1980.
- TACHIZAWA, T.; MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2006.
- WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. Tradução de Esmeria Rovai. São Paulo, SP: Thompson Pioneira, 2003.

CAPÍTULO VI



A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Guilherme Saramago de Oliveira

Joice Silva Marques Mundim

Kelma Gomes Mendonça Ghelli

1. Introdução

A necessidade de resolver problemas iniciou-se nas civilizações antigas e estendeu-se às diversas vivências e planejamentos diários. Desde os séculos anteriores, os problemas surgidos foram pontos de partidas para o desenvolvimento dos indivíduos e de diversos campos do conhecimento, como a Matemática, as Ciências, a Saúde, entre outros. A Matemática acompanha os acontecimentos nesta área, desde os últimos 6 mil anos, segundo Cavalcante (2013), enfatizando cada vez mais a primordialidade de se resolver problemas.

A Resolução de Problemas (RP) reflete nas implicações conceituais, teóricas e práticas do fazer matemático, se apresentando como uma tendência metodológica desde o século XX, a partir da Educação Matemática. Porém, antes disso, de acordo com Cavalcante (2013) ini-

cialmente os problemas se relacionavam à solução de conflitos e desafios de ordem prática e com a evolução do conhecimento matemático essas ideias se expandiram.

Nesse sentido, a RP expressa sua relevância desde as primeiras civilizações, mesmo enquanto não era reconhecida como uma metodologia do ensino de Matemática e nem apresentava as especificações atuais. Para tanto, essa metodologia é muito mais do que meramente selecionar e resolver um problema, ela exige saberes; habilidades e ações que contribuem para a construção do conhecimento matemático. Assim, este trabalho destaca a utilização da RP na Educação Infantil, em que esta pode contribuir no desenvolvimento da prática pedagógica dos professores, e ainda, no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, visto que essa modalidade de ensino é responsável pelo início da formalização dos conceitos relacionados à Matemática.

Diante dessas considerações, esta pesquisa tem como foco principal investigar, analisar e refletir sobre as contribuições e desdobramentos da Resolução de Problemas, enquanto uma metodologia, na prática pedagógica dos professores da Educação Infantil para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Frente a esta temática buscou-se responder a problemática: Quais habilidades, saberes e ações didático-pedagógicas o professor precisa para ensinar as noções iniciais de Matemática, a partir da Resolução de Problemas, na Educação Infantil?

A partir dos objetivos e problemática propostos, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, fundamentando-se em Barros e Lehfeld (2000), Cervo, Bervian e Silva (2007) e Demo (2000), na busca de alcançar os objetivos e responder a problemática da pesquisa.

2. Ensinar Matemática na Educação Infantil

A Matemática na Educação Infantil tem uma forte influência da mediação do professor, dos conhecimentos prévios das crianças e do envolvimento de situações reais reconhecíveis pelos infantes. O traba-

lho com a Matemática na escola infantil vai além de treinamento, da transmissão básica das noções numéricas; de formas e espaço e das explicações lógicas dos professores.

O objetivo para ensinar Matemática, segundo Smole (2003) precisa ater-se em fazer as crianças compreenderem a natureza das ações Matemáticas. Nesse sentido, ao trabalhar o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática é preciso levar em consideração o sentido que cada conteúdo fará nas atividades desenvolvidas, bem como a implicação de conhecimentos já dominados pelo indivíduo, para assim possibilitar a construção de novos saberes.

Para Smole (2003),

É sabido que as crianças não entram na escola sem qualquer experiência Matemática, e desenvolver uma proposta que capitalize as ideias intuitivas das crianças, sua linguagem própria e suas necessidades de desenvolvimento intelectual requer bem mais que tentar fazer com que os alunos recitem corretamente a sequência numérica (SMOLE, 2003, p. 62).

É preciso valorizar a linguagem, as experiências, a cultura e os conhecimentos gerais das crianças, pois essas construções representam a base para compreender os conteúdos matemáticos e realizar atividades práticas, integrando cada vez mais a Matemática nas ações cotidianas, educacionais e interdisciplinares.

A questão do sentido dos conteúdos matemáticos, das atividades planejadas, da aprendizagem e da construção de novos saberes tem sido uma preocupação de muitos pesquisadores da área, como Panizza (2006), em que incide principalmente na atuação docente. Cabe aos professores em seus planejamentos, ações e posturas dar sentido ao processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, levando as crianças a reconhecerem os conteúdos matemáticos de forma contextualizada, para isso, a relevância em afastar o treinamento e as explicações lógicas, por uma atuação baseada em projetos educacionais pautadas em comunidades de aprendizagens significativas.

O sentido e a fundamentação teórica e prática representam o caminho contextualizado para se aprender Matemática, sendo estes aspectos valorosos para a Educação Infantil, pois representam as primeiras noções formais com os conteúdos matemáticos. Apesar de complexa a aquisição do sentido na Matemática, como expressa Panizza (2006), é possível trabalhar o sentido dos conceitos; o sentido dos símbolos; o sentido das expressões; o sentido dos conhecimentos e o sentido das atividades, a partir do reconhecimento do professor mediante esses aspectos, e posteriormente a sua posição frente ao processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, Panizza (2006, p. 31) destaca a pertinência de diversos saberes para conduzir um ensino que considere o sentido, como: “saberes reativos ao edifício matemático, saberes relativos à aprendizagem e saberes didáticos”.

Para tanto, segundo Silva e Filho (2011, p. 11) “[...] saber Matemática não é o suficiente para se ensinar Matemática”. Há uma série de questões envolvidas, entre elas, a postura e as ações do professor, a didática, a metodologia, os saberes e os planejamentos, que formam um conjunto de aspectos para que o processo de ensino e de aprendizagem trabalhe o sentido da Matemática, utilize os conhecimentos prévios das crianças e possibilite a construção de novos saberes matemáticos.

Todo esse processo depende tanto da mediação do professor como também do trabalho desenvolvido na Educação Infantil, pois as reflexões e as concepções dos docentes caracterizam sua prática pedagógica que, conseqüentemente, direcionam a construção de conhecimentos de Matemática.

O ensino de Matemática na Educação Infantil é marcado pelas situações de exploração, que segundo Lorenzato (2008) permite à criança participar efetivamente, questionar, observar, refletir, interpretar, levantar hipóteses, procurar e encontrar explicações, realizar trabalhos em grupo e conhecer um pouco mais sobre as aplicações Matemáticas.

As atividades que buscam a exploração da Matemática contribuem para despertar as primeiras noções Matemáticas nos infantes, desenvolvendo o raciocínio e tornando a prática de atividades mais coerentes. Porém, para alcançar os aspectos positivos a partir dessas explorações Matemáticas é preciso afastar a cultura de que a criança necessita aprender os numerais e a realizar alguns cálculos básicos.

As primeiras noções Matemáticas trabalham características e aspectos que precisam ser observados e interpretados, bem como contextualizados de acordo com a realidade das crianças, como por exemplo, por meio de situações-problemas, materiais manipuláveis, diferentes atividades, desenhos ou histórias.

O planejamento de situações-problemas, de acordo com os perfis dos infantes, os permite comparar com experiências anteriores, vivenciadas no cotidiano, além de envolver saberes matemáticos que serão utilizados em outras atividades, em outras disciplinas e em outros contextos. Smole, Diniz e Cândido (2000) destacam a relevância em envolver a Resolução de Problemas (RP), no ensino de Matemática na Educação Infantil, por possibilitar às crianças o contato com a cultura de vencer obstáculos e resolver situações.

De acordo com Smole (2003),

No seu processo de desenvolvimento, a criança vai criando várias relações entre objetos e situações vivenciadas por ela e, sentindo a necessidade de solucionar um problema, de fazer uma reflexão, estabelecer relações cada vez mais complexas que lhe permitirão desenvolver noções Matemáticas mais e mais sofisticadas (SMOLE, 2003, p. 63).

Nesse sentido, o trabalho desenvolvido na Educação Infantil além de basear-se em explorações Matemáticas pode proporcionar às crianças o contato com a RP, que com a mediação do professor, orientada para desenvolver um processo de ensino e de aprendizagem pautado em observações, reflexões, problematizações, e consequentemente resolução de problemas, resulta em construção de novos saberes.

Como afirmam Lorenzato (2008) e Smole (2003), o ensinar Matemática na Educação Infantil precisa ser direcionado, com planejamentos e orientações objetivando o contato tanto com o campo espacial, como os campos numérico e das medidas, encorajando a exploração de diversas ideias Matemáticas e mantendo o caráter problematizador e prazeroso das atividades.

Dadas as reflexões, a RP caracteriza-se como uma metodologia capaz de trazer para o ensino de Matemática na Educação Infantil a contextualização, o sentido, a exploração das noções iniciais de Matemática e o enfrentamento de obstáculos a partir das situações-problemas. Além das diversas pesquisas sobre as contribuições da RP na Educação Infantil, o RCNEI, Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil, (BRASIL, 1998) também considera relevante a resolução de problemas nas situações de aprendizagem das disciplinas.

3. Resolução de Problemas na Educação Infantil

A Resolução de Problemas (RP), utilizada como uma alternativa metodológica, proporciona inúmeras contribuições ao processo de ensino e de aprendizagem, na aquisição das noções iniciais de Matemática. O desenvolvimento desta metodologia, desde as primeiras etapas da Educação Básica, oportuniza a construção e a ponte para o desenvolvimento do raciocínio, da resolução de situações e do pensamento indagador/crítico.

Diversos pesquisadores da área trazem a RP enquanto uma metodologia, dentre eles, Morais e Onuchic (2014) que consideram essa abordagem metodológica, com início na primeira metade do século XX, capaz de ir além da prática de resolver problemas, possibilitando aos envolvidos, professores e alunos, desenvolverem comunidades de aprendizagem, visando à construção de uma aprendizagem mais significativa.

Para Diniz (2001), a RP classifica-se como uma metodologia, a qual define a maneira de organização do ensino, incluindo uma postura do ensinar e conceitos de aprender. Assim, a RP busca o enfrenta-

mento da resolução da situação-problema, afastando as características tradicionais e a questão da grande dificuldade em resolver problemas. Para a autora trabalhar com a RP constitui-se um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, sendo aspectos pertinentes para objetivos de ensinar e aprender.

Para Mendes (2009), a RP apresenta-se enquanto uma metodologia de ensino que objetiva trabalhar as habilidades metacognitivas que influenciam na reflexão e no questionamento, em que o aluno é um sujeito ativo de seus próprios pensamentos. Assim, a RP é vista como uma metodologia de ensino que promove aos sujeitos o contato com situações-problemas trajadas pela investigação e exploração de novos conceitos.

A RP, nessa perspectiva metodológica, pode trabalhar ações educativas na Educação Infantil, desvelando saberes matemáticos e relacionando-os com outras áreas do conhecimento, como por exemplo, a linguagem, o tempo, o espaço, as relações interpessoais, entre outros. É relevante, que durante sua escolaridade, iniciando na Educação Infantil, os infantes possam realizar experiências com problemas reais, criando e resolvendo situações, que envolvam os saberes iniciais de Matemática.

A fase da Educação Infantil compartilha a cultura coletiva, o crescimento e as diversas descobertas das crianças, em que esses aspectos representam pontos de partida para o trabalho com os saberes, englobando potencialidades que devem ser exploradas nessa fase de construção do conhecimento.

As ações escolares planejadas podem alcançar a produção de situações-problemas capazes de edificar conceitos matemáticos básicos, que posteriormente constituirão os conhecimentos prévios dos indivíduos e que serão utilizados para aprender novos saberes matemáticos. Com isso, cada trabalho desenvolvido pelo professor resulta em vencimento de etapas importantes que procede no crescimento intelectual e educacional das crianças.

Nesse sentido, a utilização da RP, como uma metodologia no processo de ensino e de aprendizagem dos saberes matemáticos, constitui uma alternativa que envolve a realidade, trabalha problemas que partem de conteúdos já dominados pelos envolvidos e também trarão um novo conhecimento matemático. Assim, é possível trazer a RP para a Educação Infantil, com a finalidade de ligar as características dessa modalidade de ensino ao trabalho inicial com a Matemática, promovendo um caminho metodológico alternativo, baseado em princípios pedagógicos e oportunizando o alcance de aprendizagens significativas.

Segundo Smole, Diniz e Cândido (2000):

Um dos maiores objetivos para o estudo da Matemática na escola é desenvolver a habilidade de resolver problemas. [...] não só pela sua importância como forma de desenvolver várias habilidades, mas especialmente por possibilitar ao aluno a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando, assim, o que significa fazer Matemática (SMOLE, DINIZ E CÂNDIDO, 2000, p. 13).

De acordo com as autoras, a RP pode ser trabalhada em todos os anos escolares, inclusive na Educação Infantil, podendo desenvolver essa metodologia a partir de atividades planejadas, projetos, histórias infantis, situações do cotidiano, desde que busquem a resolução de problemas.

Nessa perspectiva, justifica-se a relevância em desenvolver a RP na Educação Infantil, no sentido de que as crianças, antes do primeiro contato com a escola, estão imersas em vivências socioculturais com a presença constante da Matemática. Assim, elas estão atentas e participam de todas as atividades cotidianas dos adultos, relacionadas com compras; vendas; negócios; comparações; quantidades; medidas, enfim, diversas experiências com a Matemática que consequentemente transformam-se em conhecimentos prévios. E a RP consegue desenvolver situações-problemas contextualizadas que se assemelhem à realidade vivenciada pelas crianças, provocando-as a utilizar seus

conhecimentos prévios, e posteriormente, a construir novos saberes matemáticos.

Na Educação Infantil, o caminho da aprendizagem utilizado pelas crianças acontece de forma diferente dos outros anos escolares, devido às características dessa fase educacional. Mediante isso, a RP torna-se uma metodologia para trocar ideias, investigar, problematizar, suprir curiosidades, desenvolver noções e habilidades matemáticas, bem como planejamentos de atividades frente ao conhecimento matemático. Alguns aspectos da RP serão ministrados de acordo com a realidade dos envolvidos, em que o importante é a proposta de situações-problemas que promovam o interesse; a investigação; o contato com os conteúdos matemáticos e a construção de novos conhecimentos.

As contribuições proporcionadas pela RP, como a participação efetiva dos infantes nas atividades, o trabalho e as problematizações em grupo e o envolvimento da realidade dos alunos, permeiam nos planejamentos dessa alternativa metodológica. Além disso, a RP consegue englobar, em suas situações-problemas, o envolvimento dos outros eixos de trabalho propostos pelo RCNEI (BRASIL, 1998), como por exemplo, identidade e autonomia, linguagem oral e escrita e natureza.

A RP também permite que a criança construa o problema, mediante as limitações da Educação Infantil, incentivando-a a utilizar, e consequentemente aperfeiçoar, a linguagem oral e escrita, a linguagem Matemática e aspectos pictóricos. Chica (2001) afirma a possibilidade de o aluno poder criar e resolver o problema, sendo benéfico para a construção de novos saberes matemáticos. Sem dúvida, a ação e prática pedagógica do professor são essenciais nos momentos de mediação da RP.

4. Resolução de Problemas no desenvolvimento da prática pedagógica dos professores da Educação Infantil

A prática pedagógica utilizada pelo professor é uma das principais características no desenvolvimento do trabalho educacional, sendo as habilidades, as concepções, os saberes e as ações didático-pedagó-

gicas dos docentes aspectos indissociáveis que a conjecturam. As influências das ações do professor no processo de ensino e de aprendizagem constituem aportes para a construção de conhecimentos, que serão responsáveis pelas mediações e orientações aos aprendizes.

O professor, a partir de sua atuação e da prática pedagógica, é quem determina ao desenvolver as atividades, um maior ou menor grau de efetividade e aprofundamento dos conteúdos trabalhados, sendo responsável pelas propriedades do processo educacional. Além disso, a partir de sua prática pedagógica, o professor deve buscar caminhos que favoreçam aprendizagens significativas, possibilidades de comparações entre diversos conteúdos e auxiliar os alunos a fortalecer o raciocínio lógico.

Mediante aspectos pedagógicos, didáticos e metodológicos, o professor precisa direcionar sua prática para a busca de novos conhecimentos, atividades contextualizadas e o envolvimento da realidade dos educandos, atentando-se para as diversidades apresentadas no contexto escolar.

As habilidades, os saberes e as ações didático-pedagógicas, sendo aspectos que compõem a prática pedagógica dos professores, representam a maneira como o profissional conduz o processo de ensino e de aprendizagem, em que apresenta a intencionalidade de cada situação. Esses aspectos voltam-se para a particularidade da prática pedagógica desenvolvida pelo professor que indicam os resultados do ensino.

Segundo Tardif (2012) os saberes, o saber-fazer, as habilidades e as competências são a base do trabalho do professor no ambiente escolar, sendo este um sujeito que assume sua prática por meio do sentido que ele atribui, e ainda, possui conhecimentos e um saber-fazer derivados de seu planejamento, em que a partir dos quais estrutura sua prática.

Nesse sentido, para desenvolver a Resolução de Problemas (RP), enquanto uma metodologia, com o objetivo de introduzir as noções ini-

ciais de Matemática na Educação Infantil, as habilidades, os saberes e as ações didático-pedagógicas situam-se como pontos fortes e intrínsecos.

A capacidade de resolver e criar problemas a partir de situações que induzem problematizações, investigações, raciocínio e inserção da realidade está nas diversas experiências, planejamentos, teoria e prática realizadas pelo professor. O contato e a realização dessas atividades, junto com as concepções e a atuação, representam as habilidades dos docentes. Tais habilidades estão intimamente ligadas ao trabalho desenvolvido com os alunos a partir do processo de ensino e de aprendizagem, à medida que o professor reflete sobre seus planejamentos e traz para o ambiente das instituições escolares novas possibilidades de situações educacionais, como por exemplo, formulações diversas de problemas; dinâmicas para criação de problemas; o estímulo para utilização de conhecimentos prévios e orientações que influenciem comparações de significados.

Segundo Vila e Callejo (2006),

O ensino/aprendizagem por meio da resolução de problemas é uma tentativa de modificar o desenvolvimento habitual das aulas de Matemática. Os problemas são um meio para pôr o foco nos alunos, em seus processos de pensamentos e nos métodos inquisitivos; uma ferramenta para formar sujeitos com capacidade autônoma de resolver problemas, críticos e reflexivos, capazes de se perguntar pelos fatos, suas interpretações e explicações, de ter seus próprios critérios, modificando-os, se for necessário, e de propor soluções (VILA E CALLEJO, 2006, p. 29).

Nesse sentido, as habilidades Matemáticas; pedagógicas e de planejamento do professor configura as possibilidades e enfrentamentos propostos pela RP, em que se exige uma postura transformadora, voltada para as peculiaridades de ensino do século XXI.

E de acordo com Vila e Callejo (2006) a proposição de um processo educativo utilizando a RP enquanto metodologia e a essência do problema também

Exige um clima educativo que favoreça a confiança de cada aluno em suas próprias capacidades de aprendizagem, em seu próprio critério, em que não

temam enganar-se, mudar de opinião ao raciocinar ou dizer “não sei”; um ambiente em que se tenha prazer com os desafios e com a própria atividade intelectual; em que se avaliem os processos e os progressos de cada aluno e não somente suas respostas; em que se examine mais de um ponto de vista para abordar ou solucionar um problema; em que se formulem perguntas pertinentes em torno das situações e se cuidem as generalizações (VILA E CALLEJO, 2006, p. 29).

As características desse ambiente de aprendizagem exigem além de uma determinada formação dos professores uma ênfase expressiva nas habilidades Matemáticas; pedagógicas e de planejamento, que serão o conjunto chave para os desdobramentos da RP na Educação Infantil.

Os saberes representam os conteúdos e a fundamentação teórico-prática, porém não basta introduzir um conhecimento é preciso contextualizá-lo, ou seja, dar sentido ao que está ensinando e aprendendo. De acordo com Smole (2003, p. 196), “Nossa prática indica que, a despeito de todas as inovações tecnológicas e metodológicas no ensino de Matemática, é fundamental ao professor, inclusive o da escola infantil, um conhecimento sólido das ideias matemáticas”. Para tanto, o domínio das noções iniciais de Matemática concebe uma estrutura valorosa para dar início aos estudos matemáticos, em que combinados com as habilidades e as ações didático-pedagógicas dos professores é possível construir um processo de ensino e de aprendizagem que edifique um sistema de novos saberes.

Além do domínio dos saberes iniciais de Matemática para a Educação Infantil, referentes aos três blocos indicados pelo RCNEI (BRASIL, 1998) “Números e sistema de numeração”, “Grandezas e medidas” e “Espaço e forma”, o professor precisa conhecer a RP, no que diz respeito às características, à aplicação e à diferenciação de problemas e exercícios.

Nesse sentido, como já destacado anteriormente, a RP trabalha com situações-problemas voltadas para a realidade, com o intuito de promover ações educativas escolares que influenciem os alunos a utili-

zarem seus conhecimentos prévios e a construir novos saberes, permitindo tanto ao professor como ao aluno elaborar os problemas. Assim, a metodologia de RP possibilita um caminho alternativo para o professor fazer Matemática na sala de aula.

Os problemas diferenciam de exercícios, entretanto estes são comumente confundidos por alguns professores. Segundo Vila e Callejo (2006) os exercícios são identificados como uma questão (geralmente questões fechadas) e facilmente se identifica a forma de resolvê-los, em que os alunos são conduzidos para um meio mecânico de resolução. Já os problemas representam situações mais reais que propõem desafios, não possuindo uma resposta fácil e de antemão, pelo contrário, induz o aluno a investigar e experimentar possíveis soluções.

A diferença entre problemas e exercícios está na forma de elaboração, interpretação e resolução. Os problemas expressam originalidade, buscam trabalhar com a realidade e desafios que não tenham uma resposta padronizada, distanciando-se da artificialidade. Enquanto os exercícios propõem meras análises que indicam as respostas, sem exigir um intenso raciocínio e interpretação, além de não proporcionar novos saberes.

É pertinente também que o professor considere os diferentes tipos de problemas e formas de resolvê-los, pois essas características impactam no processo de ensino e de aprendizagem e devem atender ao perfil dos alunos e do planejamento proposto, com o intuito de melhor adequar a RP no trabalho escolar.

A metodologia de RP proporciona ao professor o desenvolvimento de ações didático-pedagógicas flexíveis, em que o trabalho com os conteúdos matemáticos a partir desta metodologia pode ter diferentes aplicações, que segundo Mendes (2009) inclui a utilização da RP para investigar e compreender um conteúdo matemático; construir problemas a partir de situações cotidianas; criar e aplicar estratégias para resolver diversas situações-problemas; examinar e decodificar as

soluções; desenvolver a confiança para trabalhar com a Matemática e utilizar estratégias e soluções para outros problemas.

Diante dessas considerações, o professor possui diversas alternativas para planejar suas ações didático-pedagógicas podendo aliar-se a múltiplos aspectos propostos pela RP, a fim de adequar-se da melhor maneira para atender ao perfil dos seus alunos. Essas ações conseguem promover outros caminhos enquanto planejamentos da RP, a fim de atender às necessidades e dificuldades dos aprendizes, em que o professor pode canalizar tais ações voltadas para situações cotidianas ou situações abertas, apresentadas pelos alunos e/ou temas emergentes.

Segundo Mendes (2009), à medida que o professor explora todos os tipos de problemas torna-se possível que os alunos adquiram habilidades e competências matemáticas, como usar a RP para compreender um conteúdo matemático; pensar em problemas a partir das situações cotidianas; realizar comparações Matemáticas entre as questões problemáticas e familiarizar com a Matemática. Sendo que essas habilidades e competências matemáticas serão aguçadas a partir das ações didático-pedagógicas desenvolvidas pelos professores.

Levando em consideração o nível de ensino discutido e suas limitações, a Educação Infantil, as ações didático-pedagógicas promovidas pelos professores baseando em diferentes atividades e situações-problemas de contextos reais e situações abertas são mais valorizadas e significativas do que problemas estáticos e sem sentido, pois quando o docente direciona seus planejamentos para a fundamentação e contextualização Matemática, segundo Mendes (2009), os alunos conseguem desenvolver capacidades para entender, abstrair e formalizar os conteúdos matemáticos.

Para tanto, a RP configura-se enquanto uma metodologia que exige da prática pedagógica do professor da Educação Infantil certas posturas e visões que impliquem uma nova representação, conceitual e simbólica, da Matemática na sala de aula, bem como atitudes direcio-

nadas para um ambiente de aprendizagem que gere frutos educacionais, para essa modalidade e para as outras que virão.

5. Considerações finais

É sabido que a Resolução de Problemas (RP) é uma das tendências metodológicas propostas pela Educação Matemática, desde o século XX, com o objetivo de melhorar/aperfeiçoar o fazer matemático na sala de aula. A Educação Matemática além desse fim envolve junto com suas propostas um conjunto de saberes que tendem a conjecturar transformações na prática e no discurso do professor.

Nesse sentido, a RP na Educação Infantil, enquanto uma metodologia de ensino, representa um caminho dinâmico e flexível em que permite ao professor traçar novas metas para o ambiente de aprendizagem. Nesse novo processo de ensino e de aprendizagem, o professor poderá se encontrar inicialmente em uma zona de risco, porém, à medida que ocorre uma mudança significativa na prática e no discurso profissional, a RP vai sendo familiarizada e se torna um método formal.

Para tanto, as habilidades, os saberes e as ações didático-pedagógicas do professor representam “ferramentas educacionais” necessárias para trabalhar as noções iniciais de Matemática, a partir da Resolução de Problemas, na Educação Infantil. Essas “ferramentas educacionais” se estendem ao domínio dos conteúdos matemáticos, à fundamentação metodológica, à abordagem do processo de ensino e de aprendizagem, à dinamização do planejamento e à flexibilização das propostas de atividades.

A formação ou mesmo a postura adotada pelo professor concebem pertinentes contribuições na prática pedagógica, que consequentemente, influenciam nas concepções e metodologias utilizadas. Tais características se apresentam numa tamanha proporção que provavelmente conseguem impactar na construção de conhecimentos dos aprendizes, de forma contextualizada e representando um sentido para as vivências educacionais.

Elementos básicos que compõem a prática pedagógica do professor, como a visão da Matemática e da Educação, suas atitudes e reflexões refletem continuamente nas metodologias, bem como na RP que se desenvolve a partir desses elementos junto com o processo de comunicação e interação que é estabelecido entre professor/aluno.

Como expressam Freire (2009) e Fiorentini e Lorenzato (2006), a prática pedagógica precisa caminhar ao lado da teoria, sendo ela que atribui a sustentação e a consistência a qualquer tipo de investigação. Com isso, a RP se constrói mediante esse fim, sendo o professor capaz de inventar e reinventar situações-problemas que dão luz a seu trabalho. Assim como saberes, habilidades e ações compartilham o mesmo conjunto, a teoria e a prática também partilham do mesmo significado.

Diante dessas reflexões o trabalho da RP na Educação Infantil constitui-se como ponto forte na introdução das noções Matemáticas tendo a possibilidade de criar um sentido e um vínculo com os aprendizes, levando em consideração as especificações curriculares dessa modalidade. Assim, à medida que o professor utiliza a metodologia de RP ele apresenta para seus alunos o uso da Matemática a partir de problemas, da realidade e de vivências do dia a dia, e nada mais pertinente do que resgatar a Matemática “ingênua” de uma criança por meio de situações-problemas características da cultura e do cotidiano dos envolvidos.

Podemos refletir que existem dificuldades e impasses na atuação dos professores, principalmente quando se trata de um ambiente de aprendizagem diferente conduzido por uma inovação metodológica, porém, conscientizar-se de que a Educação Infantil necessita de conduções flexíveis é o primeiro passo para trazer outras abordagens Matemáticas.

Para formalizar o trabalho com a RP, enquanto uma metodologia de ensino na Educação Infantil, ainda é preciso sistematizar a fundamentação teórica e prática com o intuito de fortalecer e contextualizar a prática pedagógica do professor direcionando-o para essa finalidade

de ensino, além de compreender as reais intenções e propriedades da condução do processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos a partir da RP.

Diante do exposto, consideramos que a RP proporciona contribuições significativas para a aprendizagem da Matemática na Educação Infantil, porém, a atuação do professor e seus desdobramentos são aspectos que influenciam e caracterizam a natureza desse trabalho, apresentando-se como peça-chave para introduzir a metodologia de RP no ensino das noções iniciais de Matemática, e, além disso, trazer o “sentido” para o processo educativo. O papel do professor como mediador e orientador na organização e desenvolvimento da prática pedagógica é imprescindível no processo de construção e sistematização de aprendizagens dos conteúdos matemáticos por parte das crianças.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: um Guia para a Iniciação Científica. São Paulo, SP: Makron Books, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- CAVALCANTE, J. L. **Formação de professores que ensinam Matemática: saberes e vivências a partir da Resolução de Problemas**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2013.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 151-173.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo, SP: Atlas, 2000.
- DINIZ, M. I. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001. p. 87-97.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2009.
- LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de Aula**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2009.
- MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem Histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; et al. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2014. p. 17-34.
- PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais: análise e propostas**. Tradução Antonio Feltrin. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul. 2006.
- SILVA, C. M. S. S.; FILHO, M. G. S. **Matemática: Resolução de Problemas**. Brasília, DF: Liber Livro, 2011.
- SMOLE, K. S. **A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. T. **Resolução de Problemas**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar**: o papel das crianças na resolução de problemas. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

CAPÍTULO VII



ENSINANDO E APRENDENDO GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Guilherme Saramago de Oliveira
Anderson Oramisio Santos
Kelma Gomes Mendonça Ghelli

1. Introdução

Inicialmente é importante esclarecer que este texto decorre de um estudo que buscou responder a duas questões: 1. Como o professor deve desenvolver o trabalho pedagógico relacionado aos conhecimentos de Geometria na Educação Infantil? 2. É possível na Educação Infantil a criança aprender os saberes geométricos elementares a partir da utilização de jogos e materiais concretos manipuláveis?

Diante destes questionamentos o estudo pretendeu apresentar uma visão crítica e reflexiva sobre o Ensino da Geometria na Educação Infantil e delinear as possibilidades didáticas e metodológicas do professor para desenvolver adequadamente a prática pedagógica relacionada a esses saberes.

Para responder aos questionamentos postos pelo estudo foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, bibliográfica, cujas características básicas são descritas por Minayo (2007) que afirma que este tipo de investigação se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.

A pesquisa bibliográfica, de acordo com o pensamento de Demo (2000, p. 21), é indispensável para a construção do conhecimento, uma vez que permite, “[...] a formulação de quadros explicativos de referência, burilamento conceitual, domínio de alternativas explicativas na história da ciência, capacidade de criação discursiva e analítica”.

É importante também esclarecer, nesta parte inicial do texto, algumas ideias relacionadas aos saberes geométricos que são fundamentais para adequada compreensão do estudo realizado e dos resultados dele decorrentes.

É sabido que a Geometria está presente no mundo físico e pode ser observada na diversidade de formas que fazem parte de tudo que nos cerca. Muitas destas formas são vistas na natureza como, por exemplo, as formas exuberantes das plantas, as formas oriundas da projeção natural de sombras de objetos, bem como nas diversas produções do homem, em especial, na arte (esculturas, pinturas, desenhos, artesanatos etc.), na arquitetura, design de móveis, construção civil, dentre outras, formando diferentes e interessantes imagens que o olhar atento do ser humano consegue facilmente perceber.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI (BRASIL, 1998), a Geometria é conhecimento dos mais significativos e importantes na formação e desenvolvimento intelectual da criança, saber prioritário e indispensável do trabalho pedagógico a ser desenvolvido pelos professores na Educação Infantil.

Nas instituições de Educação Infantil, de maneira geral, alguns trabalhos com os conteúdos inerentes à Geometria já são realizados,

porém de forma restrita, muito pouco valorizada. Tal situação decorre, dentre outros motivos, das concepções equivocadas a respeito do papel da Geometria no currículo das instituições escolares, adquiridas muitas vezes pelos professores durante o seu processo de formação inicial para o magistério, em cursos que não conseguiram dar a necessária ênfase na importância que os conhecimentos geométricos têm no desenvolvimento do pensamento das crianças e na aprendizagem de outros saberes vinculados à Matemática.

O estudo da Geometria permite vincular a Matemática a outras áreas do conhecimento. Conforme Figueira et al. (2007, p. 05), “[...] a compreensão aprofundada da Geometria tem implicações noutras áreas do currículo pela possibilidade de se estabelecerem conexões fundamentais para uma construção mais sólida do conhecimento matemático”.

Figueira et al. (2007, p. 05) ressaltam ainda que as medidas e as formas geométricas estão interligadas ao desenvolvimento de outros conceitos e saberes matemáticos, como por exemplo, perímetro, área e volume. Para esses autores, “A semelhança geométrica é indissociável do estudo da proporcionalidade e confere uma dimensão única à sua compreensão. As transformações de figuras – rotação, translação, reflexão e dilação –, bem como a simetria, são essenciais para olhar e compreender o mundo que nos rodeia”.

O professor da Educação Infantil, conforme o RCNEI (BRASIL, 1998), ao trabalhar com os conhecimentos geométricos, precisa abordá-los numa perspectiva metodológica que possibilite à criança lidar com objetos, experimentando, observando, comparando e dominando conceitos, principalmente, aqueles oriundos de objetos tridimensionais, e assim possa de fato discernir formas desenhadas, ilustradas, daquelas formas que se fazem concretamente presentes em seu entorno, sejam elas naturais ou artificiais.

A criança, de acordo com o RCNEI (BRASIL, 1998), é parte da organização sociofamiliar de uma determinada cultura, sendo sensivelmente marcada pelo ambiente social em que vive.

Para o RCNEI (BRASIL, 1998),

As crianças possuem uma natureza singular, que as caracteriza como seres que pensam e sentem e pensam o mundo de um jeito muito próprio. Nas interações que estabelecem desde cedo com as pessoas que lhe são mais próximas e com o meio que as circunda, as crianças revelam seu esforço para compreender o mundo em que vivem [...] (BRASIL, 1998, p. 21).

Ainda em conformidade com o RCNEI (BRASIL, 1998), a criança, é um sujeito social e histórico que tem sentimentos, emoções e raciocínio singulares. Ao conviver e interagir com pessoas próximas e de seu próprio meio social ou familiar, esforça-se para entender e compreender o mundo que a rodeia.

As primeiras noções matemáticas que são adquiridas pelas crianças, segundo Vygotsky (2000), ocorrem por meio das vivências e interações com outras pessoas, sejam em situações reais de vida ou em brincadeiras características da infância, familiarizando-se com quantidades (muito ou pouco), números (data de aniversário ou quantos anos está fazendo) e dimensões (uma grande ou pequena bola).

De acordo com Vygotsky (2000), o espaço em que a criança está inserida é pleno de símbolos e signos representativos de sua realidade, do seu cotidiano, que atendem as necessidades sociais em dados momentos históricos. Assim, antes de adentrar ao mundo criado pelas instituições escolares, a criança já possui noções operacionais básicas de Matemática, apresentando ideias importantes, por exemplo, sobre localização, formas geométricas, sobre o que é dividir, multiplicar, adicionar ou subtrair numa linguagem e contexto aritméticos próprios.

As crianças, esclarece Vygotsky (2000):

[...] começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação do tamanho. Consequentemente,

as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar [...] (VYGOTSKY, 2000, p. 110).

2. Princípios e fundamentos

Ao abordar a temática Geometria na Educação Infantil, é necessário considerar e rever concepções e particularidades sobre a criança e a infância, bem como questões relacionadas à implementação da prática pedagógica nesta etapa de escolarização. Prática essa que, de acordo o RCNEI (BRASIL, 1998), não deve se preocupar de forma antecipada com a formalização de conteúdos programáticos e sistematizados, característicos de períodos escolares posteriores. É importante na Educação Infantil, principalmente, o professor criar as condições teóricas e práticas para que a criança, a partir do que vivencia e experimenta em seu dia a dia, desenvolva o pensamento lógico-matemático, perceba e domine ideias vinculadas aos saberes geométricos e a outros conteúdos da Matemática apropriados para esse nível escolar.

Smith (2006), a partir das ideias de Vygotsky e de Bruner, reconhece a importância do papel do professor no desenvolvimento da criança na Educação Infantil, que segundo ele pode intensificar e apoiar a realização de atividades pedagógicas. No entanto, o autor, não minimiza a importância do brincar livre, espontâneo, como fator imprescindível no desenvolvimento cognitivo da criança.

O desenvolvimento e a apropriação de conceitos matemáticos na Educação Infantil, de acordo com Smith (2006), não devem se limitar aos números, sendo relevante e essencial as primeiras noções de medidas e de outros saberes relacionados à Geometria. Para ele, a instituição escolar deve ser um espaço que possibilite o desenvolvimento das máximas capacidades humanas.

Como as crianças estão inseridas num contexto em que existe uma extraordinária profusão de números e formas geométricas, presentes em vários materiais, como por exemplo, nos numerais presentes no telefone, no teclado do computador, nas formas dos objetos diver-

sos, nas imagens divulgadas pelos jornais, livros e revistas, o professor terá a oportunidade de, partindo das situações de aprendizagem que elas já vivenciaram ou vivenciam, desenvolver ações educativas que favoreçam a sistematização, interpretação e domínio de conhecimentos essenciais.

Tancredi (2006) afirma que, na Educação Infantil, não se deve priorizar a mera formalização dos conceitos de Matemática, mas sim a elaboração e reelaboração de ideias, a construção de noções básicas por meio da resolução de situações-problema que prezem pela autonomia e interação, em um processo que possibilite a criança desenvolver todas as suas potencialidades.

Assim, as atividades planejadas pelo professor na Educação Infantil terão o objetivo de dar continuidade às experiências com os saberes matemáticos vivenciados de forma assistemática pela criança nas diversas relações estabelecidas em seu cotidiano, propondo situações de aprendizagem com a intenção de prepará-la para enfrentar novos desafios e compreender melhor o mundo do qual faz parte.

Para Pasqualini (2009), a intencionalidade é,

[...] a constatação de que as funções psicológicas que o educador pretende desenvolver no aluno devem ser requeridas por atividades em que esteja colocada, em alguma medida, a intencionalidade da criança (a busca pela consecução de determinado objetivo), evidencia que não basta expor a criança a estímulos diversos, ou seja, não basta disponibilizar a ela os objetos da cultura – para além disso, é preciso organizar sua atividade (PASQUALINI, 2009, p. 96).

A intencionalidade é uma condição para a aprendizagem e esta não é influenciada apenas por aspectos cognitivos, mas também por fatores motivacionais e características do ambiente de ensino e aprendizagem, e contribui para uma aprendizagem significativa.

A ideia de aprendizagem significativa decorre da teoria cognitivista proposta por Ausubel et al. (1980). Para o autor, o saber que o aluno já domina, o conhecimento prévio (a ideia-âncora, na sua denominação) é a ponte para a construção de um novo conhecimento por

meio da reconfiguração das estruturas mentais existentes ou da elaboração de outras novas. Quando a criança pensa, analisa, reflete sobre um conteúdo novo, ele ganha novos significados que tornam mais amplos e complexos o conhecimento prévio.

Ausubel et al. (1980), considera que o conjunto de saberes que o aluno traz para a escola, composta por conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens ou símbolos, é fundamental para a aprendizagem significativa, uma vez que se constitui um determinante no processo de aprendizagem, sendo expressivo por definição e base para a transformação dos conceitos potencialmente lógicos dos materiais de aprendizagem.

Para Smole (2000), considerando que as crianças levam para a escola seus pré-conhecimentos matemáticos, para que suas ideias intuitivas, necessidades de desenvolvimento intelectual e linguagem própria sejam potencializadas, é necessário que as instituições escolares reconheçam que devem oferecer propostas pedagógicas também potencializadoras. Para tanto, não se pode pensar em práticas educacionais que enfatizam o treino e a mera reprodução de conhecimentos, fundamentados na conhecida transmissão de conteúdos classicamente realizada pelos professores.

Smole (2000), afirma que:

Hoje, é sabido que as crianças não entram na escola sem qualquer experiência matemática, e desenvolver uma proposta que capitalize as ideias intuitivas das crianças, sua linguagem própria e suas necessidades de desenvolvimento intelectual requerem bem mais que tentar fazer com que os alunos recitem corretamente a sequência numérica (SMOLE, 2000, p. 62).

Assim, uma ação pedagógica organizada em Matemática destinada aos alunos da Educação Infantil deve ser desafiadora e encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas, não apenas numéricas, mas também aquelas relativas à Geometria, às medidas e às noções de estatística, de tal forma que as crianças desenvolvam e conservem com prazer uma curiosidade natural acerca dos conheci-

mentos matemáticos, adquirindo diferentes formas de perceber a realidade, possibilitando aprendizagens de fato significativas.

Para o RCNEI (1998), as instituições de Educação Infantil podem auxiliar as crianças a organizarem as suas informações e estratégias, proporcionando condições para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos. O trabalho com noções matemáticas atende às necessidades das crianças e à necessidade social de instrumentalizá-las para um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades. É importante para que a criança tenha adequada aquisição dos saberes relacionados à Geometria na Educação Infantil que as escolas organizem seus planejamentos para incorporarem em suas práticas ações que priorizem a:

Explicitação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessário essa ação. Exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos etc. Representações bidimensionais e tridimensionais de objetos. Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço. Descrição e representação de pequenos percursos e trajetos, observando pontos de referência (BRASIL, 1998, p. 229).

3. A Prática pedagógica na Educação Infantil

Como dito anteriormente, as crianças quando chegam às instituições de Educação Infantil, já possuem várias experiências e vivências com os saberes relacionados a Geometria, possuindo um vasto universo assistemático de conhecimentos e representações de objetos e formas que de alguma maneira ocupam algum lugar no espaço em que estão inseridas.

Sendo assim, para Fonseca et al. (2002), a aprendizagem da Geometria na Educação Infantil deve ocorrer por meio de experiências informais, propiciando à criança a aquisição dos fundamentos para o domínio dos conteúdos formais. O aluno deve realizar experiências que favoreçam processos de explorar, visualizar, desenhar e comparar, usan-

do materiais concretos e os relacionando com objetos/situações próprias do seu cotidiano.

No entendimento de Fonseca et al. (2002),

[...] os conhecimentos geométricos possibilitam a elaboração de representações mais facilmente traduzíveis em recursos visuais (gráficos, diagramas, organogramas, etc.) para diversos conceitos relacionados a tais conteúdos. Dessa maneira, a Geometria surge também como um aporte relevante para a compreensão de outros campos do conhecimento (FONSECA et al. 2002, p. 99).

A Geometria na Educação Infantil, conforme Smole (2000, p. 106), não pode ser ensinada ao aluno de forma estática, desenvolvida apenas pelo uso do lápis e do papel, limitada a simples identificação e nomes de figuras geométricas. A abordagem pedagógica de conhecimentos relacionados à Geometria deve oportunizar o desenvolvimento de competências e habilidades, a compreensão e interpretação dos saberes trabalhados. “É necessário pensar numa proposta que contemple, simultaneamente, três aspectos para seu pleno desenvolvimento: a organização do esquema corporal, a orientação e percepção espacial e o desenvolvimento de noções geométricas propriamente ditas”.

Para Lorenzato (2006), a aprendizagem da Geometria com relação ao espaço vivenciado para o espaço pensado acontece em duas etapas. Na primeira, a criança observa, manipula e internaliza algumas concepções do espaço e, na segunda, ela operacionaliza, constrói um espaço interior por meio do raciocínio, considerando, assim, a passagem do concreto para o abstrato sem inferiorizar um ou outro.

A Geometria para Smole, Diniz e Cândido (2003) é

[...] o eixo dos conteúdos matemáticos que mais pode ser explorado através de brincadeiras, pois está presente nas atividades que envolvem discriminação e memória visual, relacionadas às noções de direção, espaço, etc. No início do aprendizado da geometria, a criança precisa de um ambiente real para interação. Posteriormente, não será necessário mais o “concreto”, pois o ambiente geométrico adquire um significado mais amplo (SMOLE, DINIZ E CÂNDIDO, 2003, p. 120).

Além das brincadeiras, os jogos também são importantes na aprendizagem das crianças. O jogo pode ser considerado como uma:

[...] atividade que ajuda o aluno no raciocínio lógico, e na compreensão da Matemática, pois por meio da formulação de hipóteses e na busca de procedimentos para a solução de problemas, expressa seus pontos de vista, aprende com seus erros e exerce a importante atividade de socialização (GUIRADO et al., 2010, p. 15).

Para Brougère (1998), o jogo pode ser compreendido a partir das seguintes interpretações:

1- Jogo é o que o vocabulário científico denomina “atividade lúdica”, quer essa denominação diga respeito a um reconhecimento objetivo por observação externa ou ao sentimento pessoal que cada um pode ter, em certas circunstâncias, de participar de um jogo. 2- O jogo é também uma estrutura, um sistema de regras [...] que existe e subsiste de modo abstrato independentemente dos jogadores, fora de sua realização concreta em um jogo entendido no primeiro sentido. 3- Jogos entendido como material (objeto) que se utiliza para jogar/brincar, mais associado ao termo brinquedo com maneiras de jogar prescritas por regras (BROUGÈRE, 1998, p. 14).

Moura (2005) analisando a importância do jogo na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos afirma:

O jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática ali presente (MOURA, 2005, p. 80).

O jogo no entendimento de Alves (2007, p. 25) “[...] pode fixar conceitos, motivar os alunos, propiciar a solidariedade entre colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos”.

As brincadeiras e os jogos, como visto, são de fundamental importância na educação de crianças na faixa etária da Educação Infantil. Mas que tipos de jogos poderiam favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, mais especificamente conhecimentos geométricos?

Kishimoto (2003) classifica os jogos em cinco categorias principais, que, às vezes, se sobrepõem: jogos de faz de conta, jogos tradicionais infantis, jogos de construção, jogos de regras e jogos didáticos.

Os jogos didáticos são aqueles inseridos no cotidiano escolar, de modo planejado e articulado ao currículo. Tais jogos, além de propiciarem diversão, integram o mundo infantil à esfera escolar com fins didáticos. O jogo didático algumas vezes é denominado de “jogo educativo”. No entanto, Kishimoto (2003) alerta que todo jogo é educativo em sua essência, pois a criança sempre se educa independente do tipo de jogo.

Para a criança aprender os conceitos geométricos, segundo Miguel e Miorim (1986), inicialmente ela precisa desenvolver relações perceptivas e raciocínio lógico. No entanto, é muito comum constatar nos planejamentos de aulas dos professores que atuam na Educação Infantil uma exagerada preocupação em desenvolver atividades pedagógicas que sintetizam raciocínios, voltadas apenas para a mera aquisição de nomenclaturas e definições limitadas das figuras geométricas, dadas a priori. Não há, geralmente, a preocupação de possibilitar às crianças a vivência e a experimentação de situações que permitam a análise, a comparação, a dedução, a troca de ideias, enfim ações que favoreçam o desenvolvimento e a construção de conceitos e ideias próprias.

Para desenvolver a prática pedagógica e de fato possibilitar aos alunos da Educação Infantil uma aprendizagem realmente significativa dos saberes relacionados à Geometria, o professor pode utilizar vários materiais concretos manipuláveis, como por exemplo, o trabalho com dobraduras, o uso do Tangran, o uso do Geoplano, o uso dos Blocos Lógicos.

Kaleff (1998), em relação aos materiais concretos manipuláveis afirma:

É necessário que, além de levarmos para as nossas escolas mais atividades que envolvam manipulação de materiais concretos, os educadores devem se

preocupar com a elaboração de materiais didáticos que estimulem, não somente, a percepção visual, mas também as outras sensações e ainda a intuição, induzindo, no aluno, a manifestação da criatividade individual, o fortalecimento de sua autonomia e personalidade (KALEFF, 1998, p. 25).

Além do mais, o desenvolvimento do trabalho pedagógico em Geometria na Educação Infantil por meio da utilização de materiais concretos manipuláveis, contribui para a participação mais ativa do aluno no processo de aprendizagem, é mais motivador, possibilita as crianças ficarem mais atentas e observar o “[...] grande emaranhado mundo geométrico que os rodeia, a se locomover e a se situar nesse mundo” (SMOLE, 2000, p. 18).

Na Educação Infantil, o trabalho com dobraduras, além de permitir o desenvolvimento da concentração e da coordenação visomotora, possibilita que a criança adquira habilidades espaciais e geométricas, podendo ser utilizadas de várias maneiras como um recurso para a exploração das propriedades geométricas das figuras planas e espaciais.

Com a utilização de dobraduras nas aulas de Geometria, o professor poderá acompanhar cada etapa, observando, orientando e indicando aspectos geométricos relacionados a cada sequência que a criança realiza ao fazer as dobraduras. As dobraduras contribuem efetivamente com a aquisição dos conhecimentos geométricos, uma vez que tais conhecimentos, desenvolvem-se [...] inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (BRASIL, 1997, p. 127).

O Tangran, também conhecido como jogo das sete peças, é outro material concreto importante na aprendizagem da Geometria. É um quebra-cabeça de origem chinesa, formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo), que combinadas sem repetição podem formar mais de 1700 figuras, dentre as quais várias formas geométri-

cas planas. Por um processo que exige da criança compor e decompor, além de facilitar a compreensão das formas geométricas é um material que desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico.

O Geoplano, material concreto de fácil manuseio, é importante ferramenta pedagógica que oportuniza o trabalho pedagógico com as formas geométricas planas e a introdução de noções básicas sobre área e perímetro. É um material que pode ser construído pelo próprio professor, consistindo em uma placa de madeira de forma quadrada ou retangular em que são cravados pregos ou pinos formando uma malha quadriculada. A distância entre os pregos ou pinos estando na horizontal, quanto na vertical, é sempre a mesma e as representações das formas geométricas planas são realizadas utilizando-se elásticos coloridos, linhas ou cordões coloridos. A distância entre dois pinos ou pregos consecutivos é considerada uma unidade de comprimento e cada quadrado representa uma unidade de área.

Os Blocos Lógicos são um material constituído por 48 peças, de madeira, de plástico ou de papel, com diferentes cores (amarelo, vermelho e azul), diferentes formas (quadrado, retângulo, triângulo e círculo), diferentes tamanhos (grande, pequeno), e diferentes espessuras (fino, grosso). É um material que permite que a criança passe gradativamente do conhecimento concreto para o conhecimento abstrato. Objetivamente possibilita à criança, dentre outros, o conhecimento das figuras geométricas, o conhecimento dos atributos e dos critérios de cada peça, o desenvolvimento do pensamento lógico e matemático, da abstração, da imaginação e espírito crítico.

Além destes materiais concretos, o professor para trabalhar com os conhecimentos da Geometria, pode solicitar que os alunos construam objetos utilizando sucatas diversas, material plástico, massas, isopor, cartolina e outros materiais.

Para Smole, Diniz e Cândido (2003),

Enquanto a criança manipula, constrói e representa objetos tridimensionais e a partir das intervenções que o professor faz, problematizando cada atividade,

a criança descobre formas, percebe dimensões, observa semelhanças e diferenças, desenvolve noções de perspectiva, nota que alguns sólidos são limitados somente por figuras planas, enquanto outros são arredondados (SMOLE, DINIZ E CÂNDIDO, 2003, p. 131).

Tratando do mesmo assunto, o Referencial Curricular Nacional (BRASIL, 1998), esclarece que:

Toda ação física supõe ação intelectual. A manipulação observada de fora do sujeito está dirigida por uma finalidade e tem um sentido do ponto de vista da criança. Como aprender é construir significados e atribuir sentidos, as ações representam momentos importantes da aprendizagem na medida em que a criança realiza uma intenção (BRASIL, 1998, p. 209).

As possibilidades de manipulação e observação de objetos tridimensionais mediadas pela investigação e mediação entre crianças e professor faz com que a criança descubra formas, estabeleça diferenças e observe dimensões. Para Lorenzato (2006), o manuseio de objetos, visualização, comparação e contextualização são fundamentais para a consolidação da aprendizagem.

4. Considerações finais

Pelo estudo realizado ficou evidenciado que o ensino da Geometria na Educação Infantil possibilita às crianças compreenderem e dominarem o espaço no qual se encontram inseridas. Permite a ampliação do raciocínio lógico, a aquisição da noção de números, as mensurações de objetos. Além de torná-las mais perceptivas quanto aos objetos em seu entorno, incita-as à criatividade e ao potencial inventivo, especialmente se forem estimuladas com materiais didáticos apropriados e estratégias de ensino adequadas.

A criança está inserida num contexto cheio de objetos variados e com situações cotidianas das mais diversificadas que podem ser utilizadas pelos professores para ajudá-la a realizar associações que podem facilitar a aprendizagem significativa dos conteúdos geométricos estudados.

Para a criança entender e dominar os fundamentos básicos relacionados aos saberes da Geometria apropriados à Educação Infantil é preciso que o professor desenvolva atividades variadas que favoreçam a efetiva construção de conceitos, permitindo a comparação de ideias, além de proporcionar outros conhecimentos para serem apreendidos de diversas maneiras e segundo a sua realidade, considerando sempre o que ela vivencia no seu cotidiano e as aprendizagens e saberes que já domina e que foram adquiridos antes de seu ingresso na escola.

A partir das análises e reflexões apresentadas ao longo do texto é importante destacar que o professor da Educação Infantil é também um educador matemático, é aquele que precisa estar atento ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, da função social dos conhecimentos trabalhados na formação da criança e como esses conhecimentos poderão ser utilizados pelas crianças.

Em síntese, o professor de Matemática na Educação Infantil, em seus saberes e fazeres enquanto mediador do conhecimento deve oportunizar o crescimento da criança de acordo com seu nível de desenvolvimento, oferecendo espaços e ambientes de qualidade que instiguem as interações sociais, um ambiente enriquecedor do imaginário infantil, onde a criança possa agir com autonomia de forma ativa, consolidando suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**: uma prática possível. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro, RJ: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil**. vol. 3. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1998.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo, RJ: Atlas, 2000.
- FIGUEIRA, C. et. al. **Visualização e a geometria nos primeiros anos**. Programa de Formação Contínua para Professores de 1º e 2º ciclos. São Paulo, SP: IME, USP, 2007.
- FONSECA, M. C. F. R. et al. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental**: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.
- GUIRADO, J. C.; YAMAMOTO, A. Y.; COUSIN, A. O. A.; UEDA, C. M.; THOM, E. C. **Jogos**: um recurso divertido de ensinar e aprender matemática na educação básica. Maringá, PR: UEM, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, 2010.
- KALLEFF, A. M. M.R. **Vendo e entendendo poliedros**: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos. Niterói, RJ: EdUFF, 1998.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo, SP: Pioneira, 2003.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- MIGUEL, A. MIORIM, M. A. **O ensino de Matemática no Primeiro Grau**. São Paulo, SP: Atual, 1986.
- MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento**: Pesquisa Qualitativa em Saúde. São Paulo, SP: HUCITEC, 2007.
- MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, SP: Cortez, 2005. p. 73-88.
- PASQUALINI, J. C. A Perspectiva Histórico-Dialética da Periodização do Desenvolvimento Infantil. **Psicologia em Estudo**, Maringá, PR, v. 14, n. 1, p. 31-40, jan./mar. 2009.

SMITH, Peter K. O brincar e os usos do brincar. In: MOYLES, J. et al. **A excelência do brincar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006. p. 25-38.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Figuras e Formas**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

TANCREDI, R. M. S. P. A matemática na Educação Infantil: algumas ideias. In: PIROLA, N. A.; AMARO, F. O. S. T. (Orgs.). **Pedagogia Cidadã**. São Paulo, SP: UNESP, 2006. p. 21-38.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2000.

SOBRE OS AUTORES



GUILHERME SARAMAGO DE OLIVEIRA

Doutor em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2009). Mestre em Inovação Educativa (Universidade Autônoma de Barcelona, 1999). Mestre em Educação Superior (Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 1997). Especialista em Educação Infantil (Universidade Federal de Uberlândia, 1987). Graduado em Pedagogia (Universidade Federal de Uberlândia, 1986). Graduado em Direito (Universidade Federal de Uberlândia, 1991). Graduado em Matemática (Universidade de Uberaba, 2009). Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Uberlândia.

ANDERSON ORAMISIO SANTOS

Doutorando em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2015-2018). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2013). Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional (Faculdade de Educação São Luis de Jaboticabal, 2001). Especialista em Super-

visão e Inspeção Escolar (Faculdade Católica de Uberlândia, 2009). Especialista em Pedagogia Empresarial (Universidade de Alfenas, 2008). Graduado em História e Geografia (Centro Universitário do Triângulo, 1988). Graduado em Pedagogia (Faculdade Alfredo Nasser, 2009). Atualmente é tutor em cursos de extensão e especialização da Universidade Federal de Uberlândia e professor de Cursos de Pós-Graduação *lato sensu* em diversas Instituições de Ensino Superior de Uberlândia e outras cidades do Estado de Minas Gerais.

JOICE SILVA MARQUES MUNDIM

Doutoranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2016-2019). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2015). Especialista em Docência na Educação Infantil e Séries Iniciais (Universidade Cândido Mendes, 2012). Especialista em Psicopedagogia e Educação Especial (Universidade Cândido Mendes, 2013). Graduada em Pedagogia (Universidade Federal de Uberlândia, 2011). Atuou como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Monte Carmelo-MG e como orientadora de TCC do Curso de Pós-Graduação em Coordenação Pedagógica da Universidade Federal de Uberlândia.

JOSELY ALVES DOS SANTOS

Graduada em Pedagogia (Universidade Federal de Uberlândia, 2011). Atuou como Analista Educacional na Superintendência Regional de Ensino de Uberlândia - Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais de 2006 a 2014, realizando atividades de assessoramento pedagógico às escolas estaduais do estado, ministrando cursos e capacitações a professores e especialistas dos anos iniciais do Ensino Fundamental e coordenando em nível regional os projetos e ações da SEE-MG voltados para

o Ensino Fundamental e Médio. Atualmente, é servidora da Universidade Federal de Uberlândia.

KELMA GOMES MENDONÇA GHELLI

Doutoranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2015-2018). Mestre em Linguística (Universidade Federal de Uberlândia, 2004). Especialista em Linguística Aplicada (Universidade Federal de Uberlândia, 2002). Graduada em Letras (Faculdades Integradas de Patrocínio, 1987). Atualmente é professora e coordenadora geral de Ensino, Pós-graduação e Extensão da Fundação Carmelitana Mário Palmério - FUCAMP.

MÁRCIA REGINA GONÇALVES CARDOSO

Doutoranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2015-2018). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2014). Especialista em Educação Infantil (Universidade Federal de Uberlândia, 1997). Graduada em Pedagogia (Universidade de Uberaba, 1992). Atualmente é professora e coordenadora do Curso de Pedagogia da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais - FUCAMP e Secretária de Educação do Município de Monte Carmelo-MG.

SILVANA MALUSÁ

Pós-Doutora em Educação (Universidade Católica de Petrópolis, 2011). Doutora em Educação (Universidade Metodista de Piracicaba, 2000). Mestre em Educação (Universidade Metodista de Piracicaba, 1994). Graduada em Pedagogia, com habilitações em Educação Infantil e Administração Escolar (Universidade Metodista de Piracicaba, 1990). Atualmente é professora associada da Universidade Federal de Uberlândia.

Capa e Produção gráfica:
Ricardo Ferreira de Carvalho

Obra composta em fonte Times New Roman, regular e negrito,
e títulos em Arial negrito.

**REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM
DA MATEMÁTICA E O PAPEL DO PROFESSOR**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Márcia Regina Gonçalves Cardoso**

A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO ENSINAR?

**Guilherme Saramago de Oliveira
Anderson Oramisio Santos
Kelma Gomes Mendonça Ghelli**

**O TRABALHO PEDAGÓGICOS COM OS CONTEÚDOS
DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL
FUNDAMENTADO NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Anderson Oramisio Santos
Márcia Regina Gonçalves Cardoso**

**DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS
NA EDUCAÇÃO INFANTIL NUMA PERSPECTIVA PIAGETIANA**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Josely Alves dos Santos
Silvana Malusá**

**JOGOS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA
NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Márcia Regina Gonçalves Cardoso**

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM
DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Joice Silva Marques Mundim
Kelma Gomes Mendonça Ghelli**

**ENSINANDO E APRENDENDO GEOMETRIA
NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

**Guilherme Saramago de Oliveira
Anderson Oramisio Santos
Kelma Gomes Mendonça Ghelli**

ISBN: 978-85-99252-13-0



9 788599 125213 0