

O Ensino de Matemática

Teorias, Práticas e Fundamentos Metodológicos



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

*Camila Rezende Oliveira
Juliana Rosa Alves Borges
Kelma Gomes Mendonça Ghelli*

*Maria do Carmo Rodrigues
Maria Helena Caixeta de Leva Resende
Tatiane Daby de Fátima Faria Borges*

Anderson Oramisia Santos
Guilherme Saramago de Oliveira
Márcia Regina Gonçalves Cardoso
(Organizadores)

O Ensino de
Matemática
Teorias, Práticas e Fundamentos
Metodológicos



Uberlândia (MG)
Julho / 2023

UNIFUCAMP

(Centro Universitário Mário Palmério)

Reitor do UNIFUCAMP: Me. Guilherme Marcos Ghelli

EDITORA DA FUCAMP

Coordenadora da Editora: Dra. Cristina Soares de Sousa

Comissão Editorial

Dr. Guilherme Saramago de Oliveira (Universidade Federal de Uberlândia)

Dr. Gustavo Araújo Batista (Universidade de Uberaba)

Dr. José Alberto Coraiola (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Faculdade Integradas Camões)

Dra. Kelma Gomes Mendonça Ghelli (Centro Universitário Mário Palmério)

Dr. Leandro de Souza Leão (Universidade Federal de São João del-Rei)

Dr. Luiz Carlos Figueira de Melo (Universidade Federal de Uberlândia)

Dra. Núbia dos Santos Saad (Universidade Federal de Uberlândia)

Dra. Raquel Rosan Christino Gitahy (Universidade do Oeste Paulista – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul)

Dra. Roselaine das Chagas Fonseca (Centro Universitário Mário Palmério)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

O Ensino de matemática [livro eletrônico] :
teorias, práticas e fundamentos metodológicos /
organização Anderson Oramisio Santos, Guilherme
Saramago de Oliveira, Marcia Regina Gonçalves
Cardoso. -- Uberlândia, MG : Ed. dos Autores,
2023.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-00-73212-2

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Matemática -
Estudo e ensino I. Santos, Anderson Oramisio.
II. Oliveira, Guilherme Saramago de. III. Cardoso,
Marcia Regina Gonçalves.

23-162259

CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Capa: Pedro Apian, *cálculo de Kaufmann, 1527: Um homem ainda usa uma tábua de aritmética e pedras aritméticas com números romanos, outro já está calculando por escrito com números arábicos.*



Av. Brasil Oeste, S/N, Jardim Zenith
Monte Carmelo - MG / CEP 38.500-000
(34) 3842-5272

SUMÁRIO

À GUIA DE APRESENTAÇÃO 4

I- ANALISANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA 7

*Márcia Regina Gonçalves Cardoso
Guilherme Saramago de Oliveira*

II- O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: A ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA 25

*Anderson Oramisio Santos
Guilherme Saramago de Oliveira
Camila Rezende Oliveira
Maria Helena Caixeta de Leva Resende*

III- OS BLOCOS LÓGICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O APRENDIZADO DA MATEMÁTICA 48

*Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges*

IV- O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO PEDAGÓGICO DE MALBA TAHAN 67

*Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges*

V- REFLEXÕES SOBRE AS TEORIAS BEHAVIORISTAS E COGNITIVISTAS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS 85

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

SOBRE OS ORGANIZADORES E AUTORES 103

À GUISA DE APRESENTAÇÃO



“**O Ensino de Matemática - Teorias, Práticas e Fundamentos Metodológicos**” é o décimo nono livro que decorre das pesquisas desenvolvidas por discentes e docentes do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e por membros do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias Digitais no Ensino (GRUPEM-UFU).

A obra está organizada em cinco capítulos. O primeiro, denominado “**Analisando a Resolução de Problemas no Ensino de Matemática**” (Márcia Regina Gonçalves Cardoso, Guilherme Saramago de Oliveira), investiga a Resolução de Problemas nos documentos orientadores para o ensino de Matemática do MEC, nos livros didáticos de Matemática utilizados pelas escolas públicas e nas questões que compõem os exames nacionais para os anos iniciais do Ensino Fundamental e analisa se o mau desempenho dos alunos em Matemática nas avaliações oficiais está associado a uma possível discordância quanto ao tratamento dado à Resolução de

Problemas nas orientações oficiais do MEC (através dos PCN), nos livros didáticos e no próprio SAEB.

O segundo capítulo, **“O Ensino de Geometria nos anos iniciais: a Organização da Prática Pedagógica”** (Anderson Oramisio Santos, Guilherme Saramago de Oliveira, Camila Rezende Oliveira, Maria Helena Caixeta de Leva Resende), analisa o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, demonstra que esse conteúdo é trabalhado de forma superficial, sem ligação com o cotidiano dos alunos nas aulas de Matemática e evidência a necessidade da formação pedagógica para que o professor aperfeiçoe e incorpore conhecimentos sobre Geometria em sua prática pedagógica.

No terceiro capítulo, **“Os Blocos Lógicos na Educação Infantil e o Aprendizado da Matemática”** (Tatiane Daby de Fátima Faria Borges, Guilherme Saramago de Oliveira, Maria do Carmo Rodrigues, Juliana Rosa Alves Borges), são descritas e analisadas algumas das possibilidades metodológicas para desenvolver a prática pedagógica na Educação Infantil, a partir da utilização dos Blocos Lógicos de Dienes, com a finalidade de possibilitar aos estudantes uma aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos.

O quarto capítulo, **“O Ensino-Aprendizagem de Matemática na Educação Infantil: Contribuições do Pensamento Pedagógico de Malba Tahan”** (Tatiane Daby de Fátima Faria Borges, Guilherme Saramago de Oliveira, Maria do Carmo Rodrigues, Juliana Rosa Alves Borges), apresenta e analisa as principais ideias pedagógicas do professor Júlio César de Mello Souza (Malba Tahan) e as suas contribuições no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos na Educação Infantil.

O último capítulo, **“Reflexões sobre as Teorias Behavioristas e Cognitivistas na Aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais”** (Anderson Oramisio Santos, Kelma Gomes Mendonça Ghelli, Guilherme Saramago de Oliveira), investiga os impactos das teorias da aprendizagem nas atividades pedagógicas e nas práticas escolares no desenvolvimento processo de ensino-aprendizagem em Matemática no anos iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, os textos apresentados no livro debatem questões teóricas e práticas relevantes para a formação inicial e continuada de professores e demais

profissionais da educação que atuam ou pretendem atuar no planejamento, na organização e na implementação de práticas pedagógicas relacionadas aos saberes da Matemática.

Além disso, as temáticas abordadas nos textos podem contribuir para o desenvolvimento de pesquisas que investigam temáticas relacionadas ao saber-pensar-fazer Matemática, principalmente, na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

*Anderson Oramisio Santos
Guilherme Saramago de Oliveira
Márcia Regina Gonçalves Cardoso
Camila Rezende Oliveira
Juliana Rosa Alves Borges
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Maria do Carmo Rodrigues
Maria Helena Caixeta de Leva Resende
Tatiane Daby de Fátima Faria Borges*

CAPITULO I



ANALISANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Márcia Regina Gonçalves Cardoso
Guilherme Saramago de Oliveira

Resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado. Se o fim por si só não sugere de imediato os meios, se por isso temos de procurá-los refletindo conscientemente sobre como alcançar o fim, temos de resolver um problema. Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados (POLYA, 1977, p. 1).

1. Introdução

A presente investigação relata algumas análises e indagações decorrentes de uma pesquisa de doutoramento que buscou investigar como é concebida a Resolução de Problemas nos documentos orientadores para o ensino de Matemática do MEC

(Ministério da Educação), nos livros didáticos de Matemática utilizados pelas escolas públicas e nas questões que compõem os exames nacionais (eixo Matemática) para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A pesquisa trabalha com a hipótese de que o baixo desempenho apresentado pelos alunos nas avaliações oficiais de Matemática seja, em parte, resultado da falta de entendimento sobre o assunto entre MEC, FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) e SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), já que, em tese, a Resolução de Problemas é o fundamento para o ensino-aprendizagem de Matemática adotada por todos eles.

Diante dessa questão, buscou-se analisar se os baixos índices de proficiência dos alunos em Matemática nas avaliações oficiais estão associados, em parte, a uma possível discordância quanto ao tratamento dado à Resolução de Problemas nas orientações oficiais do MEC (através dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais), nos livros didáticos de Matemática utilizados nas escolas públicas e no próprio SAEB (através da Prova Brasil).

O estudo desenvolvido foi do tipo teórico-bibliográfico e documental, de natureza qualitativa, com foco na Resolução de Problemas como metodologia de ensino de Matemática. Para a pesquisa documental, foram estudados os livros de Matemática mais utilizados no Brasil no triênio 2016/2017/2018 (ÁPIS – Matemática, Projeto Coopera Matemática e Projeto Buriti Matemática) e ainda o Banco de dados do SAEB.

A justificativa para a relevância desta investigação encontra-se na ideia de que os resultados das avaliações nacionais e internacionais acerca da qualidade do ensino básico no Brasil têm dado destaque aos baixos índices, obtidos com muita frequência, em relação à aprendizagem da Matemática.

Os dados do SAEB (PORTAL BRASIL, 2018), a partir da Prova Brasil, mostram que entre 2005 e 2015, as proficiências médias em Matemática nacional na Prova Brasil evoluíram nos Anos Iniciais, indo de 182 para 219. Mas esse resultado inspira atenção, pois o país alcançou apenas o nível 4 na escala de proficiência crescente que vai do 1 ao 10.

De acordo com o mesmo documento, no 5º ano do Ensino Fundamental, os dados mostram que em nível de Brasil, apenas 42,9% dos alunos apresentaram desempenho adequado em Matemática.

Para fins de esclarecimento, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não será abordada na pesquisa, tendo em vista que sendo homologada em dezembro de 2017, os livros de Matemática disponíveis durante a realização da pesquisa foram distribuídos em 2016 para o triênio 2016/2017/2018, assim como as edições da Prova Brasil (2005-2015), são prévios aos seus efeitos.

2. Orientações metodológicas do MEC para o Ensino de Matemática

Segundo os PCN (1997), a prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental tem se revelado reprodutivista e sem sentido para o aluno. Advertem que a concepção de ensino e aprendizagem subjacente a esse modelo é a de que o aluno aprende por reprodução/imitação.

Na tentativa de reverter esse quadro, novas práticas e novos papéis têm sido pensados pelas políticas oficiais, tanto para o professor quanto para o aluno. Os PCN defendem um papel ativo para os alunos na metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática, de modo a deixar de ser um mero resolvedor de problemas, para ser coautor nesse processo. A concepção de ensino e aprendizagem subjacente a essa concepção não é a de mera reprodução de conhecimentos.

Alinhado a esse novo papel do aluno, compete ao professor funções que extrapolam ao de mero expositor. Cabe a ele, além de organizar todo o processo ensino-aprendizagem, incentivar a participação dos alunos, mediar esse processo, enfim, permitir e prover os meios para que o aluno possa atuar em sala de aula. O papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador e incentivador da aprendizagem.

A interação entre alunos também desempenha papel singular na sua formação. Segundo os PCN (1997), ao oportunizar momentos de trabalho coletivo em sala de aula, o professor trabalhará a formação de uma série de aprendizagens cognitivas e afetivas. Essas aprendizagens só serão possíveis na medida em que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias.

Ao colocar o foco na Resolução de Problemas, o que se defende nos PCN é uma proposta metodológica que poderia ser resumida nos seguintes princípios:

- O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e

métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;

- O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório [...];
- Aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas [...];
- Resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1997, p. 32-33).

Conforme os PCN, é comum o fato de que os problemas apresentados aos alunos não constituírem verdadeiros problemas, pois normalmente não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução. Ainda de acordo com o documento, resolver um problema pressupõe que o aluno elabore um ou vários procedimentos de resolução; compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos. Nessa forma de trabalho, o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução.

Todavia, conforme advertem os PCN (1997), tradicionalmente os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

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

Contrariamente ao proposto nos PCN, o que o professor explora na atividade matemática apresentada desse modo não é a atividade, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. A priori, as orientações oficiais do MEC para o ensino da Matemática, através dos PCN (1997), parecem claras e objetivas. No entanto, não existe uma forma única de entendimento sobre Resolução de Problemas, o que pode gerar equívocos e distorções sobre o assunto. Na verdade, existem ao menos cinco

concepções diferentes sobre o tema, conforme Branca (1997), Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001; 2016).

Às vezes o autor de livros apresenta um *discurso* de Resolução de Problema, mas é possível identificar uma *prática* diferente, ao se pesquisar o material didático produzido por ele. É o caso da Coleção Apis - Matemática distribuída pelo FNDE para o triênio 2016/2017/2018, cujo autor (DANTE, 2002; 2010; 2014) tem uma narrativa alinhada à Resolução de Problema como metodologia, mas uma abordagem prática identificada como meta.

3. Diferentes perspectivas sobre Resolução de Problemas

A expressão Resolução de Problemas tem muitas interpretações fora e dentro da Matemática. A depender da concepção, entra em jogo tipos de conhecimentos muito diferentes, com o conseqüente enfoque do trabalho docente. Conhecimentos que podem ser procedimentais (habilidades ou estratégias), conceituais, fatuais, ou mesmo atitudinais. O foco das aulas de Matemática poderá incidir nos procedimentos, nos resultados, no processo.

Ao analisar algumas dessas concepções no âmbito dessa pesquisa, destaca-se, segundo Branca (1997, p. 4-10) que as mais comuns são:

- a) Formulação e Resolução de Problemas como “meta” - aprender Matemática para resolver problema. Aprender a resolver problemas seria a razão principal para estudar Matemática. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática, seus conceitos, técnicas e procedimentos devem ser ensinados antes, para que depois o aluno possa resolver problemas.
- b) Formulação e Resolução de Problemas como “processo” - o mais importante são os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam na Resolução de Problemas. Nesse enfoque recomenda-se utilizar uma sequência de passos para melhor resolver problemas.
- c) Formulação e Resolução de Problemas como “habilidade básica” – O importante é munir o aluno de uma variedade de técnicas e estratégias úteis para a Resolução de Problemas. Tanto os problemas (convencionais e não convencionais), quanto os métodos e estratégias de resolução, são enfatizados para que se aprenda Matemática.

Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001; 2016), acrescentam aqui uma quarta concepção:

- d) A Resolução de Problemas como “metodologia” do ensino da Matemática – essa concepção pode ser vista através de indicações de natureza puramente metodológica. É descrita como um conjunto de orientações e estratégias para o ensino e aprendizagem, tais como: usar o problema ou desafio como ponto de partida para o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos; trabalhar com problemas abertos; usar a problematização ou a formulação de problemas.

Da influência de todas as concepções precedentes, Smole e Diniz (2001; 2016) apresentam mais um entendimento sobre o tema:

- e) Como “Perspectiva Metodológica” – Algumas de suas características são: considerar como problema, toda situação que permita alguma problematização; questionar as soluções obtidas e a situação-problema em si; incentivar os alunos a procurarem por soluções diferentes; propor novas perguntas a partir da solução dada; valorizar o processo de resolução tanto quanto a resposta; valorizar a curiosidade do aluno.

De acordo com os PCN (1997), o enfoque de Resolução de Problemas apresentado no referido documento enquadra-se exatamente na quarta concepção ou seja, a metodológica. Outro ponto que tem gerado bastante confusão na prática escolar, refere-se a exercícios e problemas, frequentemente utilizados como sinônimos.

4. Resolver exercícios não é o mesmo que resolver problemas

Kantowiski (1997, p. 270) entende por problema, “[...] uma situação que se enfrenta sem contar com um algoritmo que garanta uma solução [...]”. Esses que geralmente são encontrados no final das seções de livros didáticos não são problemas reais e sim, exercícios.

Echeverría e Pozo (1998) argumentam que uma situação pode ser entendida como problema

[...] na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 16).

Exercícios e problemas são igualmente importantes recursos para o ensino da Matemática, mas dão respostas a diferentes finalidades escolares. Logo, para ensinar Matemática o professor necessita ter clara a distinção entre um e outro e as diferentes conseqüências que têm para a aprendizagem.

Os exercícios servem para treinar habilidades e reforçar procedimentos necessários à resolução de problemas. A questão que está em debate é o uso demasiado dos exercícios em detrimento de problemas na sala de aula.

Dante (2010, p. 48) distingue exercício de problema da seguinte forma: exercício “[...] serve para praticar um determinado algoritmo ou processo [...]”. São exemplos, os exercícios de reconhecimento e os exercícios de algoritmo.

Os Exercícios de reconhecimento objetivam fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade, etc. Exemplo: (1) Qual é o sucessor de 109? (2) Dê um exemplo de número primo.

Os Exercícios de algoritmos prestam-se a treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. Exemplo: Calcule $128 + 79$.

Para que se configurem verdadeiros problemas que obriguem o aluno a tomar decisões, planejar e recorrer à sua bagagem de conceitos e procedimentos adquiridos, é preciso que as tarefas sejam abertas, diferentes umas das outras, ou seja, imprevisíveis. Um problema é sempre uma situação de alguma forma surpreendente (POZO; ANGÓN, 1998, p. 160).

Conhecer os diferentes tipos de problemas e saber utilizá-los em quantidade e variedade, conforme os objetivos que se deseja alcançar, deve ser parte integrante da prática pedagógica do professor que deseja ensinar Matemática de modo eficaz e significativo.

5. A classificação de problemas em Matemática

Dante (2002) apresenta uma classificação de problemas da seguinte forma:

- **Problemas-padrão:** A solução do problema já está contida no enunciado, bastando transformar a linguagem usual em linguagem matemática e identificar o(s) algoritmo(s) necessário(s) para resolvê-lo. Esse, por sua vez, se subdivide em dois tipos:

Se com uma única operação os resolve, são denominados de Problemas-padrão

Simples. Exemplo: um gato tem 4 patas. Quantas patas têm 3 gatos? Se envolverem mais de uma operação, são classificados como Problema-padrão composto. Exemplo: Luis tem 7 anos a mais que o triplo da idade de Felipe. Os dois juntos têm 55 anos. Qual a idade de cada um?

- **Problemas-processo ou heurísticos:** Em geral não podem ser resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno tempo para pensar em uma estratégia que poderá levar à solução. Exemplo: Numa reunião há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?

- **Problemas de aplicação:** Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados de uma situação real, organizando-os em tabelas, gráficos, operações, etc. Exemplo: O diretor da escola precisa calcular qual é o gasto mensal, por aluno, com merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos?

- **Problemas de quebra-cabeças:** Sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução. Exemplo: Com 24 palitos de fósforo forme 9 quadradinhos. Depois descubra como tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadradinhos.

Smole e Diniz (2016), apresentam uma classificação um pouco diferente. Para as autoras, os problemas podem ser: convencionais e não convencionais.

- **Problemas convencionais:** são propostos após a apresentação de determinado conteúdo; composto por frases, diagramas ou parágrafos curtos, os dados aparecem de forma explícita no enunciado e, em geral, na ordem que devem ser usados; a resolução depende da aplicação direta de um ou mais cálculos; ou aplicação de procedimentos já apresentados ao resolvidor.

- **Problemas não convencionais:** Podem ser apresentados através de diferentes tipos de textos (artigos de jornal, anúncios de vendas, tabelas, etc.). A resolução pode ser feita com esquemas, desenhos, cálculos escritos ou mentais.

Dos problemas não convencionais alguns podem ser sem solução, com mais de uma solução, com excesso de dados, de lógica e de estratégias.

- **Problemas sem solução:** esse tipo de problema falta algum dado necessário à sua solução. Evita que se estabeleça nos alunos a concepção de que todo problema tem solução.

- **Problemas com mais de uma solução:** esse tipo serve ao propósito de romper com a crença de que todo problema tem uma única resposta certa. Exemplo: Imaginando que a tecla 5 está quebrada, como eu poderia calcular o resultado de 5×36 usando a calculadora?

- **Problemas com excesso de dados:** são problemas com informações desnecessárias à resolução. Esse tipo de problema impede que os alunos desenvolvam a crença de que todos os dados do enunciado devem ser usados na solução.

- **Problemas de lógica:** são problemas que exigem o raciocínio lógico-dedutivo em sua solução e propiciam o desenvolvimento de operações e pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, análise e classificação. Exemplo: a amiga de Bruna está jogando dardos. Andréa está brincando de bola. Claudia gosta muito do seu brinquedo. Cada menina está brincando somente de uma coisa. Quem está brincando de boneca?

- **Problemas de estratégia:** são problemas que solicitam uma estratégia e a combinação de informações do texto para sua solução e não um algoritmo. Exemplo: numa festa estão oito convidados e todos eles se cumprimentam com um abraço. Quantos abraços serão dados?

Diniz (2001) adverte aos professores quanto aos perigos de se adotar os problemas convencionais como única fonte para o ensino da Matemática.

Quando adotamos os problemas convencionais como único material para o trabalho com resolução de problemas na escola, podemos levar o aluno à postura de fragilidade e insegurança frente a situações que exijam algum desafio maior. Ao se deparar com um problema no qual o aluno não identifica o modelo a ser seguido, lhe resta desistir ou esperar a resposta de um colega ou do professor (DINIZ, 2001, p. 89).

Isso não significa romper com os problemas convencionais, mas com o modelo de ensino centrado em problemas convencionais.

A partir desse ponto do estudo, ao se referir a problemas convencionais, estão sendo incluídos os problemas padrão (simples e composto), os exercícios de reconhecimento e os de algoritmo, de Dante (2002). Do mesmo modo, ao se usar a expressão problemas não convencionais, estão sendo englobados os problemas de aplicação e quebra-cabeça, de Dante (2002), e ainda os sem solução, com mais de uma solução, com excesso de dados, de lógica e de estratégia, de Smole e Diniz (2016).

Essa classificação de problemas é a compilação dos achados dos autores referenciados, bem como resultado de sistematizações realizadas pela pesquisadora.

6. A Resolução de Problemas nos livros distribuídos pelo FNDE

Com base na pesquisa de Cardoso (2019), a concepção de Resolução de Problemas presente nos livros de Matemática não é a de metodologia de ensino ou seja, os livros didáticos distribuídos pelo FNDE para todas as escolas públicas do Brasil não estão de acordo com as orientações do MEC/PCN para o ensino de Matemática.

Cardoso (2019) analisou 4.903 atividades do eixo Números e Operações das três coleções de Matemática mais distribuídas no país em 2016 (triênio 2016/2017/2018) pelo FNDE. As três coleções de Matemática mais distribuídas pelo FNDE em 2016 para o triênio 2016/2017/2018 foram: ÁPIS – Matemática, Projeto Coopera Matemática e Projeto Buriti Matemática, respectivamente 1º, 2º e 3º lugar. Ao todo foram 15 livros, sendo cinco de cada coleção do 1º ao 5º. Foram analisadas somente as questões sobre Números e Operações., chegando-se à conclusão que 90% das atividades presentes nos livros de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental são do tipo listas de exercícios de aplicação e fixação de conhecimentos ou simplesmente problemas convencionais, conforme os exemplos abaixo.

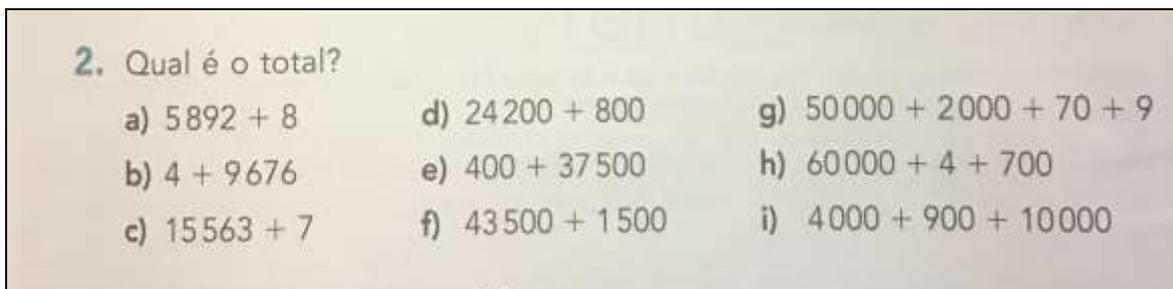
Figura 1 - Problema convencional (problema padrão).

3. Este mês, o jornal da escola de Larissa tinha 14 folhas. Foram impressos 525 jornais. Quantas folhas foram usadas?

4. Marisa e Frederico pretendem comprar jogos novos para brincar nas férias. Para isso, eles estão guardando dinheiro. O jogo que Marisa quer comprar custa R\$ 56,00 e o jogo que Frederico escolheu custa R\$ 72,00. Calcule quanto ainda falta para cada um deles poder comprar seu jogo.



Fonte: Projeto Coopera: Matemática. 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais. Autoras: Eliane Reame e Priscila Montenegro (p. 56, 2014).

Figura 2 – Problema convencional (exercícios de algoritmo).

Fonte: Projeto Coopera: Matemática. 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais. Autoras: Eliane Reame e Priscila Montenegro (p. 35, 2014).

Em tese, o PNLD deve ser coerente com as orientações didáticas emanadas do MEC, em especial dos PCN. No entanto, sabendo que a Resolução de Problemas como metodologia de ensino exige a utilização de problemas genuínos, e a pesquisa revelou que 90% das atividades são do tipo convencionais, é possível afirmar que há uma discordância entre o PNLD e o MEC/PCN no que se refere às concepções metodológicas para o ensino de Matemática, efetivamente presentes nos livros didáticos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

7. A Resolução de Problemas nos exames do SAEB

De acordo com o Portal do MEC, a Anresc/Prova Brasil acontece de forma censitária, avalia alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, e da 3ª série do Ensino Médio de escolas públicas que possuem no mínimo 10 alunos matriculados nos anos avaliados. Seu objetivo principal é avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas, produzindo informações sobre os níveis de aprendizagem em Língua Portuguesa e em Matemática. Fornece também informações contextuais sobre as condições em que ocorre o trabalho da escola.

Sobre os testes, nem todos os conteúdos, competências e habilidades em Língua Portuguesa e Matemática são avaliados na Prova Brasil. A fim de fazer um recorte do currículo daquilo que deveria ser avaliado em cada etapa e área do conhecimento, o INEP criou as Matrizes de Referência.

Conforme a Cartilha Prova Brasil (2013), as matrizes de referência estão subdivididas em tópicos ou temas e estes, em descritores, que indicam as habilidades gerais que se esperam dos alunos e constituem a referência para seleção dos itens que

devem compor um teste. Em Matemática, o eixo norteador da avaliação é a Resolução de Problemas. Nesse sentido, o conhecimento de Matemática na Prova Brasil é demonstrado por meio da Resolução de Problemas.

São consideradas capacidades, como observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, estimulando formas de raciocínio, como intuição, indução, dedução e estimativa. A matriz de Matemática foi estabelecida a partir do pressuposto de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução, o que não exclui totalmente a possibilidade da proposição de alguns itens com o objetivo de avaliar se o aluno tem domínio de determinadas técnicas (BRASIL, 2018, p. 29).

Trabalha-se a partir do pressuposto de que o aluno desenvolveu certa habilidade quando ele é “[...] capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído. Por isso, o teste busca apresentar, prioritariamente, situações em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno e mobilize seus recursos cognitivos” (BRASIL, 2008, p. 106).

Além disso, o SAEB criou as Escalas de Proficiência de Matemática. Os resultados de desempenho nos testes da Anresc/Prova Brasil são expressos por números na escala de proficiência. A Escala de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental classifica os alunos entre os níveis zero a dez, sendo, segundo Brasil (2018): Nível 0 - Desempenho menor que 125; Nível 1 - Desempenho de 125 a 150; Nível 2 - de 150 a 175; Nível 3 - de 175 a 200; Nível 4 - de 200 a 225; Nível 5 - de 225 a 250; Nível 6 - de 250 a 275; Nível 7 - de 275 a 300; Nível 8 - de 300 a 325; Nível 9 - de 325 a 350; Nível 10 - de 350 a 375.

Em relação aos testes aplicados na prova Brasil, os estudantes do 5º ano respondem a 22 itens de Língua Portuguesa e 22 itens de Matemática. O tempo total estipulado para a realização das provas é de 2 horas e 30 minutos. As questões são de múltipla escolha, com quatro alternativas de resposta, sendo apenas uma correta. Durante o preenchimento do formulário de respostas o aluno deve assinalar a alternativa escolhida.

Conforme proposta inicial da presente pesquisa, o objetivo era analisar as questões dos testes da Prova Brasil de 2013 e 2015. No entanto, após inúmeras

tentativas, não foi disponibilizado pelo MEC/INEP os referidos documentos, sob nenhum argumento. A opção restada foi a de estudar as questões disponíveis no Portal do MEC e do INEP sobre o assunto.

No Portal do INEP, nos Instrumentos de Avaliação, é disponibilizado um exemplo de cada tipo de prova (Português e Matemática), para cada ano avaliado, com o respectivo gabarito. O exemplo de Prova de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental, diferentemente do teste oficial, apresenta uma lista com um total de 28 questões de Matemática, a Folha de Respostas e nada mais. As questões são de múltipla escolha, com quatro alternativas de resposta, sendo apenas uma correta.

Além do exemplo de prova disponibilizado no Portal do INEP, há ainda um modelo de teste da Prova Brasil, no Portal do MEC, intitulado Simulado Prova Brasil 2011 - 4ª série/5º ano.

O modelo é composto, assim como no teste oficial, de uma capa de rosto com instruções e espaço para identificação do aluno e da turma, e quatro blocos de questões, sendo: Blocos 1 e 2, com 22 questões de Matemática (11 em cada bloco); Blocos 3 e 4, com 22 questões de Língua Portuguesa (11 em cada bloco). Na sequência, ainda contém uma folha com orientações de como preencher o gabarito e, por fim, a folha de respostas.

Quanto ao tipo de problemas abordados em cada um dos modelos, (o Exemplo 1 de teste disponibilizado no Portal do INEP), apresenta os seguintes dados: das 28 questões contidas no teste, 19 (68%), são do tipo problemas convencionais e nove (32%), são problemas não convencionais.

Do mesmo modo, analisando o exemplo 2 do teste apresentado no Portal do MEC, obteve-se: das 22 questões do teste, 12 (54,55%), são do tipo problemas convencionais e 10 (45,45%), são problemas não convencionais.

Portanto, é possível inferir que os itens dos exemplos de testes da Prova Brasil estão de acordo com a Matriz de Referência de Matemática, mas quanto ao tipo de problemas abordados nos testes, verifica-se a predominância do tipo convencional.

8. Considerações Finais

Esse estudo foi norteado pela busca de resposta ao seguinte questionamento: como é concebida a Resolução de Problemas nos documentos orientadores para o

ensino de Matemática do MEC, nos livros didáticos de Matemática utilizados pelas escolas públicas e nas questões que compõem os exames nacionais (eixo Matemática) para os anos iniciais do Ensino Fundamental?

A orientação metodológica oficial do MEC para o ensino de Matemática, através dos PCN (1997), é a Resolução de Problemas como metodologia, mas a concepção de Resolução de Problemas efetivamente presente nos livros de Matemática estudados é a de item desenvolvido paralelamente ou como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas, cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução conhecidas pelos alunos. Na verdade, nem poderiam ser denominados problemas, mas simplesmente exercícios de aplicação e reforço de aprendizagens.

O trabalho pedagógico com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, conforme orientações dos PCN, exige a utilização de problemas genuínos. E conforme dados da pesquisa realizada, 90% das atividades presentes nos livros de Matemática (eixo números e operações), do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental são do tipo convencional, ou seja, não constituem um real desafio, que exijam a mobilização de conhecimentos matemáticos, a fim de elaborar uma estratégia para a solução da situação proposta.

Em relação aos exemplos de testes da Prova Brasil, também não estão de acordo proposta de Resolução de Problemas como metodologia, já que a maioria das questões apresentadas são do tipo problemas convencionais.

Portanto, as descobertas da presente pesquisa confirmam parcialmente a hipótese do estudo. Os baixos índices de proficiência em Matemática apresentados pela maioria dos alunos nas avaliações oficiais de Matemática são, em parte, resultado da falta de entendimento sobre o assunto entre MEC, FNDE e SAEB quanto à Resolução de Problemas como fundamento metodológico para o ensino-aprendizagem de Matemática.

A hipótese do estudo foi em parte confirmada, já que se imaginava que o formato das avaliações do SAEB não se alinhava ao que era ensinado nos livros didáticos do FNDE e com as orientações oficiais do MEC. A pesquisa demonstrou que o que é cobrado nas avaliações oficiais do SAEB, através da Prova Brasil, realmente não se alinha às orientações do MEC/PCN para o ensino de Matemática, mas coincide com o

que é trabalhado nas escolas públicas através dos livros didáticos fornecidos pelo FNDE.

SAEB e FNDE não se ajustam ao MEC quanto às orientações metodológicas para o ensino de Matemática, mas alinham-se entre si. Não obstante, se o SAEB/Prova Brasil se mostrou alinhado ao FNDE, como explicar o mau resultado nos testes?

Se acaso a Prova Brasil apresentasse em seu teste de Matemática questões, em sua maioria, que representassem problemas genuínos, poderia se atribuir os baixos níveis de proficiência em Matemática como resultado da falta de concordância entre o que é trabalhado nos livros didáticos (majoritariamente problemas convencionais) e o que é cobrado nas avaliações externas.

Contudo, tanto os livros de Matemática, quanto os testes da Prova Brasil utilizam em sua maioria questões do tipo problemas convencionais. Se em sala de aula, o único recurso de que o professor basicamente dispõe é o livro didático, e esse apresenta em sua maioria problemas do tipo convencionais, seria razoável supor que os alunos conseguissem resolver questões semelhantes nos testes da Prova Brasil.

O impasse, portanto, está na metodologia de como o conteúdo programático de Matemática é apresentado em sala de aula. O modelo em que se apoiam os livros didáticos, baseados na perspectiva de educação reprodutivista, não tem proporcionado aprendizagens verdadeiras, capazes de serem transpostas para situações novas. Além disso, não favorecem à alfabetização matemática, em que se promove a leitura e interpretação de textos matemáticos.

O próprio MEC já afirmava isso em 1997, através dos PCN, ao advertir que no Brasil a perspectiva reprodutivista de ensino, em que o professor demonstra e o aluno reproduz, tem se mostrado ineficaz para uma aprendizagem. Para que a aprendizagem ocorra, ela deve ser significativa e relevante, sendo vista com compreensão de significados, possibilitando relações com experiências anteriores, vivências pessoais e outros conhecimentos.

Esses alunos, ao serem colocados diante de um contexto em que não encontram o modelo a ser seguido, não conseguem fazer as conexões e transferências necessárias para a solução. Mostram-se incapazes de utilizar o que “aprenderam” em sala de aula para resolver questões semelhantes às aquelas apresentadas nos livros didáticos.

O ensino por reprodução/imitação tem se mostrado inócuo na construção de saberes ao não favorecer o desenvolvimento da criatividade, confiança em si, da criação

de estratégias pessoais, da iniciativa, comprovação e argumentação.

Logo, os baixos índices de proficiência em Matemática apresentados pela maioria dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental não podem ser atribuídos aos testes em si, se difíceis ou inadequados. A questão está no que acontece na escola, nas aulas que utilizam o livro didático basicamente como único recurso no ensino da Matemática. A adequação rigorosa dos livros didáticos de Matemática aprovados e distribuídos pelo MEC/FNDE às metodologias ativas para o ensino, a exemplo da Resolução de Problemas, nos moldes apresentados pelos PCN, faz-se urgente.

Referências

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Orgs.). **A resolução de problema na matemática escolar**. Tradução Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo, SP: Atual, 1997. p. 4-12.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Caderno Prova Brasil: Avaliação do Rendimento Escolar 2013**. Brasília, DF: MEC, SEB; Inep, 2013.

BRASIL. **Inep apresenta resultados da Prova Brasil 2015**. Publicado em 08-09-2016. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/educacao/2016/09/inep-apresenta-resultados-da-prova-brasil-2015>>. Acesso em: 9 mar. 2018.

BRASIL. **Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE/MEC**. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro?view=default>>. Acesso em 11 nov. 2017.

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: Documentos de Referência versão 1.0**. Brasília, DF: MEC, INEP, DAEB, 2018. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/saeb_documentos_de_referencia-versao_1.0.pdf>. Acesso em 25 abr. 2019.

CARDOSO, M. R. G. **A resolução de problemas para o ensino de matemática nos anos iniciais: perspectivas, dilemas e possibilidades**. 2019. 129 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.2386>.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo, SP: Ática, 2002.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática**: teoria e prática. São Paulo, SP: Ática, 2010.

DANTE, L. R. **Ápis**: Matemática – Ensino Fundamental – Anos Iniciais. 2 ed. São Paulo, SP: Ática, 2014. (Obra em 3 v. do 1º ao 3º ano).

DANTE, L. R. **Ápis**: Matemática – Ensino Fundamental – Anos Iniciais. 2 ed. São Paulo, SP: Ática, 2014. (Obra em 2 v. para 4º e 5º ano).

DINIZ, M. I. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001. p. 99-102.

ECHEVERRIA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.); **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. p. 13-41.

KANTOWSKI, M. G. Algumas considerações sobre o ensino para resolução de problemas. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Orgs.). **A resolução de problema na matemática escolar**. Tradução Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo, SP: Atual, 1997. p. 270-282.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

POLYA, J. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro, RJ: Interciências, 1977.

POZO, J. I.; ANGÓN, Y. P. A solução de problemas como conteúdo procedimental da Educação Básica. In: POZO, J. I. (Org.); **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. p. 139-175.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera**: alfabetização matemática. 1º ano: ensino fundamental: anos iniciais. 1 ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2014. (Obra em 3 v. do 1º ao 3º ano).

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera**: Matemática. 4º ano: ensino fundamental: anos iniciais. 1 ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2014. (Obra em 2 v. do 4º e 5º ano).

Relatório SAEB (ANEB e ANRESC) 2005-2015: panorama da década. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.

ROCHA, A. G. (ed.). **Projeto Buriti Matemática**: Matemática. 3 ed. São Paulo, SP: Editora Moderna, 2014. (Obra em 3 v. do 1º ao 3º ano).

ROCHA, A. G. (ed.). **Projeto Buriti Matemática: Matemática**. 3 ed. São Paulo, SP: Editora Moderna, 2014. (Obra em 2 v. do 4º e 5º ano).

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001. p. 69-86.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (orgs.) **Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso da problemateca**. Porto Alegre, RS: Penso, 2016.

CAPITULO II



O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: A ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Anderson Oramisio Santos
Guilherme Saramago de Oliveira
Camila Rezende Oliveira
Maria Helena Caixeta de Leva Resende

Entre os matemáticos e os educadores matemáticos, existe um consenso de que o ensino da Geometria deveria começar desde cedo e continuar, de forma apropriada, através de todo o currículo de Matemática. Entretanto, tradicionalmente existe divergência de opiniões entre os conteúdos e os métodos de ensino da Geometria nos diferentes níveis, desde a escola primária até a universidade. Uma das razões dessas divergências é que a Geometria possui muitos aspectos e, conseqüentemente, talvez não exista um caminho simples, linear, claro, hierárquico desde os princípios elementares até as abstrações e axiomas, embora seus conceitos devam ser considerados em diferentes estágios e diferentes pontos de vista (FAINGUELERNT, 1999, p. 21).

1. Introdução

A Geometria está presente em diversas formas no mundo físico, e pode ser observada na diversidade de contornos que fazem parte de tudo que nos cerca. Muitas destas formas são vistas na natureza com seus desenhos exuberantes nas plantas, na projeção natural de sombras de objetos, nas 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 ângulos que o olhar atento do estudante, consegue descobrir. O estudo da Geometria, relacionado a essas formas, permite vincular a Matemática a outras áreas do conhecimento.

Assim, reconhece-se, pelas pesquisas em Educação Matemática, que “[...] 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). Os referidos autores ressaltam que as medidas e as formas geométricas estão interligadas ao desenvolvimento de conceitos (perímetro, área e volume). Para eles,

[...] 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 dilatação —, bem como a simetria, são essenciais para olhar e compreender o mundo que nos rodeia (FIGUEIRA *et al.*, 2007, p. 05).

Em sentido mais abstrato, a Geometria também se constitui, paradoxalmente, em um saber lógico, intuitivo e sistematizado, colocando-se como necessidade primordial na produção do conhecimento e do raciocínio. Nestes aspectos, a Geometria é indissociável da preparação profissional do aluno e do desenvolvimento das habilidades fundamentais na construção de uma carreira. Apontam-se esses argumentos como alguns dos motivos essenciais que justificam a sua importância como conteúdo na grade curricular da Educação Básica.

De acordo com Nacarato e Passos (2003), propostas curriculares, em vários Estados brasileiros, defendem a ideia de que, nos anos iniciais da Educação Básica, o ensino da Geometria deve ser de caráter experimental, ou seja, de conceitos primários. Os autores afirmam ainda que, a prática pedagógica de Geometria, tem sido

realizada simplesmente pelo uso do desenho de suas formas e, em diversos momentos, os importantes elementos que fundamentam a formulação de conceitos geométricos, são negligenciados como se nenhuma relevância tivesse a contextualização.

Nesta abordagem, o objetivo deste estudo é situar o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como recurso pedagógico para a aprendizagem da Matemática, como forma de proporcionar ao aluno a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele. Este é um tema importante, haja vista que a construção do espaço pelas crianças, é realizada por meio da sua interpretação e interação com o meio ambiente. Assim, as criações imagéticas constituídas mentalmente por elas, influenciam as suas representações e visualizações geométricas.

Justifica-se, assim, a essencialidade de provocar reflexões sobre o ensino da Geometria a partir dos anos iniciais da Educação Escolar, viabilizando as crianças a familiaridade com as formas geométricas, conceitos e significados, com práticas coerentes com estudos da área no ensino da Matemática, evidenciando uma aproximação entre a teoria e a prática em Geometria.

Assim sendo, a investigação adotada nessa pesquisa é bibliográfica e documental, considerando os procedimentos técnicos, centrada nas diversas contribuições teóricas de vários autores que fazem referências ao Ensino de Matemática outras atividades Matemáticas, o papel do professor, e retratam o atual ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e as possibilidades da aprendizagem em Matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), conforme o próprio título expressa, sugerem a inserção de conteúdos com orientações gerais e os fundamentos básicos do ensino e da aprendizagem em cada fase escolar, tendo como objetivo, nortear o planejamento escolar, as ações de organização do trabalho pedagógico dos professores, considerando as diferenças étnicas e culturais brasileiras. Tornando-se, assim, adaptável a qualquer local e realidade escolar no território nacional (BRASIL, 1997).

Trata-se de um documento que considera a área da Matemática como uma ciência capaz de contribuir para o desenvolvimento geral da capacidade de raciocínio

dos alunos. Considerando o potencial do aluno, os PCN (BRASIL, 1997) apontam a relevância da Matemática que, de forma equilibrada e indissociável, desempenha seu papel na formação do potencial intelectual, da estruturação do pensamento, na dinamização do raciocínio dedutivo de cada um, em busca de soluções dos problemas, de situações no cotidiano, nas atividades no universo laboral, e como apoio na construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BLUMENTHAL, 2013).

Para se alcançar o objetivo proposto no presente estudo, analisam-se as relações entre o conhecimento geométrico e as práticas que devem ser desenvolvidas em sala de aula, buscando mobilizar os saberes por meio do processo de ensino da Geometria e identificar as teorias e formas de trabalhar o conteúdo, considerando o estágio de conhecimento em que a criança se encontra, podendo-se, assim, estabelecer uma prática pedagógica eficiente nesta aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) destacam, dentre outros fatores, como são relevantes tais conhecimentos na formação dos alunos no nível Básico do ensino.

Conforme estabelece o texto relativo ao Ensino Fundamental do documento em questão, a Geometria é uma matéria disciplinar que possibilita ao aluno estabelecer marcos de referência que lhe permitem situar-se e posicionar-se no espaço. Além disso, a percepção de semelhanças e diferenças entre objetos neste espaço, e a identificação e representação de suas formas dimensionais, constituem-se em habilidades essenciais (BRASIL, 1997).

2. O ensino de Geometria

A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas nas universidades e centros de pesquisas, onde se verifica hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos que, a partir de seu valor intrínseco, de natureza lógica, têm sido um instrumento útil na solução de problemas científicos e tecnológicos da maior importância.

A implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), no final da década de 1990, trouxe um novo tratamento à Geometria, desde a escolarização inicial. Em seu conteúdo consta: “[...] é importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de

sua imaginação" (BRASIL, 1997, p. 31).

Segundo o documento supracitado,

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa (BRASIL, 1997, p. 56).

Nesta perspectiva, os conhecimentos de Matemática no campo da Geometria, estão divididos em dois eixos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997): “espaço e forma” e “grandezas e medidas”. A Prova Brasil também considera esses dois eixos, que, juntos, abrangem 42% das habilidades avaliadas em Matemática. Os outros 58% restantes são destinados para os eixos “números e operações” e “tratamento da informação”. Esses dados indicam equilíbrio na distribuição dos conteúdos, e também, espaço significativo para a Geometria (BRASIL, 2008).

Contudo, tal equilíbrio nem sempre ocorre no trabalho de sala de aula, como indica Delmanto, (2007, p. 38): “[...] de modo geral, os conteúdos mais trabalhados estão relacionados a Números e Operações, com ênfase no cálculo aritmético (séries iniciais do ensino fundamental) e no cálculo algébrico e resolução de equações (séries finais)”.

Por ser uma ciência lógica, é preciso elaborar operações de coordenação, atividades que estimulem o pensamento lógico-matemático. Assevera Lins (1995) que:

A Educação Matemática de uma pessoa não acontece apenas no Contexto escolar; em muitos casos ela acontece mais fora do que dentro da escola, mas nem por isso é menos legítima. A partir desta mudança no olhar de ensino de Matemática para educação Matemática, a Matemática escolar passa a ser considerada como mais uma e não a única possibilidade de problematização nos currículos institucionalizados. As experiências fora da sala de aula também passam a ter importância no desenvolvimento dos currículos escolares (LINS, 1995, p. 18).

De acordo com Ausubel (2003), o que o aluno já sabe - 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 reflete sobre um conteúdo novo, ele ganha novos significados que tornam mais complexo o conhecimento prévio.

A bagagem de saberes que o aluno traz para a escola, composta por conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens ou símbolos, é fundamental para a teoria da 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 (AUSUBEL, *et al.*, 1980; AUSUBEL, 2003).

A estrutura cognitiva, segundo explicam Ausubel *et al.* (1980), é constituída pelos conteúdos das ideias e sua organização. Conforme referem os autores, a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica, orientada por conceitos relevantes (conceitos subsunçores), que são compreendidos como incorporadores, integradores, introdutórios, atuando como âncoras, ou seja, determinantes do saberes anteriores que subsidiam as novas aprendizagens.

Por sua vez, Moreira (1999, p. 13) enfatiza, que não se trata simplesmente de uma associação, mas “[...] de interação dos aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e das novas informações [...]”. Complementa o autor que, por meio de tais interações, os novos saberes ganham significados e se integram às estruturas cognitivas. Nesse processo, os conceitos subsunçores são reelaborados, tornando-se mais abrangentes e refinados e, por consequência, são aperfeiçoados em seu sentido lato, otimizados em sua potencialidade para aprendizagens posteriores, igualmente expressivas.

Consoante a tais argumentos, a importância atribuída aos conhecimentos e competências pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno é tão destacável quanto a linguagem e a estrutura conceitual de diferentes corpos de conhecimentos, como objetos de aprendizagem.

Destarte, os alunos constroem seus conhecimentos nos anos iniciais de vida, em qualquer lugar que estejam, considerando-se que a construção dos mesmos resulta da motivação do aluno e sua capacidade de apreensão de conteúdos, fator que nos remete à compreensão de que, a aprendizagem sofre influência do meio, da

disposição e da atenção que o aluno tem sobre o objeto de seu interesse, alcançando o conhecimento por meio do seu modelo mental e estimulado durante todo o processo educacional. Assim, os locais de aprendizagem podem ser o lar, a casa de amigos ou parentes, ou experiências vividas como assistir a filmes, ler livros ou participar de eventos sociais.

Conforme refere Snyders (1978, p. 311), “[...] aprender Geometria é criarmos uma atitude Matemática, que nos permite verificar por ela mesma, a exatidão dos teoremas, compreender, aprender e finalmente desenvolver: refazer por si próprio o caminho”.

O homem recria através da natureza, mediante a ação impulsionada pela necessidade de se suprir de instrumentos que lhe possibilitem superar as linearidades que lhe são próprias, por ser ele, também, natureza. O homem cria, abstraindo desta natureza, as formas que imprime aos objetos que constrói. Neste estudo, a intenção é contribuir com reflexões, para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo D’Ambrósio (1990, p. 16), a Matemática se justifica nas escolas, por ser útil como instrumento para a vida, para o trabalho, por ser parte integrante das nossas raízes culturais porque ajuda a pensar com clareza e raciocinar melhor, bem como por sua universalidade, sua beleza intrínseca, como construção lógica, formal, etc. Assim, torna-se evidente a utilidade social da Matemática para fornecer instrumentos aos sujeitos, a fim de atuarem no mundo de forma mais eficaz, necessitando que a escola desenvolva “[...] a capacidade do aluno para manejar situações reais, que se apresentam a cada momento, de maneira distinta”.

Como destaque, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que assinalam a importância da escola desenvolver um trabalho voltado para o favorecimento da percepção e da valorização da Geometria, em consonância com as formas presentes na natureza e nas criações do homem, como os estudos de Milauskas (1994) e Moura (1995), que aconselham, na realização deste trabalho, a valorização da resolução de problemas. Consideram os estudiosos, que assim será possível contribuir com o desenvolvimento da capacidade de adaptação dos alunos, frente às situações inovadoras e à tomada de decisões seguras diante dos problemas do cotidiano, através de atividades que envolvam as crianças na observação e na

comparação de figuras geométricas a partir de diferentes atributos.

Ainda hoje algumas pesquisas, por exemplo, as pesquisas de Lorenzato (1995) e Pavanello (1993), confirmam que os professores apresentam dificuldades em trabalhar os conceitos geométricos, considerados como os mais elementares, e que são recomendados nos PCN (BRASIL, 1997) e na Matriz de Referência de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, os professores quando tentam ensinar Geometria para os alunos, apresentam dificuldade tanto teórica quanto metodológica, que podem comprometer a aprendizagem dos alunos a trabalharem as noções e conceitos iniciais da Geometria nas salas de aulas.

E conseqüentemente, na prática docente, ocorre o mesmo, pois os professores trabalham, de forma tímida ou superficial, os conteúdos propostos, apoiando-se no livro didático que apresentam, com frequência, um ensino de Geometria insuficiente ou, até mesmo, optam por não incluí-los nas aulas do Ensino Fundamental, principalmente nos anos iniciais.

Foram muitos os estudiosos como Pavanello (1989/1993), Lorenzato (1995), Gazire (2000), Fonseca *et al.* (2001) entre outros, que reconheceram que a Geometria é pouco estudada nas escolas. Estes estudos comprovam que o ensino da Geometria nas Escolas Públicas do Brasil, na maioria das vezes, vem sendo trabalhada de forma superficial e sem ligação com o cotidiano do aluno.

Nesse sentido, Lorenzato (1995) reafirma que a Geometria está ausente em parte, senão totalmente, no ensino escolar, por diversos fatores que poderiam ser facilmente explicáveis, mas que, uma das razões que mais se sobrepõe, neste sentido, é o fato de muitos professores não possuírem os conhecimentos necessários sobre Geometria, para que possam, pelo menos, repassá-los aos seus alunos. Em suas palavras,

Considerando que o professor que não conhece Geometria, também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la (LORENZATO, 1995, p. 3).

Perguntamos, então: de que maneira um professor poderia ensinar bem um conteúdo, se ele próprio não o domina e, portanto, não está preparado para abordá-lo?

Embora haja recomendações nos PCN e tenha sido realizada a avaliação dos livros didáticos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em relação ao ensino de Geometria, estes conceitos ainda não foram internalizados pelos docentes, já que sua formação é deficiente neste âmbito e, sem dúvida, necessita de uma formação continuada para que sua preparação esteja à altura de desenvolver as aulas de Matemática.

Pavanello (1993) também indica que a atual desvalorização do Ensino da Matemática não se dissocia da deficiência na formação do professor em Geometria. Conclui afirmando que, não podemos culpar este profissional pela atual situação do ensino e sim investir em capacitações para a sua reaprendizagem, resgatando a importância e o significado da Geometria na sociedade moderna.

Outro motivo para a omissão do ensino da Geometria, elencada por Lorenzato (1995), é a importância exagerada que é dada aos conteúdos dos livros didáticos. Segundo o autor,

Os livros didáticos, em sua maioria, ainda apresentam a Geometria como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem qualquer aplicação. Deixando muitas vezes este estudo para a última parte do livro, aumentando a probabilidade de não vir a ser estudado por falta de tempo letivo (LORENZATO, 1995, p. 4).

Não podemos desmerecer a relevância dos livros didáticos, mas não podemos também, considerá-lo como o único instrumento para a aplicação de aulas, sem valorizar a participação e motivação de alunos, pois a falta de interatividade, neste sentido, torna-os passivos, apáticos, quando a intenção do ensino escolar é despertar neles a criatividade e a sua capacidade de questionar sobre os conteúdos.

Ainda em Lorenzato (1995) também aponta outras razões pelas quais os professores justificam a ausência ou deficiência do estudo da Geometria, indicando que o maior de todos os motivos seja, possivelmente, o fato de se exigir do aluno uma maneira específica de raciocinar nas situações geométricas. Isso quer dizer que, o fato de o estudante ser um grande conhecedor de outros campos da Matemática, não o torna eficiente na resolução dos problemas de Geometria.

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como

fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Todavia, é importante salientar que esses problemas do ensino e da aprendizagem no campo da Geometria não são recentes, pois, conforme salienta Pavanello (1993), a carência no ensino da Geometria tem sido percebida desde a década de 1970, em que, gradualmente, o conhecimento de conceitos elementares vem se restringido mais.

Nos PCN da primeira a quarta séries (atual 1º ao 5º ano), elaborados para a área de Matemática do Ensino Fundamental, aponta-se, entre os diversos princípios que os norteiam, a presença da Geometria e do desenho em alguns pontos:

[...] a Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. [...] no ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a 'falar' e a 'escrever' sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados (BRASIL, 1997, p. 19).

Outro princípio que o mesmo documento enaltece, é a interdisciplinaridade da área de Matemática com outros saberes, que assim é descrito: “[...] significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos” (BRASIL, 1997, p. 19).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os conceitos geométricos representam uma parte significativa do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, sendo por meio dele que o aluno tem a possibilidade de desenvolver um tipo especial de raciocínio que lhe permite compreender e representar o mundo em que vive. Este saber, ao ser trabalhado a partir do mundo físico, permite ao aluno fazer conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimento (BRASIL, 1997).

Desta forma, o ensino crítico dos campos geométricos deve envolver o desenvolvimento das habilidades anteriormente especificadas neste estudo, a partir da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em que essa atividade é contemplada com abordagem mais experimental e exploratória do espaço e das formas presentes no cotidiano do aluno.

3. O ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A forma de se trabalhar a Geometria em salas de aula, representa um ensino de Matemática que não se constitui em momento isolado, distinto, do mundo real. Ela está interligada e vinculada a outros campos do conhecimento, conforme já citamos neste texto.

A aprendizagem para a vida inicia-se na infância. Quando se tem as ideias e conceitos formados sobre os temas que envolvem a Geometria, dificilmente o aluno será iludido quando estiver interagindo com as situações com as quais se depara diariamente.

Alguns aspectos importantes do sentido espacial são as ideias e intuições sobre figuras bi e tridimensionais, suas características e a relação entre as figuras e os efeitos causados pelos movimentos sobre as mesmas. Ao adquirirem o sentido concreto dessas relações espaciais e possuindo um domínio sobre os conceitos e terminologia própria da Geometria, os alunos estarão mais bem preparados para assimilarem as ideias numéricas e de medição, bem como outros temas avançados de Matemática (NCTM, 1991, p. 48).

A Geometria contribui para o desenvolvimento dos conceitos que envolvem a Matemática e, por isto, diversas habilidades e conceitos geométricos são primordiais para a resolução de problemas. Alguns autores enfatizam a significância de se reverem as práticas pedagógicas dos professores e a necessidade de criarem, durante suas aulas, momentos de troca de ideias entre eles e os alunos, dos alunos com seus pares, contribuindo-se assim para a construção do conhecimento e redescoberta dos saberes, como ações que têm o poder de oferecer-lhes uma aprendizagem prazerosa.

Segundo Fainguelernt (1995),

O ensino da Geometria não pode ser reduzido à mera aplicação de fórmulas e de resultados estabelecidos por alguns teoremas, sem a preocupação da descoberta de caminhos para sua demonstração, como também para dedução de suas fórmulas (FAINGUELERNT, 1995, p. 46).

Muniz (2008) destaca que o professor deve fazer uma auto reflexão e levantar os seguintes questionamentos acerca de suas táticas pedagógicas em aulas de Geometria:

Tenho buscado no dia-a-dia explorar com meus alunos os conceitos geométricos? Não tenho evitado tratar deste assunto com eles, ficando quase todo tempo tratando apenas dos números e das suas operações? Tenho insegurança quanto aos conceitos geométricos e receio propor trabalhos implicando construções geométricas? O meu ensino de Geometria tem sido quase exclusivamente uma memorização de terminologia das figuras e entes geométricos? Busco ver a Geometria fora das formas e figuras? (MUNIZ, 2008, p. 88).

De acordo com esse mesmo autor, os debates sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria são necessários, não importando que tais ações representem desafios, uma vez que este conteúdo, como disciplina escolar, sempre representou, aos olhos dos aprendizes, uma aprendizagem difícil e complexa, cujas definições sem articulações e sem representações, encontram-se distanciadas da realidade dos estudantes e de sua compreensão, por considerarem os conteúdos uma aprendizagem inútil que nada lhes valerá na prática.

Entende-se que a criança só constrói seus conhecimentos e formula seus conceitos se tiver um contato concreto com o objeto de estudo e, neste caso, as figuras geométricas. Por tal razão, a formação docente continuada ganha importância, sendo este o caminho para sua profissionalização no sentido crítico e reflexivo, capaz de conduzir seus alunos pelos caminhos do desenvolvimento intelectual. De acordo com os PCN da Matemática,

[...] o pensamento geométrico das séries iniciais desenvolve 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).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a criança deve ter contatos com a Geometria de forma intensiva e persistente, pois através dela poderá desenvolver suas habilidades na construção dos números, na compreensão da álgebra e na criatividade.

Castilho (1989) desenvolveu um trabalho sobre Geometria relacionada aos anos iniciais do ensino, enfatizando as experiências no cotidiano dos alunos. Nesse

trabalho, o autor ainda defende a ideia de que o ponto de partida do professor no estudo da Geometria Euclidiana deve ser a partir da exploração espacial pelos próprios aprendizes, aproveitando-se as experiências que eles trazem de suas vivências diárias, para uma abordagem sobre as figuras tridimensionais.

Fainguelernt (1995) ratifica este ensino de Castilho (1989), afirmando que, no processo de aprendizagem, a interação da criança com o meio possui uma importância vital. O mesmo autor reforça ainda, conforme já relatamos neste estudo, a importância da Geometria para o desenvolvimento intelectual do aluno, tanto para o seu raciocínio lógico quanto para os processos de abstração. Parafraseando o autor,

A Geometria também ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar (FAINGUELERNT, 1995, p. 46).

A Geometria é importante na formação global do aluno e para o seu desenvolvimento intelectual. O conhecimento geométrico desenvolve ideias que possibilitam a compreensão do mundo no qual ele se insere, do espaço que o rodeia, explorando e descobrindo ações que lhe dão o sentido desse espaço. O aluno alcança estes saberes ao construir e desenhar figuras geométricas. Suas primeiras noções espaciais são construídas através da percepção dos movimentos. Nesta perspectiva, as aulas de Geometria devem possibilitar aos estudantes uma forma de expressar suas ideias por meio das representações externas e desenvolver, assim, suas habilidades de desenho e construção (HOFFER, 1981).

A aprendizagem da Geometria, nesses primeiros níveis de ensino, deve-se ocorrer por meio uma experiência informal, preparando, dessa forma, os fundamentos para a apreensão de conteúdos formais. Deve ser proporcionada ao aluno a realização de experiências que lhes facilitem o processo de explorar, visualizar, desenhar e comparar, usando materiais concretos e os relacionando com objetos/situações do seu cotidiano.

Com efeito, 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.* 2001, p. 99).

Para desenvolver características do pensar geométrico, devemos trabalhar desde cedo com as crianças, para que, a partir das experiências positivas, elas possam adquirir o gosto pela Geometria, cujo ensino tem, como um de seus objetivos mais amplos no Ensino Básico, despertar no aluno a curiosidade, o interesse e a percepção para um mundo pleno de beleza e riqueza em formas, modelos e movimentos, permitindo-lhe a descrição da realidade de forma mais organizada.

Nesta linha de raciocínio, Lorenzato (1995) afirma:

Em termos de prática pedagógica, as crianças devem realizar inúmeras experiências ora com o próprio corpo, ora com objetos e ora com imagens; para favorecer o desenvolvimento do senso espacial das crianças é preciso oferecer situações onde elas visualizem, comparem e desenhem formas: é o momento do dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombras, decompor, esticar [...] para, em seguida, relatar e desenhar, é uma etapa que pode parecer mero passatempo, porém é de fundamental importância (LORENZATO, 1995, p.08).

Portanto, a utilização de materiais diversos, de atividades e, até mesmo, de métodos de ensino, facilitariam o ensino e aprendizagem da Geometria, sempre indo ao encontro do aluno. O professor é responsável pelo que o aluno vai ou não aprender, uma vez que é ele quem determina quais os assuntos a serem relevados, embora os PCN o orientem sobre quais conteúdos devem ser selecionados e trabalhados em cada ano escolar. Porém, não podemos deixar de considerar que, o tempo escolar disponível nem sempre é suficiente para se trabalhar tudo o que está previsto.

Muniz (2008) destaca a ideia de que só se aprende Geometria agindo sobre ela, enfatizando que o aluno necessita construir seus conceitos por meio da ação, ou seja, como agente ativo. Ratifica também, que professor deve seguir a lógica do “olhar o mundo e agir sobre ele”, privilegiando o espaço a ser explorado, buscando descobrir os momentos de prazer na Geometria de forma lúdica (trabalhando com jogos). Ao elaborá-los, deve ele valorizar o desenho e suas formas. Tais atividades devem ultrapassar os limites das quatro paredes da sala de aula ou da escola, do livro didático e do quadro negro, criando oportunidades para que os próprios alunos desenvolvam e produzam seus próprios conceitos, dando significado à sua aprendizagem.

O aprendizado da Geometria envolve investigação, experimentação, exploração, representação de objetos do cotidiano da criança, bem como outros materiais concretos. Assim, à medida que os alunos exploram, também constroem, classificam, descrevem e representam objetos e modelos, desenvolvendo habilidades essenciais do pensamento geométrico.

As alternativas disponibilizadas nas ações pedagógicas, capazes de influenciar o desenvolvimento do desejo de aprender, devem respeitar os níveis de dificuldades identificados pelos educandos. Nestes casos, é função do professor ser o facilitador na superação destas dificuldades.

Cabe ao professor, portanto, procurar estratégias de ensino, evitando o tratamento isolado ou limitado. Para Machado (1990),

É tão importante transitar, como uma criança, da percepção à construção, daí à representação e, então, à concepção, quanto o é realizar o percurso do engenheiro ou do arquiteto, que concebe o objeto geométrico antes de representá-lo e construí-lo, e só então torná-lo palpável (MACHADO, 1990, p. 146).

De modo geral, em todos os níveis do ensino, a Geometria não deveria ser tratada de forma dilacerada; seu ensino necessita de atividades integradoras que articulem os quatro processos descritos da construção do conhecimento geométrico. Os PCN salientam a importância do trabalho contínuo de observação e construção de figuras, para que o aluno perceba as semelhanças e diferenças entre elas e, a partir dessa exploração, reconheça figuras tridimensionais e bidimensionais, bem como a identificação de suas propriedades.

No segundo ciclo é proposta a sequência do trabalho com atividades de localização, que é uma fase mais aprofundada, possibilitando o uso de maquetes, diagramas, tabelas e mapas.

O uso de recortes, de dobraduras, empilhamentos, espelhos, modelagens de formas em argila, são recursos válidos que podem conduzir o estudante ao desenvolvimento da capacidade de estimativa visual, à qual podem estar ligados o comprimento, ângulos e propriedades métricas das figuras. Como se vê, a maquete também é um instrumento muito importante para a aprendizagem referente ao domínio geométrico.

Alves (2001) destaca:

Na utilização de atividades lúdicas em aulas de Matemática, além dos aspectos cognitivos relevantes para sua aplicação, não devemos ignorar ou menosprezar o aspecto afetivo desencadeado pela ação do jogo, na aproximação entre jogadores, bem como na do aluno com o professor (ALVES, 2001, p. 28).

A referida autora destaca ainda que, embora seja notória a eficácia das atividades lúdicas no ensino, ainda existe bastante resistência à sua aplicação nas aulas, por ser considerada sem consistência e sem objetivos concretos. Montezel (2005) cita em seu estudo, que muitos professores associam o lúdico a uma atividade sem importância, um passatempo ou algo improdutivo. Reforça o autor, que a vivência do lúdico deve ser vista como um processo ou um instrumento e não como um produto final.

Na escolha de uma atividade lúdica devemos levar em consideração alguns princípios fundamentais para que se possam alcançar os objetivos propostos, como a espontaneidade e a liberdade. Para Montezel (2005) o que é considerado como atividade lúdica produtiva para uns, pode ser algo insatisfatório para outros.

A ludicidade como ciência, segundo Negrine (2001),

[...] se fundamenta sobre quatro pilares de natureza diferentes: o sociológico, porque a atividade lúdica engloba demanda social e cultural; o psicológico, pois se relaciona com o desenvolvimento e a aprendizagem; o pedagógico, porque se serve da fundamentação teórica existente e das experiências da prática docente; e o epistemológico porque busca o conhecimento científico que trata o jogo como fator de desenvolvimento (NEGRINE, 2001, p. 42).

Em relação às brincadeiras e aos jogos, os pesquisadores da área revelam que estes recursos lúdicos são inerentes ao ser humano. No entanto, para as crianças, o ato de jogar e de brincar, além de se constituírem em um momento próprio de suas faixas etárias, também são muitos importantes para o seu desenvolvimento intelectual. Nesse sentido Ribeiro (2008) assevera que,

No universo das crianças, jogos e brincadeiras ocupam um lugar especial. Nos momentos em que estão concentradas em atividades lúdicas, as crianças envolvem-se de tal modo que deixam de lado a realidade e entregam-se as fantasias e ao mundo do imaginário do brincar (RIBEIRO, 2008, p. 18).

É por meio dos jogos que elas estabelecem associações com as situações que o

ensino pode desencadear. Trata-se de um processo de interesse e significação na construção de novos conceitos matemáticos, visto que o aluno terá que desenvolver estratégias para alcançar o objetivo do jogo.

Nessa mesma reflexão (RIBEIRO, 2008), ressalta-se que a incorporação do jogo em sala de aula favorece o desenvolvimento da criatividade e do respeito mútuo, do senso crítico, da participação, da competição “sadia, da observação, das várias formas de uso da linguagem e própria alfabetização Matemática”.

Assim é possível encontrar na literatura específica do tema, uma ampla variedade de possibilidades do uso de jogos nas aulas de Matemática. Um exemplo é dado por Guérios e Zimer (2002), que sugerem como desenvolvimento de práticas pedagógicas com jogos, a construção do próprio material pelos alunos. Tal construção pode ser realizada sob dois enfoques: os jogos construídos pelo professor e os jogos construídos pelos alunos.

Essa dinâmica envolve o aluno na prática de um exercício intelectual que exige aquele conhecimento matemático que está sendo trabalhado. Têm-se aqui dois momentos entrelaçados: a teoria (o conhecimento que está sendo aprendido), aplicada na prática (a produção do jogo, utilizando o conhecimento) que equivale à transformação do conhecimento em saber.

Assim, os jogos devem ser bem escolhidos pelo professor, para que possam alcançar os objetivos propostos. A relação do conteúdo com o jogo é muito importante, pois o jogo deve ser interessante e desafiador, sempre levando em consideração o nível que a criança consegue atingir.

O desenvolvimento profissional dos docentes de uma instituição educativa integra todos os processos que possam aperfeiçoar o seu trabalho, potencializar seus conhecimentos, aprimorar suas habilidades e atitudes. Estes são fatores que implicam em melhorias sociais e profissionais. Imbernón (2000), leciona que:

Falar de desenvolvimento profissional, para além da formação significa reconciliar o caráter profissional específico do professor e a existência de um espaço onde este possa ser exercido. Também implica reconhecer que os professores podem ser verdadeiros agentes sociais, capazes de planejar e gerar o ensino-aprendizagem, além de intervir nos complexos sistemas que constituem a estrutura social e profissional (IMBERNÓN, 2000, p. 46).

Sabe-se que a formação permanente do professor é um diferencial em sua carreira de profissional crítico e reflexivo ou, conforme reafirma Imbernón (2000, p. 55), “[...] a formação permanente deve se estender ao terreno das capacidades, habilidades e atitudes e questionar permanentemente os valores e as concepções de cada professor e professora e da equipe como um todo”.

A postura, as reflexões e aprendizagens no âmbito da prática docente, que suscitam um leque de questionamentos, requerem o desempenho dos professores, a fim de que as análises e avaliações sejam condizentes com a realidade, promovendo as intervenções e mudanças necessárias em seu trabalho. Deve haver momentos de reflexões que os levem à revisão do currículo, da metodologia, das estratégias de ensino, além da permanente observação sobre a aprendizagem dos alunos.

Pimenta (2000) refere que, no contexto escolar, a ação reflexiva do professor com seus pares, auxilia na produção dos saberes da docência. No processo de reestruturação da prática pedagógica do professor em comunhão com seus pares, percebe-se:

O valor que os professores dão à prática docente, enquanto a sua grande inspiração para a mudança e ao saber que constroem a partir daí. Nela localizam a possibilidade de aprenderem com os colegas de trabalho, com os alunos e de, refletindo sobre sua própria docência, reformular sua forma de agir e de ser. Este dado confirma que a prática é um elemento importante na aprendizagem e que a experiência, que o indivíduo vive é insubstituível no seu significado educativo. O fazer e o refletir sobre este fazer têm sido no dizer dos bons professores, um mecanismo fundamental para delinearem seu desempenho docente (CUNHA; FERNANDES, 1994, p. 8).

Por isso, formação docente eficiente, depende não somente de uma constante autoavaliação, mas também de uma valorização de todos os fatores concernentes, incluindo formação continuada que contribua para a otimização de suas atividades profissionais, propiciando o seu desenvolvimento e também o de seus alunos.

Acredita-se que um processo de formação continuada, que tenha como eixo a reflexão coletiva sobre a prática, a avaliação de suas experiências, a consolidação de suas crenças, posições, valores e imagens, poderá aprimorar a competência dos professores e levá-los a incorporar aos seus recursos metodológicos, uma “nova” prática docente, capaz de propiciar a construção do conhecimento através do “fazer”. Assim, eles serão capazes de elaborar também as atividades que lhes permitam

trabalhar suas competências Matemáticas, tais como: experienciar (por a prova); conjecturar (supor); representar e estabelecer relações (interagir); comunicar e argumentar (transmitir e debater) e validar.

Nesta perspectiva de formação continuada, entende-se que há a necessidade de desenvolver ações e atividades que propiciem reflexões sobre os princípios que norteiam os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, o aprender e o ensinar Matemática, os conteúdos e objetivos gerais de Matemática no Ensino Fundamental, com professores que atuem neste nível de ensino, descortinando novos horizontes na compreensão de documentos articulados, por meio de práticas desenvolvidas em sala de aula pelos agentes educacionais, e recepcionados por uma população de alunos ávidos de aprendizagens, ao descobrirem quão fascinante é o universo dos conceitos da Geometria e da Matemática.

4. Considerações Finais

As noções ligadas à Geometria são necessárias para a compreensão, apreciação e interpretação do mundo que nos rodeia. Estão intrinsecamente associadas à realidade, uma vez que são o estudo do espaço e das formas, das grandezas e medidas que a constituem.

Vale destacar ainda, que a Geometria não pode ser considerada um campo de conhecimento da Matemática a ser ensinado ou apreendido de forma isolada, ou seja, separado dos outros campos e de forma contextualizada, tanto no aspecto sócio-histórico de produção do conhecimento, quanto nas relações com os demais conteúdos da Matemática, incluindo-se as demais áreas do conhecimento.

Contudo, é importante observar que a inserção de tópicos da Geometria no primeiro segmento do Ensino Fundamental deve contemplar, também, a preocupação em relacioná-los com outros conteúdos escolares. Tal espaço, que inicialmente é apenas percebido – espaço perceptivo – possibilitará a construção de um espaço representativo. Para tanto, é importante estimular o aluno a progredir em sua capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, para se situar e se deslocar nesse espaço.

Entre os diversos locais e formas citados, a escola tem, no professor, o agente do ensino e da aprendizagem. Cabe a ele aprofundar os saberes dos alunos, cuidando

para não romper os conhecimentos natos. A Educação Matemática, por seu lado, contribui no processo de desenvolvimento da capacidade intelectual e moral do ser humano.

Neste sentido, perseguindo o aprimoramento da própria ação docente, do ensino e da construção do conhecimento matemático, e tendo a educação como uma prática fundante e como testemunho desta ação, o professor vai buscar no processo de formação continuada, a resignificação do ato de ensinar. Portanto, cabe ao professor a tarefa de reavaliar seu método de ensino e sua didática na transmissão de conteúdos da Geometria, para que a visão sobre esta matéria alcance outro foco, isto é, a importância que ela representa.

É o professor o agente educacional que deve se capacitar, buscar materiais ou recursos que enriqueçam suas aulas, que estimulem seus alunos a se interessarem pela Geometria e a valorizem. Esta atenção especial dispensada à aprendizagem dos alunos será o ponto de atração, de integração, de participação e produtividade deles com os conteúdos que antes lhes pareciam incompreensíveis.

Assim, dentro do atual contexto educacional, consideramos a formação continuada como uma possibilidade potente para a melhoria da qualidade do ensino, tendo presente o entendimento do proposto pelos PCN. Entendemos também, que este documento só será significativo quando os educadores se conscientizarem de que devem estabelecer uma articulação do que o mesmo propõe.

Ao trabalhar com atividades lúdicas o professor promove a melhor interação da turma com outro grupo de colegas e contribui para o desenvolvimento da iniciativa, aumento do interesse, da curiosidade, da capacidade de análise e da reflexão dos conceitos matemáticos. São atividades assim que potencializam a motivação dos alunos para a aprendizagem de conceitos matemáticos que eles consideram complexos e difíceis.

Acreditamos que o professor deve procurar alternativas que motivem os seus alunos, desenvolvendo neles o senso de confiança, de organização, de concentração e respeito. Para tanto, ele sai do comportamento tradicional e adentra por outro, no qual estimula o aluno a interagir com o mundo e com as pessoas ao seu redor. Assim, transformará a Geometria em uma aprendizagem interessante. Os aspectos lúdicos na aprendizagem envolvem jogos, brincadeiras, mágicas, desafios, histórias, músicas,

entre outros recursos, que fazem da aprendizagem desinteressante, uma prazerosa apreensão de saberes.

Portanto, na formação do professor, faz-se necessário resgatar a noção da Geometria de forma mais significativa, impregnada de motivação sociocultural. Isto implica, para o professor, durante seu próprio processo de reaprendizagem, a descoberta de aspectos epistemológicos desta área de conhecimento que ele nunca percebeu, para assumir uma postura diferente em relação a ela, tornando possível que, a partir de um novo paradigma, conceba novas e diferentes formas de mediação pedagógica desta matéria em sala de aula.

Referências

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

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Rio de Janeiro, RJ: Editora Plátano, 2003.

BLUMENTHAL, G. W. **Os PCN's e o Ensino Fundamental em Matemática**: um avanço ou um retrocesso? 2013. Acesso em maio de 2014. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos/a3/>

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

BRASIL. **PDE**: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília, DF: MEC, SEB; Inep, 2008.

CASTILHO, S. F. R. Geometria- até onde a vista alcança. **Revista Amae-Educando**, n.203, p.24-26, 1989.

CUNHA, M. I.; FERNANDES, L. Formação continuada de professores universitários: uma experiência na perspectiva da produção do conhecimento. **Educação Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 32, p. 189-213, jan./jul 1994.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

DELMANTO, D. *et al.* **A Prova Brasil na escola.** São Paulo, SP: Cenpec; Fundação Tide Setubal, 2007.

FAINGUELERNT, E. K. O ensino da Geometria no 1º e 2º graus. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, SC, ano III, n. 4, p. 45-53, 1995.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática:** representação e construção em geometria. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1999.

FIGUEIRA, C. *et al.* **Visualização da Geometria nos anos iniciais escolares.** Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º ciclos. Lisboa. Junho de 2007. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~iole/visualiza%E7%E3o%20e%20Geometria.pdf>. Acesso em: 03 Maio 2014.

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, 2001.

GAZIRE, E. S. **O não resgate das geometrias.** 2000. 217f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2000. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252634>. Acesso em: 03 Maio de 2014.

GUÉRIOS, E.; ZIMER, T. T. B. **Conteúdo, metodologia e avaliação do ensino da matemática.** Curso de Pedagogia/ Modalidade à distância. Curitiba, PR: UFPR, 2002.

HOFFER, A. Geometry is more than Proof. **The Mathematics Teachers**, vol. 74, n.1, p.11-18, USA, Janeiro, 1981.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional:** forma-se para a mudança e a incerteza. São Paulo, SP: Cortez, 2000.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, n. 4, p. 3-13, jan./jun.1995.

LINS, R. C. **Olhando de Fora para Dentro:** A educação Matemática como atividade. III Encontro Paranaense de Educação, 1995.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna** (análise de uma impregnação mútua). São Paulo, SP: Cortez, 1990.

MILAUSKAS, G. A. Problemas de Geometria criativos podem levar à resolução criativa de problemas. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Orgs.). **Aprendendo e ensinando Geometria.** Tradução: Higino H. Domingues. São Paulo, SP: Atual, 1994. p. 1-19.

MONTEZEL, E. A. **O lúdico e sua importância na aprendizagem matemática:** jogos e brincadeiras na aprendizagem de matemática. São Paulo, SP: Americana, 2005.

- MOREIRA, M. A. **A Aprendizagem Significativa**. Brasília, DF: Editora UnB, 1999.
- MOURA, M. O. A formação do profissional de Educação Matemática. **Temas e Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, Ano VIII, n. 7 p. 16-31, 1995.
- MUNIZ, C. A. Explorando a Geometria da orientação e do deslocamento. In: **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Matemática: Caderno de Teoria e Prática 6 - TP6: Matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos**. Brasília, DF: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2008. p.93-102.
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos, SP: Edufscar, 2003.
- NCTM. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa: APM, 1991.
- NEGRINE, A. Ludicidade como ciência. In: SANTOS, S. M. P. (Org.). **Ludicidade como ciência**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 23-44.
- PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. 1989. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1989.
- PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 7-39, mar. 1993.
- PIMENTA, S. G. **Pedagogia e Pedagogos, caminhos e perspectivas**. São Paulo, SP: Cortez, 2000.
- RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. Curitiba, PR: Editora IBPEX, 2008.
- SNYDERS, G. **Para onde vai a Pedagogia não Diretiva**. Lisboa: Moraes, 1978.

CAPITULO III



OS BLOCOS LÓGICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges

No começo eu ensinava sem material didático; após alguns anos de magistério, comecei a emprega-lo como auxiliar em muitas explicações, com o objetivo de ensinar melhor; depois percebi que os alunos deveriam manipular esse material, para melhorar a aprendizagem; mais tarde eliminei os materiais que não provocavam a reflexão dos alunos. Passei, em seguida, a contextualizar o material segundo a vivência dos alunos; percebi, então, que estive sempre diante de um eterno recomençar... que ainda tenho muito que aprender com as crianças (LORENZATO, 2006, p. 53).

1. A Matemática na Educação Infantil

Para o ensino da Matemática na Educação Infantil faz-se imprescindível compreender que ao ingressar na escola, a criança traz consigo uma série de

experiências do seu meio social, neste sentido, a criança já possui alguns saberes ligados a essa ciência.

Torna-se premissa básica e fundamental para a aprendizagem da Matemática por crianças de 0 a 5 anos, construir atividades que estejam co-relacionadas as vivências e experiências infantis. Considerar inicialmente a importância de materiais concretos/manipulativos para depois atividades mais abstratas, que oportunize o levantamento de hipóteses, a investigação, a criatividade e o raciocínio infantil que gradativamente irá expandir e possibilitar aquisições e conhecimentos mais complexos.

Neste sentido construir momentos lúdicos, instigantes e problematizadores com ampla manipulação de materiais é oportunizar às crianças da Educação Infantil não apenas a aquisição de conhecimentos matemáticos como também de compreendê-lo para além de regras e etapas pré-estabelecidas curricularmente.

Vygotsky (2008), diz que a aprendizagem humana acontece desde os primeiros momentos de vida, assim, a aprendizagem antecede o ingresso da criança na escola. Especificamente no caso da Matemática ela está no cotidiano da criança nas suas hipóteses sobre o mundo, nos seus jogos que exigem raciocínio- lógico, combinatório, na observação das quantidades, na seleção e combinação de conjuntos, no comparativo de massas em situações reais e vivenciais.

Nesta perspectiva, Solimão (2011) cita que as crianças aprendem de acordo com os estímulos que lhes são propostos, o ambiente precisa ser dinâmico, prazeroso e propício ao processo de ensino aprendizagem. Nota-se o antagonismo deste ambiente com a educação tradicional, caracterizada pela repetição e por atividades mecânicas resultando muitas vezes na falta de interesse dos alunos.

Para Silva (2010), fundamentada nos estudos de Vygotsky, a interação da criança com o outro, com o mundo e com os objetos que estão em seu entorno, é de extrema importância para o seu desenvolvimento integral. Assim, o professor de maneira objetivada, planejada e intencional deve favorecer a reflexão deste mundo e a exploração dos objetos como premissa inicial do ensino da Matemática: a hipótese.

Aranão (1996) corroborando com Silva (2010) declaram que o conhecimento matemático não é resumido somente em números e fatos a serem memorizados. Aprender Matemática é muito mais do que aprender a contar, é a possibilidade de

ampliar o raciocínio, problematizar e levantar hipóteses acerca de questões cotidianas na busca de descobrir ou resolver esses problemas primários e infantis.

Mediante as reflexões iniciais, acredita-se que um dos grandes desafios atuais do ensino da Matemática na Educação Infantil é o de desenvolver atividades que de maneira abrangente propiciem a construção do raciocínio lógico das crianças como introito de oportunizar a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por si e de resolver diferentes situações problemas as quais estiver envolvido.

Para o Referencial Curricular Nacional (BRASIL, 1998), O trabalho com a Matemática na Educação Infantil, pode contribuir,

[...] para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas. Nessa perspectiva, a instituição de educação infantil pode ajudar as crianças a organizarem melhor as suas informações e estratégias, bem como proporcionar condições para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos. O trabalho com noções matemáticas na educação infantil atende, por um lado, às necessidades das próprias crianças de construir conhecimentos que incidam nos mais variados domínios do pensamento; por outro, corresponde a uma necessidade social de instrumentalizá-las melhor para viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (BRASIL, 1998, p. 207).

Neste paradigma, é preciso compreender que o universo infantil está permeado por situações matemáticas que exigem da criança contar, dividir, probabilidades, comparações, ordenações, classificações, seriações, etc.

Com o objetivo de propor atividades que desenvolva o pensar matemático de crianças de 0 a 5 anos de maneira concreta, hipotética e lógica, Zoltan Paul Dienes (1916-2014) apresenta os blocos lógicos como um recurso material definindo-o como “[...] um jogo que se compõe de peças de madeira ou plástico nas quais fazemos variar, sistematicamente, as seguintes variáveis: cor, forma, espessura e tamanho” (1975, p.3). Este oportuniza as crianças mediante a manipulação livre, porém planejada, a aquisição de conceitos matemáticos iniciais que permearão futuras e gradativas apreensões e aquisições matemáticas ao longo da vida escolar bem como um excelente recurso para a aquisição e ampliação do raciocínio lógico.

Neste sentido, alinhar Matemática e blocos lógicos na Educação Infantil é considerar questões prioritárias para o desenvolvimento dessas crianças de até 5 ano

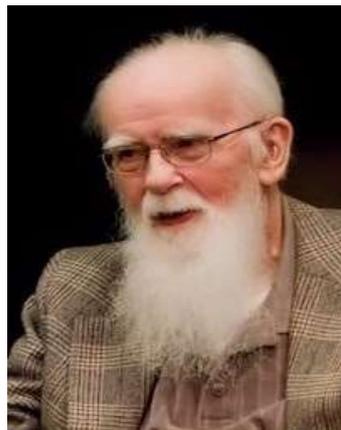
de idade: as vivências e experiências concretas; o desenvolvimento intelectual e a aquisição de conhecimentos matemáticos.

2. Blocos lógicos: recurso pedagógico para o ensino da Matemática

Zoltan Paul Dienes, é um dos autores com maior embasamento quanto ao uso dos blocos lógicos no ensino da Matemática. Nascido na Hungria em 1916 viveu em Londres onde tornou-se doutor em Matemática e Psicologia.

Percursor de Jean Piaget (1986-1980) Dienes, postulava que o ensino da Matemática deveria ter mudanças não no sentido de inserção de novos conteúdos matemáticos, mas na didática e na forma de se ensinar essa ciência, especialmente para as crianças pequenas, uma vez que atividades obsoletas, abstratas e sem significados não lhes oportunizaria desenvolver seu raciocínio lógico sendo este, um fator de comprometimento ao longo da sua vida escolar.

Figura 1 - Zoltan Paul Dienes.



Fonte: <https://zoltandienes.com/obituary/>

Para Dienes (1974), o ensino da Matemática deve estar voltado para as experiências e vivências concretas por meio de situações de aprendizagem que envolva a criança e lhe proporcione prazer, atividades nas quais ela seja partícipe da ação de aprender e encontre respostas para as situações que são apresentadas em forma de desafios.

Em seus estudos Dienes (1975) enfatiza que as estruturas lógicas são essenciais para a compreensão de conhecimentos matemáticos mais elaborados, por esse motivo, é fundamental que a criança tenha contato com materiais que possibilitem a

concretização dessas estruturas fundamentais. Isso acontecerá por meio de atividades significativas que promovam ações mentais em que a criança reúna, compare, agrupe, classifique, ordene, sequencie, inclua, exclua, tudo de maneira concreta e manipulável.

Nessa perspectiva pedagógica, Dienes criou na década de 50, os blocos lógicos enquanto um recurso material que pode substanciar a formação dos conceitos matemáticos fundamentais e o raciocínio lógico da criança, onde por meio da manipulação das 48 peças dos blocos lógicos, atributos de cor, forma, tamanho, espessura aguçam as conexões lógicas e intelectuais. Na Educação Infantil hoje os blocos lógicos se constituem num recurso pedagógico muito utilizado para o desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato por meio da manipulação e problematização.

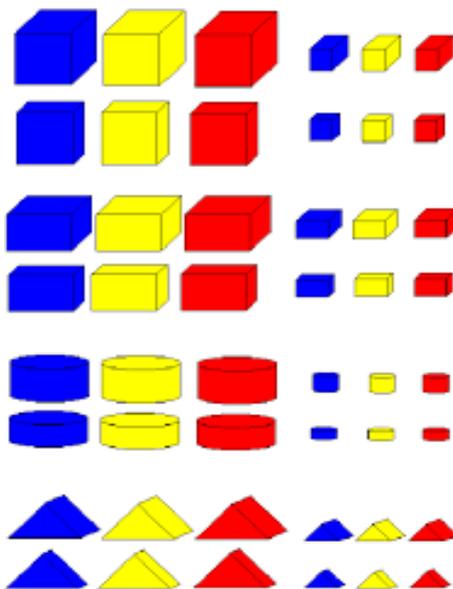
É importante registrar que a manipulação do material pela criança deve acontecer inicialmente de maneira livre e despreziosa, com o intuito de familiarizar a criança com o material (formas, cores, tamanhos e espessuras) porém, que haja objetivos pedagógicos pré-estabelecidos pelo professor para que desde o início cumpra sua função. Durante a utilização dos blocos lógicos, o professor deve propor situações problematizadoras, hipotéticas, que conduzam a criança a raciocinar e a dar resposta mediante suas impressões. Segundo Dienes (1975), neste momento, não existem respostas certas, mas sim a capacidade de encontrar um caminho para resolver determinada situação.

Lorenzato (2008) complementando as ideias de Dienes (1975) assevera:

A partir da ação sobre o real, sobre o concreto manipulável, da interação com os colegas e com o adulto, mediada pelos significados das noções matemáticas envolvidas nas situações problema, a criança avança de um conhecimento superficial para um conhecimento elaborado. Todo material didático, é um meio que pode desencadear ações e interações construtivas das noções matemáticas e que, por si só, não provoca aprendizagem (LORENZATO, 2008, p. 54).

Os blocos lógicos são constituídos por quarenta e oito peças, com quatro formas geométricas (quadrado, retângulo, círculo e triângulo); em três cores (azul, amarelo e vermelho); em duas espessuras (grosso e fino) e dois tamanhos (grande e pequeno), na sua maioria são feitos de madeira, porém, também podem ser encontrados em plástico, borracha e papel cartão.

Figura 2: Blocos lógicos.



Fonte: <http://paje.fe.usp.br/~labmat/edm321/1999/geometr/blocos.gif>

Segundo Kamii (1997), a manipulação de materiais é um recurso importante para a aquisição de competências matemáticas especialmente para crianças pequenas, uma vez que através da ação, a criança absolve o conhecimento físico, identifica os atributos específicos por meio da comparação. Tais ações desencadeiam processos mentais que envolvem distância, tamanho e quantidade; a classificação lidando com princípios de comparação, seleção, caracterização e separação dos objetos; e a seriação que atuará na ordenação e especificação de objetos.

Smole (2000) complementando as ideias de Kamii (1997), afirmam que ao manipular os blocos lógicos, as crianças automaticamente comparam as peças, as classificam por cores, formas, tamanhos e espessuras, criam figuras, torres, conjuntos. Os autores ainda citam que a atividade quando conduzida pelo professor de forma objetiva e intencional, incentiva a criança usar seus conhecimentos prévios adquiridos em outras situações manipulativas com o mesmo material, recorrendo constantemente a sua memória, numa ação de recordar, relembrar e raciocinar, utilizando para isso da abstração desenvolvendo o raciocínio lógico.

Dienes (1975 p. 3) afirma que “[...] em contato com esse meio, a criança será levada, paulatinamente, a formar conceitos lógicos, de forma mais ou menos sistemática. Tal meio poderá ser constituído eventualmente, do universo dos blocos lógicos”. Haja vista, o material pedagógico que constrói princípios matemáticos e de

raciocínio lógico.

Vale ressaltar que o trabalho com blocos lógicos no desenvolvimento matemático não se limita apenas a abstração ou a memorização, mas também pode articular situações que delimitem regras de criação, percepções espaciais, conhecimento geométrico, quantidades, conjuntos e agrupamentos.

Para Sousa e Silva (2013), o trabalho com blocos lógicos na educação infantil objetiva o desenvolvimento das primeiras noções de operações lógicas em relações de correspondência e classificação, questões que serão base para conhecimentos matemáticos posteriores.

Para o uso de blocos lógicos com crianças de 0 a 5 anos, conforme Dienes e Golding (1976), é necessário que o professor planeje momentos para que elas manipulem o material, explorem as peças livremente sem nenhum comando específico, num incentivo a criatividade. A produtividade desta experiência pode ser ampliada quando as crianças são agrupadas em pequenos grupos para que haja a troca de ideias, a imitação, a interação e a autonomia intelectual.

Tão importante como a interação com seus pares de acordo com Lorenzato (2008) é incentivar a criança a falar sobre o que está produzindo enquanto exerce alguma ação manipulativa. Quando a criança fala de sua criação através da linguagem oral paralelamente também está desenvolvendo seu raciocínio uma vez que está organizando as ideias para explicar sua ação manipulativa.

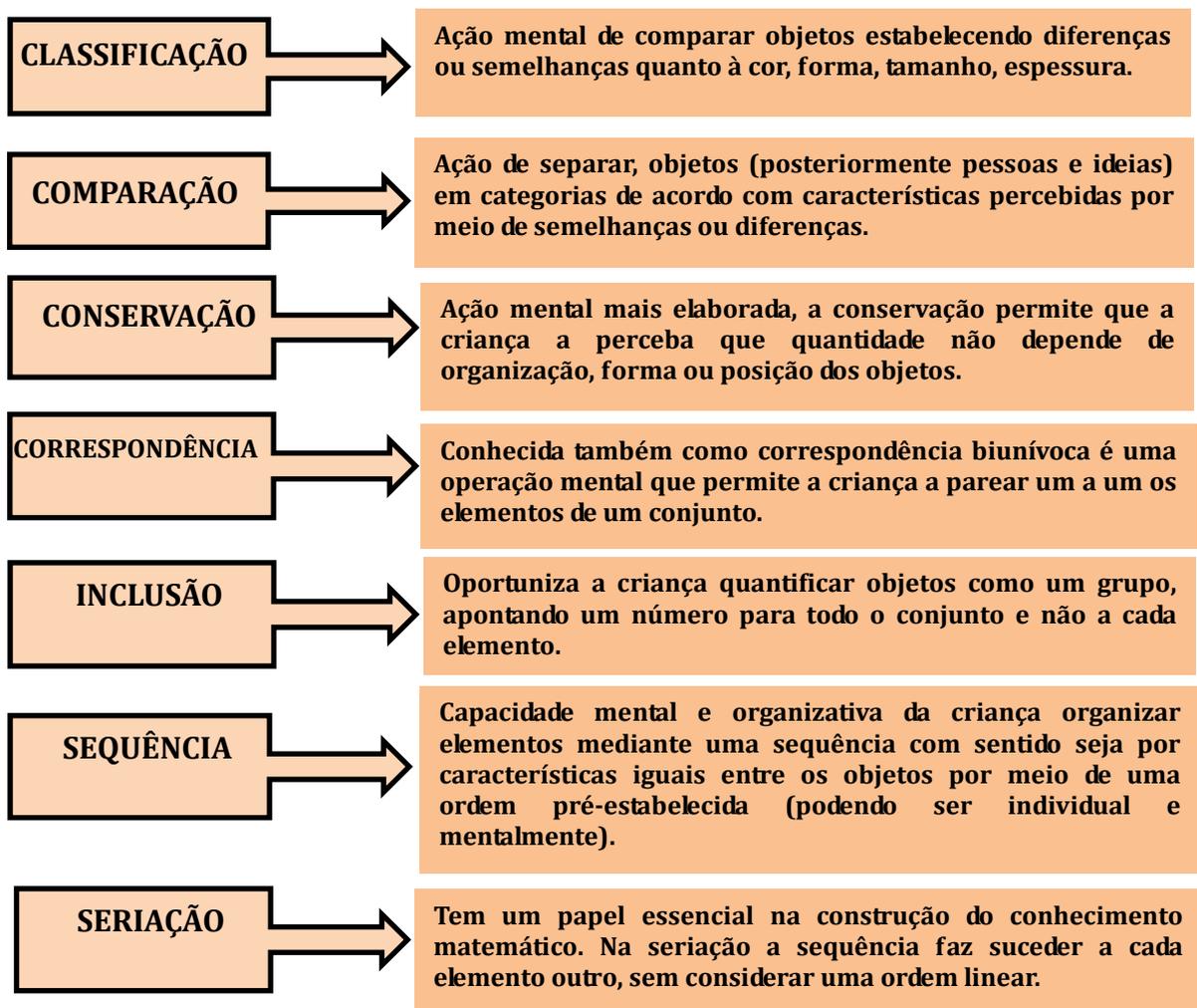
O trabalho com os blocos lógicos na Educação Infantil, conforme Araújo e Lins (2012) tem como fim a matemática reflexiva e não abstrata. O pensamento das crianças continua ligado às suas atividades concretas, as quais obedecem às regras pré-estabelecidas, que são as instruções do jogo, assim objetos reais trazem experiências que serão base intelectual para conceitos posteriores.

Na Educação Infantil, a utilização dos blocos lógicos (objetos) desenvolvem esquemas mentais básicos para a aprendizagem matemática como a classificação, comparação, conservação, correspondência, inclusão, sequenciação e a seriação são as principais e fundamentais para aquisição de outras aprendizagens como o conceito e compreensão dos números, da adição e da subtração. São também responsáveis pela ampliação do raciocínio lógico que, por sua vez, é uma competência extremamente necessária para a vida e desenvolvimento autônomo de qualquer pessoa, sendo um

fator adaptativo do indivíduo as diversas e diferentes situações as quais ele passará ao longo da sua vida. Para Pires (1986, p.112), “[...] a classificação e a seriação são os fundamentos de muitas construções matemáticas, notadamente a de número natural”.

No entendimento de Dienes (1975 p. 2) “Todos os jogos infantis representam uma espécie de exercício que permite à criança adaptar-se a situações que terá de encontrar em sua vida futura”. Sendo assim, as atividades com blocos lógicos na Educação Infantil que à primeira vista apresenta uma ideia de ócio e despreensão, traz na sua essência pedagógica o princípio motivador do raciocínio lógico e a formação de predisposições matemáticas que determinamos de processos mentais básicos, sendo eles: classificação, comparação, conservação, correspondência, inclusão, sequência e seriação.

Figura 3 – Processos mentais básicos.



Fonte: Autoria própria.

Quando na Educação Infantil não ocorre atividades pedagógicas que oportunizem o desenvolvimento desses processos básicos, possivelmente as crianças terão dificuldades matemáticas subsequentes como de aprender número, contagem entre outras noções. De acordo com Lorenzato (2008, p. 25) “[...] sem o domínio desses processos, as crianças poderão até dar respostas corretas, segundo a expectativa lógica dos adultos, mas, certamente, sem significado e compreensão para elas”.

Para Rangel (1992), a construção do conhecimento matemático passa pela condição da criança estabelecer relações lógicas através da análise dos objetos os quais interage. Neste sentido a manipulação dos blocos lógicos oportuniza a criança extrair dos mesmos características e ações que desenvolvem comparações, ordenações, classificação, etc.

A utilização dos blocos lógicos, no entendimento de Almeida e Picarelli (2018),

Trata-se de uma experiência de construção lógico-matemática que, para a criança, se realiza a partir da manipulação do concreto e que vai sendo gradativamente estruturada internamente. Assim, a relação de igualdade ou de diferença entre quantidades, por exemplo, torna-se uma construção que primeiramente é observada pelo sujeito e depois abstraída de forma reflexiva, ou seja, a partir da construção da relação entre objetos (ALMEIDA; PICARELLI, 2018, p. 47).

Nesta perspectiva para que aprendizagens matemáticas subsequentes sejam exitosas, é importante que na Educação Infantil a criança por meio de situações problematizadoras possa realizar atividades especialmente com os blocos lógicos já que este material tem grande função pedagógica de desenvolver habilidades que são básicas para o ensino da Matemática. Os autores mencionados anteriormente ainda afirmam que:

[...] a compreensão dos conceitos matemáticos é concebida pela concepção da experimentação ativa possibilitando não somente a experimentação física dos objetos, mas sim a própria descoberta das propriedades do objeto como um instrumento que produz conhecimentos, o que supera a crença de um ensino pautado meramente nas habilidades de contar, ler e escrever numerais (ALMEIDA; PICARELLI, 2018, p. 49).

Neste pensamento Dienes (1975) corrobora que os jogos infantis, e materiais manipulativos como os blocos lógicos representam uma espécie de exercício que permite à criança adaptar-se a situações que encontrará na vida. Assim, trabalhar o

raciocínio lógico com a criança é envolvê-la em situações concretas e problematizadoras.

A experimentação ativa de objetos permite a criança de 0 a 5 anos entender suas propriedades e características. Essas primeiras impressões, é o que permitirá a criança compreender e familiarizar com os objetos estabelecendo um modo de agir, pensar, usar criativamente e pedagogicamente estes objetos. Segundo Dienes (1975, p. 3) “[...] é através de uma interação livre com o material a criança dará os primeiros passos em direção à aprendizagem”.

3. Atividades Pedagógicas com Blocos Lógicos na Educação Infantil

Para Castera (2004), as crianças na Educação Infantil aprendem por experiências diretas e indiretas, sendo diretas aquelas atividades que utilizam de material concreto e indireta as atividades que são apresentadas por imagem. Como já apresentado, atividades diretas especialmente com a manipulação de material concreto oportunizam as crianças de 0 a 5 anos levantar diferentes hipóteses sobre um mesmo material como o caso dos blocos lógicos.

Neste sentido, Lorenzato (2008) reverbera que o sucesso do processo de ensino-aprendizagem acontece mediante a organização das atividades feita pelo professor, que deverá seguir o ritmo das crianças uma vez que elas não aprendem linearmente, ou seja, elas aprendem primeiro a correspondência, depois a comparar, em seguida a classificar de maneira sucessiva e gradativa.

Todavia, deve-se considerar a necessidade que a criança tem de participar ativamente da construção e manipulação de objetos, a saber que, suas criações estão intrinsecamente atreladas as suas ações mentais, sua forma de representar e apresentar solução a uma situação problema, sua interpretação intelectual.

Segundo Dienes e Golding (1976), torna-se importante possibilitar que as crianças manipulem os blocos lógicos ou qualquer outro material concreto de matemática com liberdade, para que ela familiarize com o mesmo e a partir daí comece a criar possibilidade de uso desses, passando a construir estratégias intelectuais.

A criança, a todo tempo, levanta hipóteses sobre suas construções. Dar liberdade de manipulação a crianças dos blocos lógicos é possibilitar a ela atribuir significados e hipóteses ao material. Ao mesmo tempo que, para o professor, é

oportunidade de observação e de avaliação formativa para delimitar novas ações e atividades aos blocos lógicos assim como, compreender quais os significados que a criança atribui a esse material, suas competências e seu próprio raciocínio que é apresentado enquanto a criança brinca.

As atividades pedagógicas com blocos lógicos na Educação Infantil devem iniciar após os dois anos de idade da criança. Especificamente nesta idade a criança irá construir com os blocos lógicos torres com peças distintas de forma aleatória.

Figura 4 – Torre aleatória.



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

A construção de regras por parte da criança demonstra que a mesma já possui habilidades próprias de selecionar mecanismo de organização do pensamento. A partir deste momento, as orientações pedagógicas dirigidas devem ser mais específicas e o professor deve gradativamente ampliar a quantidade de atributos numa mesma atividade ampliando o nível de complexibilidade.

Figura 5 – Atributos de comparação, ordenação e classificação.



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

A figura 5 apresenta um exemplo de atividade que usou o atributo cor (no caso azul), e a partir deste, a criança não só realizou a atividade pelo comando (atributo) como de forma lógica e particular estabeleceu uma ordenação e comparação de elementos (na sua torre usou todos os círculos, retângulos, quadrados e triângulos).

Para Lorenzato (2008, p. 105) “Uma vez realizada a comparação, torna-se possível separar os objetos segundo o que eles têm em comum, ou o que têm de deferente”. Dienes (1975) complementando as ideias de Lorenzato (2008) assevera que a criança, a todo tempo, levanta hipóteses e tenta construir coisas que se assemelham ao que há em seu entorno, se familiariza com as características das peças e a partir disso, constrói significados, hipóteses e favorece o raciocínio lógico.

Neste paradigma da Educação Infantil Almeida e Pirolli (2018), em consonância com Lorenzato (2008) e Dienes (1975) afirmam que é importante se estabelecer uma concepção de construção do conhecimento elaborada pela própria criança, tendo o professor como um mediador dessa construção. Favorecer a autonomia, donde a partir de um atributo, a criança vê-se na posição reflexiva numa constante ação intelectual com a necessidade de apresentar de maneira observável o resultado dessa ação mental.

Os blocos lógicos na Educação infantil também favorecem a questão simbólica e a capacidade de abstrair da criança. É importante trabalhar com a criança atributos ideovisuais os quais ela irá representar com o material objetos do seu cotidiano.

Figura 6 – Atributos de inclusão, abrangência, comparação e classificação.



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

O atributo usado ideovisual é a ficha (casa), em seguida a criança apresentou a resposta construída por intermeio do comando. Neste tipo de orientação pedagógica

blocos lógicos e atributos ideovisuais o desenvolvimento do raciocínio lógico está na formulação de situações problematizadoras por meio de associações que a criança terá que realizar.

As imagens acima representam como os atributos ideovisuais podem ser mais elaborados e estimular o raciocínio lógicos das crianças. Essas imagens em questão, a criança é estimulada a identificar as características da ficha (casa) aos blocos lógicos; a estabelecer uma equivalência e a comparação; diferenciar formas, tamanhos e espessuras de modo a construir respostas que atenda ao atributo apresentado para a formação da habilidade de inclusão.

Na inclusão a partir de um atributo ideovisual a criança vê a necessidade de mentalmente realizar noções de persistência (que peças/características representará o atributo apresentado), de abrangência e comparação (semelhanças e diferenças), e de classificação (quanto a cor, forma e tamanho), exigindo uma grande ação intelectual e amplo raciocínio lógico.

Nessa perspectiva, Smole (2000), afirmam que:

Pensar matematicamente acerca de um fato ou um problema relaciona-se com a capacidade de juntar, separar, retirar, estabelecer correspondência entre objetos, descobrindo assim suas propriedades (cor, tamanho, forma e etc.). Ao se utilizar destas atividades espontâneas e estabelecendo relações, a criança constrói noções matemáticas, desenvolvendo as habilidades perceptivo-motoras necessárias e isto deverá ser o ponto de partida para o trabalho com a Matemática na Educação Infantil (SMOLE, 2000, p. 2).

Corroborando com Smole (2000), Sousa e Silva (2013) citam que os blocos lógicos são usados na Educação Infantil para exercitar o raciocínio, criar a percepção de correspondência, classificação e quantidade, preparando, assim, a criança para um encontro futuro com os números, operações, equações e outros conceitos da matemática.

Para Piaget (1971), aos blocos lógicos oportunizam o conhecimento físico uma vez que a criança manipula, observa e identifica os atributos de cada peça construindo o pensamento lógico matemático quando usa de associação, comparação, seleção, inclusão de característica e essencialmente quando consegue abstrair essas características sem usar a manipulação do material.

Há também atividades com blocos lógicos que trabalham a questão seriação.

Nestas atividades a criança precisa desenvolver o raciocínio lógico realizar uma ordem ou sequência com objetos e elementos primeiramente com um atributo determinado pelo professor e mais adiante estabelecer seus próprios critérios de seriação de maneira abstrata como retrata as imagens abaixo:

Figura 7 – Atributos de seriação, sequência e ordenação.



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

Primeiramente, há o uso do atributo (ficha) para que a criança estabeleça uma série pré-determinada, posteriormente mediante raciocínio lógico e de forma abstrata a criança é capaz por si mesma de estabelecer uma seriação, sequenciação ou ordenação de peças.

Para Lorenzato (2008 p. 113), a seriação é essencial para a construção dos conceitos matemáticos tendo grande objetivo para a formação do conceito de número uma vez que a criança “[...] presta atenção na introdução de vocábulos específicos tais como: primeiro, segundo, terceiro... último, do meio, antes, depois, frente, atrás, direito, esquerdo. Note que toda palavra é exemplo de seriação”.

De acordo com Araújo e Lins (2012), na Educação Infantil é importante estimular na criança o desenvolvimento do pensamento lógico por atividades desenvolvidas, de maneira flexível, curiosa, criativa, incentivando a descoberta e o levantamento de hipóteses.

Vale ressaltar o papel do professor no trabalho com blocos lógicos uma vez que ele será responsável por selecionar os atributos assim como de observar as construções intelectuais das crianças, o seu raciocínio lógico, o levantamento de hipóteses para que a partir de suas observações tenha ciência das habilidades adquiridas assim como inabilidades e a partir disso, propor novas atividades a criança de modo a efetivar e estimular o desenvolvimento cognitivo destas crianças

de 0 a 5 anos.

Atividades de classificação também podem ser trabalhadas pelos blocos lógicos sendo de grande auxílio para o desenvolvimento do raciocínio lógico das crianças na Educação Infantil. Nessas atividades a criança cria grupos de peças seguindo características. Quando o atributo dado é a cor, inicialmente ela irá agrupar todas as formas num único grupo macro (determinado pela cor).

Figura 8 – Atributos de classificação.



Fonte: <https://www.educlub.com.br/blocos-logicos-o-que-sao-para-que-servem-e-atividades-para-educacao-infantil/>

Para Moura (2007), na educação matemática, os blocos lógicos têm o caráter de material de ensino por ter princípio pedagógico de promover aprendizagens, a criança por sua vez na manipulação dos blocos lógicos se vê numa situação lúdica e brinca de maneira estruturada e aprende por meio de uma lógica matemática.

Com a evolução do pensamento lógico e a seleção de atributos cada vez mais complexos, a criança começa a classificar por uma lógica de organização, inclusão e conservação. O atributo continua sendo a cor (azul, por exemplo) mas ela irá agrupar em diferentes classes quadrados, triângulos, círculos e retângulos, mostrando um raciocínio lógico mais complexo e desenvolvido.

Toda classificação exige anteriormente uma comparação. É o que torna possível a separação de objetos segundo o que eles têm em comum ou de diferentes, por isso é importante o professor auxiliar a criança a buscar inicialmente a semelhança e a diferença entre as peças do bloco lógico como cita Lorenzato (2008, p. 105): “Em termos práticos, é preciso que as crianças manuseiem os objetos e que descrevam o que observam neles”. Tanto a experiência de magistério como as pesquisas indicam que o estabelecimento de critérios percentuais (cor, forma, tamanho) surge antes e

mais facilmente do que critérios conceituais (que são abstratos).

Percebe-se que em determinada atividade proposta com os blocos lógicos pode-se trabalhar um ou vários atributos combinados. O que irá determinar a complexidade da atividade é a própria criança e o professor que gradativamente amplia as aprendizagens e as propostas pedagógicas que se fazem necessárias. O que é importante esclarecer é que todas as atividades devem contar com a elaboração planejada e estar de acordo com o ritmo das crianças, da mesma forma, que oportunize as mesmas a ação reflexiva sob o material que está sendo manipulado, que ela levante hipóteses, seja curiosa, que se veja mediante uma situação problema que requer ser resolvida, é no aguçar da criança a oportunidade de convidá-la a uma intensa ação intelectual e ao desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Neste sentido apresenta-se outros atributos que podem ser trabalhados com os blocos lógicos tais como de cor, forma, tamanho, espessura, negação, orientação, quantidade, através da combinação de mais de uma característica das peças; o que levará a criança a cada vez mais a raciocinar no intuito de resolver a situação problema imposta. Segundo Almeida e Barguil (2016), o raciocínio lógico matemático é um conhecimento que não pode ser ensinado, mas construído processualmente no manuseio dos objetos (blocos lógicos) pela criança.

Pedagogicamente o professor assume um papel de selecionador de atributos e de incentivar a todos o momento o levantamento de hipóteses através de perguntas que levem a criança a pensar. Moura (2007, p. 48) amplia a discussão e cita que, “O pensar logicamente proporciona uma sistematização das atitudes e encaminha para a busca das descobertas. As crianças procuram sempre algo novo, querem sempre manipular algum objeto... Aprendendo conceitos matemáticos”.

É preciso ter em mente que a aprendizagem matemática é hierárquica. De um lado está a criança, seus limites e fases de desenvolvimento mental e do outro lado, as noções matemáticas a serem aprendidas. Sendo necessário auxiliar a criança a transformar suas ações concretas, manipulativas e visuais em abstrações.

Como esclarece Lorenzato (2008) neste contexto, o professor exerce o papel de orientador do processo de desenvolvimento da criança com vocabulário, instrumentos cognitivos, situações problematizadoras e material didático que não considerem apenas o interesse da criança, mas também, suas necessidades e estágios de

desenvolvimento cognitivo.

Para Oliveira (2009), o aprendizado e o desenvolvimento do pensamento infantil ocorrem em virtude de uma série de fatores, dentre os quais, a imprescindível contribuição do professor, principalmente na forma como pensa, organiza e implementa o trabalho pedagógico.

4. Considerações Finais

A construção de significados pelas crianças da Educação Infantil torna-se possível através de situações de experiência e vivências que ela mesma elabora especialmente na manipulação de objetos.

Trabalhar com a Matemática na Educação Infantil é favorecer o desenvolvimento intelectual da criança por meio da exploração do conteúdo matemático intencionalmente levando-a de maneira gradativa e hierárquica adquirir conhecimentos que perpassam de um momento manipulativo para abstrações essenciais para aprendizagens subsequentes.

Nesta perspectiva, os blocos lógicos desenvolvidos por Dienes, oportunizam a criança a aprender Matemática de maneira manipulativa sendo capazes de desenvolver amplamente seu raciocínio lógico uma vez que, incentiva a realização de comparações, classificações, seriações, inclusões e a percepção de contradições lógicas. Sendo estas ações, processos intelectuais básicos para aprendizagens matemáticas posteriores assim como constituem alicerce para o raciocínio humano imprescindível para a capacidade do indivíduo a adequar-se e adaptar-se a situações problemas que serão vivenciadas ao longo da vida.

A Educação Infantil e as atividades com os blocos lógicos estão associadas com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico da criança de 0 a 5 anos uma vez que a ação manipulativa das peças possibilita uma grande interação intelectual. Manipular, pensar e descobrir tornam-se uma tríade pedagógica rica e interessante para a aprendizagem da criança oportunizando ação, reflexão e dando sentido e significado a realidade de uma maneira lúdica.

Neste desenvolvimento do pensamento matemáticos por meio dos blocos lógicos, o professor exerce a função de instrutor e de selecionador de atributos que motive a ação mental da criança através de atividades que vão desde a manipulação

criativa, livre e autônoma das peças, à atividades ideovisuais, de combinações de lógica. Por fim, os blocos lógicos na Educação Infantil propiciam a construção de saberes por meio da postura ativa do aluno sobre o conhecimento sendo instrumentos que elencam o exercício do raciocínio lógico na resolução de problemas numa constante ação intelectual.

Referências

ALMEIDA, G. C. de; BARGUIL, P. M. **O conhecimento lógico-matemático e a educação infantil**. In: ANDRADE, F. A de; GUERRA, M. A. M. A; JUVÊNCIO, V. L. P.; FREITAS, M. S. (orgs.). Caminhos da Educação: questões, debates e experiências. Curitiba, PR: CRV, 2016. p. 201-208.

ALMEIDA, A. R. S; PICARELLI, S. S. **A construção do número pela criança**. RPGM, São Paulo, SP, v. 1, n. 5, p. 43-56, out./dez. 2018.

ARANÃO, I. V. D. **A Matemática através de brincadeiras e jogos**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

ARAÚJO, C. de; LINS, A. F. **A lógica dos blocos lógicos e o início do pensar matemático**. In: VII Encontro paraibano de educação matemática. João Pessoa, PB: Editora Realize, 2012. p. 1-7.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Volume 3. Brasília, DF: MEC, Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CASTERA, M. R. M. **Introdução à linguagem matemática**. In: LLEIXÁ, T. A. Desenvolvimento, currículo e organização escolar. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2004.

DIENES, Zoltan Paul. **Lógica e Jogos Lógicos**. São Paulo, SP: EPU, 1974.

DIENES, Z. P. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática**. São Paulo, SP: EPU, 1975.

DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. **Lógica e jogos lógicos**. Coleção Primeiros passos em Matemática, v.1. São Paulo, SP: E.P.U. 1976, 105 p.

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

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

MOURA, M. O. Matemática na infância. Nova de Gaia, PT: Gailivro, 2007.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

PIAGET, J. **A Formação do símbolo na criança. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1971.

PIRES, C. M. C. Matemática. In: PILETTI, C. (org.). **Didática Especial: Língua Portuguesa, Matemática, Estudos Sociais, Ciências**. São Paulo, SP: Ática, 1986. p. 112 - 116.

RANGEL, A. C. **Educação Matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em contextos sócio-econômicos**. Porto Alegre, RS: Artes médicas, 1992.

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.

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

SOLIMÃO, M. **O ensino-aprendizagem de matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: os jogos como auxiliares no processo**. 2011. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização no Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2011.

SOUSA, M. A. SILVA. I. R. **Blocos lógicos como auxílio do ensino da matemática na educação infantil**. In: XVII Encontro Latino de Iniciação Científica, XIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e III Encontro de Iniciação à Docência. 2013. Universidade do Vale do Paranaíba, São José dos Campos, SP. 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1998.

CAPITULO IV**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO PEDAGÓGICO DE MALBA TAHAN**

Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges

A Matemática aparece, a cada instante, na vida corrente para as necessidades comuns à quase totalidade dos homens, mas, muitas vezes, cada um deles tem, além disso, uma ferramenta a empregar, uma máquina a utilizar, um aparelho a pôr em marcha, sem falar dos especialistas construtores, arquitetos, engenheiros, marinheiros, etc., para os quais o uso profissional da Matemática tem um caráter permanente; aqui é uma direção a definir, logo depois um diâmetro a medir ou uma velocidade a avaliar, ou uma casa a construir – obra que exige um projeto, um corre, um levantamento. A Matemática intervém mesmo para apaziguar a dor humana; o médico emprega-a no cálculo das dosagens, o bacteriologista na contagem dos micróbios e o cirurgião na forma de suas intervenções e na disposição dos pensos (TAHAN, 1962, p. 34).

1. Introdução

O presente texto tem por objetivo enunciar as influências teóricas do matemático Malba Tahan (1895–1974) na Educação Infantil, de modo a refletir sobre o ensino de Matemática, as práticas didático-pedagógicas e a postura do professor na perspectiva malbatahânica.

Figura 1 - Júlio César de Mello Souza - Malba Tahan.



Fonte: <https://www.malbatahan.com.br/fotos/retratos/>

Júlio César de Mello Souza (Malba Tahan), assina a história surpreendente de um escritor, professor e matemático que emaranhou seus ofícios em um constante processo de criação. Além de obras didáticas, por meio da ficção árabe publicada sob o pseudônimo também árabe, contribuiu amplamente para a divulgação da Matemática no Brasil. Considerado um matemático diferenciado, influenciou a formação de professores-matemáticos e tornou-se referência no ensino de Matemática cujo princípio da docência consiste na criatividade e na motivação.

A partir da inventividade de seu heterônimo Malba Tahan, publicou dezenas de histórias de temáticas árabes, inspiradas em fábulas e lendas ambientadas no Oriente, em um contíguo entre Literatura e Matemática. Com elas, o autor buscava incentivar e motivar a resolução de problemas emergentes em situações vividas por diversas personagens - investigador, comprador, vendedor, sheik árabe -, exigindo do leitor raciocínio e imersão na problemática matemática.

Há em seus livros uma metodologia de ensino-aprendizagem da Matemática ligada ao imaginário, à criatividade e à arte, que traça uma linha tênue entre a disciplina e o prazer de aprender, o aprender de maneira significativa e envolvente. Na

concepção malbatahânica, a Matemática deve estar alicerçada no cotidiano, na aproximação de interesses reais e na resolução de problemas de maneira contextualizada, vivencial e lúdica. Para tanto, a condução pedagógica do professor deve ser de fascínio, criatividade, interação e instigação do modo investigativo pelo aluno, de modo a mantê-lo motivado para a aprendizagem. Nesse sentido, tanto os escritos didáticos quanto os ficcionais possibilitam um novo olhar interdisciplinar para a Matemática, assim como uma possibilidade de auto formação para professores devido ao caráter teórico e de aguçada crítica.

Malba Tahan, não publicou especificamente sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil, e seus livros didáticos dificilmente podem ser lidos e compreendidos por crianças de pouca idade. Posto isso, a proposta deste texto consiste em demonstrar em que medida suas concepções teóricas apresentam contributos para a postura e reflexão dos professores dessa etapa da Educação Básica, substanciando práticas importantes quanto ao ensino de Matemática a crianças de 0 a 5 anos, tais como: uso da ludicidade, incentivo à investigação e ao levantamento de hipóteses, ensino atrelado às vivências diárias e cotidianas, interação entre os pares.

2. A Matemática na Educação Infantil e os princípios educativos de Malba Tahan experiências, vivências e ludicidade

A educação das crianças nos primeiros anos de vida se encontra sob forte dependência dos adultos que nela atuam diariamente, seja no âmbito da linguagem, nas questões emocionais e sociais, valores e crenças, e/ou no propósito pedagógico de construir saberes.

Nessa fase etária, a segurança em aprender vem acompanhada da descoberta da partilha, interação que estimula a criança a levantar hipóteses, refletir sobre situações que lhe são apresentadas, tomar decisões e experimentar o mundo de modo a agir e interferir nele. De acordo com Bastiani e Silva (2016), o ser humano nasceu para aprender, para descobrir e apropriar-se de conhecimentos. À busca de conhecimentos dá-se o nome de educação, que existe da cooperação, isto é, de uma ação conjunta, que oportuniza o saber.

Por sua vez, a infância é um conceito histórico, que se ressignifica conforme as mudanças sociais, educacionais e culturais, sem, contudo, deixar de ser atrelada ao conceito de criança, considerado sob os aspectos de desenvolvimentos biológicos,

psicológicos, cognitivos e sociais. Conforme Faria (2004), embora diferenciem-se entre si, o fundamental nas concepções de criança e de infância consiste na peculiaridade de suas relações sociais, que acabam por intervir no desenvolvimento e características comportamentais, como vestuário, jeito de viver, estudar.

Especificamente a escola, instituição sistematizada e organizada para ensinar, deve observar tais conceitos ao considerar seu sujeito de aprendizagem. No enfoque educacional de atendimento à criança, a Educação Infantil não se trata apenas da primeira etapa da Educação Básica, mas de um espaço educacional essencial para o desenvolvimento socioeducativo, emocional e corporal. Para Zabalza (1999, p. 17), “[...] a ideia de educação infantil não é a de antecipar aprendizagens tipicamente escolares, mas de enriquecer os âmbitos da experiência”; ou seja, de preparar para a vida de aprendizagens considerando o aprender a partir do sujeito-criança.

Nesse sentido, enriquecer as experiências na Educação Infantil é antes de tudo compreender os objetivos de escolarizar e educar crianças de 0 a 5 anos e ter a preocupação didático-pedagógica de alicerçar saberes a necessidades e competências das crianças. Para isso, é preciso pensar um currículo dentro das necessidades infantis e, não, sob a perspectiva do eu-adulto-professor que escolhe as competências e saberes.

A Educação Infantil exige um currículo integrativo e inter, multi e transdisciplinar, que privilegia, além do cuidado, ações educativas e pedagógicas planejadas de acordo com o desenvolvimento e interesse da criança. Como afirmam Barbosa e Horn (2008, p. 35): “Para haver aprendizagem, é preciso organizar um currículo que seja significativo para as crianças e também para os professores”.

Essas autoras citam ainda, que na Educação Infantil, o entendimento por currículo deve desvincular-se da ideia de programa escolar pautado em conteúdos intermináveis, fragmentados e obrigatórios, e assumir uma visão integralizada e articulada de conhecimentos imersos na ação, no cotidiano e na relação entre o novo e o tradicional.

Quanto ao ensino dos conteúdos matemáticos na Educação Infantil, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) afirma:

Propõe-se a abordagem desses conteúdos de forma não simplificada, tal como aparecem nas práticas sociais. Se por um lado, isso implica trabalhar com conteúdos complexos, por outro lado, traz implícita a

ideia de que a criança vai construir seu conhecimento matemático por meio de sucessivas reorganizações ao longo da sua vida. Complexidade e provisoriedade são, portanto, inseparáveis, pois o trabalho didático deve necessariamente levar em conta tanto a natureza do objeto de conhecimento como o processo pelo qual as crianças passam ao construí-lo (BRASIL, 1998, p. 127).

Nessa perspectiva, pensar o ensino infantil da Matemática tendo como princípio o contexto da sala de aula e a visão amplificada de currículo significa incluir vivências e saberes matemáticos, advindos das necessidades das próprias crianças, e, ao mesmo tempo, construir ações pedagógicas que potencializem a aquisição de mais conhecimento.

Corroborando o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) estabelece que a Educação Infantil deve possibilitar à criança os direitos de

[...] *conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se*, a organização curricular da Educação Infantil na BNCC está estruturada em cinco campos de experiências, no âmbito dos quais são definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Os campos de experiências constituem um arranjo curricular que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural (BRASIL, 2017, p. 40).

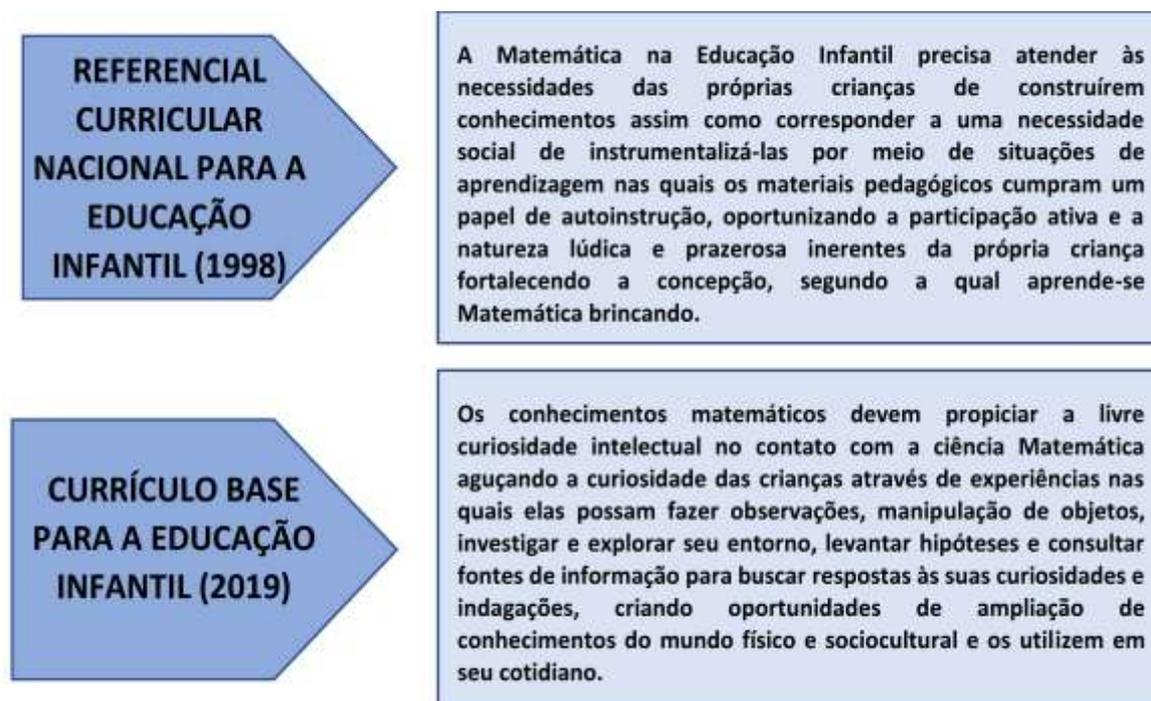
Essa perspectiva coincide com o pensamento de Malba Tahan (1962) sobre o ensino da Matemática:

[...] é comum desperdiçarem o seu tempo a propor e antolhar os alunos de dificuldades abstratas, desinteressantes e fastiosas, em vez de irem buscar no inesgotável manancial dos fatos e das circunstâncias da vida ordinária os dados necessários à organização de problemas úteis (TAHAN, 1962, p. 62).

De certo modo, o matemático preconizava o princípio do ensino curricular atrelado ao interesse, à vivência e à prática, apontando a importância da seleção de conteúdos e competências para o sucesso da aprendizagem.

Considerando tais correspondências, especificamente na Educação Infantil, convém analisar a influência teórica de Malba Tahan nas propostas curriculares das últimas décadas, sobretudo quanto às ideias de flexibilidade, contextualidade, integralidade e do ensino da Matemática pela ação, como pode-se observar na figura 2.

Figura 2 - Influência de Malba Tahan nas propostas pedagógicas para o ensino da Matemática na Educação Infantil.



Fonte: Autoria própria.

Por meio da análise das propostas curriculares que se fundamentam nas ideias de Malba Tahan, podemos elencar pontos fundamentais que norteiam práticas do ensino da Matemática na Educação Infantil, sendo elas: *A Matemática e o cotidiano infantil*; *Vivências e experiências das crianças*; *Ludicidade*.

Sobre a *Matemática e o cotidiano infantil*, Moura (2007) observa que o objetivo da Educação Infantil deve ser oportunizar à criança a compreensão do mundo simbólico. Especificamente no ensino da Matemática, é indispensável que ela consiga correlacionar os conteúdos matemáticos e seu cotidiano de modo que possa resolver situações do dia a dia por meio do levantamento hipóteses, cálculos, formas, números e quantidades, medidas de tempo, massa e ações de ordenação, classificação, seriação etc. Nessa perspectiva, Malba Tahan procura valorizar o que ensinar e a utilidade do que é ensinado. O autor não se refere a conhecimentos prévios, mas a conhecimentos substancialmente reais, lógicos e envolventes.

Souza e Moreira (2018, p. 307), afirmam que “[...] Malba Tahan mostrou que a Matemática pode e deve ser trabalhada em conjunto com outras áreas do conhecimento, envolvendo experiências criativas que os alunos trazem do seu dia a

dia”. Assim, há uma grande importância de se propor atividades matemáticas que reflitam a Matemática na vida das crianças, aproximando a ciência da vida diária. Tahan (1962) ressalta que as situações problemas ou de aprendizagem matemática devem ser familiares e próprias da infância, a fim de permitir ao aluno imaginar-se nessas situações.

Segundo Barbosa e Horn (2008), na Educação Infantil, prezar por um currículo apenas disciplinar, ou continuar mantendo-o, é seguir na contramão da construção do conhecimento científico na infância e impedir a Matemática de adquirir um significado real na vida das crianças. As autoras ainda pontuam que Tahan (1962) crê como principal caráter de uma situação problema o oportunizar à criança o interesse de resolvê-lo, de sentir uma necessidade real de encontrar solução para o mesmo. Nessa perspectiva malbatahânica, Oliveira (2017) defende a implementação pela escola de ações educativas que possibilitem a criança construir seu conhecimento e buscar respostas particulares para situações problemas que de fato sejam significativas para elas.

Conclui-se, portanto, que o ensino da Matemática na Educação Infantil precisa estar alicerçado em questões problematizadoras que possibilitem a criança estabelecer ações de checar, compartilhar, argumentar e estabelecer por si a reflexão matemática de maneira segura e induzida, ampliando gradativamente seus saberes por meio de uma ação pedagógica interessante e envolvente. Siqueira Filho e Silva (2001) afirmam que a Educação Infantil permeada pela teoria de Malba Tahan deve promover na criança a segurança e a curiosidade, o desafio e a oportunidade de investigação, tornando-a protagonista de suas aprendizagens e legando-lhe competência para lidar com as coisas do seu mundo.

Quanto às *Vivências e experiências das crianças*, Malba Tahan serve contributos ao ensino da Matemática em qualquer etapa da Educação Básica e enaltece, dentre as características de sua instrução pedagógica, a importância dos espaços educativos se comporem por atividades motivadoras, vivenciais e concretas. Em análise das ações pedagógicas postuladas por Tahan e potenciais para a Educação Infantil, Schliemann (1995) argumenta sobre a importância de práticas concretas estruturadas na relação entre sujeito e objeto. Nessa perspectiva, a criança deve ser capaz de fazer a associação entre o simbólico do conhecimento matemático e o objeto/situação em que se

concretiza.

Conforme Siqueira Filho e Silva (2001), Malba Tahan criou uma didática própria e divertida de ensinar Matemática, através de aulas que tinham como proposta cativar os alunos com leveza e aplicabilidade. Durante toda sua trajetória enquanto professor e matemático, ele procurou quebrar a rigidez do ensino algébrico, aproximando-o do cotidiano dos alunos de maneira a incitá-los a investigação, curiosidade, criatividade e argumentação; incentivando atividades experimentais em laboratórios ou em aulas com materiais concretos e significativos a fim de promover a experimentação dos conteúdos ensinados.

No contexto da Educação Infantil, é indispensável que o ensino da Matemática, além de próximo ao cotidiano da criança, fascine e seja experimentado concretamente pelo aluno. O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 207), reconhecendo tal indispensabilidade, ressalta que o trabalho com a Matemática na Educação Infantil “[...] atende as necessidades das próprias crianças de construir conhecimentos que incidam nos mais variados domínios do pensamento; correspondendo a uma necessidade de instrumentá-la para melhor viver, participar e compreender o mundo”.

Nesse sentido, Kamii e DeVries (1996) defendem que a base do conhecimento matemático na Educação Infantil é constituída pela atuação das crianças sobre os objetos, devendo ser minimizados conteúdos centrados especificamente em aspectos abstratos e linguagem simbólica. Portanto, faz-se imprescindível o uso da linguagem concreta atrelada à manipulação experimental a fim de que ocorra a abstração.

Montessori (1974, p. 68), assim como Malba Tahan, acredita que “[...] a criança tem a inteligência na mão”, ou seja, a manipulação e a experimentação da criança na Educação Infantil, especialmente nas situações matemáticas, tornam-se um aporte pedagógico necessário e significativo para a aquisição de competências matemáticas. Sob a óptica do pensamento de Montessori (1974) e referenciando os fundamentos de Malba Tahan, Kamii e DeVries (1996) comenta que a manipulação dos objetos deve vir alicerçada em uma ação mental direcionada à apreensão de dado conceito ou habilidade. Não se trata apenas de possibilitar o manuseio de algum material concreto, mas de fazer com que a criança consiga compreender situações problemas por meio do uso simbólico do material concreto.

Kishimoto (1996), compactuando a ideia de Kamii e DeVries (1996), destaca que as crianças na Educação Infantil se sentem mais motivadas através das atividades e brincadeiras com objetos manuseáveis, as quais estimulam a inteligência e o raciocínio, aguçam o desejo de superar os obstáculos, refletir sobre o próprio desempenho e desenvolver as estratégias particulares de compreensão e aquisição de conhecimento.

Discorrendo sobre a importância do material concreto no ensino da Matemática, Oliveira (2017) diz que, quando se trata de metodologias, o material concreto e manipulável pode ser um recurso didático amplamente viável e de grande importância para melhoria do ensino de Matemática, devendo estar cada vez mais presente nos espaços escolares, sobretudo nas escolas de Educação Infantil.

Considerando a *Ludicidade*, a infância tem como característica bem definida uma fase de descoberta, de interação, de aprendizagem e de brincar. Segundo Bastiani e Silva (2016), a infância é a idade da brincadeira, por meio da qual a criança satisfaz grande parte de seus interesses e necessidades e se coloca em constante interação com a realidade, apta a refletir, ordenar, desorganizar, construir e desconstruir o mundo.

Nesse sentido, as autoras Bastiani e Silva (2016, p. 18), citam ainda que a ludicidade na aprendizagem infantil se faz “[...] uma maneira eficaz de envolver o aluno nas atividades, pois a brincadeira é algo inerente na criança, é sua forma de trabalhar, refletir e descobrir o mundo que o cerca”. Trata-se de uma metodologia próxima do ser criança.

Malba Tahan apresenta um ensino de Matemática pautado em histórias, vivências e experiências, com atividades tipicamente recreativas como uma possibilidade motivadora e instigante. Segundo Faria (2004), inovadora para sua época, a teoria malbatahânica ganhou espaço na legislação educacional e desde então se populariza cada vez mais nos ambientes escolares, obtendo grande aceitação por parte do professorado e alunado devido aos resultados significativos de aquisição de conhecimentos, habilidades e competências pelos educandos.

Brincar é uma questão nata da criança. Há uma relação legítima entre brincar e aprender na Educação Infantil. Por esse motivo, a brincadeira é um dos eixos norteadores do Currículo Base para a Educação Infantil (BRASIL, 2017, p. 63): “[...] interações e a brincadeira, são as experiências nas quais as crianças podem construir e

apropriar-se de conhecimentos por meio de suas ações e interações com seus pares e com os adultos, o que possibilita aprendizagens, desenvolvimento e socialização”.

No contexto de ensino da Matemática, Garanhan (2004) discorre que, na situação de brincadeira, as crianças criam comportamentos para além do seu cotidiano, levantando hipóteses na tentativa de compreender as situações reais. Para tanto, é importante que os momentos de matemática recreativa evidenciada pela corrente malbatahânica sejam dirigidos e objetivados, isto é, que o ato de brincar esteja associado ao de aprender. Brincar é uma situação privilegiada porque, sendo a linguagem de domínio da criança, incita o interesse e leva à aprendizagem.

As marcas na didática pedagógica de Malba Tahan no ensino da Matemática estão na fragilização do formalismo e do rigor no ensino dessa disciplina. Para ele, situações significativas se reportavam ao prazer e à ludicidade, algo diverso do obsoleto. Em outras palavras, despertar o prazer no ato de aprender Matemática é garantir o apreço e o interesse do aluno, que culmina em aprendizagem significativa. Para o matemático, (1962, p. 209) os professores “[...] tornam o ensino gracioso e leve; atraem, para a ciência a simpatia do estudante”. Nesse sentido, é importante que o professor conheça e proponha atividades matemáticas recreativas motivando seus alunos e significando suas aprendizagens. O professor seria, então, através da proposição de ações lúdicas planejadas, o elo significador entre o aluno e a Matemática.

Mediante as discussões apresentadas acima, podemos verificar em que medida Malba Tahan contribui para a Educação Infantil, desde a problematização curricular até o planejamento de atividades de cunho interativo, investigativo, interessante, vivencial, prático e divertido. A proposta pedagógica malbatahânica é eficaz e norteadora para essa e outras etapas da Educação Básica, sobretudo porque compreende o fundamento do ensino da Matemática, bem como de qualquer outra ciência, como a separação entre teoria e prática e a aprendizagem pelo prazer de aprender.

3. A atuação do professor na Educação Infantil

Em análise à algumas bibliografias malbatahânicas, podemos refletir o ensino da Matemática na dimensão da prática/postura docente alicerçada no compromisso de ensinar de maneira motivadora, criativa, significativa, prazerosa e relacionada ao cotidiano. O que determina Malba Tahan enquanto referencial teórico para o ensino da

Matemática está na condução didática do ensino.

Ao analisar as instruções didático-metodológicas dos professores da época, Malba Tahan observou e publicou em seus livros, verdadeiros manuais de ensino da Matemática no que dizem respeito a práticas pedagógicas efetivas, os possíveis motivos para a ineficiência da aprendizagem da Matemática ou até mesmo a não compreensão dos conteúdos. Um deles consiste no modo como a disciplina era apresentada aos alunos. Para o matemático, modificar as práticas pedagógicas seria o primeiro passo para dar sentido e significado ao que era imposto, inquestionável e sem sentido para o aluno.

Conforme Malba Tahan (1962, p. 59), a Matemática não pode ser “[...] uma região árida onde impera o raciocínio triste”, mas uma disciplina imaginativa, curiosa, hipotética e questionadora, sobretudo na Educação Infantil; que leve a criança a se envolver na resolução de situações problemas substanciadas na realidade, interessantes e úteis, do ponto de vista da aquisição de competência. Nesse sentido, Barbosa e Horn (2008) discorrem que no processo de aprendizagem todos os autores devem estar envolvidos, sendo que o professor norteará o processo, devendo estar atento à reação dos alunos.

Norteadado pela teoria malbatahânica, Garanhari (2004) diz que o professor da Educação Infantil para o ensino da Matemática deve ter quatro características fundamentais: a de análise simbólica, o profissional da relação, o artesão e construtor de sentidos.

O professor *analista simbólico* é aquele capaz de identificar as particularidades da aprendizagem e o desenvolvimento de seus alunos, conseguindo ministrar com excelência os conteúdos que são propostos e favorecendo o uso de metodologias e materiais que substanciem ou dão sentido à teoria. O *professor profissional da relação* sabe que o conhecimento se torna significativo quando é construído nas relações de trocas, experiências e vivências com o outro, devendo promover esses momentos no desenvolvimento da prática pedagógica. O *professor artesão* se destaca pela criatividade e capacidade imaginativa e inventiva de criar atividades atrativas e diferenciadas. O *professor construtor de sentidos* considera a bagagem de saberes que o aluno traz e as particularidades advindas da idade, estabelecendo novos conhecimentos alicerçados nos saberes iniciais da criança.

Figura 3 - Princípios malbatahânicos de professores da Educação Infantil.



Fonte: Autoria própria.

Ostetto (2000), corroborando Garanhari (2004), afirma que a realização das práticas educativas no ensino infantil carece de imaginação e versatilidade que visem acolher todas as demandas particulares e grupais, o que legitima a relevância do pensamento malbatahânico para a Educação Infantil. O professor de Matemática, segundo Malba Tahan (1962 p. 59), deve se interessar pela beleza da arte, oportunizar a imaginação, estar alicerçado na escolha de métodos e metodologias que atendam os objetivos do conteúdo a ser ensinado de maneira experimental, concreta; que vibre com a Matemática e que, por meio de sua alegria, incentive e motive seus alunos a aprenderem a disciplina. Um professor avesso a essa postura seria “[...] um desafeto da nossa bela ciência”.

Assim, para Delval (2001, p. 90), “o ser humano se constrói de fora para dentro. Seu alimento é a informação recebida do exterior: a estimulação”. Especificamente na Educação Infantil, a criança aprende pela manipulação e interação com os outros, e uma maneira significativa para essa aprendizagem seria a brincadeira e a vivência com seus pares em um contato dinamizado com o conhecimento.

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil Resolução CNE/CEB 05/2009:

[...] sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2009, p. 1).

Refletindo sobre as ideias de Delval (2001) e o disposto nas diretrizes brasileiras (BRASIL, 2009) sobre a importância da motivação externa e da seleção de recursos didático-pedagógicos para o incentivo da aprendizagem matemática, Solimão (2011) cita que as crianças aprendem de acordo com os estímulos que lhes são propostos. Assim, o ambiente precisa ser dinâmico, prazeroso e propício ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, configuração essa contrária à educação tradicional, caracterizada pela repetição e por atividades mecânicas, resultando muitas vezes na falta de interesse dos alunos.

De acordo com o pensamento expresso por Oliveira (2009), para o adequado aprendizado dos saberes matemáticos, o trabalho docente precisa ser contextualizado, dinâmico e diversificado. Deve ser uma prática pedagógica que valorize o desenvolvimento de atividades lúdicas e enfatize a problematização, o debate e a troca de ideias.

Malba Tahan (1962) observa que tornar o ambiente propício e acolhedor para a aprendizagem se liga aos objetivos do professor, que, ao mesmo tempo, deve ter em mente as atividades curriculares e a organização de metodologias; de modo que tudo concorra para o interesse e estágio da criança, de maneira a acolher e compreender suas necessidades. Nessa perspectiva, para Candau e Lelis (1988, p. 60), “[...] uma práxis é criadora na medida em que a vinculação entre o pensar e o agir pressupõe a unicidade, a inventividade, a irrepetibilidade da prática pedagógica”; ou seja, a Educação Infantil é sobretudo um lugar de criatividade, curiosidade, ludicidade e de práticas selecionadas com o intuito de desenvolver a criança conforme seu próprio interesse.

Sobre a importância do ambiente, Morin (2000) complementa que, para facilitar a compreensão e a aprendizagem dos alunos, é preciso que eles se sintam confortáveis e motivados, assim como estabeleçam relações ente conteúdo e experiências próprias. Oliveira (2017) ressalta ainda ser preciso que o professor, no viés da adaptação curricular, pense nos conteúdos específicos a serem trabalhados e separe previamente os materiais de acordo com o tempo médio de concentração dos alunos, evitando, assim, o desinteresse. Não raro, o material precisa ser adaptado para que as aulas se tornem desafiadoras. A sala de aula é um lugar onde professores e alunos têm que interagir juntos, a tornar o espaço para aprendizagem matemática um ambiente propício à resolução de problemas, à criatividade e ao desenvolvimento do pensamento lógico.

Ao falar das diferentes maneiras do professor agir, Fiorentini (1995) afirma que comumente o professor apresenta a Matemática como uma ciência exata pronta e acabada, quando, na verdade, deve ser apresentada como um conhecimento cotidiano, hipotético, refletido e dinâmico construído através da autonomia do pensamento e com muitas possibilidades de se chegar a um resultado. Tebar (2011) assevera que o professor precisa pautar o ensino na mediação educativa por meio de três interações essenciais: o aluno e o saber, o aluno e o meio, o aluno e seus colegas. O professor deve regular as aprendizagens, favorecendo saberes, aguçando as curiosidades, avaliando o aluno e favorecendo o progresso.

Na teoria malbatahânica, é muito importante que o ensino da Matemática seja apresentado de maneira integrativa e que, antes de construir os conhecimentos matemáticos com os alunos, o educador tenha clareza do que ensinar e porquê ensiná-lo, para Malba Tahan (1966, p. 127) “[...] conheça aquilo que vai ensinar, que saiba mais do que aquilo que ele vai ensinar e tenha clareza de como ensinar”. Do preparo docente decorre a curiosidade em conhecer o mundo físico, científico e social; como complementa Kulisz (2004, p. 52) “[...] o conhecimento pedagógico está associado com o prazer que ele [professor] deposita na sua ação educativa, produzindo uma dinâmica vital e cognitiva dos seus alunos”.

A autora argumenta ainda que a teoria ensinada deve estar sempre complementada pela ação prática. O professor deve ser capaz de inventar e se reinventar, criando atividades que deem luz ao seu trabalho e suporte aos alunos. Segundo Tardif e Lessard (2012), o fazer e o saber fazer são bases para o trabalho do bom professor. Além de ter conhecimento sobre o conteúdo ministrado, deve também aplicar metodologias que possibilitem as crianças compreenderem e usufruírem de maneira significativa do conhecimento.

Para Malba Tahan (1966), o professor exerce influência seja por seu conhecimento, seja por suas atitudes. O professor conseguirá uma atuação eficaz se despertar o interesse pelo conhecimento, assim, é preciso possuir saberes científicos e didáticos, dominando a arte de construir com eficiência a aprendizagem. No contexto da Educação Infantil, Zabalza (1999, p. 53) fala que é “[...] uma das tarefas fundamentais de um professor de educação infantil é saber organizar um ambiente estimulante e possibilitar às crianças que participam dessa aula terem inúmeras possibilidades de

ação, ampliando, assim, as suas vivências de descobrimento e consolidação de experiências”.

Malba Tahan também diz da importância de o professor acompanhar a evolução do conhecimento. Nessa perspectiva, não há como se ter velhas práticas para novos conhecimentos; a profissão professor também precisa evoluir com o conhecimento. Para o autor (1966, p. 41) há “[...] uma necessidade imperiosa do professor acompanhar a evolução dos conhecimentos, notadamente aqueles que ele leciona”.

Tahan (1962 p. 183) ressalta ainda que cabe ao professor o papel de intermediário entre a criança e o conhecimento. Logo, ele precisa dominar o conteúdo assim como a finalidade do mesmo para a criança, exercitando e desenvolvendo as capacidades dela. O matemático afirma: “[...] não há transferência de conhecimento, não basta o aluno ouvir passivamente para que seja realizada a aprendizagem”. Vinculando a teoria malbatahânica à Educação Infantil, Zabalza (1999) argumenta que o bom professor deve ser um bom conhecedor da matéria que ensina, deve saber o nível de desenvolvimento da criança e ser capaz de criar um ambiente motivador.

Podemos concluir que Malba Tahan é uma referência teórica, didática e pedagógica para a Educação Infantil, especialmente quanto à postura do professor diante da polivalência de sua atuação, que abrange compreender o aluno e praticar a indissociação entre ludicidade e desenvolvimento infantil.

4. Considerações Finais

Malba Tahan, mais que um matemático que à sua época revolucionou positivamente o olhar sobre a Matemática e seu ensino, também recebe a honraria de ser um referencial teórico pedagógico para a formação de professores que buscam transformar os espaços educativos em locais de aprendizagem por prazer e por vivência com significado. Trata-se de um professor-matemático atemporal mister na busca de refletir o processo de aprendizagem e como conduzi-lo.

Nesse panorama, a teoria malbatahânica pode ser aceita como princípio reflexivo da práxis docente que está infundida em duas características primordiais: a postura didático-pedagógica e metodológica do professor e; a reflexão curricular do conteúdo matemático. Tais Características devem conduzir o professor a uma autoanálise da questão ser-professor. Para Tahan (1966, p. 110) “[...] ser professor é

preciso ser professor por todos os ângulos; é preciso possuir conhecimentos e também conhecer a arte de transmitir com eficiência, interesse e motivação”.

Estritamente no âmbito da Educação Infantil, a partir de uma análise de documentos orientadores curriculares e de boas práticas educacionais, observamos princípios educativos malbatahânicos nos programas e na organização curricular das últimas décadas. Esses documentos apresentam uma proposta de trabalho da Matemática de maneira vivencial, experimental, curiosa, investigativa, que favoreça a imaginação, a descoberta, o raciocínio lógico e hipotético através da interação e da brincadeira.

Assim, é possível identificar a influência de Malba Tahan na Educação Infantil e no ensino da Matemática, seja pela interligação necessária entre conhecimento e prática matemática; seja pela importância de se construir uma prática pedagógica interessante e motivadora mediante as necessidades infantis de ludicidade, considerando o brincar uma essência da criança. Nesse bojo, é notória a correlação entre a teoria malbatahânica e o professor para a Educação Infantil que precisa ter como características profissionais inventividade, criatividade, prazer pelo ato de ensinar; conforme lembra Malba Tahan (1966, p. 103): “[...] o bom professor não é imediatista”.

No concluir desta reflexão, chegamos ao ímpeto de apontar que Malba Tahan não buscou modificar apenas a metodologia do ensino da Matemática, mas também, e não menos significativo, o ser professor perante o ensino da Matemática. Nesse processo, o matemático deixou nítida a linha tênue entre a disciplina matemática e a motivação para a aprender, que parte primeiramente do incentivo e do convite do professor para o ato de aprender.

Embora não tenha dedicado uma literatura específica para o ensino da Matemática na Educação Infantil, seus escritos são tão abrangentes e significativos que se torna um referencial para aqueles que desejam de fato conquistar a arte de ser um bom professor. Em tempo, esse processo exige a desconstrução de práticas matemáticas rígidas e obsoletas e que desmereçam o saber prévio; e a valorização da partilha, da investigação, do prazer e do afeto, pois segundo ele, (TAHAN, 1966, p. 107) “[...] não há aprendizagem sem motivação”.

Referências

BARBOSA, M. C. S.; HORN, M. G. S. **Projetos Pedagógicos na Educação Infantil**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

BASTIANI, C.; SILVA, G. M. D. **A importância da ludicidade no processo educativo da educação básica**. 2016. 18f. Trabalho de Conclusão de Bolsistas (Pós-Graduação) – Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, SC, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília, DF: MEC, 2009.

CANAU, V. M.; LELIS, I. A. A relação teórica-prática na formação do educador. In: CANAU, V. M. (org.). **Rumo a uma nova didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1988. p. 18-37.

DELVAL, J. **Aprender na vida e aprender na escola**. Tradução de Jussara Rodrigues. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

FARIA, J. C. **A prática educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan: um olhar a partir da concepção de interdisciplinaridade de Ivani Fazenda**. 2004. 286f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação e Letras, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, SP, 2004.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetike**, Universidade de Campinas, Campinas, SP, v. 3. n. 1, p. 1-38, 1995.

GARANHANI, M. C. **Concepções e práticas pedagógicas de educadoras de pequena infância: os saberes sobre o movimento corporal da criança**. 2004. 155f. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo, SP: Trajetória Cultural, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, SP: Cortez, 1996.

KULISZ, B. **Professoras em cena: o que faz a diferença?** Porto Alegre, RS: Mediação, 2004.

MONTESSORI, M. Apresentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO MONTESSORIANA, 1., 1974, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, SP: CBEM, 1974. p. 83-107.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo, SP: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MOURA, M. O. **Matemática na infância**. Nova de Gaia, Portugal: Gailivro, 2007.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

OLIVEIRA, G. S. (org.). **Metodologia do ensino de Matemática na Educação Infantil**. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2017.

OSTETTO, E. L. **O Planejamento na Educação Infantil, mais que atividade, a criança em foco**. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo, SP: Cortez, 1995.

SOLIMÃO, M. **O ensino-aprendizagem de matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: os jogos como auxiliares no processo**. 2011. 46f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2011.

SIQUEIRA FILHO, M. G.; SILVA, C. M. História da Matemática em Malba Tahan (1895-1974). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4., 2001, Natal, RN. **Anais [...]**. Natal, RN: Editora da SBHMat, 2001. p. 325-331.

SOUZA, A. S.; MOREIRA, G. E. As influências de Malba Tahan para a Educação Matemática: o legado de um educador à frente de seu tempo. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, SP, v. 15, n. 19, p. 294-309, ago. 2018.

TAHAN, M. **A Arte de Ser um Perfeito Mau Professor**. Caxambu, MG: Vecchi, 1966.

TAHAN, M. **Didática da Matemática**. São Paulo, SP: Saraiva, 1962.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TÉBAR, L. **O perfil do professor mediador: pedagogia da mediação**. Tradução de Priscila Pereira Mota. São Paulo, SP: Senac, 2011.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em Educação Infantil**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1999.

CAPITULO V



REFLEXÕES SOBRE AS TEORIAS BEHAVIORISTAS E COGNITIVISTAS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Anderson Oramisio Santos
Kelma Gomes Mendonça Ghelli
Guilherme Saramago de Oliveira

A prática escolar fundamentada no behaviorismo apresenta planejamento rígido, organização, execução das atividades sob a responsabilidade do professor que ainda julga e utiliza diversos artifícios para reforçar positivamente os comportamentos ensinados. Esta concepção destaca ainda, a necessidade de reforço, a importância de assegurar oportunidades em sala de aula para que o aluno tenha condições de emitir os comportamentos esperados para os objetivos estabelecidos. Assim, ensinar consiste em explicar (até a exaustão) e aprender consiste em repetir (ou exercitar) o ensinado até ser capaz de reproduzi-lo fielmente (NOGUEIRA, 2007, p. 85).

1. Introdução

Pensar no processo de ensino e aprendizagem significa considerar uma variedade de aspectos que se correlacionam. Os aspectos cognitivos do ensinar e aprender figuram como os mais importantes nesse processo, mas juntamente estão relacionados à forma que se ensina, a forma como se aprende e os processos formativo-educativos e manipulativos que são elaborados e reelaborados para efetivação do processo de ensinar e aprender.

Quando o foco passa a ser o ensinar e aprender Matemática, a questão ganha um caráter ainda mais marcante. A Matemática atualmente apresenta um imaginário negativo e muitas das vezes, predispõe-se a esperar que as pessoas apresentem dificuldades em aprender Matemática, ou a esperar pelo fracasso escolar. As crenças dos professores e da própria família dos estudantes, caracterizando a Matemática como “muito importante” e “muito difícil”. Pesquisar o processo de ensino e aprendizagem nas series iniciais do Ensino Fundamental tem sido um dos desafios de pesquisadores da área da Educação Matemática. Embora já exista um número considerável de produções e pesquisas sobre o tema, os resultados referentes aos supostos fracassos escolares em relação à Matemática parecem apresentar a necessidade de ampliarmos tais reflexões do ponto de vista teórico-metodológico, de aspectos cognitivos e psicológicos que influenciam diretamente na aprendizagem dos estudantes.

As reflexões em torno dos princípios de aprendizagem, ao elencar fatores psicológicos, sociais e contextuais acentuados para a compreensão da ambientação da sala de aula, ao desenvolver métodos e práticas pedagógicas, a Psicologia Educacional constitui-se como um mecanismo eficiente para que os professores compreendam a dimensão psicossocial intrínseco ao processo de ensino-aprendizagem, norteando-os na prática pedagógica, na organização e sistematização da avaliação e da intervenção no espaço escolar.

Nos estudos de psicologia da educação, didática da educação e metodologias do ensino de Matemática, é postulada uma concepção de educação em que o estudante é um sujeito ativo, principal agente da construção de seu conhecimento. Isto porque, diante de desafios no ensinar e aprender é propiciado ao estudante buscar diálogos, novas informações, situações e objetos de aprendizagens, ampliando seus

conhecimentos que envolvem conceitos, habilidades e competências para a aprendizagem em Matemática.

Assim, tendo como enfoque o ensino e a aprendizagem em Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o objetivo desse trabalho é investigar os aportes das teorias da aprendizagem em atividades pedagógicas e práticas escolares, buscando compreender reflexões e intervenções pelo professor, para que ocorra o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

A pesquisa em tela foi motivada pelas constantes inquietações com o ensino e aprendizagem em Matemática em sala de aula, pela desmotivação dos estudantes e professores, pela mecanização nas formas de ensinar e aprender Matemática, pelos resultados insuficientes dos estudantes, obtidos nas avaliações da aprendizagem, nos ritmos e estilos de aprendizagem, vimos à necessidade de buscar apontamentos nas teorias da aprendizagem, para nortear a organização do trabalho pedagógico do professor nas aulas de Matemática. A proposta não é direcionar o trabalho para o construtivismo, mas discutir, algumas implicações das teorias de aprendizagem no ensinar e aprender Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental do Ensino Fundamental.

Visando elucidar o tema colocado por nossa prática pedagógica, condicionado por tantas interfaces que remontam a história da psicologia, foram organizados, a partir de uma pesquisa bibliográfica, os principais aportes trazidos pelas teorias cognitivistas - behavioristas, os processos formativos e educativos na aprendizagem Matemática.

2. Teorias da Aprendizagem em Educação

Já na Educação e Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental é importante que o professor observe e compreenda como as crianças aprendem, as condições e objetos necessários para a aprendizagem, bem como identificar qual é o papel do professor nesse processo. As teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento a ser elaborado, do meio culturalmente em que a criança está inserida.

Para Moreira (1999), teoria de aprendizagem significa uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento chamada de aprendizagem, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas. Assim, o mesmo autor define como teoria de aprendizagem como:

Uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem. Representa o ponto de vista de um autor/pesquisador sobre como interpretar o tema aprendizagem, quais as variáveis independentes, dependentes e intervenientes. Tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona como funciona (MOREIRA, 1999, p. 12).

A aprendizagem não seria apenas inteligência e construção de conhecimento propriamente dito, mas identificação pessoal, caráter, formação humana, socialização e relação através da interação entre grupo de pessoas. Na aprendizagem escolar, é possível identificar alguns elementos centrais, para que o desenvolvimento da prática escolar: o estudante, o professor, as diversas situações e objetos de aprendizagem, e a participação da família no acompanhamento, na orientação dos estudantes.

As teorias de aprendizagem surgem para compreender o desenvolvimento cognitivo humano e conseqüentemente tem auxiliado na formação do professor e na sistematização do trabalho pedagógico em sala de aula, buscando apontar dinâmicas nos atos de ensinar e aprender, partindo da evolução cognitiva do indivíduo para tentar explicar a relação que se dá entre a informação pré-existente e o novo conhecimento.

No contexto escolar atualmente é difícil o professor defender as concepções, tendências ou teorias da aprendizagem, entretanto, isso não acontece na prática, quando se trata do processo de ensinar/aprender Matemática, razão pela qual as abordagens das teorias da aprendizagem contribuem significativamente para que o professor possa refletir sobre os seus métodos e práticas pedagógicas.

As teorias da aprendizagem se caracterizam como uma área bem específica dentro da psicologia teórica na tentativa de fundamentar como surge a natureza essencial do processo de aprendizado. Serão apresentadas a seguir as principais teorias behavioristas ou comportamentalistas e as teorias cognitivas a que procuram

compreender e explicar o processo de aprendizagem e não pretendemos esgotar nossas discussões no tocante a aprendizagem Matemática.

3. Behaviorismo e a aprendizagem Matemática

O Behaviorismo em busca de uma identidade como ciência desenvolveu estudos e pesquisas no campo da psicologia, buscando caracterizar e identificar o comportamento em relação ao meio. Os teóricos das behavioristas chegaram aos termos “resposta” e “estímulo” para se referirem aquilo que o organismo faz e às variáveis ambientais que interagem com o sujeito.

A abordagem comportamentalista ou behaviorista tem por objetivo analisar os processos de aprendizagem, desconsiderando os aspectos internos mentais dos sujeitos, focando no comportamento observável. Nessa concepção Behaviorista ou behaviorismo, assevera-se que a aprendizagem da criança ocorre por meio de estímulos e respostas, ou seja, agentes ambientais que modelam ou moldam o comportamento do indivíduo e o encaminham para uma resposta já determinada ou almejada por meio de aproximações sucessivas.

Apesar de Watson (1878-1958), ter sido o grande precursor do Behaviorismo, B. F. Skinner (1904-1990), foi um dos discípulos behavioristas que teve seus estudos amplamente divulgados, inclusive no Brasil, cuja teoria foi inaugurada e permanece presente em todos os discursos da educação.

A Teoria Behaviorista de Skinner foi bem difundida na educação no Brasil, e apoiada na década de 70 pela “tendência tecnicista” traduzida pelos métodos de ensino programado, as formas de controle e organização das situações de aprendizagem, o controle sobre o professor que ensinava o conteúdo a ser ministrado e o controle do estudante que estava em processos de aprendizagem, que continua presente nas escolas, nas salas de aulas, nas aulas de Matemática e amigo incansável do livro didático.

Para Skinner (2009), a aprendizagem da criança concentra-se na aquisição de novos comportamentos, através de estímulos e respostas, de modo que se torna mecanizada. Os estudantes são sujeitos passivos do processo de ensino aprendizagem, onde recebem o conhecimento que é transferido pelo professor. Não

há um diálogo entre o sujeito e o conhecimento, esse conhecimento não é construído pela criança.

A prática escolar fundamentada no behaviorismo apresenta planejamento escolar rígido, organização e execução pedagógica das atividades sob a responsabilidade do professor que ainda julga e utiliza diversos argumentos para reforçar positivamente os comportamentos ensinados em sala de aula.

Esta percepção destaca ainda, a necessidade de reforço, a importância de assegurar oportunidades em sala de aula para que o estudante tenha condições de emitir os comportamentos esperados para os objetivos estabelecidos. Assim, ensinar consiste em explicar (até a exaustão) e aprender consiste em repetir, memorizar (ou exercitar) todos os conteúdos ensinados até ser capaz de reproduzi-lo fielmente da forma que foi repassado pelo professor em aulas e dias anteriores.

No ensino da Matemática quando apresenta a abordagem comportamentalista como concepção de aprendizagem é muito próximo do estado atual nas escolas, com a sequência: definições, exemplos e exercícios dirigidos, muitos exercícios de fixação, dominando as salas de aula. Assim, o professor “ensina”, apresenta as definições, depois “dá” exemplos e uma série de exercícios do mesmo modelo dos exemplos apresentados para os estudantes resolverem. Há a compreensão de que a aprendizagem ocorre por meio da realização de exercícios repetitivos com a mesma base (padronizados) apresentados para os estudantes em grau de facilidade e grau de dificuldade.

O desenvolvimento das atividades em Matemática em sala de aula obedecem aos mesmos caminhos trilhados pelo professor para explicação e resolução das atividades realizadas no quadro e durante a aula expositiva com uso e apoio do livro didático. O processo avaliativo constitui-se em provas escritas sobre os exercícios padronizados ministrados em sala de aula, com o apoio do livro didático, que são utilizados quase que em todas as aulas que antecedem as provas com atividades de revisão, aulas de revisão, e ainda os estudantes são lembrados do que vai constar nas provas, ou seja, isso vai cair na prova, isso é matéria da prova, havendo um esforço para que o estudante se prepare para a prova com base no que foi ministrado em sala de aula.

É possível perceber no universo das salas de aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, parece via de regra, nos cadernos dos estudantes, nos planejamentos de aulas dos professores, em fichas de exercícios e provas, a permanência dessas práticas que visam à melhoria e a qualidade do ensino de Matemática e nos discursos de professores e gestores de escolas e dos sistemas de ensino que visam preparar o estudante para a vida, para a cidadania e para a produção de conhecimento.

As implicações pedagógicas, que vale destacar pressupõem-se de que as notas, conceitos, os prêmios, os elogios são elementos pré-dispostos para a aprendizagem do estudante. A recompensa que o estudante recebe no processo de ensino e aprendizagem torna-se importante ou condicionante para a sua aprendizagem, pois a maneira como as crianças recebem o estímulo, o tipo de estímulo e a constância desses estímulos permitem que os estudantes continuem aprendendo.

Nesse aspecto o professor, deverá proporcionar ao aprendiz um reforço positivo (por exemplo, um elogio), caso o estudante tenha dado uma resposta desejada, ou um reforço negativo (por exemplo, uma punição) quando o estudante apresenta uma resposta indesejável.

Segundo Demo (1996, p. 47), o papel desempenhado pelo professor nas instituições definidas como de ensino tradicional ou com práticas comportamentalistas, caracterizam-se por uma “[...] visão empobrecida do ministrador de aulas”. Neste caso, o professor é compreendido como um “[...] simples repassador de conhecimento alheio” (Demo, 1996, p. 47), exercendo uma função extremamente limitada e um papel tipicamente burocrático e livresco em sala de aula.

Ao assumir a postura de mero repassador de conteúdos, o professor acaba por também delimitar severamente o papel do estudante, tolhendo suas possíveis e espontâneas contribuições, impedindo-o de elaborar um raciocínio mais crítico e autônomo. Assim, ao lado do simples instrutor, tem-se, então, o “[...] discípulo que indigere pacotes instrutivos” (Demo, 1996, p. 53). Ao lado do burocrático ministrador de aulas, tem-se, portanto, o estudante passivo e domesticado, que apenas decora e nada mais faz do que compactuar com a atitude de seu professor instrutor.

Nesta realidade, o processo de ensino-aprendizagem fica reduzido a uma atividade mecânica de repetição de respostas e estruturas que, muitas vezes,

encontram-se vazias de significação tanto para o professor como para o estudante. Não há reflexão, nem diálogo. Não há construção de conhecimento e nem aprendizagem.

Os pressupostos da teoria behaviorista de Skinner, presentes na formação dos professores e na prática pedagógica, também se encontram presentes no âmbito dos sistemas de educação na elaboração das avaliações externas como a Provinha Brasil - Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA - Prova Brasil, e várias dentre outras que são realizadas para os estudantes do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas.

Essas avaliações externas possuem questões que estão associadas a uma análise pedagógica de processos formativos e educativos que ocorrem na sala de aula, através do ensino mecanizado, tecnicista, inspirados em manuais e livros didáticos com exercícios uniformizados, após uma aula expositiva, em que há o treinamento, que se explica como se faz e a forma que se chega aos resultados, ou seja, com base nos pressupostos curriculares e nas orientações normativas, os professores treinam os estudantes para a realização das avaliações externas. Os resultados ou produtos das avaliações externas refletem na suposta aprendizagem que é praticada em sala de aula.

Diante das reflexões já pautadas, atualmente há várias correntes da psicologia assinalando que o Behaviorismo não ocupa lugar de destaque na psicologia, embora ainda seja um tanto influente nesta esfera. Os críticos contemporâneos da psicologia e da educação acreditam que a teoria behaviorista, limita o comportamento humano, onde o sujeito não constrói conhecimentos permanece autômato, sem participação, em todas as dimensões.

O desenvolvimento das Neurociências, que ajuda a compreender, o que ocorre na mente humana em seus processos internos, aliado à perda de prestígio dos estímulos e respostas, como causas para a conduta humana. O comportamento, as diversas formas, ritmos, estilos de aprendizagem e o próprio contexto para as aprendizagens, permitem uma leitura maior de que esta teoria não é suficiente para explicar fenômenos da linguagem e da aprendizagem, levando o Behaviorismo a

submergir entre as teorias psicológicas influentes.

4. Abordagens cognitivistas e o aprender Matemática

Enquanto a abordagem comportamentalista ou Behaviorismo que centra a sua atenção e estudos no comportamento humano, o cognitivismo tem a pretensão de analisar a mente, o ato de conhecer, como o homem desenvolve seu conhecimento, como o homem produz conhecimento, acerca do mundo, analisando os aspectos que intervêm no processo “estímulo/resposta”.

A partir da metade do século XX, no Brasil, surgem novas teorias nas áreas da psicologia educacional. Piaget, Vygotsky e Assubel, alguns dos precursores da psicologia cognitiva contemporânea, propõem que conhecimento é construído em ambientes naturais de interação social, estruturados culturalmente.

As teorias construtivistas consideram o papel ativo do sujeito e do meio no processo de aprendizagem, sendo o conhecimento construído a partir da interação do sujeito com o meio. A teoria filosófica que fundamenta visão é o interacionismo, proposto pelo filósofo alemão Emanuel Kant (1724 - 1804).

A Psicologia Cognitiva pode ser definida por Sternberg (2000), p. 38, como “[...] o estudo de como as pessoas percebem, aprendem, recordam e ponderam as informações”. Por outro lado, o Cognitivismo pode ser descrito como uma perspectiva psicológica sugerindo que o estudo da maneira como as pessoas pensam levará a um amplo insight sobre grande parte do comportamento humano.

A concepção cognitivista da aprendizagem é centrada no estudante. O professor assume o papel de orientador – mediador do processo de ensino-aprendizagem, o erro não é concebido como um ato de punição é visto como parte do processo e o modo pelo qual o professor pode verificar como os estudantes estão compreendendo os conteúdos estudados. A análise do erro constitui-se como um mecanismo importante e de referência para o professor, onde ele pode identificar até que ponto o estudante aprendeu a matéria e assim, possa replanejar suas aulas de modo a abordar o mesmo conteúdo de uma forma mais criativa e dinâmica.

É importante destacar outras características das teorias construtivistas, cuja preocupação é com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e utilização das informações, no plano da cognição. Considera ainda o conhecimento

como “processo” e não como “estado”, ou seja, nenhum conhecimento pode ser considerado pronto e acabado, pois está sempre se transformando, em um processo de elaborar e reelaborar conceitos, significados e tendências, não podendo ser simplesmente transmitido entre os indivíduos, e sim construído individualmente por cada estudante ou coletivamente. São muitas as teorias baseadas nas ideias do construtivismo, destacando-se a Epistemologia Genética e a Teoria Histórico-Cultural que consideram o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procuram regularidades nesse processo mental.

De acordo com a Epistemologia Genética ou Psicogenética foi desenvolvida pelo biólogo, psicólogo e filósofo suíço Jean Piaget (1982), o indivíduo amadurece sua inteligência em constante interação com o meio, apesar de ser afetado por diversos fatores biológicos.

Para Piaget (1997),

[...] o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem dos objetos constituídos (do ponto de vista do sujeito) que se lhe imporiam: resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre sujeito e objeto, e que dependem, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em virtude de uma indiferenciação completa e nas trocas entre formas distintas (PIAGET, 1990, p. 8).

Para Altoé (2005), segundo essa concepção, os sujeitos são notados como construtores do seu conhecimento, uma vez que, por meio da interação com o ambiente e com base em experiências já vividas, formulam proposições na tentativa de resolver situações novas. Durante o procedimento, surgem construções cognitivas em movimento consecutivo e que, movidas pela busca de equilíbrio, são capazes de produzir novas estruturas mentais.

O construtivismo defendido por Piaget parte do princípio de que o saber não é algo que está concluído, e sim um processo em constante construção e concepção em resultado da interação com o meio, a partir daí a personalidade do indivíduo vai se formando. Assim, o conhecimento é um edifício erguido por meio da ação, da elaboração e da geração de um aprendizado que é produto da conexão do ser com o contexto material e social em que vive, com os símbolos produzidos pelo indivíduo e o universo das interações vivenciadas na sociedade.

Segundo Piaget (1982), crescimento cognitivo da criança se dá através de *assimilação* e *acomodação*. O indivíduo constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade. Todo esquema de assimilação é construído e toda abordagem à realidade supõe um esquema de assimilação. Quando a mente assimila, ela incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio. Muitas vezes, os esquemas de ação da pessoa não conseguem assimilar determinada situação. Neste caso, a mente desiste ou se modifica.

Quando a mente se modifica, ocorre o que Piaget chama de *acomodação*. As acomodações levam à construção de novos esquemas de assimilação, promovendo, com isso, o desenvolvimento cognitivo. Para melhor explicar a acomodação e assimilação segundo Piaget, quando a criança participa ativamente de acontecimentos diários em família ou na escola, ela assimila todas as informações sobre o ambiente físico e social, transformando-as em conhecimentos adquiridos em estratégias de ações sobre o meio.

A criança ao transformar o conhecimento assimilado em uma nova estratégia de ação, realiza a acomodação entre o organismo nos aspectos físico – mental e o ambiente no qual se vive. Através de assimilações e acomodações constantes e contínuas, cada indivíduo organiza suas noções de realidade, e o seu próprio conhecimento.

Nessa mesma direção, ainda se associa a esses postulados a adaptação, que se constitui na própria organização dos conhecimentos do meio no interior do organismo do sujeito em busca do equilíbrio.

Para Marçal (2011), traz uma definição dos atos biológicos e dos termos referenciados afirmando que:

[...] os atos biológicos são atos de adaptação ao meio e organização do meio ambiente, sempre procurando manter um equilíbrio, ou seja, a organização é inseparável da adaptação, essa que por sua vez é a essência do funcionamento intelectual. A organização é a habilidade do indivíduo de integrar as suas estruturas prévias em sistema coerentes. [...] a assimilação é o processo pelo qual uma pessoa integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias, e [...] acomodação é toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores ao quais se aplicam. E [...] equilíbrio trata de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação (MARÇAL, 2011, p. 01).

O papel do professor na linha de pensamento piagetiana é o de observar o estudante, pesquisar quais são os seus conhecimentos prévios, seus interesses e, a partir dessa visão, procurar apresentar elementos para que o estudante construa seu conhecimento. O professor cria situações para que o estudante chegue ao conhecimento.

Neste apontamento, a aprendizagem Matemática, implica em ações que caracterizam o 'fazer Matemática': experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o estudante agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de 'fatos', geralmente na forma de definições e propriedades.

Nas pesquisas em Educação Matemática, a apropriação do conhecimento é a partir de muita investigação, exploração, descrição, que se situa em tempo e espaços educativos, com o uso de materiais de apoio, manipulativos, com a pretensão e desenvolvimento em conhecer e fazer Matemática de forma utilitária em situações do cotidiano. Professores e educadores que ensinam Matemática devem conceber em sua prática pedagógica que os conceitos em Matemática não são manipulados ou absorvidos imediatamente e mecanicamente. Eles são apropriados gradativamente, ao longo de um período de experiências, linguagens matemáticas, e mediação do professor com uma diversidade de recursos materiais e didáticos.

A referência das experiências Matemáticas para os estudantes são as aulas de Matemática, as atividades propostas, os campos do conhecimento que serão explorados influenciando diretamente nas opiniões dos estudantes, a forma como interagem com o professor e com os colegas, o que, por sua vez, influencia a Matemática que os estudantes aprendem e como aprendem.

Nas aulas de Matemática, quando é dada a oportunidade aos estudantes de dialogar acerca da sua compreensão sobre a Matemática, apresentando tarefas que possuem significados, encorajando-as a resolvê-las em vez de seguirem procedimentos que tenham sido apresentados pelo professor por meio de uma linguagem Matemática, desenvolvendo metodologias para alcançar a solução, constituindo assim caminhos para conhecer e aprender Matemática.

Os estudantes não só são capazes de desenvolver as suas metodologias para realizar as atividades em Matemática escolar, mas também, cada um deles tem a oportunidade de produzir o seu próprio conhecimento matemático. Isto é, o conhecimento matemático não pode ser dado aos estudantes.

Nesta perspectiva, os estudantes desenvolvem conceitos matemáticos quando se entregam às atividades Matemáticas, incluindo a apreensão de “métodos” e explicações que veem, ou ouvem de seus professores, e dentro do próprio processo de ensino-aprendizagem. Esta observância implica que na escola sejam proporcionadas aos estudantes atividades adequadas ao desenvolvimento da Matemática e não seja incorporado um discurso de Matemática para matemáticos.

As atividades Matemáticas propostas, recursos matemáticos, e linguagem Matemática de acordo com o nível, série/ciclo e faixa etária fazem parte de condições para que a aprendizagem seja um processo de apropriação do seu conhecimento. E dessa forma, o professor não é a figura central do processo, e sim o estudante.

É importante destacar as interações professor-estudante, e como que se processa influenciam os estudantes no que é aprendido e como é aprendido. O professor toma um papel crucial ao conduzir o desenvolvimento. O papel do professor é indispensável também para que se estabeleça um contrato educativo com os estudantes com o “[...] objetivo de ajudar sempre os colegas em um trabalho de socialização e coletivo na aprendizagem, e que não seja uma atividade secundária, mas sim um aspecto central do papel dos estudantes” (BRITO, 2001, p. 48). Desde que este contrato educativo seja assumido pelos estudantes-professores, oportunidades para a aprendizagem, que não estão presentes no ensino tradicional- mecanizado, crescerão proporção em que os estudantes colaboram entre si.

No desenvolvimento dessa prática diária em sala de aula, será possível perceber que os estudantes aprendem muito mais do que Matemática, ou qualquer tipo de situações em sala de aula. Desenvolvem convicções sobre a Matemática, sobre o seu papel e do professor. Além disso, um sentido do que é valorizado com atitudes e formas de motivação e criação.

Essa abordagem possibilita aos estudantes a autonomia intelectual e motivação para dialogar acerca dos seus “métodos” de solução, sem os avaliar pela sua correção é caracterizada pelo desenvolvimento de uma autoconfiança entre o

professor e os estudantes. O professor atua nesse sentido como o mediador, realizando ações e interações no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Nesse quadro é possível também adicionar os polos sujeito/objeto, a mediação do outro, do grupo, das relações sociais, que apresenta a aprendizagem em total complexidade. Desta forma, o processo de construção do conhecimento constitui-se num quadro epistêmico para dar conta da produção dos conhecimentos. Vygotsky (1984, p. 84), “[...] salienta que o caráter sociocultural do ensino e da aprendizagem se faz presente na mediação, onde o aprendiz depende inevitavelmente de outros atores, como colegas e professores principalmente”.

A Teoria Histórico-Cultural ou Sócio-Interacionismo, representada principalmente pelo psicólogo russo Lev S. Vygotsky (1896-1934) considera que o desenvolvimento cognitivo ocorre através de um processo de interação social, de objetos fornecidos pela cultura. Destaca as especificidades humanas como perceber, representar, explicar, atuar e sentir como originária da vida em sociedade. A partir desta teoria, pressupõe-se que os estudantes podem fazer mais do que conseguiriam fazer por si só. Pedagogicamente, a importância da escola e do professor se destacam.

A abordagem da Teoria Histórico-Cultural enfatiza nos mecanismos de ensino e aprendizagem, o meio social e os fatores biológicos. Ele busca apresentar que a perspectiva piagetiana é equivocada exatamente por considerar o biológico e o social como esferas dicotômicas no desenvolvimento humano. Para provar como esta relação é determinante no processo de aprendizagem, Vygotsky apresenta uma concepção bastante inovadora. Ele vai explicar como ocorre o processo de aprendizagem por meio de níveis desenvolvimento que só existem a partir da relação maturação biológicas e fatores sociais.

Vygotsky, no entendimento de Rego (1995), identifica dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real ou eletivo, e o nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real

[...] pode ser entendido como referente àquelas conquistas que já estão consolidadas na criança, aquelas funções ou capacidades que ela já aprendeu e domina, pois já consegue utilizar sozinha, sem assistência de alguém mais experiente da cultura (pai, mãe, professor, criança mais velha etc.). Este nível indica, assim, os processos mentais da criança que já se estabeleceram, ciclos de desenvolvimento que já se completaram (REGO, 1995, p. 72).

O nível de desenvolvimento potencial

[...] também se refere àquilo que a criança é capaz de fazer, só que mediante a ajuda de outra pessoa (adultos ou crianças mais experientes). Nesse caso, a criança realiza tarefas e soluciona problemas através do diálogo, da colaboração, da imitação, da experiência compartilhada e das pistas que lhe são fornecidas (REGO, 1995, p. 73).

O ensino de Matemática, nesta perspectiva de interação, deve mostrar a relação direta do estudado com a realidade. O papel do professor nessa abordagem é o de possibilitar o contato sistemático e intenso com os sistemas organizados de conhecimentos (aulas preparadas antecipadamente), fornecendo instrumentos para elaborá-los e principalmente valorizar a relação interpessoal. Atualmente, essa teoria vem sendo muito difundida, através da “Etnomatemática”, da “Resolução de Problemas”, “Uso de Jogos” e História da Matemática em suas faces e interfaces.

Para Vygotsky (1984, p. 89), é “[...] de extrema importância propiciar um ambiente favorável para que a criança consiga elevar seu raciocínio”. Nesta perspectiva, fica explícito que o professor é essencial na aprendizagem das crianças para que consigam aprender, pois é ele quem vai levar os desafios para a sala de aula, e ao mesmo tempo em que devemos refletir sobre os novos desafios da prática docente.

Nos estudos de Ausubel, que tratam sobre a aprendizagem significativa, sugere o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores, que facilitem a aprendizagem subsequente. “Os organizadores prévios representam uma estratégia que faz a conexão entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa e não apresentados antes do material a ser aprendido em si” (MOREIRA, 2006, p. 15). Eles vão funcionar como uma ponte entre a estrutura cognitiva existente e o conteúdo que está se querendo ensinar, devendo facilitar a aprendizagem.

Um exemplo desta aprendizagem em Matemática ocorre primeiramente quando o estudante aprende as operações básicas e as aplica resolvendo expressões numéricas que envolvam todas essas operações. Dessa forma, o educando aprende e aplica seu aprendizado na estruturação de novos conhecimentos. Assim Ausubel,

denomina-os conceitos de subsunçores e subsunçores relevantes que servem de suporte para novas ideias.

Moreira (2001) complementa que,

[...] a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou, simplesmente, subsunçor (subsumer), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo (MOREIRA, 2001, p. 17).

Em outra dimensão, tem-se a aprendizagem mecânica, que é a aprendizagem de novas informações isoladamente, sem interação com conceitos já aprendidos, ou seja, quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue vincular algo já conhecido, sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Essa aprendizagem mecânica apresenta conhecimento estático e imutável.

Na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel, o sujeito não só adquire conhecimentos relevantes para a aprendizagem Matemática, mas também compreende as informações e analisa criteriosamente. A construção das aprendizagens significativas alude à vinculação do que o estudante sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo.

Ausubel nos seus escritos, orienta-nos que é a participação ativa do sujeito, sua atividade auto estruturante, o que supõe a participação pessoal do estudante na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal. Nessa direção, sugere-se que os estudantes realizem suas próprias aprendizagens significativas, o que é o mesmo que aprendam o aprender. Assim, a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito são garantidas.

Nesta prerrogativa, os modelos pedagógicos construtivistas apresentam um especial realce às construções prévias dos estudantes na medida em que filtram,

escolhem, decodificam e reelaboram informação que o indivíduo recebe do meio, passando a ser otimizada como um processo interno e pessoal que implica o estudante na construção ativa do conhecimento e que avança no tempo de acordo com os interesses e capacidades de cada estudante.

5. Considerações Finais

Esta pesquisa não teve como objetivo realizar um cotejamento das teorias da aprendizagem, mas pautar-se nas implicações destas teorias nas aulas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, contribuindo de maneira espetacular para a ação pedagógica do professor em sala de aula, facilitando na escolha de quais os elementos a serem considerados na preparação das aulas, no desenvolvimento e mobilização de saberes no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Percebe-se também durante o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, a maioria das escolas públicas, apresentam um olhar, e discurso cognitivista em suas propostas pedagógicas, mas realizando ainda práticas tradicionais e comportamentalistas/Behavioristas, para forçar ou reforçar a aprendizagem dos estudantes, que se constituem como formas de controle sobre o estudante e no reforço às limitações do estudante, não avançando na produção de conhecimentos sobre o sujeito cognoscente.

Nesse sentido há necessidade de discussões e de desenvolvimento de programas de formação continuada aos docentes, uma vez que grande parte dos professores ainda não conseguem identificar os fundamentos básicos pertinentes para cada teoria em relação ao currículo escolar e aos conteúdos matemáticos. Os professores devem proporcionar ao seu estudante, a oportunidade de desenvolver-se de maneira autônoma e simultaneamente, deve compreender que as teorias cognitivistas se encontram presentes na prática educativa para ser além de praticada, questionada, discutida, analisada, criticada, tornarem-se vivas e latentes.

O processo de ensino e aprendizagem é algo complexo, envolvendo sujeitos, objetos, espaços – meio, professor mediador do conhecimento, além das próprias concepções da escola e do professor sobre o ensino-aprendizagem e educação, que deve haver reflexões, para que não haja a pretensão de que apenas “explicar” verbalmente conteúdos, apresentar definições e realizar exemplos sejam autossuficientes para que as crianças construam seu conhecimento matemático.

Referências

- ALTOÉ, A.; PENATI, M. M. O construtivismo e o construcionismo fundamentando a ação docente em ambiente informatizado. In: ALTOÉ, A.; COSTA, M. L. F.; TERUYA, T. K. (Org.). **Educação e novas tecnologias**. Maringá, PR: Eduem, 2005. p.55-68.
- BRITO, M. R. F. Contribuições da psicologia educacional a educação matemática. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Psicologia da educação matemática**. Florianópolis, SC: Insular, 2001.
- DEMO, P. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. São Paulo, SP: Cortez, 1996.
- MARÇAL, V. E. R. A Inteligência como Adaptação: Relação entre Acomodação e assimilação. **Anais do I Colóquio Internacional de Epistemologia e Psicologia Genéticas: Atualidade da Obra de Jean Piaget**. 2011. Disponível em <<http://vicentemarc.unir.br/a-inteligencia-como-adaptacaorelacao-entre-acomod>>. Acesso em 21/06/2022.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1999.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo, SP: Centauro, 2006.
- NOGUEIRA, C. M. I. As teorias da aprendizagem e suas implicações no ensino de Matemática. **Revista Acta Sci. Human Soc. Sci**, Maringá, PR, v. 29, n. 1, p. 83-92, 2007.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1977.
- PIAGET, J. **Epistemologia genética**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1982.
- PIAGET, J. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo, SP: Scipione, 1997.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ : Vozes, 1995.
- STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo, SP: Martins Fontes Editora, 1984.

SOBRE OS ORGANIZADORES E AUTORES



ANDERSON ORAMISIO SANTOS

Doutor em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 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 Supervisão 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).

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.

MÁRCIA REGINA GONÇALVES CARDOSO

Doutora em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 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 na Rede Municipal de Educação do Município de Monte Carmelo-MG e do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP).

CAMILA REZENDE OLIVEIRA

Doutora em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2021). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2014). Graduada em Letras (Universidade Paulista de Brasília, 2007). Graduada em Pedagogia (Universidade Federal de Uberlândia, 2010). Especialista em Supervisão Escolar (Faculdade Católica de Uberlândia, 2011). Atualmente é professora substituta na Faculdade de Educação da UFU e professora na rede municipal de ensino de Uberlândia-MG.

JULIANA ROSA ALVES BORGES

Doutoranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2021-2024). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2020). Especialista em Matemática Novas Abordagens (Centro Universitário do Cerrado, 2007). Graduada em Matemática (Faculdades Integradas de Patrocínio, 1999). Graduada em Física (Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, 2016). Desde 1994, atua como professora da Educação Básica, no Ensino Fundamental e Médio, na Escola Estadual Joaquim Botelho, Coromandel-MG.

KELMA GOMES MENDONÇA GHELLI

Doutora em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 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 de Ensino, Pós-graduação e Extensão do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP).

MARIA DO CARMO RODRIGUES

Especialista em Direito Constitucional e Docência na Educação Superior (UNIDERP, 2012). Especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico - Supervisão, Orientação, Inspeção e Administração (FAVENI, 2021). Especialista em AAE - Atendimento Educacional Especializado (Faculdade Dom Alberto, 2021). Graduada em Direito (Universidade de Uberaba, 2010). Graduada em Pedagogia (Centro Universitário Claretiano, 2020). Atualmente é professora de Educação Infantil e Profissional de Apoio Escolar na Rede Municipal de Ensino de Uberlândia - MG.

MARIA HELENA CAIXETA DE LEVA RESENDE

Mestranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2022-2023). Especialista em Supervisão, Inspeção e Gestão Escolar (Universidade de Uberaba, 2020). Graduada em Biologia (Centro Universitário do Triângulo, 2006). Graduada em Pedagogia (Universidade de Uberaba, 2018). Atualmente é professora na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de Uberlândia-MG.

TATIANE DABY DE FÁTIMA FARIA BORGES

Doutoranda em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2021-2024). Mestre em Educação (Universidade Federal de Uberlândia, 2020). Especialista em Psicopedagogia (Fundação Carmelitana Mário Palmério, 2005). Especialista em Supervisão Escolar (Faculdades Integradas de Jacarepaguá, 2006). Especialista e Docência no Ensino Superior (Faculdade Cidade de Coromandel, 2007) Especialista em Docência na Educação Infantil (Universidade Federal de Uberlândia, 2019). Graduada em Pedagogia (Centro Universitário do Cerrado – Patrocínio MG, 2001). Atuou como professora na Educação Infantil e Anos iniciais do Ensino Fundamental de 2002 a 2008. Atualmente é Especialista em Educação Básica na Escola Estadual Clarindo Goulart, Coromandel-MG, e Professora no Curso de Pedagogia da Faculdade Cidade de Coromandel.

I- ANALISANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

**Márcia Regina Gonçalves Cardoso
Guilherme Saramago de Oliveira**

II- O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: A ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

**Anderson Oramisio Santos
Guilherme Saramago de Oliveira
Camila Rezende Oliveira
Maria Helena Caixeta de Leva Resende**

III- OS BLOCOS LÓGICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

**Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges**

IV- O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO PEDAGÓGICO DE MALBA TAHAN

**Tatiane Daby de Fátima Faria Borges
Guilherme Saramago de Oliveira
Maria do Carmo Rodrigues
Juliana Rosa Alves Borges**

V- REFLEXÕES SOBRE AS TEORIAS BEHAVIORISTAS E COGNITIVISTAS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

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