

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Lilian Siqueira e Angelico

EXPERIENCIANDO UM E-BOOK: FORMAR PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS EM MATEMÁTICA

DOURADOS

2024

Lilian Siqueira e Angelico

**EXPERIENCIANDO UM E-BOOK: FORMAR PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS EM MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como um dos requisitos para o cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Edvonete Souza de Alencar
Linha de Pesquisa: Formação de Professores

Dourados

2024

Lilian Siqueira e Angelico

**EXPERIENCIANDO UM E-BOOK: FORMAR PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS EM MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como um dos requisitos para o cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Edvonete Souza de Alencar
Universidade de Brasília

Prof. Dr^a. Elizabeth Matos Rocha
Universidade Federal da Grande
Dourados

Prof. Dr^a. Martha Cecilia Mosquera Urrutia
Universidad Surcolombiana

SUPLENTES

Prof. Dr^a. Adriana Marques de Oliveira
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Jorge Henrique Gualandi
Instituto Federal do Espírito Santo

Data: 16/10/2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A582e Angelico, Lilian Siqueira E
EXPERIENCIANDO UM E-BOOK: FORMAR PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA A
PARTIR DOS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS EM MATEMÁTICA [recurso eletrônico]
/ Lilian Siqueira E Angelico. -- 2024.
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Edvonete Souza de Alencar.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Federal da Grande
Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Educação Matemática. 2. Literatura Infantil. 3. MTSK. 4. Pré-Escola. I. Alencar, Edvonete
Souza De. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR LILIAN SIQUEIRA E ANGELICO, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA".

Aos dezesseis dias do mês de outubro do ano de dois mil e vinte e quatro, às treze horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **"EXPERIENCIANDO UM E-BOOK: FORMAR PROFESSORES DA PRÉ ESCOLA A PARTIR DOS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS EM MATEMÁTICA"**, apresentada pela mestrande Lilian Siqueira e Angelico, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof.^a Dr.^a Edvonete Souza de Alencar/UFGD (presidente/orientadora), Prof.^a Dr.^a Elizabeth Matos Rocha/UFGD (membro titular interno), Prof.^a Dr.^a Martha Cecilia Mosquera Urrutia/USCO (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer à candidata e aos integrantes da banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada APROVADA. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

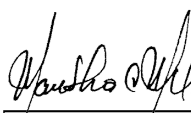
Dourados/MS, 16 de outubro de 2024.

Documento assinado digitalmente
gov.br EDVONETE SOUZA DE ALENCAR
Data: 18/10/2024 17:53:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Edvonete Souza de Alencar
Presidente/orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br ELIZABETH MATOS ROCHA
Data: 18/10/2024 10:53:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Elizabeth Matos Rocha
Membro Titular Interno


Firmado digitalmente por
Martha Cecilia Mosquera Urrutia
Fecha: 2024.10.17. 09:06:26 -05'00'

Prof.^a Dr.^a Martha Cecilia Mosquera Urrutia
Membro Titular Externo

(PARA USO EXCLUSIVO DA PROPP)

*“Vâmo entalhar melodia
Na madeira da poesia
Esculpir a jangada
Pra navegar a palavra
EÔ CLARIÔ!”*

No entalhe da melodia - Clarianas

“Adorei as Almas, as Almas me atenderam”.

AGRADECIMENTOS

Meus maiores agradecimentos são para meu companheiro na vida e no mestrado, meu esposo Danubio Casari Angelico, que estava lá desde o momento em que sonhei iniciar essa caminhada, quando eu ainda não acreditava ser possível; mesmo depois de iniciar o mestrado, durante as disciplinas; e nos momentos mais desesperadores em que pensei em desistir. Foi ele que me deu seu ombro para chorar e sua calma em meio às minhas tempestades.

Gostaria de agradecer à minha terapeuta, a qual praticamente obriguei a cursar o mestrado junto comigo, arrastando-a para todos os meus medos e dúvidas, descobertas e esperanças. Gostaria de agradecer também às minhas terapeutas de quatro patas, meus animaizinhos de suporte emocional, minhas gatinhas que ficavam o tempo todo ao meu lado durante a escrita do trabalho.

Gostaria ainda de agradecer à minha orientadora por seu apoio, e aos meus professores e colegas de turma que sempre tornaram tudo tão motivador e instigante. Não poderia deixar de ser grata à espiritualidade, que me sustentou mesmo nos momentos em que mais me faltava fé, mostrando-me que tudo é processo, que não poderíamos evoluir sem ser desafiados e que, acima de tudo, não podemos perder o foco em nossos sonhos.

RESUMO

Este trabalho de natureza interventiva fez uma pesquisa-aplicação que utilizou a metodologia Design Based Research (DBR) para identificar como a criação de um e-book de literatura infantil e matemática contribuiu para os conhecimentos especializados em matemática de um grupo de professores da pré-escola. Dadas as dificuldades dos professores pedagogos em ensinar matemática, como discutem Passos (2005), Nacarato (2010) e Barbosa (2021), é preciso refletir acerca dos conhecimentos em matemática mobilizados por eles ao abordar conceitos matemáticos na pré-escola e refletir também sobre as maneiras para possibilitar que esses profissionais enfrentem as lacunas acumuladas desde o seu ensino básico e de sua formação inicial. Para esse propósito, o *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (MTSK) foi usado como teoria e metodologia de análise. Conforme Passos e Oliveira (2008), a literatura infantil pode ser um recurso para um ensino de matemática que englobe várias ideias e percepções. Especificamente na Pré-Escola, a literatura possibilita a elaboração de noções matemáticas de forma mais eficaz e prazerosa, criando situações de ensino para explorar a relação entre língua materna e matemática (Souza e Oliveira, 2010). Para o desenvolvimento desta investigação, foram feitas discussões com um grupo de professores da pré-escola da cidade de Dourados (MS). Utilizou-se um questionário de questões abertas para identificar o perfil e as concepções dos professores e, seguindo os ciclos da metodologia *Design Based Research* (DBR), foram levantadas discussões acerca de um croqui inicial de um livro infantil que envolve matemática. As respostas ao questionário e às discussões levantadas foram confrontadas com os domínios do MTSK e serviram para aprimorar a ideia inicial e produzir um e-book de literatura infantil envolvendo matemática, bem como contribuíram com os conhecimentos especializados em matemáticas dos professores da pré-escola.

Palavras-chave: formação de professores; educação matemática; literatura infantil.

ABSTRACT

This interventional work conducted an application-research utilizing the Design Based Research (DBR) methodology to identify how the creation of a children's literature and mathematics e-book contributed to the specialized mathematics knowledge of a group of preschool teachers. Given the difficulties faced by pedagogical teachers in teaching mathematics, as discussed by Passos (2005), Nacarato (2010), and Barbosa (2021), it is necessary to reflect on the mathematical knowledge mobilized by them when addressing mathematical concepts in preschool and also to consider ways to enable these professionals to address the gaps accumulated since their basic education and initial training. For this purpose, the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) framework was used as both the theoretical and analytical methodology. According to Passos and Oliveira (2008), children's literature can serve as a resource for mathematics teaching that encompasses various ideas and perceptions. Specifically, in preschool, literature can effectively and enjoyably develop mathematical notions, creating teaching situations that explore the relationship between the mother tongue and mathematics (Souza and Oliveira, 2010). To develop this investigation, discussions were held with a group of preschool teachers in the city of Dourados (MS). An open-ended questionnaire was employed to identify the teachers' profiles and conceptions. Following the cycles of the Design Based Research (DBR) methodology, discussions were initiated about an initial sketch of a children's book involving mathematics. The responses to the questionnaire and the ensuing discussions were compared with the MTSK domains, which served to refine the initial concept and produce an e-book of children's literature involving mathematics, as well as contributed to enhancing the specialized mathematics knowledge of the preschool teachers.

Keywords: teacher training; mathematics education; children's literature.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadro de Domínios e Subdomínios do MTSK.....	61
Figura 2 - Croqui Inicial para formação continuada.....	88
Figura 3 - Página 04 do e-book.....	93
Figura 4 – Páginas com explicações.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descritores Bases Capes.....	25
Quadro 2- Quantidade de Trabalhos para os Descritores MTSK e Educação Infantil.....	25
Quadro 3 - Instituições para MTSK e Educação Infantil.....	27
Quadro 4 - Instituições para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil.....	27
Quadro 5 - Instituições para Matemática, Literatura e Educação Infantil.....	28
Quadro 6 - Autores presentes na pesquisa.....	29
Quadro 7 - Metodologias para MTSK e Educação Infantil.....	31
Quadro 8 - Metodologias para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil.....	32
Quadro 9 - Foco Temático para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil.....	33
Quadro 10 - Foco Temático para MTSK e Educação Infantil.....	34
Quadro 11 - Categorias de Foco Temático para MTSK e Educação Infantil.....	35
Quadro 12 - Objetivos de aprendizagem envolvendo matemática no Campo de Experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”.....	55
Quadro 13 - Objetivos de aprendizagem envolvendo matemática nos outros Campos de Experiência.....	56
Quadro 14 - Subdomínios e Categorias do MTSK.....	62
Quadro 15 - Domínios, Subdomínios e Categorias do MTSK.....	81
Quadro 16 - Conceitos Matemáticos mais abordados.....	86
Quadro 17 - Conceitos aprendidos mais rapidamente e com mais dificuldade.....	86
Quadro 18 - Tabela Verdade.....	89
Quadro 19 - Exemplo de análise pela Tabela Verdade.....	90

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Justificativa.....	13
1.2 Metodologia.....	16
2. UM CENÁRIO SOBRE A PESQUISA MTSK, LITERATURA INFANTIL E MATEMÁTICA – (2004 a 2023).....	21
2.1 Considerações iniciais.....	22
2.2 Educação Matemática, Literatura infantil e MTSK: o referencial teórico.....	23
2.3 Caminho da investigação: metodologia.....	24
2.4 O que nos dizem as investigações?.....	26
2.4.1 Origens e Autoria dos Trabalhos Analisados.....	26
2.4.2 Características Teórico-Metodológicas das pesquisas analisadas.....	31
2.4.3 Tendências Temáticas dos Trabalhos Publicados.....	33
2.5 Considerações Finais.....	36
2.6 Referências.....	37
3. O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO EM MATEMÁTICA DOS PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA.....	47
3.1 Considerações Iniciais.....	48
3.2 Metodologia.....	49
3.3 Histórico da Educação Infantil.....	50
3.4 A Matemática na Educação Infantil.....	53
3.5 O conhecimento especializado dos professores que ensinam Matemática na Educação Infantil..	58
3.6 Considerações Finais.....	68
3.7 Referências.....	69
4. EXPERIENCIANDO UM CROQUI DE E-BOOK PARA PRÉ-ESCOLA: UMA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	74
4.1 Considerações Iniciais.....	74
4.2 O quadro teórico que permeia nosso design: um referencial teórico.....	75
4.2.1 A criança da pré-escola.....	76
4.2.2 A matemática e a literatura infantil.....	78
4.2.3 O conhecimento especializado dos professores que ensinam matemática.....	80
4.3 Design Based Research: Referencial metodológico.....	83
4.4 A Design Based Research em ação: nossa aplicação, análise, validação e produção de um design.....	85
4.4.1 Questionário.....	85
4.4.2 Primeira iteração: discussões acerca do croqui de um e-book de literatura infantil e matemática em uma formação continuada.....	88
4.4.3 Produção do e-book inicial de literatura infantil e matemática.....	93
4.4.4 Segunda Iteração: Devolutiva a respeito da primeira versão do e-book.....	94
4.5 Considerações Finais.....	95
4.6 Referências.....	96
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99

6. REFERÊNCIAS GERAIS.....	100
ANEXO 1 - Versão Final do E-book de literatura infantil e matemática: “Se...Então...”	103

1. INTRODUÇÃO

A visão de que a matemática é difícil e inacessível é facilmente identificada no senso comum. Crianças e adultos expressam desconforto quando precisam lidar com ela, e até mesmo professores podem fazer parte deste grupo. Muitos professores da Educação Básica apresentam dificuldade com conteúdo matemático, expressam até uma certa aversão a ele. Essas experiências matemáticas vividas na trajetória estudantil de um docente vão influenciá-lo também em sua prática de ensino. Por isso, é preciso lançar um olhar sobre esses profissionais, afinal, muitos deles são professores pedagogos que costumam lecionar na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Cerquetti-Albercane e Berdonneau, 2001; Nacarato, Mengali e Passos, 2009).

Além das crenças arraigadas, muitas vezes vindas de experiências negativas na Educação Básica, os professores pedagogos têm poucas oportunidades em sua formação inicial para uma formação matemática. Quando eles têm contato com esse conteúdo, muitas vezes se restringe a aspectos metodológicos. Assim, não é surpreendente que esses profissionais encontrem muitos desafios no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos (Passos, 2005; Nacarato, Mengali e Passos, 2009).

Considerando as dificuldades dos professores pedagogos em lidar com os conteúdos matemáticos, partiremos do Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) como teoria e metodologia de análise, para refletir acerca dos conhecimentos em matemática mobilizados por professores pedagogos que ensinam matemática na Educação Infantil. Isso servirá como base para identificarmos lacunas nesses conhecimentos, buscando parâmetros para desenvolver e promover a educação matemática na Educação Infantil. É a partir dessas análises que proporemos a criação de estratégias para auxiliar os profissionais em sala de aula por meio de um conhecimento interpretativo (Luz e Alencar, 2020).

Uma das formas de tornar a relação com a matemática mais prazerosa tanto para os estudantes quanto para os professores é abordá-la em intersecção com a literatura infantil. Para Barroso (2014), embora a tentativa de relacionar matemática e a literatura infantil possa ser um contrassenso para muitos, partindo da percepção da didática da Matemática, essa é uma conexão que pode gerar dinâmicas produtivas que motivam, desafiam e despertam o interesse dos alunos. Nesse sentido, Souza e Oliveira (2010) apontam que a literatura infantil em intersecção com a matemática pode ser uma possibilidade para proporcionar experiências mais prazerosas e eficazes, especificamente na Educação Infantil, possibilitando a elaboração de situações de ensino que explorem a relação entre língua materna e matemática.

Portanto, este trabalho se propõe a refletir acerca da questão: quais conhecimentos especializados em matemática os professores da Educação Infantil podem mobilizar através da criação de um e-book de literatura infantil? Para responder a essa questão, estabeleceu-se o objetivo geral de identificar como a criação de um e-book de literatura infantil e matemática pode contribuir para os conhecimentos especializados em matemática de um grupo de professores que ensinam na pré-escola da Rede Municipal de Ensino de Dourados (MS). Para atingir o objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as características teórico-metodológicas das teses e dissertações que abordam a matemática em intersecção com a literatura infantil e o MTSK publicadas no Portal de Periódico da Capes, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, e nas plataformas internacionais Scopus e Web of Science buscando a contextualização desse campo de pesquisa;
- Estabelecer um quadro teórico que traz os princípios e as características da especificidade da educação matemática na etapa da Educação Infantil;
- Experienciar o croqui de um e-book de literatura infantil e matemática realizando dois ciclos de iteração de modo a identificar princípios de design com base nos conhecimentos especializados em matemática dos professores investigados;
- Produzir o design de um e-book de literatura infantil e matemática voltado para a pré-escola com base nos princípios de design identificados.

Os objetivos adequam-se também às fases da metodologia Design Based Research (DBR), uma metodologia de pesquisa recente e inovadora que, conforme apresentam Matta, Silva e Boaventura (2014), foca no desenvolvimento de aplicações, neste caso um e-book. Esse método reúne as vantagens dos métodos qualitativos e quantitativos que podem ser aplicados conforme a necessidade, oferecendo uma flexibilidade em relação à coleta de dados.

1.1 Justificativa

Quando se pensa nos conhecimentos especializados em matemática, pode-se ter a ideia de que seriam conhecimentos de professores com formação específica em matemática. No entanto, os professores que ensinam matemática englobam uma gama de profissionais, incluindo os professores pedagogos, que são responsáveis pelo ensino de matemática nos

Anos Iniciais do Ensino Fundamental e também na Educação Infantil. Esses profissionais ensinam, ainda, outras áreas do conhecimento, como ciências e linguagens.

Apesar dessa incumbência, os professores pedagogos encontram muitas dificuldades para o ensino de matemática. Curi (2004, p. 77) identifica uma percepção dominante de que professores polivalentes precisam apenas ensinar matemática sem necessariamente “saber matemática”. Porém, “saber matemática” pode ser uma dificuldade que acompanha esses profissionais desde sua educação básica, conforme explica Nacarato (2010). A autora aponta que eles podem trazer consigo crenças e culturas nem sempre positivas acerca da matemática. Em sua pesquisa com alunos do magistério, Passos (2005) identificou que muitos dos alunos não gostavam ou tinham aversão à disciplina em questão; no entanto, esses alunos seriam incumbidos de ensinar conteúdos e conceitos matemáticos em suas vidas profissionais.

Somando-se a essa aversão, Curi (2005) explica que os cursos de formação inicial de professores para a Educação Infantil e Anos Iniciais tendem a privilegiar questões metodológicas nas disciplinas voltadas à formação matemática. Essas disciplinas geralmente têm carga horária reduzida, com poucas oportunidades para vivenciar a prática da pesquisa em educação matemática e com falta de referências aos fundamentos matemáticos. Isso produz lacunas conceituais que impactam o trabalho desses profissionais.

São os professores pedagogos que vão abordar as primeiras noções matemáticas na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Por isso, é importante olhar para esses profissionais. Porém, conforme apresentado por Alencar, Cunha e Jesus (2021) a Educação Infantil não recebe muita atenção nos estudos sobre formação de professores que ensinam matemática. Para Moraes (2020), a educação matemática costuma estar associada aos Anos Iniciais, por isso, na Educação Infantil, este ainda é um campo de pesquisa escasso.

Apesar da escassez de produções sobre educação matemática para Educação Infantil, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI) (Brasil, 2010) trazem esta como a primeira etapa da Educação Básica, em que se deve promover o desenvolvimento integral das crianças de crianças de 0 a 5 anos. Assim como apontam Boni e Alencar (2017), essa é uma etapa considerada importante para o desenvolvimento das habilidades, do intelecto e da formação social e pessoal dos alunos.

Assim, o MTSK traz a oportunidade de mapear os conhecimentos e as lacunas conceituais que os profissionais da Educação Infantil acumulam e que podem estar impactando seu trabalho em sala de aula. Muñoz, Garcia e Ribeiro (2017) acreditam que, para caracterizar o conhecimento desses professores em matemática, é preciso partir de um enfoque centrado na própria matemática, uma vez que a natureza abstrata dos conteúdos

matemáticos repercute de uma maneira muito específica nas formas de ensino-aprendizagem na Educação Infantil. Para esses autores,

Por um lado, o professor deve estar ciente de que, embora o repertório matemático na Educação Infantil seja limitado, podem ser gerados obstáculos didáticos muito persistentes e que impactam na aquisição de conhecimentos em etapas posteriores (Muñoz, Garcia e Ribeir , 2017, p. 6).

Dessa forma, é preciso prever e prevenir os conhecimentos que serão necessários para as etapas posteriores e, a esse desafio, soma-se o distanciamento entre os conhecimentos matemáticos conscientes, formais e rigorosos que o professor deve ter e a ludicidade com que as atividades da Educação Infantil devem se apresentar. Dessa forma, o professor permite que os alunos desenvolvam conhecimentos pré-matemáticos (como por exemplo as noções de grande e pequeno, perto e longe, alto e baixo, entre outros) e conhecimentos matemáticos (como por exemplo o nome dos números, a quantificação, a contagem, entre outros) ao mesmo tempo em que se desenvolvem intelectual, social, emocional e fisicamente, tornando essas atividades “experiências matemáticas” (Muñoz, Garcia e Ribeiro, 2017, p. 6). Muñoz, Garcia e Ribeiro (2017) também lembram que a Educação Infantil é uma etapa “geradora de linguagem”, assim,

(...) o professor da Educação Infantil deve prestar especial atenção aos aspectos relacionados à comunicação matemática em sala de aula, garantindo que a validade e a correção do conteúdo matemático sejam respeitadas por meio de linguagem e significado matemático precisos e apropriados e gerador de significados (Muñoz, Garcia e Ribeiro, 2017, p. 6).

Nesse contexto, a intersecção entre literatura e matemática pode ser uma possibilidade de aproximar tanto professores quanto alunos da educação matemática. A literatura possibilita que a matemática seja colocada em contexto significativo, permite que se façam conexões dentro da matemática, com outras disciplinas e também com o cotidiano dos alunos, muitas vezes representando conceitos visualmente, fornecendo contextos interessantes, desafiadores e motivadores para variados tópicos matemáticos (Haury, 2001; Cook, 2011).

Algumas das razões para ensinar matemática em intersecção com a literatura são elencadas por Haury (2001): motivar os alunos; promover interesse e diversidade de contextos para a resolução de problemas; atender a diferentes estilos de aprendizagem; estabelecer conexões entre matemática e cotidiano; incentivar o pensamento crítico e a percepção da matemática como facilitadora da vida. Smole, Rocha e Stancanelli (1995) destacam, ainda, como as leituras da literatura infantil ajudam a esclarecer, refinar e organizar os pensamentos

dos alunos para que estes possam interpretar melhor tanto a abordagem quanto a solução de problemas matemáticos.

Assim, vemos a necessidade tanto de identificar e relacionar os conhecimentos matemáticos mobilizados por professores pedagogos que ensinam matemática na pré-escola (para alunos de 4 a 5 anos e 11 meses) quanto em contribuir para que esses profissionais possam abordar a educação matemática desde a educação infantil de forma lúdica e participativa através da literatura infantil.

1.2 Metodologia

Este trabalho tem natureza interventiva, pois utiliza “práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada” (Teixeira e Neto, 2017, p. 1056). Ele se classifica, ainda, como uma pesquisa de aplicação que, conforme Teixeira e Neto (2017), consiste em:

(...) investigações baseadas em projetos nas quais as prioridades de investigação são definidas integralmente pelos pesquisadores. Envolvem o planejamento, a aplicação (execução) e a análise de dados sobre o processo desenvolvido, em geral, tentando delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou desenvolvido na intervenção. Os processos são fundamentados em teorias ou outros referenciais do campo específico de estudo. Os objetivos não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas, envolvendo tanto a formação de professores, quanto questões mais diretamente relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem (Teixeira e Neto, 2017, p. 1068).

Existem vários tipos de pesquisas de aplicação, mas este trabalho utilizará a Design Based Research (DBR), uma série de procedimentos de investigação aplicados para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas que sejam de potencial aplicação e utilidade em processos de ensino-aprendizagem existentes (Matta, Silva e Boaventura, 2015). Para Herrington e colaboradores (2007), a DBR é uma abordagem metodológica com potencial de unir um projeto teórico com as validações locais de uma comunidade de aprendizagem, atentando-se para suas necessidades. Para McKenney e Reeves (2012), uma pesquisa que segue a DBR tem cinco características fundamentais:

- Teoricamente orientada: a teoria permeia todo o processo, constituindo os princípios para a construção da proposta prática ao mesmo tempo em que se estuda a própria teoria que pode até ser aprimorada;

- Intervencionista: embora a teoria fundamente o processo, a metodologia direciona-se para desenvolver uma aplicação que irá interferir no campo prático. Isso se faz através do diálogo com o contexto de aplicação;
- Colaborativa: buscar soluções para problemas de uma comunidade requer a colaboração de todos os envolvidos, considerando investigador, comunidade e pessoas que se relacionam como parte da equipe da pesquisa. É justamente a validação colaborativa do processo que vai validar também os resultados da pesquisa;
- Fundamentalmente responsiva: a pesquisa molda-se pelo diálogo entre o conhecimento dos participantes, o conhecimento teórico e suas interpretações, e os testes e validações. Dessa forma, o conhecimento vai se desenvolvendo em diálogo com a prática, sendo de suma importância aprofundar-se no contexto da situação-problema de forma que os investigadores passem a ser validados pela comunidade de prática como atores nesse processo;
- Iterativa: a metodologia é feita para não terminar, pois busca construir soluções práticas. Dessa forma, o desenvolvimento de certa solução é o resultado de uma etapa que será o início de uma nova fase de aperfeiçoamento, dando à metodologia um caráter formativo.

Para Mckenney e Reeves (2012), a iteratividade é uma das características mais marcantes da DBR justamente porque a aplicação dessa metodologia ocorre em ciclos que buscam refinar a solução prática encontrada. Nesse sentido, Matta, Silva e Boaventura (2014) apresentam os ciclos de aplicação, análise, avaliação e validação da DBR em quatro fases:

- FASE 1 - Análise do problema prático por pesquisadores e colaboradores: nesta fase ocorre a identificação do problema, que, para a DBR, deve buscar uma solução para dada necessidade da prática, uma forma de intervenção, buscando dialogar teoria e contexto, mantendo a consulta recíproca com os sujeitos investigados. Isso pode ser interpretado como primeiro ciclo de construção do conhecimento iterativo. Herrington et al. (2007) sugerem que pesquisadores de pós-graduação desenvolvam nesta etapa a definição do problema (ou Introdução, ou Fundamentação, ou Contexto), as questões de pesquisa, o contexto ou revisão de literatura.
- FASE 2 - Desenvolvimento da proposta de solução responsiva aos princípios de

design às técnicas de inovação e à colaboração de todos os envolvidos: é nesta fase que há a construção do quadro teórico, assumindo uma posição teórica comunitária, validada nos diálogos com a comunidade. A construção teórica deve se direcionar à elaboração de princípios que permearão todo o processo e que servirão para elaborar a proposta de aplicação. Isso seria, assim, um segundo ciclo em que os contextos da Fase 1 serão analisados a partir dos princípios teóricos.

- FASE 3 - Ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução: após a intervenção ser projetada à luz da teoria, a próxima etapa é a implementação e avaliação da intervenção em ação, em que métodos qualitativos ou quantitativos podem ser utilizados. Esse levantamento de dados também deve ser realizado em ciclos, embora os tipos de dados e métodos de coleta possam variar por ciclo, ou por outro critério. O importante é que estejam articulados com o conjunto da investigação e sempre bem-acompanhados. A DBR propõe-se a aplicar e solucionar, e não provar alguma coisa, de forma que deve ser compreendida como um meio para um fim, e não um fim em si mesmo, embora reconheça-se a necessidade de mais de um ciclo para haver refinamentos da proposta.
- FASE 4 - Reflexão para produzir “Princípios de Design” e melhorar a implementação da solução: a aplicação da DBR implica que novos conhecimentos e novos produtos sejam produzidos como resultado, cientificamente tomando a forma de Princípios Teóricos ou de Design. Embora seja difícil especificar os resultados que ainda serão produzidos no início da pesquisa, os avanços práticos vão acontecendo a partir da replicação dos princípios que também dialogam com a comunidade, de forma que o conhecimento vai avançando em práxis comunitárias.

Assim, as etapas desta pesquisa tentarão reproduzir dois ciclos de iteração da DBR para produzir um e-book que integre literatura infantil e matemática. Essa produção será possível a partir das discussões acerca de um croqui e da análise dos conhecimentos especializados dos professores que ensinam matemática na pré-escola evocados durante essa iteração, de forma que enfocamos nossas análises na própria intervenção, conforme explicam Matta, Silva e Boaventura (2014):

Devemos observar também que algumas pesquisas vão centrar seu interesse em pesquisar a própria intervenção, transformando aquilo a que se propõem na principal perspectiva de estudos. Outras, por sua vez, estarão mais preocupadas em estudar por meio das intervenções, aquilo que vai acontecer no contexto complexo e plural da aplicação. Neste último caso, os resultados

e efeitos da aplicação serão os maiores focos de estudos (Matta, Silva e Boaventura, 2014, p. 28).

A ecologia da aprendizagem, conforme Cobb et al. (2003), inclui os elementos que vão interagir e compor o estudo. Assim, as Fases 1 e 2 foram sendo compostas à medida que esta pesquisa estava sendo estruturada e aparecem fortemente nos dois primeiros artigos deste trabalho, evocando as experiências da comunidade trazidas durante as discussões do grupo de pesquisa TeiaMat - UFGD em diálogo com o aporte teórico do MTSK, bem como dos diversos trabalhos que discutem o uso da literatura infantil em intersecção com a matemática.

As fases 3 e 4 serão discutidas no último artigo, obtendo-se como resultado um e-book de literatura infantil e matemática.

Este trabalho segue o modelo multipaper, ou seja, um conjunto de artigos que podem ou não apresentar multi autoria e mais de uma publicação. Esses trabalhos apresentam independência, mas dialogam entre si e revisitam temas de forma que “um manuscrito complementa o outro, reconfigurando-se e ressignificando-se, pretendendo-se algo coeso” (Garnica, 2011, p. 8).

Duke e Beck (1999) explicam que, ao longo da carreira, os pesquisadores concentram-se em projetos menores que vão sendo avaliados e progressivamente realimentados pelos processos de publicação. Dessa forma, o formato multipaper permite que se perceba a pesquisa como processo, e não como produto, além de incentivar a colaboração entre pesquisadores, diminuindo as falhas no encaminhamento da pesquisa.

A partir do exposto, esta pesquisa inicialmente traz o artigo “Um Cenário Sobre a Pesquisa MTSK, Literatura Infantil e Matemática - (2004 a 2023)”, uma pesquisa de Estado da Arte que buscou identificar as características teórico-metodológicas das teses e dissertações que abordam a matemática em intersecção com a literatura infantil e o MTSK publicadas no Portal de Periódico da Capes, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, e nas plataformas internacionais Scopus e Web of Science, buscando contextualizar esse campo de pesquisa.

Em seguida, temos o artigo “Educação Matemática na Educação Infantil: o conhecimento especializado em matemática dos professores dessa etapa”, uma revisão bibliográfica que buscou estabelecer um quadro teórico que traz os princípios e características da especificidade da Educação Matemática na etapa da Educação Infantil. O artigo apresenta, ainda, uma relação com os conhecimentos especializados em matemática dos professores desse segmento.

Por fim, temos o artigo “Experienciando o croqui de um e-book infantil em uma

formação continuada para professores da pré-escola”, que trouxe dois ciclos de iteração de uma pesquisa aplicação de Design Based Research (DBR) de modo a contribuir com os professores investigados, um grupo de professoras da pré-escola da rede municipal de ensino de Dourados (MS). Esse grupo de professoras levantou discussões acerca de um croqui de um livro de literatura infantil e matemática revelando conhecimentos que podem ser analisados pelos subdomínios do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK). O processo de experienciar o croqui permitiu aprimorar a história e as características do livro, produzindo-se um e-book de Literatura Infantil e Matemática voltado para a pré-escola que fosse ao encontro das percepções da comunidade de práxis.

Por fim, feito este percurso, as conclusões da pesquisa são apresentadas nas considerações finais.

2. UM CENÁRIO SOBRE A PESQUISA MTSK, LITERATURA INFANTIL E MATEMÁTICA – (2004 a 2023)¹

RESUMO

Este artigo buscou identificar as características teórico-metodológicas das teses e dissertações publicadas no Portal de Periódico da Capes, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, e nas plataformas internacionais Scopus e Web of Science, que abordam a matemática em intersecção com a literatura infantil, bem como o *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* (MTSK). Desenvolveu-se uma pesquisa de Estado da Arte nas edições disponibilizadas online de 2004 até 2023 e constatou-se a existência de 49 trabalhos relacionando Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil, e 18 trabalhos relacionando MTSK e Educação Infantil, entre os quais estão artigos, resumos e dissertações. Por meio desse levantamento, foi possível identificar as instituições e pesquisadores que investigam essa área e publicam parte de seus trabalhos nas referidas plataformas. A categorização dos trabalhos revelou que o foco temático com maior número de trabalhos submetidos foi “Analisar determinados livros ou tipos de livro para abordar matemática”, e “Discutir o conhecimento revelado por professores a respeito de algum tema matemático”. Identificou-se ainda que o conteúdo matemático mais abordado foi a Geometria, e as lacunas mais identificadas pelo MTSK estavam relacionadas ao KoT, constituindo-se, assim, o panorama das pesquisas sobre MTSK, Literatura Infantil e Educação Infantil para os trabalhos encontrados nas plataformas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Matemática, Estado da Arte, MTSK, Educação Infantil.

ABSTRACT

This article aims to identify the theoretical-methodological characteristics of theses and dissertations published on the Capes Periodical Portal, on the Capes Theses and Dissertations Bank, and on the international platforms Scopus and Web of Science, which address mathematics in intersection with children's literature as well such as Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK). A “State of the Art” survey was carried out in the editions made available online from 2004 to 2023 and found the existence of 49 texts relating Mathematics, Children's Literature and Early Childhood Education, and 18 texts relating MTSK and Early Childhood Education, among which are articles, abstracts and dissertations. Through this survey it was possible to identify the main institutions and researchers who investigate in this area and publish part of their work on the aforementioned platforms. The categorization of the works revealed that the thematic focus with the largest number of texts submitted was “Analyzing certain books or types of books to address mathematics”, and “Discussing the knowledge revealed by teachers regarding a mathematical topic”. It was also identified that the most discussed mathematical content was Geometry, and the gaps most identified by MTSK were related to Kot, thus constituting the panorama of research on MTSK, Children's Literature and Early Childhood Education for the works found on the analyzed platforms.

Keywords

Mathematics Education, State of the Art, MTSK, Early Childhood Education.

RESUME

Este artículo tiene como objetivo identificar las características teórico-metodológicas de las tesis y disertaciones publicadas en el Portal de Revistas Capes, en el Banco de Tesis y Disertaciones Capes, así como en las plataformas internacionales Scopus y Web of Science que abordan las matemáticas en intersección con la matemática infantil. literatura, así como conocimientos especializados de profesores de matemáticas (MTSK). Se realizó un estudio de “Estado del Arte” en las ediciones disponibles en línea de 2004 a 2023 y se encontró la existencia de 49 trabajos relacionados con Matemáticas, Literatura Infantil y Educación Infantil, y 18 trabajos relacionados con MTSK y Educación Infantil, entre los cuales Son artículos, resúmenes y disertaciones. A través de esta encuesta se pudo identificar las principales

instituciones e investigadores que investigan en esta área y publican parte de sus trabajos en las plataformas antes mencionadas. La categorización de los trabajos reveló que el eje temático con mayor número de trabajos presentados para los descriptores Matemáticas, Literatura Infantil y Educación Infantil fue “Analizar determinados libros o tipos de libros para abordar las matemáticas”, y para los descriptores MTSK y Primera Infancia Educación fue “Discutir los conocimientos revelados por los profesores sobre algún tema matemático”. También se identificó que el contenido matemático más cubierto para ambos descriptores fue Geometría, y que las lagunas más identificadas por MTSK estaban relacionadas con Kot, constituyendo así el panorama de investigaciones sobre MTSK, Literatura Infantil y Educación Infantil para los trabajos encontrados en el plataformas analizadas.

PALABRAS CLAVE

Educación Matemática, Estado del Arte, MTSK, Educación Infantil.

2.1 Considerações iniciais

A Educação Matemática voltada para a Educação Infantil precisa se adaptar às demandas das crianças de 0 a 5 anos, diferenciando-se das demais etapas da educação, especificidade que torna desafiador abordar a matemática nesta etapa. A literatura traz uma possibilidade para abordar a matemática de maneira significativa, criando situações de ensino que exploram as relações entre a língua materna e a matemática. Isso traz a possibilidade de um conhecimento que reflete e coloca a matemática em diálogo com outras áreas do conhecimento e com diversas visões de mundo presentes na literatura (Souza e Oliveira, 2010).

Montoito, Cunha e Weissheimer (2012) ressaltam a responsabilidade do professor no processo de integrar literatura e matemática. O docente precisa reformular e ampliar os conhecimentos trazidos pelos alunos, acrescentando novas experiências, mobilizando-os a construir seu próprio conhecimento. Esse conhecimento necessário ao professor pode ser analisado pelos subdomínios do modelo teórico de Carrillo, Climent, Contreras, Montes, Escudero e Medrano (2014), o modelo Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK), que investiga os tópicos do Conhecimento Especializado de Professores que Ensinam a Matemática presentes nas práticas de ensino e os subdomínios que se destacam. Dessa forma, é possível criar estratégias para analisar e auxiliar os profissionais em sala de aula por meio de um conhecimento interpretativo (Luz e Alencar, 2020).

Esta pesquisa do tipo Estado da Arte procurou identificar as características teórico-metodológicas das teses e dissertações que abordam a matemática em intersecção com a literatura infantil e o MTSK publicadas no Portal de Periódico da Capes, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, e nas plataformas internacionais Scopus e Web of Science. A especificidade do tema exigiu que a pesquisa fosse realizada em duas frentes: uma acerca da

intersecção entre literatura infantil e matemática na educação infantil, e outra acerca do MTSK e suas aproximações com a educação infantil.

2.2 Educação Matemática, Literatura infantil e MTSK: o referencial teórico

Embora a relação entre literatura e matemática não seja amplamente conhecida pelos professores que ensinam matemática, Souza e Oliveira (2010) apontam que essa articulação permite a interação entre linguagem matemática e a língua materna para que os educandos tenham a capacidade de utilizar, socialmente, tanto a linguagem quanto os conceitos matemáticos. Essa aproximação é possível porque a matemática também pode ser vista como linguagem. Machado (2001, p. 91) explica que as funções da língua materna e da matemática são paralelas, pois se configuram em sistemas para representar a realidade, mas também se complementam, pois perseguem as mesmas metas.

Alcançar o objetivo de integrar matemática e literatura infantil não é tarefa simples e precisa de uma dedicação especial do professor. Ruiz, Thornton e Cuero (2010) apontam os desafios que os professores enfrentam na tentativa de trabalhar a matemática por meio da literatura infantil: como trabalhar conceitos matemáticos, selecionar livros para trabalhar esses conceitos e ter uma formação inicial que integre matemática e português? Esses desafios podem ser analisados pelo MTSK para identificar lacunas no conhecimento desses professores e levantar parâmetros para desenvolver formas de promover a educação matemática mesmo na Educação Infantil.

O MTSK é um modelo teórico com raízes na teoria de Shulman (1986), que propôs uma perspectiva em que os professores fossem sujeitos das ações em sala de aula, com suas concepções e história pessoal. A partir da perspectiva de Shulman, foram elaboradas propostas que procuravam direcionar-se a uma disciplina específica. Deborah Ball e seus colaboradores foram pioneiros em descrever o conhecimento dos professores de matemática em sua prática, propondo o Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) (Mello, Moriel Junior e Wielewski, 2017).

A partir das limitações do modelo MKT, José Carrillo e seu grupo de pesquisa propuseram o MTSK, constituído por dois domínios: Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK). Cada um deles é dividido em três subdomínios que descrevem como compreender o conhecimento específico e especializado de um professor que ensina matemática e servem como categorias de análise em investigações (Moriel Junior e Alencar, 2020; Carrillo et al., 2014).

Tanto a intersecção da Literatura Infantil com a Matemática quanto o modelo teórico MTSK podem ser considerados campos de estudo recentes que podem beneficiar-se de um levantamento bibliográfico, em especial quando relacionados à etapa da Educação Infantil, de forma que este estudo vem ao encontro dessa necessidade.

2.3 Caminho da investigação: metodologia

Este artigo traz uma pesquisa qualitativa e bibliográfica das pesquisas sobre MTSK, Literatura Infantil e Matemática, na modalidade de Estado da Arte. Para Romanowski e Ens (2006):

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada (Romanowski e Ens, 2006, p. 39).

Alguns procedimentos para a realização de uma pesquisa do tipo Estado da Arte são trazidos por Romanowski (2002, p. 15-16), sendo eles: definição dos descritores que vão direcionar as buscas; localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações entre outros acervos; critérios para a seleção do material que vai compor o corpus da pesquisa; levantamento do material, como teses e dissertações; coleta do material de pesquisa; leitura das publicações com elaboração de síntese; organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados; e análise e elaboração das conclusões preliminares.

As fontes de produção científica selecionadas foram o Banco de Teses e Dissertações da Capes e o Periódicos Capes, bem como as plataformas internacionais Scopus e Web of Science, considerando teses, dissertações e artigos, do período de 2004 até 2023, uma vez que não foram encontrados nessas plataformas, trabalhos que antecederam esse período. O descritor inicialmente utilizado foi “MTSK, Literatura Infantil e Matemática”, e os termos em inglês “MTSK, Children Literature, Mathematics”, para o qual só houve o total de cinco trabalhos. Embora eles fossem muito relevantes, considerou-se a necessidade de ampliar a amostra para que houvesse uma melhor perspectiva do campo. Assim, foram definidas duas frentes de busca que se correlacionam: a primeira acerca da intersecção entre literatura infantil e matemática na Educação Infantil, e a segunda acerca do MTSK e Educação Infantil.

Para a primeira, foram utilizados os descritores “Educação Infantil, Literatura Infantil

e Matemática” e, em inglês, os termos “Early Childhood, Children Book, Mathematics” e também “Primary Education, Children Book, Mathematics”, retornando 303 itens no total entre artigos, revisões, dissertações, livros e capítulos de livros. As quantidades por base estão elencadas no Quadro 1, que aparecem em relação aos outros descritores que foram pesquisados, mas não se adequaram aos propósitos da pesquisa. Os 303 trabalhos encontrados foram reduzidos para 49 após uma leitura flutuante dos resumos, sendo filtrados a partir de sua proximidade com todos os descritores. Não bastava que eles se relacionassem a apenas um deles. Além disso, foram retirados aqueles que se repetiam nas diferentes plataformas.

Quadro 1- Descritores Bases Capes

Descritores Selecionados	DESCRITORES/BASES DE PESQUISA	Web of Science	Scopus	Base Teses e Dissertações CAPES	Periódicos CAPES
	Mathematics, Children, Book	336	433	-	-
	Mathematics, Early Childhood, Children Literature	156	83	-	-
	Mathematics, Early Childhood	66	55	-	-
X	Mathematics, Early Childhood, Children Book	43	42	-	-
X	Mathematics, Primary Education, Children Book	32	33	-	-
	Mathematics, Kindergarten, Children Book	32	33	-	-
X	Literatura Infantil, Matemática, Educação Infantil	-	-	54	63
	Literatura Infantil, Matemática, Educação Primária	-	-	1	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda frente de descritores utilizou os termos “MTSK e Educação Infantil”, “MTSK e Educação Primária” e, em inglês, os termos “MTSK and Early Childhood” e “MTSK and Primary Education”, retornando 48 itens entre teses e dissertações, artigos e resumos. A quantidade de itens por base está no Quadro 2. Os itens também são apresentados em relação aos outros descritores que foram pesquisados, mas não se adequaram aos propósitos da pesquisa. Os 48 itens foram reduzidos para 18 após uma leitura flutuante dos resumos.

Quadro 2- Quantidade de Trabalhos para os Descritores MTSK e Educação Infantil

Descritores Selecionados	DESCRITORES/BASES DE PESQUISA	Web of Science	Scopus	Base Teses e Dissertações CAPES	Periódicos CAPES
	MTSK, Children, Literature	0	0	-	-
	MTSK, Mathematics, Children Literature	0	0	-	-
	MTSK, Kindergarten	1	1	-	-
X	MTSK, Early Childhood	5	1	-	-
X	MTSK, Primary Education	17	13	-	-
	Literatura infantil, matemática, MTSK	-	-	2	3
X	MTSK, educação Infantil	-	-	7	0
X	MTSK, educação Primária	-	-	1	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os termos em inglês utilizados não são a tradução literal das palavras em português, mas são termos cujos sentidos se aproximam mais adequadamente aos contextos dos termos em português. As informações dos trabalhos foram sintetizadas e organizadas em planilhas eletrônicas, elencando-se categorias como título do trabalho, autor, instituição de origem, palavras-chave, resumo, referencial teórico, metodologia, conteúdos matemáticos abordados e foco temático. Para estabelecer o foco temático, foi necessária uma leitura atenta, requerendo deduções. Isso resultou em categorias que partem dos trabalhos em análise, e não necessariamente em relação a uma literatura, trazendo assim uma percepção frente ao *corpus* analisado.

2.4 O que nos dizem as investigações?

A seguir, abordaremos as informações sintetizadas nas planilhas eletrônicas realizando inferências e apresentando as tendências identificadas. Dessa forma, analisaremos, em primeiro lugar, as origens e a autoria dos trabalhos, as características teórico-metodológicas e as tendências temáticas dos trabalhos identificados.

2.4.1 Origens e Autoria dos Trabalhos Analisados

Inicialmente, abordaremos os trabalhos produzidos coletivamente, com a participação de mais de um autor. Os trabalhos apresentando dois autores foram a maioria para as duas frentes de descritores (MTSK e Educação Infantil: 61,1%; Matemática, Literatura e Educação infantil: 40,8%), seguidos pelos trabalhos em trios (MTSK e Educação Infantil: 27,78%; Matemática, Literatura e Educação infantil: 26,53%).

Também apareceram trabalhos com quatro autores para os descritores MTSK e Educação Infantil (11,1%). Para os descritores “Matemática, Literatura e Educação Infantil”, apareceram trabalhos individuais (14,3%), com quatro autores (12,2%), com cinco, seis e até um caso atípico com 16 autores (todos com 2,04%). Dessa forma, observou-se que, para as duas frentes de descritores, os trabalhos não partem de grandes grupos de pesquisa, mas refletem iniciativas mais individualizadas, tendo no máximo três autores, como nas teses e dissertações.

Entre os trabalhos encontrados nas referidas plataformas, as instituições de ensino que se destacaram em relação aos descritores relacionados ao “MTSK e Educação Infantil” foram a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, SP) e, em seguida, a Universidade Federal

da Grande Dourados (UFGD, MS). Alguns trabalhos foram feitos em colaboração entre universidades, por isso, o total de 20 instituições para 18 trabalhos encontrados, como podemos observar no Quadro 3.

Quadro 3 - Instituições para MTSK e Educação Infantil

MTSK e Educação Infantil		
UNIVERSIDADE	FREQ.	FREQ. %
UNICAMP - Campinas/SP/BR	9	45,00%
UFGD - Dourados/MS/BR	4	20,00%
UNIV.OVIEDO - ES	1	5,00%
UNIV.EXTREMADURA - Badajoz/ES	1	5,00%
UNIV. SALAMANCA - ES	1	5,00%
UNIV. HUELVA - ES	1	5,00%
UNIV. SEVILLA - ES	1	5,00%
UEMS - Dourados/MS/BR	1	5,00%
UFS - São Cristóvão/SE/BR	1	5,00%
Total	20	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos descritores “MTSK e Educação Infantil”, as instituições concentram-se na Espanha (55,6%) e no Brasil (44,4%). No Brasil, as instituições concentram-se em São Paulo (60%), Mato Grosso do Sul (33,3%) e Sergipe (6,67%). Trata-se então de um campo de estudo pouco conhecido na maioria dos países e que vem sendo encabeçado por Brasil e Espanha com algumas pesquisas em conjunto desses dois países. O cenário repete-se quando olhamos para dentro do Brasil, com poucos estados produzindo sobre o tema.

Em relação aos descritores “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil”, verificou-se que a maioria dos trabalhos era da Universidade de Ohio nos Estados Unidos (5,19%), seguida pela Kent State University, também de Ohio, pela Universidade do Texas, EUA, e pela UFGD, Brasil, todas com 3,9%. Muitos trabalhos foram feitos em colaboração entre universidades, por isso, um total de 77 universidades apareceram para um total de 49 trabalhos, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Instituições para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil

Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil					
Universidades	Freq.	Freq. %	Universidades	Freq.	Freq %
UNIV. OF OHIO - Ohio/EUA	4	5,19%	UNIV. BRIGHAM YOUNG - Utah/EUA	1	1,30%
UNIV. KENT STATE - Ohio/EUA	3	3,90%	UNIV. BRITISH COLUMBIA/CA	1	1,30%
UNIV. TEXAS - Austin/Texas/EUA	3	3,90%	UNIV. ÇUKUROVA - Adana/TR	1	1,30%

UFGD - Dourados/MS/BR	3	3,90%	UNIV. CYPRUS - Nicosia/CY	1	1,30%
IFSul - RS/BR	2	2,60%	UNIV. DEAKIN/AU	1	1,30%
KATHOLIEKE UNIV. LEUVEN - Leuven/BE	2	2,60%	UNIV. DO MINHO - Braga/PT	1	1,30%
UFT - Palmas/TO/BR	2	2,60%	UNIV. DUBLIN CITY - Dublin/IE	1	1,30%
UNESP- São Paulo/SP/BR	2	2,60%	UNIV. FLORIDA - Florida/EUA	1	1,30%
UNIV. AKSARAY - Aksaray/TR	2	2,60%	UNIV. GEORGIA STATE - Georgia/EUA	1	1,30%
UNIV. LINNAEUS - Smaland/SE	2	2,60%	UNIV. GRIFFITH/ AU	1	1,30%
UNIV. OF GOTHENBURG - Gothenburg/SE	2	2,60%	UNIV. HUMBOLDT OF BERLIN - Berlin/DE	1	1,30%
UNIV. PURDUE - Indiana/EUA	2	2,60%	UNIV. IBADAN - Ibadan/NG	1	1,30%
UNIV. WASHINGTON STATE(WSU) - Washington/EUA	2	2,60%	UNIV. IHSAN DOGRAMACI BILKENT - Ancara/TR	1	1,30%
UNIV. UTRECHT - Utrecht/NL	2	2,60%	UNIV. KIRIKKALE - Kırıkkale/TR	1	1,30%
FE/UFG - Goiânia/GO/BR	1	1,30%	UNIV. LEHIGH - Pensilvânia/EUA	1	1,30%
	1	1,30%	UNIV. MONASH - Melbourne/AU	1	1,30%
MINNESOTA STATE UNIV. - Mankato/EUA	1	1,30%	UNIV. NEBRASKA - Nebraska/EUA	1	1,30%
UNI. BABES BOLYAI (BBU) - Cluj-Napoca/RO	1	1,30%	UNIV. NORTH CAROLINA STATE - North Carolina/EUA	1	1,30%
PUC-SP - SP/BR	1	1,30%	UNIV. NOTRE DAME - Indiana/EUA;	1	1,30%
UEMS - Dourados/MS/BR	1	1,30%	UNIV. OF COLORADO - Colorado/EUA	1	1,30%
UESC - Ilhéus/BA/BR	1	1,30%	UNIV. OF MAINE - Orono/EUA	1	1,30%
UFC - Fortaleza/CE/BR	1	1,30%	UNIV. OF MARYLAND - Baltimore/EUA	1	1,30%
UFES - Vitória/ES/BR	1	1,30%	UNIV. OF MINNESOTA - Minnesota/EUA	1	1,30%
UFPR - Curitiba/PR/BR	1	1,30%	UNIV. OREGON - Oregon/EUA	1	1,30%
UFRGS - Porto Alegre/RS/BR	1	1,30%	UNIV. PENN STATE - Pensilvânia/EUA	1	1,30%
PUC-Campinas/SP/BR	1	1,30%	UNIV. PITTSBURGH - Pensilvânia/EUA	1	1,30%
UNIPAMPA - RS/BR	1	1,30%	UNIV. VANDERBILT - Tennessee/EUA	1	1,30%
UNIV. ALABAMA - Alabama/EUA;	1	1,30%	UNIV. WAIKATO/NZ	1	1,30%
UNIV. BAR ILAN(BIU) - Ramat-Gan/IL	1	1,30%	UFG - Jataí/GO/BR	1	1,30%
			TOTAL	77	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos descritores relacionados a “Matemática, Literatura e Educação Infantil”, as instituições concentram-se nos Estados Unidos e no Brasil, embora apresentem pesquisas em variados países, demonstrando que o tema é mais disseminado pelo mundo. Dentro do Brasil, as pesquisas concentram-se nos estados Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e São Paulo, com aparições pontuais em outros estados, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Instituições para Matemática, Literatura e Educação Infantil

Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil					
Países	Freq.	Freq.%	Estados do Brasil	Freq.	Freq.%
Estados Unidos	36	46,75%	Mato Grosso do Sul	4	20,00%
Brasil	20	25,97%	Rio Grande do Sul	4	20,00%
Turquia	4	5,19%	São Paulo	4	20,00%
Austrália	2	2,60%	Goiás	2	10,00%

Bélgica	2	2,60%	Tocantins	2	10,00%
Países Baixos	2	2,60%	Bahia	1	5,00%
Suécia	2	2,60%	Ceará	1	5,00%
Alemanha	1	1,30%	Espírito Santo	1	5,00%
Canadá	1	1,30%	Paraná	1	5,00%
Chipre	1	1,30%	TOTAL	20	100,00%
Irlanda	1	1,30%			
Israel	1	1,30%			
Nigéria	1	1,30%			
Nova Zelândia	1	1,30%			
Portugal	1	1,30%			
Romênia	1	1,30%			
TOTAL	77	100,00%			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para os descritores relacionados ao “MTSK e Educação Infantil” destacaram-se os professores doutores: Edvoneete Souza de Alencar, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD, MS, Brasil); Miguel Ribeiro, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, SP, Brasil); Aldrin Cleyde da Cunha, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD, MS, Brasil); e Policastro Milena Soldá, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, SP, Brasil). Outros autores foram identificados com pelo menos um trabalho publicado, conforme o Quadro 6.

Quadro 6 - Autores presentes na pesquisa

Autores e Quantidade Trabalhos Publicados					
MTSK e Educação Infantil		Matemática, Literatura e Educação Infantil			
Autores	Qnt.	Autores	Qnt.	Autores	Qnt.
ALENCAR, Edvoneete Souza de	5	ALENCAR, Edvoneete Souza de	4	McGUIRE, Patrick	1
RIBEIRO, Miguel	4	CUNHA, Aline Vieira da	3	McTEER, Janis S.	1
RIBEIRO, Carlos Miguel da Silva	4	NURNBERGER-Haag, Julie	3	MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade	1
CUNHA, Aldrin Ckeyde da	3	MONTOITO, Rafael	3	MENEZES, Cláudia Celeste Lima Costa	1
POLICASTRO, Milena Soldá	3	SILVA, Claudionor Renato da	3	MEYER, Andreia da Silva	1
ALMEIDA, Alessandra Rodrigues de	2	BJORKLUND, Camilla	2	MONROE, Eula Ewing	1
CASSIMIRO, Silvia Regina da Silva	2	CASSIMIRO, Silvia Regina da Silva	2	MORO, Maria Lucia Faria	1
CONCEIÇÃO, Silvania Couto da	2	COSGUN, Aysegul Akinci	2	MUIR, Tracey	1
SAVOY, Érica Doiche	2	CUNHA, Aldrin Ckeyde da	2	NAPOLI, Amy R.	1
CACERES, Maria José	1	HEUVEL-Panhuizen, Marja Van Den	2	NORDGREN, Inga	1
CÁRDENAS, Janeth Amparo	1	PALMER, Hanna	2	DUTRA, Norivan Lustosa Lisboa	1
CARRILLO, Jose Yanez	1	PÚRPURA, David J.	2	ONASANYA, Babatunde Oluwaseun	1
FLOR, Anildo Soares	1	TORBEYNS, Joke	2	O'REAR, Connor D.	1

GONZALEZ, Alba Prieto	1	ALMEIDA, Alessandra Rodrigues de	1	PALA, Sengul.	1
GONZALEZ, Alvaro Aguilar	1	AN, Song	1	PALHARES, Pedro	1
JESUS, Patricia dos Santos de	1	ANDERSON, Ann	1	PERTICARRARI, Amanda Liz Pacífico Manfrim	1
JOGLAR-Prieto, Nuria	1	ANDERSON, Jim	1	PERUZZI, Nelson José	1
MARTIN-Díaz, Juan Pedro	1	ANDERSON, Kirsten	1	QUEIROZ, Bianca Caroline Pires de	1
MEIRELES, Debora Mares	1	ARNOLD, Denise Soares	1	POLIGNANO, Joy	1
Montes, Miguel	1	ASSUNÇÃO, Daiane Silva	1	POWELL, Sarah R.	1
MUÑOZ, Maria Cinta Catalan	1	AZEVEDO, Fernando	1	PEADO, Giovanna Pereira Victorelli do	1
PINTON, Evonete Cristina	1	BARGUIL, Paulo Meireles	1	PROKES, Nicole A.	1
RAMIREZ-Garcia, Monica	1	BOCK, Allison M.	1	RAMOS, Danielle Vaccari	1
RIBEIRO, Carlos Miguel da Silva	1	BOOGAARD, Sylvia Van Den;	1	ROTH-McDuffie, Amy	1
SAGRILO, Ana Paula Bolsan	1	CARVALHO, Regiane Perea	1	SANTOS-WAGNER; Vânia Maria Pereira dos	1
SILVA, Gerciane Gercina Araujo	1	CASEY, Beth	1	SCHEUREMANN, Amy	1
TOTAL	44	CLAYTON, Grant	1	SCHIFF, Jamie R.	1
		COLUMBA, Helen Lynn	1	SCHMITT, Sara A.	1
		COSSO, Jimena	1	SEGAL-Drori, Ora	1
		CRUZ, Hilda Souza da	1	SHAMIR, Adina	1
		Dalcin, Andréia.	1	SHAPIRO, Jon	1
		DEPAEPE, Fien	1	SILVA, Gerciane Gercina Araujo	1
		DOBBS-Oates, Jennifer	1	SILVA, Maria Kenia Firmino da	1
		DOIG, Brian	1	SMITH, Antony T.	1
		DUNPHY, Liz	1	SONNENSCHNEIN, Susan	1
		ELIA, Iliada	1	SOUZA, Antonio Carlos de	1
		EHRMAN, Patrick	1	SPLINTER, Suzanne Elise	1
		ELLIS, Alexa	1	STITES, Michele L.	1
		FAGBOLA, Bolanle Oluyemisi	1	TILLMAN, Daniel	1
		FLEVARES, Lucia M.	1	TINAJERO, Josefina	1
		FLOR, Anildo Soares	1	TRAKULPHADETKRAI, Natthapoj Vicent	1
		GEORGIU, Alexia	1	TUIN, Mackenna Vander	1
		GURSOY, Hatice	1	VERSCHAFFEL, Lieven	1
		HIMOT, Breanna	1	VIEIRA, Fabiana dos Santos	1
		HINTZ, Allison	1	WALKOWIAK, Temple A.	1
		HOJNOSKI, Robin	1	WARD, Jenna M.	1
		HORNBURG, Caroline Byrd	1	WESTERBERG, Lauren	1
		JESUS, Patricia dos Santos de	1	WIJINS, Nore	1
		KALMANOVICH, Liron Ben Haim	1	WILZON, Jonee	1
		KERSH, Joanne E.	1	YILMAZ, Melek Merve	1
		KIM, So Jung	1	YOO, Monica	1
		KING, Yemimah A.	1	YOUNG, Jessica Mercer	1
		LARKIN, Kevin	1	YOUNG, Terrell A.	1
		BRAGA, Laudelina	1	YOUNG-Loveridge, Jennifer M.	1

	LIVY, Sharyn	1	YOVA, Frederique C.	1
	LOGAN, Jessica A. R.	1	ZACARIAS, Eloisa	1
	LOGUE, Mary Ellin	1	ZIPPERT, Erica	1
	MANRIQUE, Ana Lucia	1	ZSOLDOS-Marchis, Iuliana	1
	MAZZOZZO, Michele M.	1	TOTAL	136

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda no Quadro 6, os autores que se destacaram para os descritores relacionados a “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil” foram os doutores: Edvonete Souza de Alencar, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD, MS, Brasil); Aline Vieira da Cunha, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul, RS, Brasil); Julie Nurnberger-Haag, da Kent State University (Ohio, EUA); e Claudionor Renato da Silva, da Universidade Federal do Tocantins (UFT, TO, Brasil). Também foram identificados outros autores com pelo menos um trabalho publicado, conforme o Quadro 6.

2.4.2 Características Teórico-Metodológicas das pesquisas analisadas

Os trabalhos publicados para os descritores “MTSK e Educação Infantil” são pesquisas qualitativas e concentram-se nos Estudos de Caso e Estudo de Caso Instrumental, conforme o Quadro 7. Para esses descritores, os autores que predominaram nos referenciais teóricos dos trabalhos (somados, são 34,8% do total) foram Shulman, Carrillo e seus colaboradores, Ball e seus colaboradores e Duval. O restante do percentual é dividido entre outros 48 autores, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Metodologias para MTSK e Educação Infantil

MTSK e Educação Infantil		
Metodologia	Freq.	Freq. %
Estudo de caso	7	38,89%
Estudo de Caso Instrumental	6	33,33%
Design Experiment	3	16,67%
Pesquisa Documental	1	5,56%
Não identificado	1	5,56%
TOTAL	18	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os métodos de pesquisa utilizados nos trabalhos para os descritores “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil” foram variados, e algumas pesquisas combinam mais de um método. A maioria era pesquisa qualitativa, com predominância da Pesquisa

Bibliográfica, Análise Descritiva e Documental, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 - Metodologias para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil

Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil		
Metodologia	Freq.	Freq.%
Bibliográfica	10	14,93%
Análise Descritiva	8	11,94%
Análise documental	7	10,45%
Pesquisa Exploratória	4	5,97%
Estudo de caso	4	5,97%
Pesquisa Ação	4	5,97%
Design Experiment	3	4,48%
Experimental	3	4,48%
Randomized controlled trials RCT	2	2,99%
Survey	2	2,99%
Estudo de Caso Único	2	2,99%
Pesquisa Empírica	2	2,99%
Análise Estatística	2	2,99%
Análise de Conteúdo	1	1,49%
Feature-based coding	1	1,49%
Comparative research design	1	1,49%
Revisão de Literatura	1	1,49%
Estudo Longitudinal	1	1,49%
Iterative design-trial-evaluate-redesign process	1	1,49%
Cluster-randomized Trials (CRT).	1	1,49%
Estudo de Caso Múltiplo	1	1,49%
Ex-post facto	1	1,49%
Modelo “MATEludicando” (SILVA, 2015; 2017)	1	1,49%
Abordagem Analítica de Corbin, Strauss 2008	1	1,49%
Autobiografia	1	1,49%
Hunsander Instrument	1	1,49%
Pesquisa-formação	1	1,49%
TOTAL	67	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para os descritores “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil”, houve uma grande variedade de autores, mas alguns nomes predominaram (somados, são 24,8% do total) nos referenciais teóricos como as pesquisas de Hong; Anderson, A. Anderson, J. Shapiro, J.; Clements, D.H. e Sarama J.; Smole; Vygotsky; Kamii; Van Heuvel-Panhuizen M.; Young-Loveridge; Lorenzato S; Reame, E. e seus colaboradores; e Zacarias E. e Moro M. F. Esses autores aparecem tanto em trabalhos com colaboradores quanto sozinhos. O restante do

percentual é dividido entre outros 200 autores.

2.4.3 Tendências Temáticas dos Trabalhos Publicados

Na busca por uma categorização dos trabalhos encontrados nas plataformas analisadas, emergiram focos temáticos e subcategorias relacionadas aos tipos de materiais contemplados nessas pesquisas. Para os descritores relacionados a “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil”, emergiram seis focos temáticos com subcategorias relacionadas aos materiais envolvidos tanto nas análises quanto nos resultados. Como produto da pesquisa, alguns trabalhos abordaram mais de um tipo de material, por isso, o número de 54 materiais para 50 trabalhos, dessa forma o número de frequência em que os materiais apareceram não são somados diretamente para corresponder ao número dos trabalhos do foco temático.

Observa-se, no Quadro 9, que a maioria dos trabalhos encontrados estão na categoria “Analisar determinados livros ou tipos de livro para abordar matemática”. Alguns trabalhos selecionam um título específico para analisar, ou abordam um tipo de livro como livros matemáticos ou livros infantis. Esses dois tipos foram os mais presentes para essa categoria.

Quadro 9 - Foco Temático para Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil

Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil			
Foco temático	Freq. (Freq.%)	Materiais literários encontrados	Freq
Analisar determinados livros ou tipos de livro para abordar matemática	17 (34,69%)	Livros Infantis	6
		Livros Matemáticos (de números, de contagem)	4
		Material Instrucional (Guia de campo, programa de aplicação, tipologia)	3
		Leituras	2
		Livros ilustrados	2
		Contos Clássicos	2
Analisar o conhecimento e/ou percepção dos professores a respeito do uso de literatura infantil para abordar matemática	10 (20,41%)	Curso de Formação de professores	5
		Livros ilustrados	4
		Livros Matemáticos	1
		Leituras	1
Práticas de ensino de matemática utilizando a literatura infantil	10 (20,41%)	Livros Infantis	5
		Contos Clássicos	2
		Curso de Formação	1
		Leituras	1
		Livros ilustrados	1
		Material Instrucional (Planos de aula)	1
Promover a temática de intersecção entre	6 (12,24%)	Livros Infantis	2
		Leituras	1

literatura infantil e matemática		Livros Matemáticos	1
		Manual para professores	1
		Material Instrucional (3 passos para matematizar livros)	1
Analisar a eficácia do uso de livros para o ensino de matemática na educação infantil	5 (10,20%)	Livros Ilustrados	3
		Livro Matemático (Números)	1
		Livro Eletrônico	1
Testar a eficácia do uso de livros literários para o ensino de matemática	2 (4,08%)	Livros Ilustrados	2
TOTAL	50 (100%)	TOTAL	54

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra categoria predominante é “Analisar o conhecimento e/ou percepção dos professores a respeito do uso de literatura infantil para abordar matemática”, em que se direciona a pesquisa aos profissionais que ensinam matemática principalmente em cursos de formação e/ou com eles produzindo livros ilustrados para ensiná-la. A categoria “Práticas de ensino de matemática utilizando a literatura infantil” trata-se de momentos em que a literatura infantil é analisada na prática de ensino de matemática, dentro da sala de aula ou com grupos de crianças, muitas vezes produzindo ou aprimorando livros infantis. Observou-se, ainda, que os conteúdos matemáticos mais investigados são a Geometria (embora cada trabalho possa escolher um elemento específico dentro desse campo) e a temática Números, Contagem e Operações. Os trabalhos que abordaram literatura e matemática falaram dessa temática de maneira mais abrangente sem direcionar para um conteúdo específico.

Para os descritores relacionados a “MTSK e Educação Infantil”, emergiram quatro focos temáticos com subcategorias relacionadas aos materiais produzidos e envolvidos nas análises. A categoria que se destaca é “Discutir o conhecimento revelado por professores a respeito de algum tema matemático”, em que o MTSK é utilizado para discutir o conhecimento que professores que ensinam matemática apresentam geralmente em Tarefas para Formação e cursos de Formação de Professores, conforme apresentado no Quadro 10. Os conteúdos matemáticos mais abordados foram Geometria e Medidas de Tempo.

Quadro 10 - Foco Temático para MTSK e Educação Infantil

MTSK e Educação Infantil			
Foco Temático	Freq. Freq. %	Material Literário	Freq.
Discutir o conhecimento revelado por professores a respeito de algum tema matemático	13 (76,47%)	Tarefa para a Formação	6
		Curso de Formação de professores	4
		Aulas (resolução de problemas, decompor o número 6)	2
		Livro matemática para educação infantil	1

Descrever o conhecimento especializado de futuros professores de Pedagogia, relacionado à temática	2 (11,76%)	Tarefa para a Formação	2
Elaborar atividades para identificar o conhecimento matemático de crianças pequenas	1 (5,88%)	Atividades lúdicas com grupos de crianças	1
Como o conhecimento matemático é trazido por algum recurso (livro didáticos, literários, manuais)	1 (5,88%)	Análise dos livros do PNLD	1
TOTAL	17	TOTAL	17

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro aspecto a se observar quanto ao MTSK e à Educação Infantil foram as lacunas mais identificadas nesses trabalhos em relação ao conteúdo matemático, conforme vemos no Quadro 11. Assim, observamos que as lacunas identificadas eram acerca do KoT, principalmente porque este também era a única categoria investigada por boa parte dos trabalhos. As lacunas reveladas nesse conhecimento eram sobre Geometria e Medidas (de tempo e comprimento). Também foi identificada, em alguns trabalhos, a dificuldade dos professores com algumas categorias do MTSK de forma geral, como KLMS, KSM, o próprio KoT, e o MK de forma mais abrangente.

Quadro 11 - Categorias de Foco Temático para MTSK e Educação Infantil

LACUNAS IDENTIFICADAS NO MTSK		
KoT (Conhecimento dos Tópicos da Matemática) = 14	Visualização de uma figura tridimensional quando exposta de forma bidimensional e outras representações e análise de figuras geométricas	Geometria (espacial)
	Fundamentos do conteúdo abordado	Geometria (paralelismo e perpendicularismo)
	Conhecimento de parâmetro de aprendizagem matemática - nível necessário do aluno, fundamentos da matéria estudada, conhecimento do ensino de matemática	Grandezas e Medidas (Comprimento)
	Apresentou esse conhecimento de forma superficial e generalista	Geometria (classificação de figuras)
	O desenho de atividades com resolução de problemas	Formulação de Problemas
	Fenomenologia e aplicações e Registros e representações	Medidas
	Procedimentos standard de medição	Medidas (Comprimento e estimativa)
	Falta de familiaridade com algumas figuras geométricas não standard, suas propriedades e a relação da classificação com o desenvolvimento do pensamento matemático e abstrato	Geometria (Figuras)
	Definições, propriedades e fundamentos	Divisão
	Classificações, representações e indagações das docentes revelaram superficialidade dos conhecimentos, dúvidas conceituais	Geometria
	Aplicações	Geometria (paralelismo)
	Dificuldades com esse domínio	Medidas de tempo, localização, sistema de numeração decimal e conhecimento matemático

KMLS (Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem referentes ao Currículo) =2	Dificuldades com esse domínio	Medidas de tempo
KSM (Conhecimento da estrutura da matemática) =2	Dificuldades com esse domínio	Medidas de tempo
	Não foi identificado	Conhecimento Matemático
KPM (Conhecimento das Práticas de Matemática) =1	Possibilidades de utilização de instrumentos (convencionais ou não convencionais) de medida de forma não convencional	Medidas (Comprimento e estimativa)
MK (Conhecimento da Matemática) = 1	Dificuldades com esse domínio	Conhecimento Matemático
KFLM (Conhecimento das Características de Aprendizagem dos Conteúdos Matemáticos) =1	Pontos fortes e fracos na aprendizagem matemática E, Formas de interação com o conteúdo matemático	Geometria (paralelismo e perpendicularismo)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, identificamos como tendência a respeito de “Matemática, Literatura Infantil e Educação Infantil”, que a maioria dos trabalhos analisa livros infantis e livros matemáticos e também se preocupa com o conhecimento e as percepções dos professores acerca do tema, embora esses trabalhos não utilizem necessariamente o MTSK, percebemos como muitos deles sugerem a necessidade de olhar para os conhecimentos especializado em matemática desses professores nos possibilitando estabelecer uma conexão com o tema “MTSK e a Educação Infantil”.

O campo “MTSK e a Educação Infantil”, tende a discutir os conhecimentos dos professores e professoras em formação através de formações e Tarefas para Formação, a literatura infantil aparece como um material utilizado nessa discussão, mas ainda de forma muito tímida. Vemos, ainda, que os trabalhos identificam dificuldades com vários domínios do MTSK, mas principalmente no Conhecimento dos Tópicos da Matemática (KoT) de Geometria e Medidas, embora seja necessário que as investigações também se direcionem a outros tópicos matemáticos.

2.5 Considerações Finais

Este artigo, do tipo Estado da Arte, buscou identificar características teórico-metodológicas das teses e dissertações publicadas no Portal de Periódico da Capes, no Banco de Teses e Dissertações da Capes, na Scopus e na Web of Science que abordam os temas da matemática em intersecção com a literatura infantil, bem como o MTSK. Embora os resultados não possam ser tomados como o “o que se tem pesquisado nos últimos 20 anos”, por estarem contemplando uma parcela dos trabalhos publicados nas referidas plataformas, é

possível dizer que o trabalho apresenta um recorte do campo.

No entanto, podemos destacar que identificar e relacionar as metodologias mais utilizadas, os autores, as instituições e os países mais envolvidos com o campo de pesquisa às lacunas do MTSK mais estudadas pode ser norteador para futuros trabalhos e grupos de pesquisa que queiram se aprofundar no tema ou mesmo estabelecer comparações sobre avanços e retrocessos do campo de pesquisa.

O mapeamento nos mostrou, primeiro, que a intersecção dos temas MTSK, Literatura Infantil e Matemática tem poucos trabalhos publicados. Os trabalhos que abordam o MTSK em relação à Educação Infantil são geralmente brasileiros, com destaque para as universidades UFGD (MS) e Unicamp (SP), bem como iniciativas de variadas universidades espanholas. A metodologia mais utilizada é o Estudo de Caso, discutindo o conhecimento revelado por professores em relação a algum conteúdo matemático, identificando lacunas principalmente no conhecimento de KoT.

Os trabalhos que abordam a Matemática em intersecção com a Literatura Infantil na Educação Infantil são pesquisas norte-americanas, com destaque para a University of Ohio, Kent State University e University of Texas, e pesquisas brasileiras, com destaque para a UFGD (MS). Essas pesquisas costumam utilizar as metodologias Bibliográfica, de Análise Descritiva ou de Análise Documental, analisando livros, alguns tipos específicos de livros, conhecimentos dos professores e suas práticas.

A partir do mapeamento, acreditamos que este é um campo ainda em desenvolvimento, com alguns pólos de pesquisa no Brasil, na Espanha e nos Estados Unidos. Assim, mais pesquisas de Estado da Arte em outras Bases Indexadoras podem promover a discussão e ampliação desse campo de pesquisa.

2.6 Referências

ALENCAR, Edvone de Souza; CUNHA, Aldrin Cleyde da. Quem Conta um Conto Aumenta um Ponto: Uma Formação para o Ensino de Matemática. Revista Educação - UNG-Ser, ES., v.14, n. 1, p.67-74. 2019. DOI 10.33947/1980-6269-v14n1-3760. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/3760/2688>. Acesso em 20 jan. 2024.

ALENCAR, Edvone de Souza; CUNHA, Aldrin Ckeyde da ; JESUS, Patricia dos Santos de. Os desafios em formar professores da educação infantil utilizando-se de histórias para o ensino de Matemática. **Roteiro**, Joaçaba, 2021, v. 46, n. 1, p.e23794. jan./dez. 2021. DOI 10.18593/r.v46i.23794. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/23794> . Acesso em: 20 jan. 2024.

ALMEIDA, Alessandra Rodrigues de; MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. Literatura infantil promovendo conhecimento docente e desenvolvimento de noções matemáticas. *Educação & Linguagem*, [S.I.], v. 20, n. 1, p.29-45, jan/jun. 2017.

DOI:10.15603/2176-1043/el.v20n1p29-45. Disponível em:

<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/EL/article/view/8715>. Acesso em: 16 dez. 2023.

ALMEIDA, Patricia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. **Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação.** *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007. DOI 10.1590/ S1517- 97022007000200007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMD5p6drYRgQSn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 dez. 2023

ANDERSON, An, ANDERSON, Jim; e SHAPIRO, Jon. **Mathematical Discourse in Shared Storybook Reading.** *Journal for Research in Mathematics Education*, [S.I.], v. 35, n. 1, p. 5–33, 2004. DOI 10.2307/3003480. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3003480>. Acesso em 20 jan. 2024.

AN, Song; TINAJERO, Josefina; TILLMAN, Daniel; e KIM, So Jung. **Preservice Teachers' Development of Literacy-Themed Mathematics Instruction for Early Childhood Classrooms.** *International Journal of Early Childhood*, 2019, v. 51, n. 1, p. 41-57, abr. 2019. DOI 10.1007/s13158-019-00232-9. Disponível: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13158-019-00232-9>. Acesso em: 20 jan. 2024.

ARNOLD, Denise Soares. *Matemáticas Presentes Em Livros De Leitura: Possibilidades Para A Educação Infantil*. Orientadora: Andréia Dalcin. 2016. 241 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

BRAGA, Laudelina; DUTRA, Norivan Lustosa Lisboa. **A literatura infantil e a formação de conceitos matemáticos nos primeiros anos de escolarização.** *Revista Polyphonia*, Goiânia, 2013, v. 23, n. 1, jan/jun. 2012. DOI 10.5216/rp.v23i1.26698. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/26698>. Acesso em: 22 jan. 2024

BJORKLUND, Camilla; PALMER, Hanna. **Teaching toddlers the meaning of numbers-connecting modes of mathematical representations in book reading.** *Educational Studies in Mathematics*, 2022, v. 110, n. 3, p.525-544, Jul. 2022. DOI 10.1007/s10649-022-10147-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-022-10147-3>. Acesso em: 22 jan. 2024.

BJORKLUND, Camilla; PALMER, Hanna. **Enhancing Swedish Toddlers' Learning Opportunities Through Interactions with Pictures and Narrative Designed for Numerical Learning Purposes.** *Early Childhood Education Journal*, [S.I.], ago. 2023. DOI 10.1007/s10643-023-01556-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10643-023-01556-x>. Acesso em: 20 jan. 2024.

CARDENAS, Janeth Amparo; CACERES, Maria José. *Exploring conceptions of students to be early childhood teachers about mathematics teachers' professional knowledge*. In L. J. Rodriguez-Muniz, L. Muniz-Rodriguez, A. Aguilar-Gonzalez, P. Alonso, F. J. G. Garcia & A. Bruno (Org.), *Investigacion En Educacion Matematica XXII*, Gijón: SEIEM, 2018, p.191-200.

CARRILLO, José Yanez; CLIMENT, Nuria; CONTRERAS, Luis Carlos; MONTES, Miguel Ángel; ESCUDERO, Dinazar; e MEDRANO, Eric Flores. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Huelva: *Universidad de Huelva Publicaciones*, 2014.

CARVALHO, Regiane Perea. A literatura infantil e a matemática: um estudo com alunos de 5 e 6 anos de idade da educação infantil. Orientadora: Ana Lucia Manrique. 2010. 117 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2010.

CASEY, Beth M.; KERSH, Joanne E.; YOUNG, Jessica Mercer. **Storytelling sagas: an effective medium for teaching early childhood mathematics**. *Early Childhood Research Quarterly*, [S.I.], v. 19, n. 1, p. 167-172. 2004. DOI 10.1016/j.ecresq.2004.01.011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885200604000134>. Acesso em 22 jan. 2024.

CASSIMIRO, Sílvia Regina da Silva; ALENCAR, Edvoneete Souza de. Formar professores para ensinar medidas de tempo com a literatura na educação Infantil na pandemia. Orientadora: Edvoneete Souza de Alencar. 2022. 87 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática) - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2022.

CASSIMIRO, Sílvia Regina Silva; ALENCAR, Edvoneete Souza; FLOR, Anildo Soares; SILVA, Gerciane Gercina Araujo. **O conhecimento especializado do professor que ensina medidas de tempo na Educação Infantil: um caso formativo**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, [S.I.] . v. 12, n. 6, p. 1–25, dez. 2021. 10.26843/rencima.v12n6a24.

CONCEIÇÃO, Silvania Couto da. Conhecimento especializado de futuros professores da educação infantil e anos iniciais sobre paralelismo quando a base é a visualização . Orientador: Carlos Miguel da Silva Ribeiro. 2019. 141 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

CONCEIÇÃO, Silvania Couto; RIBEIRO, Carlos Miguel Da Silva. **Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil no âmbito do Paralelismo entre Retas**. *Revista Educação - UNG-Ser*, ESP., v. 14, n.1, p. 75. 2019. DOI 269-v14n1-3744. Disponível em; <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/3744/0>. Acesso em 12 dez. 2023.

CRUZ, Hilda Souza da. O Sentido Espacial Na Literatura Infantil. Orientadora: Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner. 2021. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

CUNHA, Aline Vieira da. Guardados do Baú da vovó: sobre matemática, contação de histórias e a construção do conceito de número. 2019. 63 f. Orientador: Rafael Montoito Teixeira. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas, 2019.

CUNHA, Aline Vieira da ; MONTOITO, Rafael. **A matemática dos contos de fadas: a**

construção do conceito de correspondência a partir da contação de histórias infantis. *Ciência & Educação*, Bauru, v.28, p.1-13, e22045, 2022. DOI 10.1590/1516-731320220045. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gkPfRQ9ctPhjRBkQt54TZGB/>. Acesso em: 17 jan. 2024

DOICHE SAVOY, Erica; ALMEIDA, Alessandra Rodrigues de; RIBEIRO, Miguel. **Conhecimento especializado de professoras de Educação Infantil no âmbito da classificação em matemática em um contexto de formação continuada.** *Revista Chilena de Educación Matemática*, [S.I.], v. 13, n. 3, p. 103-115, set/dez. 2021. DOI 10.46219/rechiem.v13i3.94. Disponível em: <https://www.sochiem.cl/revista-rechiem/index.php/rechiem/article/view/94>. Acesso em: 16 de jan. 2024.

DUNPHY, Liz. *A picture book pedagogy for early childhood mathematics education*. In: MacDonald, A., Danaia, L., Murphy, S. (eds) *STEM Education Across the Learning Continuum*. Springer, Singapore. p. 67–85, 2020.

ELIA, Iliada; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja; GEORGIU, Alexia. **The Role of Pictures in Picture Books on Children's Cognitive Engagement with Mathematics.** *European Early Childhood Education Research Journal*, [S.I.], v. 18, n. 3, p. 125-147, set. 2010. DOI [10.1007/978-94-007-6440-8_12](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6440-8_12). Disponível em: <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t776628938>. Acesso em: 27 nov. 2023.

FAGBOLA, Bolanle Olujemisi; ONASANYA, Babatunde Oluwaseun. *The Perception of Teachers on the Quality of Primary School Mathematics Textbooks in Oyo State, Nigeria*. In: Sarasola

Sánchez-Serrano, J., Maturo, F., Hošková-Mayerová, Š. (org.). *Qualitative and Quantitative Models in Socio-Economic Systems and Social Work*. Studies in Systems, Decision and Control, 2020, v. 208, p. 183–192.

FLEVARES, Lucia M.; SCHIFF, Jamie R. **Learning mathematics in two dimensions: a review and look ahead at teaching and learning early childhood mathematics with children's literature.** *Frontiers in Psychology*, [S.I.], v. 5, n. 459, 2014. DOI 10.3389/fpsyg.2014.00459. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2014.00459/full>. Acesso em 20 jan. 2024.

GONZALEZ, Alba Prieto; GONZALEZ, Alvaro Aguilar. **MTSK in the initial training of teachers in early childhood education for the design of activities.** *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, Espanha, v. 8, n. 2, p. 109-133, 2019.

HINTZ, Allison; SMITH, Antony T. **Mathematizing Read-Alouds in Three Easy Steps.** *The Reading Teacher*, [S.I.], v. 67, n. 2, p. 103-108, 2013. DOI 10.1002/TRTR.1182. Disponível em: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/TRTR.1182>. Acesso em 25 jan. 2024.

HOJNOSKI, Robin; POLIGNANO, Joy; e COLUMBA, Helen Lynn. **Increasing Teacher Mathematical Talk During Shared Book Reading in the Preschool Classroom: A Pilot Study.** *Early Education and Development*, [S.I.], v. 27, n. 5, p. 676-691, 2016. DOI 10.1080/10409289.2016.1102018. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10409289.2016.1102018>. Acesso em: 15 dez. 2023.

LIVY, Sharyn; MUIR, Tracey; TRAKULPHADETKRAI, Natthapoj Vincent; LARKIN, Kevin. **Australian primary school teachers' perceived barriers to and enablers for the integration of children's literature in mathematics teaching and learning.** *Journal of Mathematics Teacher Education*, [S.I.], v. 26, p. 5–26, set. 2021. DOI 10.1007/s10857-021-09517-0. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-021-09517-0>. Acesso em: 18 dez. 2023.

LUZ, Camila Fernanda Pereira da; ALENCAR, Edvonete Souza de. **O Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática no manual didático brasileiro do primeiro ano do Ensino Fundamental.** *Revemop*, Ouro Preto, v. 2, p. e202022, dez. 2020. DOI 10.33532/revemop.e202022. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4422>. Acesso em: 22 jan. 2024.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e língua materna: a análise de uma impregnação mútua*. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MEIRELES, Débora Mares. *Conhecimento especializado de futuros professores da educação infantil e anos iniciais no âmbito da planificação de figuras geométricas espaciais*. Orientador: Carlos Miguel da Silva Ribeiro. 2021. 96 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

McGUIRE, Patrick; HIMOT, Breanna; CLAYTON, Grant; YOO, Monica; LOGUE, Mary Ellin. **Booked on Math: Developing Math Concepts in Pre-K Classrooms Using Interactive Read-Alouds.** *Early Childhood Educ*, [S.I.], v. 49, p. 313–323, 2021. DOI 10.1007/s10643-020-01073-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10643-020-01073-1>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MONTOITO, Rafael ; CUNHA, Alie Vieira da. **Era uma vez, um, dois, três: estudos sobre como a literatura infantil pode auxiliar no ensino da construção do conceito de número.** *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, 2020, v. 22, n. 1, p. 160-184, 2020. DOI 10.23925/1983-3156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/43602>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MONTOITO, Rafael; CUNHA, Aline Vieira da; WEISSHEIMER, Raquel Fensterseifer. **Criando e ressignificando histórias infantis para o ensino de matemática nos anos iniciais:** relatos de pesquisas. *Revista Educação matemática em pesquisa: perspectivas e tendências*, [S.I.], v.1, p. 83-106, 2012. DOI 10.37885/201202489. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/201202489.pdf>. Acesso em 27 nov. 2023.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; e WIELEWSKI, Gladys Denise. **Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado.** *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, [S.I.] v. 18, n. 2, p. 126-133, 2017. DOI: 10.17921/2447-8733.2017v18n2p126-133. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/4579> . Acesso em: 16 jan. 2024.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes, ALENCAR, Edvonete Souza de. **Pesquisa e**

formação docente com MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. *Research, Society and Development*, [S.I.], v. 9, n. 4, mar. 2020. DOI 10.33448/rsd-v9i4.2885. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2885> . Acesso em: 23 jun. 2023.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalan; RAMIREZ, Monica Garcia; JOGLAR, Nuria Prieto; CARRILLO, José Yanez. **El conocimiento especializado del profesor de educacion infantil para fomentar el pensamiento algebraico a partir de una tarea de descomposicion aditiva.** *Journal for the Study of Education and Development*, [S.I.], v. 45, n. 1, p. 37–80, 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8277347>. Acesso em 22 nov. 2023.

NURNBERGER-HAAG, Julie. **A Cautionary Tale: How Children's Books (Mis)Teach Shapes.** *Early Education and Development*, [S.I.], v. 28, n. 4, p. 415-440, nov. 2016. DOI 10.1080/10409289.2016.1242993. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10409289.2016.1242993>. Acesso em: 17 jan. 2024.

NURNBERGER-HAAG, Julie; ALEXANDER, Anita N.; POWELLI, Sarah R. **What counts in number books? A content-domain specific typology to evaluate children's books for mathematics.** *Mathematical Thinking and Learning*, [S.I.], v. 23, n. 2, p. 145–169, 2021. DOI 10.1080/10986065.2020.1777365. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10986065.2020.1777365>. Acesso em 23 jun. 2023.

NURNBERGER-HAAG, Julie; SCHEURERMANN, Amy; McTEER, Janis S. **A Field Guide to Whole Number Representations in Children's Books.** *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, [S.I.], v. 9, n. 4, p. 697-727, 2021. DOI 10.46328/ijemst.1681. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1319719.pdf>. Acesso em 23 jun. 2023.

PALHARES, Pedro; AZEVEDO, Fernando. **Uma proposta de integração entre a Matemática e a Literatura Infantil em contexto de Jardim de Infância.** *Revemat: revista eletrônica de educação matemática*, [S.I.], v. 5, n. 1, p. 15-24, 2010. DOI 10.5007/1981-1322.2010v5n1p15. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2010v5n1p15>. Acesso em; 16 jan. 2024.

PEDRO MARTIN-DIAZ, Juan; MONTES, Miguel. **Conocimiento especializado para la enseñanza a través de la formulación de problemas en educación infantil.** *Uniciência*, [S.I.] , v. 36, n. 1, p. 1-19, jan/dez. 2022. DOI 10.15359/ru.36-1.37. Disponível em: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702022000100569. Acesso em 18 jan. 2024.

PERTICARRARI, Amanda Liz Pacífico Manfrim; PRADO, Giovanna Pereira Victorelli do; QUEIROZ, Bianca Caroline Pires de; RAMOS, Danielle Vaccari; MEYER, Andreia da Silva; PERUZZI, Nelson José. **Atividades Lúdicas Como Ferramenta Para O Ensino De Matemática Na Educação Infantil.** *Revista Foco*, [S.I.], 2023, v. 16, n. 5, p. e1731, mai. 2023. DOI 10.54751/revistafoco.v16n5-004. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1731>. Acesso em: 18 dez. 2023.

PINTON, Evonete Cristina. Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Tópico de Medida de Comprimento. Orientador Carlos Miguel da Silva Ribeiro. 2021. 98 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

PLICASTRO, Milena Soldá; ALMEIDA, Alessandra Rodrigues de; RIBEIRO, Miguel. **Conhecimento Especializado Revelado por Professores da Educação Infantil dos Anos Iniciais no tema de Medida de Comprimento e sua Estimativa.** *Espaço Plural*, [S.I.], v. 18, n. 36, p. 123–154, 2017. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/espacoplural/article/view/19714>. Acesso em: 25 jun. 2023.

POLICASTROS, Milena Soldá; RIBEIRO, Miguel. **Conhecimento especializado do professor que ensina matemática relativo ao tópico de divisão.** *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021020, 2021. DOI [10.20396/zet.v29i00.8661906](https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8661906). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661906>. Acesso em: 06 jul.2023.

POLICASTRO, Milena.; RIBEIRO, Miguel. **Uma Caracterização Do Conhecimento Especializado Do Professor De Matemática Da Educação Infantil E Anos Iniciais Em Tópicos De Medida.** *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, [S.I.], v. 26, n. 1, p. 101–136, mar. 2023. DOI [10.12802/relime.23.2614](https://doi.org/10.12802/relime.23.2614). Disponível em: <https://relime.org/index.php/relime/article/view/256> . Acesso em: 25 jun. 2023.

PURPURA, David J., O'REAR, Connor D., ELLIS, Alexa; LOGAN, Jessica A. R.; WESTERBERG, Lauren; EHRMAN, Patrick; KING, Yemimah A.; VANDER Tuin, Mackenna; NORDGREN, Inga; ANDERSON, Kirsten; COSSO, Jimena; ZIPPERT, Erica; NAPOLI, Amy R.; HORNBURG, Caroline Byrd; SCHMITT, Sara A.; DOBBS-OATES, Jennifer. **Unique and Combined Effects of Quantitative Mathematical Language and Numeracy Instruction Within a Picture Book Intervention: A Registered Report.** *Journal of Educational Psychology*, [S.I.], v. 116, n. 1, p. 1-19, nov. 2024. DOI doi.org/10.1037/edu0000820. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2024-23203-001> . Acesso em: 21 jun. 2023.

ROMANOWSKI, Joana Paulin.; ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo estado da arte em Educação.** *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, set/dez. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116275004>. Acesso em: 21 jun. 2023.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. *As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90*. Orientadora: Marli Eliza D. A. de André. 2002. 147 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RUIZ, Elsa C., THORNTON, Jenifer Salter; e CUERO, Kimberley K. **Integrating literature in mathematics: A teaching technique for Mathematics teachers.** University of Texas at San Antonio School Science, 2010, disponível em <http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/DISCUSSÕES/Integrating%20Literature.pdf>. Acesso em 16 jan. 2024.

SAGRILO, Ana Paula Bolsan ; ALENCAR, Edvonete Souza de; CUNHA, Aldrin Cleyde

da. **A formação de professores de educação infantil para ensinar matemática em livros didáticos do PNLD 2019.** *RPGE– Revista on line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, v. 26, n. 00, e022123, jan./dez. 2022. DOI 10.22633/rpge.v26i00.15749. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/15749> . Acesso em: 18 jan. 2024.

SPLINTER, Suzanne Elise; DEPAEPE, Fien; VERSCHAFFEL, Lieven; TORBEYNS, Joke. **A teacher's choice: Preschool teachers' selection and use of picture books for mathematics instruction.** *Early Childhood Research Quarterly*, [S.I.], v. 66, p. 135-146, 1st. quarter, 2024. DOI 10.1016/j.ecresq.2023.10.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885200623001230>. Acesso em: 12 dez. 2023.

SAVOY, Erica Denise Januário Doiche. *Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no âmbito da Classificação*. Orientadora Alessandra Rodrigues de Almeida, Coorientador Carlos Miguel da Silva Ribeiro, 2021, 111 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2021.

SEGAL-DRORI, Ora; KALMANOVICH, Liron Ben Haim; SHAMIR, Adina. **Electronic Book for Promoting Emergent Math: A Comparison Between Kindergarteners at Risk for Learning Disabilities and With Typical Development.** *Journal of Educational Computing Research*, [S.I.], v.57, n.4, p. 954-977, 2019. DOI 10.1177/073563311876945. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0735633118769459> . Acesso em: 16 jan. 2024.

SHULMAN, Lee S. **Those who understand: knowledge growth in teaching.** *Educational. American Educational Research Association*, [S.I.], v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986. DOI 10.2307/1175860. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1175860>. Acesso em 12 jun. 2023.

SILVA, Claudionor Renato da. **Johan Huizinga e o conceito de lúdico: contribuição da filosofia para a literatura infantil matemática.** *Educación*, Lima, Peru, v. 27, n. 52, p. 140-159, mar. 2018. DOI 10.18800/educacion.201801.008. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1019-94032018000100008&lng=es&nr m=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 dez. 2023.

SILVA, Claudionor Renato da. **Literatura com conteúdo(s) matemático(s) na perspectiva do Mateludicando.** *Revista Educação e Emancipação*, São Luis, v. 12, n. 1, p.227-249, 2019. DOI 10.18764/2358-4319.v12n1p227-249. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducacaoemancipacao/article/view/10754>. Acesso em: 21 nov. 2023.

SILVA, Claudionor Renato da. **Mateludicando na educação infantil: um modelo de prática pedagógica para crianças pequenas.** *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, 2015, v. 10, n. 1, p. 183 -198, 2015. DOI 10.5007/1981-1322.2015v10n1p183. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2015v10n1p183>. Acesso em: 21 nov. 2023.

SILVA, Maria Kenia Firmino da. *Literatura Infantil e Educação Matemática na Educação Infantil: atuações pedagógicas, inspiradas em histórias infantis, com múltiplas linguagens*

e o voo de crianças bem pequenas. Orientador: Paulo Meireles Barguil. 239 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

SOUZA, Ana Paula Gestoso de; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de. **Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: intervenções docentes**. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 23, n.37, p.955-975, dez. 2010.

SOUZA, Antonio Carlos de; ASSUNÇÃO, Daiane Silva. **Histórias, trajetórias e Insubordinação Criativa**. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v.8, n.4, p. 120-132, dez. 2017. DOI 10.26843/rencima.v8i4.1498. Disponível em: <https://revistaspos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1498>. Acesso em 25 jun.2023.

STITES, Michele L.; GURSOY, Hatice; COSGUN, Aysegul Akinci; SONNENSCHNEIN, Susan. **Preschool Classroom Libraries in Turkey: Are They Used to Support Early Mathematics Skills?** *Education Sciences*, [S.I.], v. 12, n. 387. 2022. DOI 10.3390/educsci12060387. Disponível em: <https://acikerisim.aksaray.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12451/9643> . Acesso em 18 jan. 2024.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja; VAN BOOGAARD, Sylvia; e DOIG, Brian. **Picture Books Stimulate the Learning of Mathematics**. *Australasian Journal of Early Childhood*, [S.I.], v. 34, n. 3, p. 30-39, 2009. DOI 10.1177/183693910903400305. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/183693910903400305>. Acesso em 18 jun. 2023.

VIEIRA, Fabiana dos Santos; MENEZES, Cláudia Celeste Lima Costa. **Vamos ouvir uma história?** Possibilidades metodológicas para o desenvolvimento do pensamento matemático na educação infantil. *Revista de Educação Matemática (Online)*, São Paulo, 2022, v. 19, n. 1, p. 1-22, e022065, ago. 2022. DOI 10.37001/remat25269062v19id626. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/94>. Acesso em: 25 nov. 2023.

WARD, Jenna M.; MAZZOCCO, Michele M.; BOCK, Allison M.; PROKES, Nicole A. **Are content and structural features of counting books aligned with research on numeracy development?** *Early Childhood Research Quarterly*, [S.I.], v. 39, p.47-63, 2nd quarter, 2017. DOI 10.1016/j.ecresq.2016.10.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885200616301466>. Acesso em 18 jan.2024.

WIJINS, Nore; PURPURA, David; TORBEYNS, Joke. **Stimulating Preschoolers' Repeating Patterning Ability by Means of Dialogic Picture Book Reading**. *Journal of Educational Psychology*, [S.I.], v. 115, n. 5, p. 732–746, 2023. DOI 10.1037/edu0000756. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2022-76047-001>. Acesso em 23 jun. 2023.

YILMAZ, Melek Merve; COSGUN, Aysegul Akinci; e PALA, Sengul. **A study of mathematical content provided in illustrated children 's books**. *Eurasian Journal of Educational Research*, [S.I.], v. 17, n. 69, p. 159-175, 2017. DOI. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejer/issue/42462/511450>. Acesso em: 25 jun. 2023.

YOUNG-LOVERIDGE, Jennifer M. **Effects on early numeracy of a program using**

number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, v.19, n.1, p. 82-98, 2004. DOI 10.1016/j.ecresq.2004.01.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S088520060400002X>. Acesso em 25 jun.2023.

YOUNG, Terrell A.; MONROE, Eula Ewing; ROTH-McDUFFIE, Amy. **Picture Book Biography Read-Alouds and Standards for Mathematical Practice.** *Reading Teacher*, v. 75, n. 2, p.135-146, set/out. 2021. DOI 10.1002/trtr.2019. Disponível em: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/trtr.2019?af=R>. Acesso em: 22 jan. 2024.

YOVA, Frederique C.; WILSON, Jonee; WALKOWIAK, Temple A. **Exploring early mathematics through picturebooks:** A case study in the context of Head Start. *Journal of Early Childhood Research*, v. 22, n. 1, p. 33-46, 2023. DOI 10.1177/1476718X231186617. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1476718X231186617>. Acesso em 16 jan. 2024.

ZACARIAS, Eloísa ; MORO, Maria Lucia Faria. **A matemática das crianças pequenas e a literatura infantil.** *Educar em revista*, Curitiba, n. 25, p.275-299, jun. 2005. DOI 10.1590/0104-4060.377. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/RKJktyz4t6Ch6Gy8hQQRTVb/_abstract/?lang=pt. Acesso em 23 jun.2023.

ZSOLDOS-MARCHIS, Iuliana. **Children Stories For Teaching Mathematics In Preschool Written By Primary And Preschool Pedagogy Specialization Students.** 14th *International Technology, Education and Development Conference*, Valência, ES, INTED2020 Proceedings, p. 8434-8439, mar. 2020.

3. O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO EM MATEMÁTICA DOS PROFESSORES DA PRÉ-ESCOLA

RESUMO

Este trabalho, por meio de uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico realizada à partir de artigos científicos, livros e legislações brasileiras acerca da Educação Infantil, buscou estabelecer um quadro teórico trazendo os princípios e características da Educação Matemática na etapa da Educação Infantil, bem como a relação dos professores desse segmento com os conhecimentos especializados em Matemática, fundamentado no modelo teórico Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK). É possível perceber que a Educação Infantil inicialmente era um campo em que o Estado não se envolvia, passando a ser considerado somente a partir da Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, a Matemática passa a ser mencionada em relação à Educação Infantil a partir da Lei de Diretrizes e Bases de 1996. Ainda assim, vemos que os educadores desta etapa enfrentam dificuldades para abordar os conhecimentos matemáticos devido às lacunas de sua própria formação e ainda devido a algumas crenças nem sempre positivas em relação à Matemática. Com isso, os subdomínios do MTSK possibilitam que os professores de Educação Infantil possam enxergar esses conhecimentos em sua prática e mobilizem os conhecimentos especializados para o ensino da Matemática na Educação Infantil, observando a especificidade desta etapa da educação.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Matemática, Educação Infantil, Pré-escola

ABSTRACT

This article, through a exploratory bibliographical research based on scientific papers, books and the Brazilian legislation regarding early childhood education, sought to establish a theoretical framework by presenting the principles and characteristics of the specificity of Mathematics Education at the Early Childhood Education stage, as well as the relationship between teachers in this segment with specialized knowledge in mathematics, based on the theoretical model Mathematics Teacher Specialized Knowledge (MTSK). It is possible to perceive that Early Childhood Education was initially a field in which the State did not get involved, only starting to be considered from the Brazilian Federal Constitution of 1988. Mathematics began to be mentioned in relation to Early Childhood Education from the Law of Guidelines and Bases of 1996. Even so, we see that Early Childhood Education teachers face difficulties in addressing mathematical knowledge due to gaps in their own training and also due to some not always positive beliefs regarding mathematics. Thus, the subdomains of MTSK enable Early Childhood Education teachers to see this knowledge in their practice and mobilize specialized knowledge for teaching mathematics in Early Childhood Education, observing the specificity of this stage of education.

KEYWORD

Mathematics education, early childhood education, pedagogy.

RESUMEN

Este trabajo, através de una investigación exploratoria de carácter bibliográfico realizada a partir de artículos científicos, libros y legislaciones brasileñas sobre la Educación Infantil, buscó establecer un marco teórico que presenta los principios y características de la Educación Matemática en la etapa de la Educación Infantil, así como la relación de los profesores de este segmento con los conocimientos especializados en Matemáticas, fundamentado en el modelo teórico Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK). Se puede observar que la Educación Infantil inicialmente era un campo en el que el Estado no se involucraba, comenzando a ser considerado solo a partir de la Constitución Federal de 1988. En este contexto, las Matemáticas comenzaron a ser mencionadas en relación con la Educación Infantil a partir de la Ley de Directrices y Bases de 1996. Aun así, vemos que los educadores de esta etapa enfrentan dificultades para abordar los conocimientos matemáticos debido a las lagunas de su propia formación y también debido a algunas creencias no siempre positivas

en relación con las Matemáticas. Así, los subdominios del MTSK permiten que los profesores de Educación Infantil puedan ver estos conocimientos en su práctica y movilicen los conocimientos especializados para la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Infantil, observando la especificidad de esta etapa educativa.

PALABRAS CLAVE

Educación matemática, educación infantil, preescolar.

3.1 Considerações Iniciais

A Matemática traz muitos desafios para o ensino-aprendizagem, isso porque os próprios métodos de ensino podem parecer complexos. Nesse contexto, muitos professores da Educação Infantil apresentam dificuldade com conteúdos matemáticos, até uma certa aversão à área devido a experiências negativas durante o curso de sua própria Educação Básica (Cerquetti-Albercane; Berdonneau, 2001; Passos, 2005; Nacarato, 2010).

Apesar dessas dificuldades, o currículo da Educação Infantil busca o desenvolvimento integral da criança de 0 a 5 anos, tendo como prática social articular suas experiências e saberes com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de forma que as noções matemáticas também estão contempladas (Brasil, 2009, p. 1). No entanto, é preciso compreender que a Matemática na Educação Infantil não deve ser um treino para dar respostas corretas, mas dotada de uma abordagem direcionada a estimular as crianças a entender a natureza das ações matemáticas (Smole, 1996).

Além da importância de apresentar a Educação Matemática desde a Educação Infantil, as legislações demandam que algumas noções matemáticas sejam abordadas nessa etapa, como, por exemplo, o que é apresentado no campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” da Base Nacional Comum Curricular, Brasil (2018, p. 42), apesar dessa incumbência, Alencar, Cunha e Jesus (2021) apresentam que a Educação Infantil não é foco de atenção dos estudos sobre formação de professores que ensinam Matemática. Moraes (2020) relata ainda que o campo de pesquisa da intersecção entre Educação Infantil e Educação Matemática é escasso e assistemático, uma vez que a área é mais associada aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No entanto, considerando as dificuldades dos professores pedagogos em ensinar Matemática, como discutem Passos (2005) e Nacarato (2010), é preciso refletir acerca dos conhecimentos mobilizados por professores que lecionam a disciplina desde a Educação Infantil e como possibilitar que esses profissionais enfrentem as lacunas acumuladas desde o

seu ensino básico e formação inicial. Para esse propósito, o Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK), proposto por Carrillo e seus colaboradores, investiga os tópicos do Conhecimento Especializado de Professores que ensinam Matemática, mas, como sugerem Muñoz, Garcia e Ribeiro (2017), atentando-se à especificidade da etapa da Educação Infantil.

Assim, este capítulo se propõe a estabelecer um quadro teórico trazendo alguns princípios e características da especificidade da Educação Matemática na etapa da Educação Infantil, bem como a relação dos professores desse segmento com os conhecimentos especializados em Matemática, fundamentado no modelo teórico Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK). Inicialmente, abordaremos o histórico da Educação Infantil no Brasil; em seguida, a especificidade da Matemática para a Educação Infantil; e, por fim, discutiremos a respeito dos conhecimentos especializados em Matemática dos professores pedagogos que lecionam a disciplina na Educação Infantil.

3.2 Metodologia

A partir dessas considerações, este trabalho também seria uma forma de contribuir com a ampliação do campo de pesquisa da Educação Matemática na Educação Infantil e estabelecer um quadro teórico a respeito do tema, nos moldes de uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico. A pesquisa exploratória busca aprimorar ideias ou descobrir intuições e trazer maior familiaridade com o problema estudado, seja para torná-lo mais explícito, seja para constituir hipóteses (Gil, 2002). As pesquisas exploratórias costumam desdobrar-se em estudos de caso ou pesquisas bibliográficas, sendo a segunda opção o caso desta pesquisa. Conforme apresenta Gil:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (Gil, 2002, p. 44).

Assim, a pesquisa bibliográfica permite que uma vasta gama de fenômenos possa ser abordada pelo pesquisador, sendo indispensável quando se busca conhecer a história acerca de um assunto, embora seja necessário ao pesquisador assegurar-se das condições dos dados, pois eles podem ter sido coletados e processados de forma errada nas fontes secundárias e podem acabar sendo reproduzidos (Gil, 2002).

Gil (2002) explica que as fontes de pesquisa em uma pesquisa bibliográfica podem ser livros, publicações periódicas e impressos diversos. Dessa forma, utilizaremos como fonte

livros de leitura corrente que podem ser considerados obras de divulgação, pois proporcionam conhecimentos científicos ou técnicos; publicações periódicas de jornais e revistas; e legislações brasileiras acerca da Educação Infantil. Embora no decorrer do trabalho possa haver a impressão de que um tipo de fonte predomine em cada seção, os três tipos de fonte aparecem intercalados ao longo do texto, de modo a se complementarem.

3.3 Histórico da Educação Infantil

Para falar da Matemática na Educação Infantil, primeiramente é preciso conhecer alguns aspectos da história dessa etapa da educação, uma vez que a institucionalização das crianças com menos de seis anos é algo relativamente recente. Nesse sentido, Guimarães (2017) destaca:

Há uma relação intrínseca entre o histórico da atenção à infância no Brasil e a concepção de criança e de sociedade manifesta no atendimento assistencialista, passando pelo atendimento compensatório ou preparatório e, no tempo presente, com a concepção educativa que legalmente engloba cuidados e educação (Guimarães, 2017, p. 84).

Historicamente, a educação das crianças pequenas era responsabilidade das famílias e instituições de caridade, de modo que a classe social em que nasciam determinava como elas iriam ser tratadas. Este era um campo em que o governo não se envolvia: no Brasil, inicialmente houve algumas poucas iniciativas nos períodos Colonial, Imperial e início da República como a Roda dos Expostos que atendia crianças órfãs até os três anos de idade (Bujes, 2001; Marques, Pegoraro e Silva, 2019).

O atendimento assistencialista foi uma das primeiras formas de atendimento à infância. Conforme Guimarães (2017, p. 90), as primeiras creches apresentavam um “caráter assistencial e de guarda voltado ao atendimento das crianças e famílias empobrecidas” e, em algumas cidades, substituíram a Roda dos Expostos.

As primeiras creches surgiram como uma reivindicação das mulheres que passavam a integrar o mercado de trabalho na industrialização no período entre as décadas de 1920 e 1930, quando as mães precisavam de locais que atendessem seus filhos durante o período laboral. A essas mudanças econômicas e políticas, somavam-se mudanças sociais, como os avanços nos campos da Psicologia e Sociologia, que contribuíram com as novas concepções de infância, família e gênero (Bujes, 2001).

Os ideais da Escola Nova repercutiram na Educação Infantil a partir da publicação do

Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova em 1932, trazendo princípios como a valorização dos interesses e necessidades da criança; a defesa da ideia do desenvolvimento natural; a ênfase no caráter lúdico das atividades infantis; a crítica à escola tradicional, e a prioridade ao processo de aprendizagem (Kramer, 1993, p. 25). No entanto, essas recomendações dirigiram-se às crianças abastadas que frequentavam os jardins de infância e não aos parques infantis que atendiam as crianças das classes populares (Faria, 2000, p. 29). Essa função da classe social na educação pré-escolar brasileira é destacada por Drouet (1990):

A educação pré-escolar brasileira teve, historicamente, duas funções diferentes: educação para elite, desenvolvida nos jardins-de-infância, criados para crianças de classe média alta, com função socializadora e recreativa, e às instituições assistenciais benemerentes para órfãos e para crianças abandonadas, com função de abrigo e proteção. Infelizmente, essa função assistencial benemerente e não educacional prevalece até hoje. Assim, quando se pensa em grandes programas de assistência à infância carente, pensa-se logo em guarda, alimentação e recreação dessas crianças e, é claro, em propaganda eleitoral de parlamentares, prefeitos e governadores (Drouet, 1990, p. 82).

O atendimento compensatório inicia após 1964, nos governos militares, pois o assistencialismo que se restringia ao campo da saúde foi estendido ao âmbito cultural, de forma que se estruturam propostas pedagógicas compensatórias para suprir as carências culturais das crianças de classes populares e prepará-las para o ingresso no Ensino Fundamental (Marques, Pegoraro; Silva, 2019).

A educação assistencial busca assumir uma função mais pedagógica, embora não reconhecida constitucionalmente. A partir dos anos 1970, modelos ditos “não formais” de baixo investimento público promovidos por organizações como Unesco e Unicef influenciaram fortemente as políticas para a Educação Infantil (Ferrari, 1982; Rosenberg, 2002; Marques, Pegoraro e Silva, 2019). Esses modelos “não formais” promoviam a ampliação do atendimento às crianças, mas, ao mesmo tempo, colocando esta etapa em papel secundário para o investimento público, um bom exemplo foram as creches domiciliares (Ferrari, 1982; Rosenberg, 2002; Marques, Pegoraro e Silva, 2019).

Esse interesse não se tratava do reconhecimento das necessidades específicas da Educação Infantil, mas uma tentativa de contornar problemas educacionais como o fracasso escolar e evasão. A ideia de baixo investimento trazia consigo a má qualidade ao atendimento, a falta de infraestrutura e a falta de qualificação para magistério (Ferrari, 1982; Rosenberg, 2002; Marques, Pegoraro e Silva, 2019).

Até os anos 1980, a Educação Infantil estava fora da Educação Formal que teria início somente a partir do Ensino Fundamental, por isso o termo “pré-escola” (Brasil, 2017). É a partir da Constituição de 1988 que a Educação Infantil passa a ser reconhecida

institucionalmente pelo Estado Brasileiro, estabelecendo no art. 208, inciso IV, o dever do Estado de garantir o “atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade” (Brasil, 1988).

Os avanços na legislação prosseguiram com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA/1990), Lei Federal nº 8.069, publicada em 13 de julho de 1990, que detalha os direitos da criança e dos adolescentes. Também a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que reafirma o atendimento gratuito, autonomia na organização do currículo, pluralidade dos métodos pedagógicos visando o atendimento e o desenvolvimento integral da criança de até seis anos, trouxe também a integração das creches nos sistemas de ensino, que junto com as pré-escolas passaram a ser primeira etapa da Educação Básica.

Outro documento que pode ser considerado um avanço foi o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) de 1998, se tratava de uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) para auxiliar professores a superarem a tradição assistencialista no atendimento às crianças pequenas. O documento sofreu críticas no sentido de buscar “moldar e modelar as condutas infantis” Bujes (2001, p. 18). As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI/1999), por sua vez, trouxeram propostas de organização pedagógica das instituições de Educação Infantil para os diversos sistemas de ensino. A partir das demandas colocadas, essas diretrizes foram revisadas e atualizadas por documentos como a Resolução CNE/CEB 5/2009, que fixou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil e o Parecer MEC/CNE nº 20/2009 que faz uma revisão das DCNEIs.

Dessa forma, as DCNEI/2009 concebem a criança como sujeito histórico e de direitos, definem os princípios éticos, políticos e estéticos na elaboração das Propostas Pedagógicas (PP) e pontuam as brincadeiras e as interações como eixos sobre os quais devem assentar-se às PP, entre outras apontadas nesse documento. As DCNEI diferem em relação ao RCNEI por este último não definir conteúdos e orientações didáticas para a Educação Infantil. Com isso, trouxe uma dificuldade: por ser pouco detalhado, abriu espaço para diferentes interpretações e dúvidas. Outros avanços para a Educação Infantil ocorrem com a Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013 que altera a LDB, estabelecendo a obrigatoriedade de matrículas das crianças de quatro anos na Educação Infantil e outras inovações no que se refere ao calendário escolar, frequência, tempo de permanência na escola, avaliação e expedição de documentos.

A Educação Infantil também foi contemplada pela Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação até 2010, com o objetivo de ampliar a

oferta da Educação Infantil e a elaboração de padrões mínimos de infraestrutura para o funcionamento adequado das instituições de Educação Infantil (creches e pré-escolas) públicas e privadas. Em junho de 2014, a Lei nº 13.005 instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 (Brasil, 2015), que trouxe novamente a meta de universalizar e ampliar a oferta de Educação Infantil em creches.

Uma das mais recentes legislações que contemplam a Educação Infantil é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que já estava prevista na CF/1988, na LDB/1996 e no PNE/2014, e busca melhorar a qualidade da Educação Básica, amenizar as disparidades entre aquilo que é ensinado nos diferentes locais, estados e regiões brasileiras, definindo o que todos os estudantes têm direito de aprender. Para Marques, Pegoraro e Silva (2019) a BNCC não pretende universalizar uma proposta curricular fechada, mas garantir aos estudantes os direitos igualitários de aprendizagem em um país com tantas diferenças sociais e econômicas.

Este documento traz referências ao DCNEI e tem a mesma concepção de criança do Parecer MEC/CNE nº 20/2009, ou seja, da criança como sujeito histórico e de direitos. A BNCC propõe os direitos de aprendizagem: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se. Este documento evidencia o educar e o cuidar de forma indissociável no processo educativo e as brincadeiras e interações como eixos estruturantes, bem como a necessidade de imprimir intencionalidade às práticas pedagógicas (Brasil, 2018).

A BNCC traz também uma nova subdivisão da Educação Infantil de acordo com a faixa etária: bebês (0 a 1 ano e 6 meses), crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) e crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses). A estrutura da Educação Infantil segue cinco campos de experiências, dentro dos quais são definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento: 1) O eu, o outro e o nós; 2) Corpo, gestos e movimentos; 3) Traços, sons, cores e formas; 4) Escuta, fala, pensamento e imaginação; 5) Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Certamente, a aprovação das definições da BNCC não é unanimidade entre os estudiosos e educadores. No entanto, conforme comenta Oliveira (2002, p. 35), os avanços das legislações trazem “desafios que levam tempo para serem sanados”, de forma que é preciso partir da mudança de ideias, crenças e valores em relação à concepção de criança, mas também em relação aos papéis da educação, do Estado, dos profissionais e da sociedade.

3.4 A Matemática na Educação Infantil

A Educação Matemática voltada para a etapa da Educação Infantil não pode ser

pensada da mesma forma que para as demais etapas da educação, conforme a BNCC (Brasil, 2018), é preciso entendê-la menos voltada ao conteúdo e mais direcionada às experiências, uma vez que a criança vivencia o mundo de maneira integrada, considerando sempre práticas pedagógicas estruturadas nas interações e brincadeiras. O RCNEI (Brasil, 1998) já trazia que a Matemática para Educação Infantil não está diretamente relacionada aos números e operações, mas a atividades que permitam às crianças tomarem decisões e serem produtoras de conhecimento como:

Expor ideias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas, entre outras coisas (Brasil, 1998, p. 207).

A Matemática dificilmente aparecia nos documentos relacionados à Educação Infantil: na LDB vemos no §1º do Art. 26 uma menção generalista à obrigatoriedade do estudo da disciplina nos currículos de todas as etapas da educação. O Art. 35-A. II menciona a Matemática e suas tecnologias como uma das áreas de conhecimento que devem ter direitos e objetivos definidos pela BNCC, mais especificamente para o Ensino Médio (Brasil, 1996).

É a partir do RCNEI que vemos a Matemática ser nominada nas legislações mais especificamente direcionada à Educação Infantil, de forma que no Volume 3 vemos um capítulo dedicado à área. O RCNEI (Brasil, 1998) utiliza o termo “noção matemática” para abordar a importância da Matemática na Educação Infantil: O trabalho com noções matemáticas na educação infantil atende, por um lado, as 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).

Moraes (2020), explica que utilizar o termo “noção matemática” em vez de “conteúdo matemático” transmite flexibilidade e transversalidade a respeito dos objetos de ensino necessários ao público da Educação Infantil. O RCNEI já traz inclusive algumas perspectivas revisitadas nas próximas legislações, como a separação das abordagens por faixa etária e a importância das experiências resultantes das interações com o meio:

As noções matemáticas (contagem, relações quantitativas e espaciais etc.) são construídas pelas crianças a partir das experiências proporcionadas pelas interações com o meio, pelo intercâmbio com outras pessoas que possuem interesses, conhecimentos e necessidades que podem ser compartilhados (Brasil, 1998, p. 213).

O documento, no entanto, fala de conteúdos matemáticos para a Educação Infantil separados em três blocos: Números e sistema de numeração”, “Grandezas e medidas” e

“Espaço e forma”, embora traga orientações didáticas e sugestões de atividades. A Resolução Nº 5, de 17 de Dezembro de 2009, que Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, não menciona diretamente a Matemática. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação (DCNGE) de 2013 fazem uma revisão ao DCNEI e cita os conhecimentos matemáticos ao descrever a organização das experiências de aprendizagem na proposta curricular.

Outras experiências podem priorizar, em contextos e situações significativos, a exploração e uso de conhecimentos matemáticos na apreciação das características básicas do conceito de número, medida e forma, assim como a habilidade de se orientar no tempo e no espaço (Brasil, 2013, p. 94).

Na BNCC (Brasil, 2018), embora os campos de experiência devam ser pensados de maneira integrada no planejamento pedagógico, podendo-se elaborar atividades que contemplem mais de um desses campos, a Matemática é mais diretamente mencionada no Campo de Experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”:

(...) Além disso, nessas experiências e em muitas outras, as crianças também se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade (...) (Brasil, 2018, p. 43)

A BNCC (Brasil, 2018, p. 44) explica que para a Educação Infantil, as aprendizagens essenciais compreendem tanto comportamentos, habilidades e conhecimentos quanto vivências que promovem o aprendizado e o desenvolvimento nos diversos campos de experiências. Os objetivos de aprendizagem, então, abordam todas essas dimensões.. Dentro do campo “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, vemos alguns objetivos relacionados à Matemática de acordo com a faixa etária, citados a seguir no Quadro 12.

Quadro 12 - Objetivos de aprendizagem envolvendo matemática no Campo de Experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”

Para os Bebês (zero a 1 ano e 6 meses)	Para as Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses)	Para Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)
(EI01ET04) Manipular, experimentar, arrumar e explorar o espaço por meio de experiências de deslocamentos de si e dos objetos.	(EI02ET01) Explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho).	(EI03ET01) Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.
(EI01ET05) Manipular materiais diversos e variados para comparar as diferenças e semelhanças entre eles.	(EI02ET04) Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois).	(EI03ET04) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.

(EI01ET06) Vivenciar diferentes ritmos, velocidades e fluxos nas interações e brincadeiras (em danças, balanços, escorregadores etc.).	(EI02ET05) Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).	(EI03ET05) Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
	(EI02ET06) Utilizar conceitos básicos de tempo (agora, antes, durante, depois, ontem, hoje, amanhã, lento, rápido, depressa, devagar).	(EI03ET07) Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
	(EI02ET07) Contar oralmente objetos, pessoas, livros etc., em contextos diversos.	(EI03ET08) Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.
	(EI02ET08) Registrar com números a quantidade de crianças (meninas e meninos, presentes e ausentes) e a quantidade de objetos da mesma natureza (bonecas, bolas, livros etc.).	

Fonte: Brasil, 2018

No entanto, também é possível encontrar conhecimentos matemáticos nos outros campos de Experiência conforme vemos no Quadro 13.

Quadro 13 - Objetivos de aprendizagem envolvendo matemática nos outros Campos de Experiência

O Eu, O Outro e o O Nós	Corpo, Gestos e Movimentos	Traços, Sons, Cores e Formas	Escuta, Fala, Pensamento e Imaginação
Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses): (EI02EO03) Compartilhar os objetos e os espaços com crianças da mesma faixa etária e adultos. (EI02EO05) Perceber que as pessoas têm características físicas diferentes, respeitando essas diferenças.	Bebês (zero a 1 ano e 6 meses) (EI01CG04) Participar do cuidado do seu corpo e da promoção do seu bem-estar. (EI01CG05) Utilizar os movimentos de preensão, encaixe e lançamento, ampliando suas possibilidades de manuseio de diferentes materiais e objetos.	Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) (EI02TS01) Criar sons com materiais, objetos e instrumentos musicais, para acompanhar diversos ritmos de música (EI02TS02) Utilizar materiais variados com possibilidades de manipulação (argila, massa de modelar), explorando cores, texturas, superfícies, planos, formas e volumes ao criar objetos tridimensionais.	Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) (EI03EF04) Recontar histórias ouvidas e planejar coletivamente roteiros de vídeos e de encenações, definindo os contextos, os personagens, a estrutura da história.
	Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses)	Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)	

	(EI02CG02) Deslocar seu corpo no espaço, orientando-se por noções como em frente, atrás, no alto, embaixo, dentro, fora etc., ao se envolver em brincadeiras e atividades de diferentes naturezas.	(EI03TS02) Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais (EI03TS03) Reconhecer as qualidades do som (intensidade, duração, altura e timbre), utilizando-as em suas produções sonoras e ao ouvir músicas e sons.	
	Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) (EI03CG03) Criar movimentos, gestos, olhares e mímicas em brincadeiras, jogos e atividades artísticas como dança, teatro e música.		

Fonte: Brasil, 2018

Apesar das recomendações dessas legislações, Monteiro (2010) relata que, na Educação Infantil, as atividades que envolvem Matemática fundamentam-se nas ideias de que o conhecimento ocorre por observação, cópia e memorização, como, por exemplo, cobrindo pontilhados, sequência numérica até o número dez, a grafia correta dos numerais e associação a uma respectiva quantidade. Moreno (2006) destaca que essa seria a predominância do chamado enfoque clássico para se trabalhar Matemática na Educação Infantil, no qual se deve ensinar

[...] os números aos poucos, um a um e na ordem que a série numérica indica. Não se pode apresentar o 5 enquanto não se haja ensinado o 4; [...]. A escrita convencional dos números é central e, portanto, escrever linhas inteiras do mesmo número, desenhá-los, cortá-los, pintá-los etc., são consideradas atividades fundamentais (Moreno, 2006, p. 44).

Lerner e Sadovsky (1996) mostram, através de sua pesquisa com o sistema de numeração decimal, que as crianças elaboram hipóteses sobre os números em seu dia a dia, nem sempre do mais simples para o mais complexo. Assim, abordar a Matemática desde a Educação Infantil de forma lúdica e dinâmica, integrada às brincadeiras e interações, parece ser, ao mesmo tempo, necessário e desafiador.

Um dos motivos para que o enfoque clássico, conforme define Moreno (2006), ainda predomine na Educação Infantil para a abordagem dos conhecimentos matemáticos pode ser as dificuldades em lidar com a própria Matemática enfrentadas pelos professores da Educação Infantil. Haveria, assim, uma forte concepção de que os profissionais que ensinam para os

anos iniciais do Ensino Fundamental não seriam especialistas na área e que a Matemática elementar seria simples e fácil de ensinar independente da formação do professor (Gaio e Duarte, 2004).

No entanto, Serrazina (2002) aponta que nos primeiros anos da Educação Básica, o ensino de Matemática implica em tomar decisões conscientes: que parte dos conhecimentos matemáticos ensinar, em que momento e de que forma, para que sejam realmente aprendidos. Para isso, o MTSK pode auxiliar a tomar maior consciência desses conhecimentos necessários, bem como das suas lacunas.

3.5 O conhecimento especializado dos professores que ensinam Matemática na Educação Infantil

No final dos anos de 1980, nos Estados Unidos e Canadá, surge um movimento de reforma da formação inicial de professores da Educação Básica com o objetivo de promover um status profissional aos trabalhadores dessa área. Dessa forma, haveria uma base de conhecimento para ensinar que ajudaria a estruturar as práticas de formação e educação do professor, assim também possibilitando legitimar a profissão docente, de modo a não ser relacionada apenas a uma vocação (Almeida e Biajone, 2007, p. 283). Conforme Almeida e Biajone (2007), esse movimento conhecido como Knowledge Base, influenciou países europeus, anglo-saxões e latino-americanos com variações de concepção e orientação em cada país, mobilizando vários autores a pesquisar sobre os saberes docentes, com pesquisas embasadas em diversas metodologias e conceitos.

Neste trabalho, partiremos da concepção de Shulman (2004), para o qual a Base de Conhecimento (Knowledge Base) seria um corpo de compreensões, conhecimentos e disposições do professor para que possa atuar nas situações de ensino. Shulman (1986), ao abordar o Knowledge Base, discute como as pesquisas que embasam os cursos de formação de professores sustentavam-se somente na administração das classes, resumindo-se a agrupar conhecimentos e habilidades disciplinares e pedagógicas. Shulman (2004) aponta a ausência de um paradigma, referindo-se às questões sobre o conteúdo das lições, das questões feitas e das explicações oferecidas que ignoram a complexidade das práticas pedagógicas, reduzindo-as às suas demandas e tornando-as triviais.

Nesse sentido, Shulman (1986) passa a utilizar uma perspectiva em que os professores são sujeitos das ações em sala de aula, sujeitos com suas concepções e histórias pessoais.

Assim, distingue três categorias de conhecimento presentes no professor: subject knowledge matter (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada, que se refere a estrutura da disciplina); pedagogical knowledge matter (conhecimento pedagógico da matéria, que seriam os modos de apresentar o conteúdo da disciplina) e curricular knowledge (conhecimento curricular, que se refere ao conjunto de programas para ensinar assuntos e tópicos em determinado nível).

Em 1987, Shulman revisa suas categorias, aumentando-as para sete: Content knowledge (conhecimento do conteúdo), General pedagogical content (Conhecimento pedagógico geral), Curriculum knowledge (Conhecimento do currículo), Pedagogical content knowledge (conhecimento pedagógico do conteúdo), Knowledge of learners and their characteristics (Conhecimento dos aprendizes e suas características), Knowledge of educational contexts (Conhecimento dos contextos educacionais), e Knowledge of the ends, purposes, and values and philosophical and historical grounds (Conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação, bem como de sua base histórica e filosófica).

O modelo de Shulman (1986;1987) vai além das dimensões consolidadas nos cursos de formação de professores dos anos 1980, mas ainda traz a limitação de ser uma teoria genérica e não tratar de uma determinada matéria. Ele descreve, mas de modo geral, o conhecimento necessário para ensinar, sem focar uma área, dificultando análises mais refinadas e a compreensão aprofundada do conhecimento, que é específico e especializado para ensinar determinado conteúdo (Moriel Junior e Wielewski, 2017). Diante disso, Deborah Ball e seus colaboradores refinaram as categorias de Shulman, propondo o Mathematical Knowledge for Teaching (MKT). O modelo de Ball, Thames e Phelps (2008) foi apoiado por uma análise de vídeos da prática docente e nele vemos o conhecimento necessário para que professores de Matemática realizem seu trabalho com uma ênfase nas categorias conhecimento do conteúdo (SMK) e o conhecimento didático do conteúdo (PCK) (Ball; Thames; Phelps, 2008).

Para Moriel Junior e Wielewski (2017) o MKT foi pioneiro ao descrever o conhecimento dos professores de Matemática em sua prática, considerando tanto o conteúdo matemático quanto aspectos do processo de ensino. Mas o grupo SIDM (Seminário de Investigación en Didácticas de las Matemáticas), coordenado por José Carrillo, ao tentar aplicar o MKT em seus estudos, identificou limitações, algumas delas reconhecidas por Deborah Ball e seus colaboradores. Foram identificados problemas relacionados à delimitação dos subdomínios conhecimento especializado de conteúdo (SCK) e conhecimento comum do conteúdo (CCK), de modo que havia dificuldade em decidir onde terminava CCK e começava

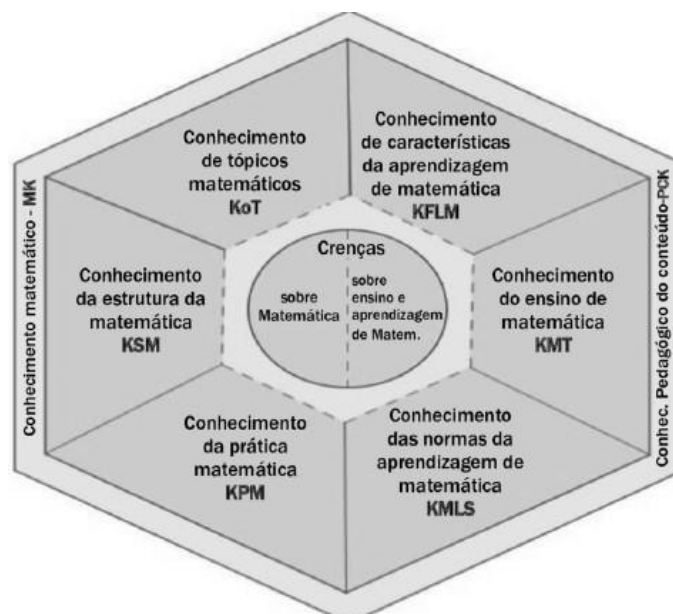
SCK, bem como de demarcar/distinguir as demais categorias e para superar as limitações do MKT. Por isso, José Carrillo e seu grupo de pesquisa da Universidade de Huelva, Espanha, propõem o modelo teórico Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) (Carrillo et al., 2013; Araujo, 2018).

Gatti, Barretto, André e Almeida (2019) conceituam que o trabalho pedagógico é um campo de ação com base em fundamentos filosófico-sociais, histórico-psicológicos e não apenas movido por intuição. Assim, há fundamentos de práticas específicas que requerem conhecimentos integrados a conhecimentos científicos e humanistas, por isso a configuração do modelo teórico MTSK traz a perspectiva de que todo conhecimento nele contido deve ser especializado, em vez de ter apenas uma parte com tal característica, como ocorre no MKT (Moriel Junior; Alencar, 2020). Flores-Medrano et al. (2014) apontam que o MTSK pode ser compreendido tanto como uma proposta teórica organizadora dos saberes cruciais para professores que ensinam Matemática quanto como um instrumento metodológico que viabiliza análises das práticas desenvolvidas por esses professores.

O MTSK é constituído pelos domínios Conhecimento matemático (MK) e Conhecimento didático do conteúdo (PCK), cada um dividido em três subdomínios que descrevem como o conhecimento específico e especializado de um professor que ensina Matemática pode ser entendido (Moriel Junior; Alencar, 2020). Apesar do refinamento em subdomínios, o modelo considera o caráter sintético e integrado do conhecimento do professor e apresenta as crenças e as concepções dos professores no centro do modelo (Flores et al., 2014).

Conforme a Figura 1, podemos ver dois grandes domínios que se subdividem: de um lado, o Conhecimento matemático (MK) que abrange todo o universo da Matemática, incluindo conceitos e procedimentos, qualquer forma de proceder em Matemática, bem como a própria linguagem da área e sua precisão; e de outro lado, o domínio Conhecimento didático do conteúdo (PCK), que se refere às práticas de ensino de matemática (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016):

Figura 1 - Quadro de Domínios e Subdomínios do MTSK



Fonte: Moriel Junior e Wielewski (2017) Baseado em Castillo *et al.* (2014).

O MK é subdividido em Carrillo *et al.*(2014), SIDM (2016) e Luz e Alencar (2020) entre: Conhecimento dos tópicos matemáticos (KoT); Conhecimento da estrutura da matemática (KSM); Conhecimento da prática matemática (KPM). O PCK, por sua vez, é subdividido em Carrillo *et al.* (2014) e SIDM (2016): conhecimento do ensino de matemática (KMT); conhecimento das características de aprendizagem de Matemática (KFLM); conhecimento dos parâmetros da aprendizagem de Matemática (KMLS). Assim, o MTSK é o modelo proposto por Carrillo *et al.* (2014) que direciona-se ao conhecimento de professores que ensinam Matemática, reconhecendo que nem sempre estes terão formação específica na área, como é o caso dos professores pedagogos. No entanto, o conhecimento que esses professores precisam mobilizar, independentemente de suas formações iniciais, está elencado pelo MTSK.

Ainda assim, quando se pensa em aplicar o modelo ao contexto da Educação Infantil, podemos encontrar alguns desafios. Conforme explica Galvez (1996), a didática da Matemática tem relação com o processo de ensino e aprendizagem matemática, espelhando o estudo da disciplina e as intervenções do educador para a construção do conhecimento e aprendizagem significativa. Nesse sentido, Muñoz, Garcia e Ribeiro (2017) consideram que os objetivos particulares dos professores da Educação Infantil precisam considerar a ludicidade, interações e brincadeiras, conforme solicita a BNCC, mas também a necessidade

de um conhecimento matemático consciente, formal e rigoroso, uma vez que as experiências dessa etapa impactarão as posteriores.

Muñoz (2022) aponta que o Conhecimento Matemático (MK) precisa ser reavaliado quando se pensa no contexto da Educação Infantil, uma vez que não dá conta de identificar e demonstrar todos os aspectos do conhecimento do professor desta etapa. Nesse sentido, Flores-Medrano et al.(2014) propõem uma subdivisão nos subdomínios do MTSK,e Carrillo et al. (2018) também trazem uma classificação que esmiúça os subdomínios. Sagrilo (2023) organiza as subdivisões e classificações de Flores et al. (2014) e Carrillo et al. (2018), propondo o que é apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 - Subdomínios e Categorias do MTSK

DOMÍNIO	SUBDOMÍNIOS	CATEGORIAS
Conhecimento Matemático (MK)	Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT)	Definições de Temas Matemáticos
		Propriedades e Fundamentos
		Registros de Representação de Temas Matemáticos
		Fenomenologia
		Procedimentos
	Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM)	Conexões de Simplificação
		Conexões de Complexificação
		Conexões Auxiliares
		Conexões Transversais
	Conhecimento da Prática Matemática (KPM)	Descritor Geral
		Descritor Específico
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM)	Formas de Aprendizagem
		Pontos Fortes ou Dificuldades
		Formas de Interação dos Alunos com o Conteúdo Matemático
		Concepções dos Alunos sobre Matemática
	Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT)	Teorias de Ensino Pessoais ou Institucionalizadas
		Recursos Materiais e Virtuais Associados ao Conteúdo Matemático
		Tarefas, Exemplos, Técnicas e Estratégias
	Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS)	Conteúdos Matemáticos
		Nível de Desenvolvimento Conceitual e Procedimental

		Sequenciamento de Temas Diversos
--	--	----------------------------------

Fonte: Adaptado de Sagrilo (2023, p. 34, 41).

Para melhor compreensão, detalharemos os subdomínios e as categorias neles contidas. Inicialmente veremos os subdomínios pertencentes ao domínio Conhecimento matemático (MK).

O Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) abarca os conteúdos matemáticos a serem ensinados, aspectos fenomenológicos, significados de definições, conceitos e procedimentos matemáticos, seus fundamentos teóricos correspondentes e os exemplos, se refere ao conhecimento dos tópicos matemáticos de maneira isolada (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016; Luz;Alencar, 2020); descreve o que é, e de que forma o professor conhece os temas que ensina (Carrillo et al., 2018, p. 7); inclui ainda aqueles conhecimentos que se espera que os alunos aprendam de maneira mais profunda e as variadas formas de representar um tópico: pictográfico, algébrico, gráfico, aritmético, entre outros (Carrillo et al. 2018). Na Educação Infantil, é muito comum que alguns recursos simbólicos que serão utilizados nas próximas etapas sejam excluídos, por isso a importância desse subdomínio nesta etapa, auxiliando a saber o que está na essência e fundamento do que e como se trabalha, e do que se pretende que o aluno aprenda. Dentro do KoT, Flores-Medrano et al., (2014) explicam as categorias:

- Definições de Temas Matemáticos: características que definem os conceitos matemáticos e as várias formas de defini-los;
- Propriedades e Fundamentos: propriedades e fundamentos que se pode atribuir a um certo tema ou procedimento;
- Registros de Representação de Temas Matemáticos: o conhecimento acerca das maneiras de demonstrar um conceito matemático a partir de representações. Muñoz-Catalán et al. (2022) argumentam que o professor de Educação Infantil utiliza cinco sistemas de representação como recurso didático - linguagem verbal (oral e escrita), símbolos matemáticos, modelos manipulativos, modelos gráficos e situações reais;
- Fenomenologia: possui a função de conhecimento das situações pertencentes a um determinado tema que ajudam a construir conhecimentos, e conhecimento sobre a utilização e a maneira de introduzir um tópico;
- Procedimentos: conhecimento na prática, como, quando e por qual motivo

é usado.

É preciso ressaltar que os conhecimentos das Definições, Propriedades e Fundamentos são essenciais na Educação Infantil, uma vez que podem limitar ou ampliar como se utilizam os recursos pedagógicos (Muñoz et al., 2022; Sagrilo, 2023). As categorias Fenomenologia e Procedimentos não são muito presentes nessa etapa, possuindo semelhanças com os Registros de Representação, uma vez que os conhecimentos acerca dos fenômenos são reorganizados nas situações reais para que seja possível realizar os registros de representação (Muñoz-Catalán et al., 2022; Sagrilo, 2023).

O Conhecimento da estrutura da matemática (KSM) é o conhecimento das principais ideias e estruturas matemáticas, propriedades e noções relativas a itens específicos, das conexões entre tópicos atuais e anteriores e itens futuros. As conexões entre tópicos permitem reconhecer certas estruturas da Matemática, bem como percebê-la enquanto um sistema de elementos integrados (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016; Luz e Alencar, 2020). Essas conexões entre conteúdos partem de considerações temporais e de demarcação de objetos matemáticos, tornando necessário que professores avancem em relação aos conhecimentos matemáticos (Carrillo et al. 2018, Sagrilo, 2023). As categorias do KSM trazidas por Flores-Medrano et al. (2014) são:

- Conexões de Simplificação: os conteúdos estão ligados a conteúdos prévios. No caso da Educação Infantil, estão relacionadas às experiências vivenciadas pelas crianças em sua família e comunidade, uma vez que ainda estão nos primeiros anos de escolarização. Conforme aponta a BNCC:

Nesse contexto, as creches e pré-escolas, ao acolher as vivências e os conhecimentos construídos pelas crianças no ambiente da família e no contexto de sua comunidade, e articulá-los em suas propostas pedagógicas, têm o objetivo de ampliar o universo de experiências, conhecimentos e habilidades dessas crianças, diversificando e consolidando novas aprendizagens (Brasil, 2018, p. 36).

- Conexões de complexificação: os conteúdos que estão sendo ensinados têm conexão com os que serão abordados futuramente. Os conteúdos mais complexos, todavia, são muitos: aqueles que ainda estão por vir em todos os anos escolares seguintes e não apenas no primeiro ano do Ensino Fundamental;
- Conexões Auxiliares: apoio ao ensino de itens dos conteúdos que não estão ligados, mas podem se ajudar mutuamente;

- Conexões Transversais: relações entre diferentes conteúdos, não necessariamente mais simples ou mais elaborados.

Muñoz et al. (2009) explicam que em seus estudos as Conexões de Simplificação e Complexificação são identificadas com dificuldade por professores da Educação Infantil. As Conexões Auxiliares e Transversais, por sua vez, não têm sido encontradas na Educação Infantil, possivelmente pela Matemática não ser tratada de modo formal nesta etapa (Muñoz et al. 2022).

O Conhecimento da prática matemática (KPM), trata-se dos modos de proceder, criar ou produzir em Matemática (conhecimento sintático), aspectos da comunicação matemática, raciocínio, elementos que estruturam uma demonstração, modos de provar e definir, de seleccionar representações, de argumentar, de generalizar e explorar (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016; Luz e Alencar, 2020). Está estritamente ligado aos procedimentos de funcionamento matemático e viabiliza diretrizes para o trabalho em sala de aula, possuindo apenas duas categorias (Carrillo et al., 2018; Flores-Medrano et al., 2014; Muñoz et al., 2022):

- KPM Geral: falamos de como se constrói a matemática, o conhecimento utilizado nas atividades matemáticas gerais;
- KPM Específico: está associado às singularidades de um certo assunto em discussão. Em relação à Educação Infantil, alguns indicadores identificados são os Processos de Problemas, o Papel dos Símbolos e o uso da Linguagem Formal (Muñoz, 2019; Muñoz et al., 2021).

A seguir veremos os subdomínios que pertencem ao domínio Conhecimento didático do conteúdo (PCK).

O Conhecimento das características de aprendizagem de Matemática (KFLM) é como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos (modelos e teorias formais ou informais), as características desse processo de compreensão, erros comuns e suas fontes prováveis, dificuldades, obstáculos e a linguagem normalmente usada pelos alunos, quando em contato com cada conceito, pois o professor precisa entender como os alunos pensam na medida em que se envolvem em atividades e tarefas matemáticas (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016). Flores-Medrano et al. (2014) identificaram quatro categorias:

- Formas de Aprendizagem ou Teorias de Aprendizagem Matemática, que seria o conhecimento sobre as maneiras de aquisição do conteúdo matemático, necessitando de teorias sobre o desenvolvimento cognitivo,

estudiosos como Kamii, Piaget e Vygotsky são importantes contribuintes para se compreender como a matemática e a noção de número se desenvolve na criança pequena;

- Pontos Fortes ou Dificuldades, erros, obstáculos e dificuldades dos alunos com a Matemática em geral, ou de maneira específica, como por exemplo saber que as crianças pequenas estão desenvolvendo o conceito de Conservação de número, ou seja que o arranjo espacial não altera a quantidade de elementos de uma coleção, dessa forma as crianças podem responder uma atividade erroneamente por acreditar que coleções com a mesma quantidade de elementos são diferentes por estarem arranjadas de forma diferente (Kamii; Housman, 2002);
- Formas de Interação dos Alunos com Conteúdos Matemáticos, conhecer os processos e estratégias que os estudantes podem utilizar incluindo a linguagem Matemática, Kamii e Housman (2002) ao explicarem a inclusão hierárquica trazem um bom exemplo dessa categoria

Se pedimos a uma criança de quatro anos para contar 8 objetos arranjados em uma carreira, elas frequentemente os contam corretamente e anunciam que há “oito”. Se lhes pedimos então “mostre-me o oito”, elas, com frequência, apontam para o oitavo objeto dizendo “aquele” (Kamii e Housman, 2002, p. 22).

- Concepções dos alunos sobre Matemática: as expectativas, interesses, facilidades, dificuldades e/ou concepções equivocadas dos educandos em relação aos conteúdos de Matemática, que na Educação Infantil podem levar em conta às vivências positivas ou negativas da criança, de sua família e comunidade em relação à Matemática, pois desde que nasce o ser humano está rodeado por seus pares num ambiente cultural que influencia o desenvolvimento de sua inteligência e por consequência o aprendizado escolar (Vygotsky, 2007) .

O Conhecimento do ensino de matemática (KMT), refere-se à forma como o ensino da Matemática pode ou deve ser realizado, estratégias de ensino que auxiliem o aluno a desenvolver suas capacidades procedimentais e conceituais em Matemática, incluindo materiais, recursos, modos de apresentar um conteúdo e suas características (limitações/potencialidades existentes em si mesmos). Aqui, o conhecimento de recursos parte do ponto de vista do seu conteúdo matemático ou do conhecimento para abordar uma série

estruturada de exemplos de forma que os alunos compreenderem o significado de um item de matemática (Carrillo et al., 2014; SIDM, 2016). Flores et al. (2014) dividem esse subdomínio em em três categorias:

- Teorias de Ensino Pessoais ou Institucionalizadas, no qual o professor deve dominar as teorias de ensino de Matemática;
- Recursos Materiais e Virtuais ligados ao Conteúdo Matemático, ou seja, todos os recursos como livros didáticos, computadores, softwares e outros, sendo consciente das vantagens e dificuldades da utilização de cada um, de forma que recursos didáticos que envolvam o lúdico, materiais concretos e manipuláveis, bem como jogos e brincadeiras são interessantes nessa etapa;
- Tarefas, Exemplos, Técnicas e Estratégias que facilitem que os alunos a compreendam os conteúdos, sendo esta mais ampla que a anterior, pois o conhecimento não está apenas no objeto, mas na intenção do professor, na Educação Infantil as interações e brincadeiras devem permear todas as práticas pedagógicas, mas sempre com uma intencionalidade pedagógica que , conforme a BNCC:

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas (Brasil, 2018, p. 39).

O Conhecimento dos parâmetros da aprendizagem de Matemática (KMLS) são as especificações curriculares, o que está previsto em cada etapa da educação escolar em termos de conteúdos e competências (conceituais, procedimentais, atitudinais e de raciocínio matemático nos diversos momentos educativos), normas mínimas e as formas de avaliação para a progressão de um ano para outro, objetivos e medidas de desempenho desenvolvidos por organismos externos. Divide-se em três categorias (Flores et al., 2014):

- Conteúdos Matemáticos: os conteúdos a serem ensinados ao longo do ano letivo; no caso da Educação Infantil, não falamos de conteúdos, mas de objetivos de aprendizagem dentro dos campos de experiência, conforme a BNCC (Brasil, 2018);
- Nível de Desenvolvimento Conceitual ou Procedimental: espera-se que o professor o apresente para certo conteúdo em um dado momento, que no caso da Educação Infantil não se espera que seja muito complexo e

aprofundado;

- Sequenciamento de Temas Diversos: a forma como diversos temas estão sequenciadas dentro de um curso ou envolvendo outros cursos, sendo ideal que as leis e teorias que regem a prática docente estejam bem dominadas pelos professores, na Educação Infantil não existem limitações em disciplinas como ocorre no Ensino Fundamental, assim é possível abordar objetivos de aprendizagem de mais de um campo de experiência ao mesmo tempo e em uma mesma atividade.

Muñoz et al. (2022) explicam que as limitações em relação à Educação Infantil são mais recorrentes no domínio Conhecimento Matemático (MK), do que no domínio Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A partir das considerações deste capítulo, é possível perceber que dominar esse conjunto de saberes para o ensino de Matemática com o olhar direcionado para a etapa da Educação Infantil pode trazer muitos desafios. No entanto, esse domínio é necessário tanto para uma formação inicial de maior qualidade, bem como para um processo de ensino-aprendizagem mais coeso em sala de aula.

3.6 Considerações Finais

A partir desta pesquisa, foi possível estabelecer um quadro teórico trazendo alguns princípios e características da especificidade da Educação Matemática na etapa da Educação Infantil por meio de um levantamento bibliográfico, como a consciência de que a Educação Infantil, embora tenha sido invisibilizada por muito tempo, hoje é considerada a primeira etapa da Educação Básica e parte de uma concepção de criança como sujeito histórico e de direitos. Como apontam Boni e Alencar (2017), esta é uma etapa muito importante para o desenvolvimento das habilidades, intelecto e formação social e pessoal dos alunos, e por isso não podemos ignorar a potencialidade de iniciar as noções matemáticas desde da Educação Infantil.

Como vimos, o desafio dos professores da Educação Infantil, geralmente formados em Pedagogia ou normal superior, pode estar relacionado às suas experiências negativas com a Matemática na sua própria formação básica, mas também com lacunas deixadas pela sua formação inicial. Essas lacunas podem ser analisadas pelos subdomínios e categorias do MTSK, que, quando direcionadas à Educação Infantil, precisam de adaptações no sentido de reconhecer aspectos como a ludicidade, interações, brincadeiras e a importância da

intencionalidade didática nessas ações pedagógicas. Além disso, também é preciso apontar para a necessidade de um conhecimento matemático formal e rigoroso que será essencial às aprendizagens das próximas etapas da educação.

Através dos subdomínios e categorias do MTSK, percebemos que quando consideramos aspectos particulares da Educação Infantil, ainda que conteúdos matemáticos possam parecer simples, a especificidade da etapa exige do professor um conhecimento matemático coeso e bem fundamentado que impactará nas próximas etapas de ensino, esse conhecimento especializado precisa considerar, por exemplo, o momento do desenvolvimento da linguagem, do desenvolvimento do conceito de número, bem como as brincadeiras e interações, entre outros aspectos elencados nas normativas.

3.7 Referências

ALENCAR, Edvone de Souza de.; CUNHA, Aldrin Ckeyde da Cunha.; JESUS, Patricia dos Santos. Os desafios em formar professores da educação infantil utilizando-se de histórias para o ensino de Matemática. **Roteiro**, Joaçaba, v. 46, p. 1-16, jan./dez. 2021. <https://doi.org/10.18593/r.v46i.23794>.

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de.; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, mai./ago. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022007000200007>.

ARAUJO, Wellington Rabelo de. *Conhecimento especializado do professor de matemática sobre funções no contexto de uma experiência prévia de lesson study*. Dissertação (Mestrado em Educação). Campinas, Brasil: Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_c43043ee76f6f9eb98e7c810338e7603. Acesso em 17. jan. 2024.

BALL, Deborah Loewenberg.; THAMES, Mark Hoover.; PHELPS, Geoffrey. Content Knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>.

BONI, Giovanna Ellen Oliveira.; ALENCAR, Edvone de Souza de. Ou isto ou aquilo: comparativo entre a Matemática da Educação Infantil nas Diretrizes e na Base Nacional Comum Curricular. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 3. p. 1-20, set./dez. 2018. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i3.10657>.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. MEC/SEB/ 9394, 1996.

BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **PARECER CNE /CEB n. 20/2009** de 11 de novembro de

2009.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024 : Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Edição revisada. Brasília: MEC, 2018.

BUJES, Maria Isabel E. Escola Infantil: Pra que te quero? *In*: CRAIDY, Carmem e KAERCHER, Gládis (Orgs.). **Educação infantil: pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 13-22.

CARRILLO, José; CLIMENT, Nuria; COTRERAS, Luiz Carlos Gonzalez; MONTES, Miguel Ángel; ESCUDERO, Dinazar; FLORES, Eric Medrano. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014.

CARRILLO, José; CLIMENT, Nuria; MONTES, Miguel Ángel; CONTRERAS, Luiz Carlos Gonzalez; FLORES, Eric Medrano; ESCUDERO, Dinazar Isabel Avila; VASCO, Diana Mora; ROJAS, Nielka; FLORES, Pablo; AGUILAR, Alvaro Gonzalez; RIBEIRO, Miguel; MUÑOZ, Maria Cinta Catalan. The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, Londres, v. 20, n. 3, p. 1-18, jul. 2018. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>.

CURI, Edda. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2004.

CERQUETTI-ALBERCANE, Françoise; BERDONNEAU, Catherine. **O ensino da matemática na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DROUET, Ruth Caribé da Rocha. **Fundamentos da educação pré-escolar**. São Paulo: Ática, 1990.

FERRARI, Alceu R. Pré-escola para salvar a escola? Educação e Sociedade, São Paulo, n. 12, set.. 1982. *In*: ROSEMBERG, F. **A Educação Pré-Escolar Brasileira Durante os Governos Militares**. Cad. Pesq. São Paulo, n. 82, p. 21-30. ago. 1992. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/910.pdf>. Acesso em 15, jan. 2024.

FLORES, Eric Medrano; ESCUDERO, Dinazar Ávila; MONTES, Miguel; AGUILAR, Alvaro; CARRILLO, José. Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK. *In*: AGUILAR, Á. *et al.* **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, p. 57-72, 2014.

GAIO, Anabel.; DUARTE, Teresa Olga. O Conhecimento Matemático do Professor do 1º Ciclo. *In: BORRALHO, António; et al. A Matemática na Formação do Professor*. Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação/ Seção de Educação Matemática. p. 2004. Disponível em:

<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/17288/1/Dictactica%20da%20Matem%C3%A1tica-Temas%20e%20Problemas1-Borralho.pdf>. Acesso em: 12. Jan. 2024.

GÁLVEZ, Grécia. A didática da matemática. *In: PARRA, Cecília, et al. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre – RS: Artes Médicas, 1996.

GATTI, Bernardete Angelina.; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá.; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de.; ALMEIDA, Patricia Cristina Albieri. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367919>. Acesso em 9 fev. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, Célia Maria. A história da atenção à criança e da infância no Brasil e o surgimento da creche e da pré-escola. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 18, p. 80-142, set./dez. 2017. Disponível em:

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/198472381838201708>. Acesso em: 12 jan. 2024.

KAMII, Constance.; HOUSMAN, Leslie Baker. **Crianças Pequenas Reinventam a Aritmética**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2002.

KRAMER, Sonia (Coord.) *et al.* **Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1993.

LERNER, Delia.; SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração: um problema didático. *In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1996.

LUZ, Camila Fernanda Pereira da.; ALENCAR, Edvonete Souza de. O Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática no manual didático brasileiro do primeiro ano do Ensino Fundamental. **Revemop**, Ouro Preto, v. 2, 2020.

<https://doi.org/10.33532/revemop.e202022>.

MARQUES, Circe Mara.; PEGORARO, Ludimar.; SILVA, Ezequiel Theodoro da. Do assistencialismo à Base Nacional Comum Curricular (BNCC): movimentos legais e políticos na Educação Infantil. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 20, n. 42, p. 255-280, jan./abr. 2019. Disponível em:

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723820422019255>. Acesso em: 16 jan. 2024.

MONTEIRO, Priscila. As crianças e o conhecimento matemático: experiências de exploração e ampliação de conceitos e relações matemáticas. *In: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO*, 1., 2010. Anais do I Seminário Nacional: Currículo em movimento – Perspectivas Atuais, Belo Horizonte,, 2010. p. 1-17. Disponível em:

<https://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2021/11/2.8-criancas-cconhecimento>

[o-priscila-monteiro.pdf](#). Acesso em: 18 jan. 2024.

MORAES, João Carlos Pereira de. A presença da educação infantil em componentes obrigatórios de Educação Matemática em cursos de Pedagogia nas Universidades Federais do Sul do Brasil. **Vidya**, Santa Maria, v. 40, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.37781/vidya.v40i2.3308>.

6MORENO, Beatriz Ressia de. O ensino do número e do sistema de numeração decimal na educação infantil e na primeira série. In: PANIZZA, M. et al. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; ALENCAR, Edvonete Souza de. Pesquisa e formação docente com MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. **Research, Society and Development, São Paulo**, v. 9, n. 4, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2885>.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes.; WIELEWSKI, Gladys Denise. Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2017v18n2p126-133>.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalan; GARCIA, María del Mar Liñán; RIBEIRO, Miguel. Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no âmbito do tema da subtração. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 24, n. Especial, set./dez. 2017.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalan. *et al.* Early childhood teachers' specialised knowledge to promote algebraic thinking as from a task of additive decomposition. **Journal for the Study of Education and Development**, v. 45, 2021.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalan; JOGLAR-PRIETO, N.; RAMÍREZ, M.; CODES, M. El modelo MTSK desde la perspectiva del profesor de Educación Infantil: foco en el dominio matemático.. In: CARRILLO, J.; MONTES, M. A; CLIMENT, N. (org.). **Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK)**. Madri: Dykinson, , 2022. p. 235-250.

NACARATO, Adair Mendes. A Formação Matemática das Professoras das Séries Iniciais: a escrita de si como prática de formação. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 905 a 930, dezembro 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4298/3432>. Acesso em: 21 dez. 2023.

NACARATO, Adair Mendes.; MENGALI, Brenda Leme da Silva.; PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

OLIVEIRA, Zilma Ramos de. Creches no sistema de ensino. In: MACHADO, Maria Lúcia de A. (Org.). **Encontros e desencontros em educação infantil**. São Paulo: Cortez, 2002.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Que Geometria acontece na sala de aula? In: MIZUKAMI, Maria da Graça.; REALI, Aline. **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas** (pp. 16-44), São Carlos: EDUFSCar, 2005.

ROSENBERG, Fúlvia. Organizações multilaterais, Estado e políticas de educação infantil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 115, p. 25-64, mar., 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742002000100002>.

SAGRILO, Ana Paula Bolsan Silveira. *O conhecimento do professor da Educação Infantil para o ensino de Matemática: análise dos livros do PNLD 2019*. 2023. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2023. Disponível em: <https://portal.ufgd.edu.br/pos-graduacao/mestrado-ensino-ciencias-matematica/dissertacoes-defendidas>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SERRAZINA, Lurdes. A formação para o ensino da Matemática nos primeiros anos: que perspectivas? *In*: SANTOS, Leonor; CANAVARRO, Ana Paula.; BROCARD, Joana. **Educação Matemática: caminhos e encruzilhadas**. Actas do Encontro Internacional em homenagem a Paulo Abrantes. Lisboa, Portugal: julho. 2005. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1390>. Acesso em: 9 fev. 2024.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://doi.org/10.2307/1175860>.

SHULMAN, Lee. **Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform**. Cambridge: Harvard Educational Review, Harvard, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. **The wisdom of practice: essays on teaching and learning to teach**. São Francisco: Jossey-Bass, 2004.

Seminário de Investigación en Didáctica de la Matemática (SIDM). **Categorías de los subdomínios del MTSK** (documento interno). Huelva, 2016.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. **A Matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

4. EXPERIENCIANDO UM CROQUI DE E-BOOK PARA PRÉ-ESCOLA: UMA FORMAÇÃO CONTINUADA

RESUMO

À partir da metodologia Design Based Research (DBR) este trabalho discutiu o croqui de um e-book de Literatura Infantil e Matemática com um grupo de professoras da pré-escola da Rede Municipal de Ensino de Dourados-MS. Nesta pesquisa aplicação o Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) permitiu analisar os conhecimentos matemáticos que pedagogas mobilizam ao abordar matemática na Pré-Escola através da literatura infantil (Passos e Oliveira, 2008; Nacarato, 2010; Souza e Oliveira, 2010; Muñoz; Garcia; Ribeiro, 2017). Esse processo resultou em um e-book de matemática e Literatura Infantil para a pré-escola bem como a percepção de lacunas no conhecimento matemático acumuladas desde a formação inicial dessas professoras.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Matemática, Literatura Infantil, Pré-Escola.

ABSTRACT

Based on the Design-Based Research (DBR) methodology, this study discussed a sketch of an e-book on Children's Literature and Mathematics with a group of preschool teachers from the Municipal Education of Dourados-MS. In this applied research, the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) allowed us the analysis of the mathematical knowledge that educators mobilize when addressing mathematics in Preschool through children's literature (Passos and Oliveira, 2008; Nacarato, 2010; Souza and Oliveira, 2010; Muñoz; Garcia; Ribeiro, 2017). This process resulted in an e-book on Mathematics for preschool, and the identification of knowledge gaps in mathematics that have accumulated since these teachers' initial training.

KEYWORDS: Mathematics Education, Children's Literature, Pré-School.

4.1 Considerações Iniciais

A formação de um professor, seja inicial ou continuada, tem grande influência em sua percepção, construção e organização dos diversos saberes docentes que se manifestarão em sua prática em sala de aula. Embora essa formação não seja a única responsável por esses saberes, pode ser considerada indispensável para que o conhecimento profissional seja sistematizado consistentemente (Albuquerque; Gontijo, 2018).

Os professores que ensinam Matemática nem sempre são formados nos cursos de licenciatura na área, de forma que suas formações podem ter diferentes enfoques, por exemplo: nos cursos de licenciatura em Matemática, pode haver uma predominante percepção de que o saber dos conteúdos curriculares seria o mais importante; já nos cursos de pedagogia, que formam os professores que ensinarão Matemática na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pode haver a prevalência dos aspectos metodológicos. No entanto, é importante que tanto os conceitos e conteúdos quanto o saber pedagógico sejam articulados (Curi, 2004; Roldão, 2007).

O Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) é uma proposta teórica que considera justamente esse saber especializado em Matemática dos professores que ensinam

essa disciplina, independente de sua formação inicial, assumindo que tanto o conhecimento matemático quanto o conhecimento pedagógico são imprescindíveis, tendo as crenças dos professores no centro do conhecimento bem como a perspectiva de que todo esse conhecimento deve ser especializado (Carrillo et al. 2014; Araujo, 2018).

Assim, o MTSK pode ser considerado tanto como uma proposta teórica que organiza os conhecimentos cruciais para professores que ensinam Matemática, quanto como um instrumento metodológico que viabiliza análises das práticas de professores que ensinam a disciplina (Flores et al., 2014). Mas quando consideramos aplicar o modelo aos professores que lecionam na Educação Infantil, podemos encontrar dificuldades devido à especificidade dessa etapa. Para Muñoz, Garcia e Ribeiro (2017), os objetivos dos professores da Educação Infantil consideram aspectos como a ludicidade, interações e brincadeiras, mas também precisam abordar um conhecimento matemático consciente, formal e rigoroso.

Os professores que ensinam Matemática na Educação Infantil podem encontrar algumas dificuldades em relação à educação matemática. Conforme Muñoz-Catalan, Garcia e Ribeiro (2017) há uma natureza abstrata nos conteúdos matemáticos que repercute de uma maneira específica nas formas de ensino-aprendizagem na Educação Infantil, pois o professor deve estar ciente de que o repertório pode parecer limitado, mas os obstáculos didáticos que deles podem surgir impactam a aquisição de conhecimento nas próximas etapas.

Uma estratégia que pode ser utilizada na busca pela superação desses obstáculos didáticos é a utilização da Literatura Infantil para abordar a Matemática, em especial na pré-escola, em que as crianças interpretam, criam imagens em sua mente e brincam de faz de conta (Piaget, 1973). Em consonância, Cunha e Montoito (2020) apontam que a literatura infantil no processo de aprendizagem matemática promove a apropriação da linguagem matemática, a comunicação, o registro, o uso da imaginação, mobilização do conhecimento de mundo, linguístico e textual, e gera maior interesse.

A partir do exposto, buscamos realizar uma pesquisa-aplicação através da metodologia Design Based Research (DBR) com o objetivo de experienciar o croqui de um e-book de literatura infantil e matemática durante uma formação continuada realizando dois ciclos de interação de modo a identificar princípios de design com base nos conhecimentos especializados em matemática dos professores investigados. Além disso, objetivamos produzir um design de um e-book de literatura infantil e matemático voltado para a pré-escola com base nos princípios de design identificados.

4.2 O quadro teórico que permeia nosso design: um referencial teórico

A seguir, abordaremos a respeito da etapa da pré-escola e de seu público-alvo, as crianças de 4 a 5 anos e 11 meses. Em seguida, traremos a interseção entre Matemática e Literatura Infantil, e por fim, abordaremos o conhecimento especializado de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil.

4. 2.1 A criança da pré-escola

A pré-escola passou a integrar a Educação Formal somente a partir da Constituição de 1988. Até então, era apenas uma etapa preparatória para o Ensino Fundamental, por isso o termo “pré-escola” (Brasil, 1988; Brasil, 2018). Ainda assim, historicamente, a pré-escola teve duas funções distintas, uma para as elites, que ocorria nos jardins de infância, socializadora e recreativa, e outra para órfãos e crianças abandonadas com função assistencial (Drouet, 1990, p. 82).

A partir da Constituição de 1988, muitas legislações passaram a orientar e regular a Educação Infantil, como o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI 1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI/1999 e 2009) e a mais recente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC/2018). Essas legislações trazem aspectos importantes como a definição da perspectiva de criança enquanto 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, Art. 4º, p.1).

A BNCC (Brasil, 2018) traz princípios importantes para a Educação Infantil como: o cuidar e o educar de forma indissociável no processo educativo; os eixos estruturantes das brincadeiras e interações; os direitos de aprendizagem e desenvolvimento; e a necessidade da intencionalidade educativa nas práticas pedagógicas. O documento traz ainda a subdivisão da etapa Educação Infantil em grupos sequenciais, a partir da faixa etária, que “correspondem às possibilidades de aprendizagem e às características do desenvolvimento das crianças” (Brasil, 2018, p. 44). São elas: bebês (0 a 1 ano e 6 meses), crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses), que são atendidas nas creches; e crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) atendidas na pré-escola. Cada etapa possui seus objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dentro dos campos de experiência (O eu, o outro e o nós; Corpo, gestos e movimentos; Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações) (Brasil, 2018).

Dessa forma, a etapa da creche contempla as crianças 4 anos a 5 anos e 11 meses, que

estão no que Piaget (1973) chamou de fase pré-operatória, em que há um grande desenvolvimento da linguagem, bem como desenvolvimento do jogo simbólico, da imitação, mas mantém características do egocentrismo. A respeito da importância da linguagem, Piaget explica:

Com o aparecimento da linguagem, as condutas são profundamente modificadas no aspecto afetivo e no intelectual. Além de todas as ações reais ou materiais que é capaz de efetuar, como no curso do período precedente, a criança torna-se, graças a linguagem, capaz de reconstituir suas ações passadas sob forma de narrativas e de antecipar suas ações futuras pela representação verbal. Daí resultam três consequências essenciais para o desenvolvimento mental: uma possível troca entre os indivíduos, ou seja, o início da socialização da ação; uma interiorização da palavra, isto é, a aparição do pensamento propriamente dito, que têm como base a linguagem interior e o sistema de signos; e, finalmente, uma interiorização da ação, como tal, que puramente perceptiva e motora que era até então, pode daí em diante se reconstituir no plano intuitivo das imagens e das experiências mentais. (Piaget, 1999, p. 24).

Dessa forma, percebemos que a linguagem traz modificações importantes à criança. Munari (2010) explica que a criança dessa etapa não depende mais apenas dos movimentos e sensações, pois passa a dispor dos esquemas de ação interiorizada e pode distinguir entre significante (imagem, palavra ou símbolo) e significado (o objeto ausente), ou seja, a capacidade simbólica se desenvolve. Outra característica marcante dessa fase é o egocentrismo, em que o pensamento é centrado no ponto de vista da criança (Piaget, 1999). Coll (2007) explica que nessa fase a criança

não conhece outras perspectivas diferentes das suas e acredita que todo mundo percebe, sente e pensa da mesma maneira. Observando seu rendimento na tarefa das três montanhas, Piaget percebe que até os seis ou sete anos as crianças são incapazes de adotar um ponto de vista espacial que não seja o seu.” (Coll *et al.* 2007, p.144).

Outras características que aparecem nessa etapa são o animismo, em que a criança acredita que objetos inanimados possuem intenções e desejos, e a intuição com a qual a criança percebe o todo sem discriminação de detalhes, ou seja, deixa-se levar pela aparência sem relacionar os fatos (Freitas; Pinto; Ferronato, 2016). O final desse estágio se dá com a aquisição da linguagem de forma mais completa, embora os estágios não sejam uniformes e possam variar de criança para criança (Piaget, 1999).

Também é importante trazer as considerações de Vygotsky (1991) acerca do desenvolvimento cognitivo infantil, pois para o autor a aprendizagem seria uma prática social, mediada pela relação existente entre a ação e a linguagem. Desta forma, a relação da criança com o meio é crucial para seu desenvolvimento cognitivo. Portanto, todos esses fatores precisam ser considerados quando pensamos em propostas voltadas para a pré-escola.

4.2.2 A matemática e a literatura infantil

As práticas de ensino-aprendizagem para crianças de 0 a 5 anos nas instituições de ensino foram influenciadas pelas formas como a infância e a Educação Infantil foram concebidas ao longo do tempo (Arnold, 2016). Ariés (1981) chama de “sentimento de infância” a consciência que distingue crianças de adultos, sentimento esse que passou por muitas mudanças que influenciaram na existência de espaços voltados para a criança, incluindo a Literatura Infantil.

Segundo Coelho (2000, p. 27) a “Literatura é uma linguagem específica que, como toda linguagem, expressa uma determinada experiência humana, e dificilmente poderá ser definida com exatidão”, de forma que não nos ocuparemos em defini-la, mas sim em apontar o que diferencia a Literatura Infantil das demais: o seu público, seu receptor/leitor, a criança (Arnold, 2016). Para esclarecer, tomemos como exemplo a Literatura Infantil de uma época em que as crianças eram consideradas mini adultos, essas eram obras adaptadas de obras direcionadas a adultos somente para distrair as crianças (Paiva, 2008).

Existe uma discussão de que obras com fundo pedagógico, moralizante ou informativo não poderiam ser consideradas literatura, pois as obras deveriam ter um compromisso com a cultura, o lúdico, o estético, e a arte (Coelho, 2000). Mas a autora explica que a Literatura para criança sempre esteve ligada aos sistemas de educação, pois o livro infantil pertence simultaneamente à arte literária e à pedagógica. No entanto, o que pode ser prejudicial é quando as atitudes de ensinar ou divertir se sobrepõem uma à outra, mas, evitando-se os extremos, há uma grande variedade de tipos de Literatura, com doses diferentes do ensinar e do divertir, sempre dependendo do momento histórico em que se produz e utiliza esses livros. Coelho (2000) acrescenta que

a escola é, hoje, espaço privilegiado em que deverão ser lançadas as bases para a formação do indivíduo. E, nesse espaço, privilegiamos os estudos literários, pois de maneira mais abrangente que quaisquer outros, eles estimulam o exercício da mente; a percepção do real em suas múltiplas significações; a consciência do eu em relação ao outro; a leitura do mundo em seus vários níveis e, principalmente, dinamizam o estudo e conhecimento da língua, da expressão verbal significativa e consciente. (Coelho, 2000, p. 16).

Não somente a língua pode ser trabalhada através da Literatura, mas também a Matemática, pois a primeira possibilita que a segunda seja colocada em contexto significativo, podendo assim motivar os alunos; promover interesse, pensamento crítico e diversidade de

situações para resolução de problemas; atender a diferentes estilos de aprendizagem; estabelecer conexões entre Matemática e cotidiano; possibilitar correlações dentro da própria Matemática e com outras disciplinas; e, por fim, encorajar a percepção da Matemática como facilitadora da vida (Haury, 2001; Cook, 2011).

Zacarias e Moro (2005) apontam que as crianças possuem certa capacidade de interpretar histórias que deve ser estimulada. Para os autores, vários conceitos matemáticos podem ser abordados por problemas em torno das histórias, assim é possível fazer “conexão entre as interpretações das histórias da Literatura Infantil e a iniciação matemática, para incentivar as crianças a aprender novas noções matemáticas e a utilizar melhor as já aprendidas” (Zacarias; Moro, 2005, p.278). Os autores sugerem a proposição de problemas da aritmética elementar de modo que as histórias tragam os dados para solução desses problemas, o estímulo para que as crianças explorem e formulem problemas a serem resolvidos por elas próprias, encorajando debates e discussões para a criação de estratégias de solução (Zacarias; Moro, 2005).

Outro aspecto importante da articulação entre Literatura e Matemática para a Educação Infantil é a relação com a língua materna, pois através dessa articulação os alunos podem desenvolver a capacidade de utilizar socialmente tanto a linguagem quanto os conceitos matemáticos (Souza;Oliveira, 2010). A aproximação entre Matemática e língua materna se sustenta porque há uma impregnação entre as duas, conforme explica Machado (2011):

(...) referimo-nos inicialmente a um paralelismo nas funções que desempenham, enquanto sistemas de representação da realidade, a uma complementaridade nas metas que perseguem, o que faz com que a tarefa de cada uma das componentes seja irredutível à outra, e a uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas, o que impede ou dificulta ações pedagógicas consistentes, quando se leva em consideração apenas uma das duas disciplinas (Machado, 2011, p. 91).

Assim, para Machado (2011), Matemática e língua materna podem ser vistas como formas de linguagem para representar a realidade. Embora o autor aponte características particulares de cada uma, afirma que ambas são condição de possibilidade para aquisição de conhecimentos de outros ramos, criando inclusive seus próprios instrumentos., De acordo com o autor :

No desempenho de suas funções básicas, a língua materna não pode ser caracterizada apenas como um código, enquanto que a Matemática não pode restringir-se a uma linguagem formal: a aprendizagem de cada uma das disciplinas deve ser considerada como a elaboração de um instrumental para mapeamento da realidade, como a construção de um sistema de representação. (Machado, 2011, p. 135)

Machado (2011, p. 136) destaca a importância da oralidade, geralmente desenvolvida a partir da língua materna, “como suporte de significações para aprendizagem escrita e à ausência de uma oralidade endógena nas linguagens formais”, como é o caso da Matemática, cuja linguagem ocorre através de símbolos e números, assim haveria um empréstimo da oralidade da Língua Materna à matemática, caso contrário a matemática se reduziria a “um discurso sem enunciador” (idem). Apesar dessa impregnação, é preciso considerar as dicotomias que podem ocorrer nessa relação, tomando cuidado com a linguagem para não perder alguns sentidos matemáticos, como no exemplo de Azevêdo e Rêgo (2016):

(...) a palavra dividir, em Matemática, carrega conceitualmente o significado de uma operação que pressupõe o desmembramento de unidades em partes necessariamente iguais. O ato de dividir, no dia a dia, pode se dar sem que as partes sejam iguais, ou seja, podemos dividir uma quantidade, na perspectiva cotidiana em partes diferentes. Esse é apenas um exemplo do distanciamento que pode ocorrer entre as duas linguagens, mas o ensino de Matemática, como de qualquer outra disciplina, tem por base a comunicação na língua materna, exigindo do docente o estabelecimento da relação com a linguagem específica (Azevêdo; Rêgo, 2016, p. 159).

Zilberman (2003) sugere a fantasia como mediadora dessa aproximação entre Matemática e linguagem, uma vez que ela oferece suporte para que a criança compreenda o mundo, preenchendo as lacunas de compreensão da realidade, de forma que as crianças possam organizar suas experiências através das histórias. Para isso, a atuação do professor é essencial: ele precisa ser capaz provocar os pensamentos acerca da matemática, buscar o envolvimento da criança, alinhar as questões propostas com as características da etapa em que se ensina e com os objetivos de aprendizagem, além de permitir que as crianças conheçam a história e se interessem por ela, sem excluir o divertir (Smole, 1996; Zacarias; Moro, 2005).

4.2.3 O conhecimento especializado dos professores que ensinam matemática

O movimento Knowledge Base ou Base de Conhecimento que surge nos anos de 1980 buscava promover um status profissional a professores de Educação Básica, legitimando a profissão docente e retirando a associação à vocação (Almeida; Biajone, 2007, p. 283). Os professores pedagogos, historicamente, têm seu trabalho relacionado a uma vocação, principalmente aqueles que atuam na Educação Infantil.

Para Libâneo (2001), a pedagogia é uma ciência da educação que fornece fundamentos teóricos e metodológicos para a sua atuação profissional. Para o autor, a pedagogia não deve ser limitada a técnicas e procedimentos, mas deve promover reflexão crítica sobre a prática

educativa. Ainda assim, esses profissionais enfrentam uma combinação de fatores que afetam negativamente sua posição social e profissional, não recebendo o devido reconhecimento (Libâneo, 2002).

Shulman (1986) é um dos autores que integram o movimento *Knowledge Base* e o compreende como um corpo de compreensões, conhecimentos e disposições do professor para que possa atuar nas situações de ensino. O autor propôs um modelo de categorias para o conhecimento do professor que influenciaram vários autores, dentre os quais Carrillo *et al.* (2018), propositores do modelo teórico *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK), que aborda os conhecimentos especializados de professores que ensinam Matemática.

Esse modelo não se aplica somente a professores formados, ou em formação inicial nas licenciaturas em Matemática, mas a qualquer tipo de professor que ensine a disciplina, como é o caso dos pedagogos que abordam a Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. O modelo teórico MTSK tem em seu centro as crenças dos professores, pois estas influenciam todo o conhecimento desses profissionais. Ele se divide em dois domínios: Conhecimento matemático (MK) e o Conhecimento didático do conteúdo (PCK) (Carrillo et al. 2018; Moriel Junior e Alencar, 2020).

O Conhecimento matemático (MK) abrange os conhecimentos relacionados ao universo da área, como conceitos e procedimentos, formas de proceder em Matemática, sua linguagem e precisão; o Conhecimento didático do conteúdo (PCK) refere-se às práticas de ensino da disciplina. Cada domínio é dividido em três subdomínios que descrevem como o conhecimento específico e especializado de um professor que ensina Matemática pode ser entendido (Moriel Junior; Alencar, 2020).

A partir dos subdomínios Flores-Medrano, et al. (2014) e Carrillo et al. (2018) pensaram em subdivisões para sua melhor compreensão, Sagrilo (2023) organiza essas subdivisões e classificações em categorias da forma que podemos ver no Quadro 15.

Quadro 15 - Domínios, Subdomínios e Categorias do MTSK

DOMÍNIO	SUBDOMÍNIOS	CATEGORIAS
Conhecimento Matemático (MK)	Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT)	Definições de Temas Matemáticos
		Propriedades e Fundamentos
		Registros de Representação de Temas Matemáticos
		Fenomenologia
		Procedimentos

	Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM)	Conexões de Simplificação
		Conexões de Complexificação
		Conexões Auxiliares
		Conexões Transversais
	Conhecimento da Prática Matemática (KPM)	Descritor Geral
		Descritor Específico
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM)	Formas de Aprendizagem
		Pontos Fortes ou Dificuldades
		Formas de Interação dos Alunos com o Conteúdo Matemático
		Concepções dos Alunos sobre Matemática
	Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT)	Teorias de Ensino Pessoais ou Institucionalizadas
		Recursos Materiais e Virtuais Associados ao Conteúdo Matemático
		Tarefas, Exemplos, Técnicas e Estratégias
	Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS)	Conteúdos Matemáticos
		Nível de Desenvolvimento Conceitual e Procedimental
		Sequenciamento de Temas Diversos

Fonte: Adaptado de Sagrillo (2023, p. 34, 41)

Luz e Alencar (2020) explicam que o modelo pode ser utilizado para investigar os conhecimentos especializados em Matemática presentes nas práticas de ensino, quais subdomínios se destacam e onde há lacunas, de forma a se elaborar estratégias que auxiliem os profissionais por meio de um conhecimento interpretativo. Ressaltamos que pontos a melhorar sempre aparecerão nessas análises, por isso a importância dos professores estarem sempre envolvidos em formações continuadas. Nesse sentido, Paiva (2008) aponta:

(...) saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula. O professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante sua formação, na qual ele é o protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional (Paiva, 2008, p. 92).

Pimenta (2002) expressa sua preocupação acerca da desvalorização dos professores, uma vez que estão inseridos em um ambiente em constante evolução, tornando a formação continuada essencial. Tanto na formação inicial quanto na continuada, o professor constrói e reconstrói seus conhecimentos articulados à prática cotidiana, obtendo conhecimentos

específicos essenciais em cada área em que ensina. Nesse aspecto, vemos a importância do MTSK em relação à Educação Matemática, possibilitando a elaboração de formações continuadas que considerem a construção do saber pedagógico articulado ao conteúdo de ensino (Roldão, 2007; Albuquerque; Gontijo, 2013).

4.3 Design Based Research: Referencial metodológico

Este trabalho consiste em uma pesquisa de aplicação envolvendo planejamento, execução e análise de dados, buscando contribuir para a produção de conhecimentos e práticas envolvendo a formação de professores e questões relacionadas ao ensino e aprendizagem, neste caso da matemática para a Educação Infantil (Teixeira e Neto, 2017). Desta forma, o trabalho assume uma natureza interventiva que utiliza “práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada” (Teixeira e Neto, 2017, p. 1056).

Assim, utilizaremos a Design Based Research (DBR), uma abordagem metodológica com potencial de unir um projeto teórico com as validações locais de uma comunidade de aprendizagem, atentando-se para suas necessidades (Herrington et al., 2007). A DBR possui uma série de procedimentos de investigação, com ciclos de aplicação, análise, avaliação e validação para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas (Matta;Silva; Boaventura, 2015).

Esses procedimentos podem ser alocados em quatro fases (Matta, Silva;Boaventura, 2014): fase 1, em que ocorre a análise do problema prático por pesquisadores e colaboradores, por meio da qual há a identificação do problema, uma dada necessidade da práxis e uma forma de intervenção, dialogando teoria e contexto; fase 2, quando é realizado o desenvolvimento da proposta de solução responsiva aos princípios de design, as técnicas de inovação e a colaboração de todos os envolvidos, construindo um quadro teórico validado nos diálogos com a comunidade, com o direcionamento à elaboração de princípios que permeiarão todo o processo; fase 3, em que ocorrem os ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução, com a implementação e avaliação da intervenção em ação, podendo abarcar métodos qualitativos ou quantitativos; e fase 4, destinada à reflexão para produzir “Princípios de Design” e melhorar a implementação da solução. Aplicar a DBR implica que novos conhecimentos e novos produtos sejam produzidos como resultado, os avanços práticos acontecem a partir da replicação dos princípios que também dialogam com a comunidade, de forma que o conhecimento vai avançando em práxis comunitárias.

Esse processo deve ser compreendido como um meio para um fim e não um fim em si mesmo, propondo-se a aplicar e solucionar um problema, uma necessidade da comunidade, mas a DBR não busca provar alguma coisa, embora seja necessário mais de um ciclo para haver refinamentos da proposta (Matta, Silva; Boaventura, 2014). Nesse sentido, Mckenney e Reeves (2012) explicam que a DBR possui cinco características fundamentais: ser teoricamente orientada, intervencionista, colaborativa, fundamentalmente responsiva e iterativa. Os autores apontam à iteratividade, ou seja, o fato de que a metodologia é feita para não terminar como uma de suas características mais marcantes., Assim, o desenvolvimento de certa solução é o resultado de uma etapa que será o início de uma nova etapa de aperfeiçoamento (Mckenney; Reeves, 2012; Matta; Silva; Boaventura, 2014).

A partir do exposto, essa pesquisa buscou contribuir com um grupo de professoras da pré-escola da rede municipal de Ensino de Dourados-MS, realizando dois ciclos de iteração segundo a metodologia Design Based Research (DBR), concentrando-se nas fases 3 e 4, conforme dadas por Matta, Silva e Boaventura (2014). O grupo de professoras levantou discussões acerca de um croqui de um livro de Literatura Infantil e Matemática, revelando conhecimentos que foram analisados pelos subdomínios do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK). O processo de experienciar o croqui permitiu aprimorar a história e características do livro, produzindo-se um e-book de Literatura Infantil e Matemática voltado para à pré-escola que fosse ao encontro das percepções da comunidade de práxis. Dessa forma, as etapas para coleta de dados, análise e criação de design foram as seguintes:

- Questionário: aplicação de um questionário de questões abertas para identificar o perfil e as concepções dos professores sobre o uso da Literatura Infantil para o ensino de Matemática e sobre o ensino de noções matemáticas a alunos da Educação Infantil. O questionário foi validado dentro do grupo de Pesquisa TeiaMat UFGD. As respostas do questionário foram confrontadas com os domínios e categorias do MTSK.
- 1ª Iteração - Experienciar um croqui: com base nas necessidades da comunidade, foi elaborado um croqui inicial de um ebook envolvendo Literatura Infantil e a Matemática. O e-book foi apresentado para que as professoras discutissem sobre o conteúdo, linguagem, apresentação e estética da obra, considerando tanto a história quanto as ilustrações, trazendo críticas, elogios, dúvidas e sugestões.
- Produção do e-book inicial de Literatura Infantil e Matemática: após as análises, foi possível identificar melhorias a serem realizadas no croqui, para então produzir o e-book, com diagramação.

- 2ª Iteração - Devolutiva a respeito da primeira versão do e-book: O e-book foi disponibilizado para os professores participantes para que novamente experienciassem, trazendo críticas, elogios, dúvidas e sugestões.
- Análise Crítica das discussões sobre o livro e alterações necessárias: durante as discussões na 1ª e 2ª iterações, as críticas, elogios, dúvidas e sugestões, os conhecimentos especializados em Matemática desses profissionais podem aparecer, de forma que serão confrontados com o referencial teórico, os subdomínios e categorias do MTSK, essa etapa será feita neste capítulo ao mesmo tempo que apresentamos as etapas anteriores.

Com isso, esperamos contribuir com professores pedagogos que ensinam na pré-escola, considerando que esses profissionais enfrentam as lacunas acumuladas desde o seu ensino básico e formação inicial, por meio do Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK), bem como promovendo parâmetros para desenvolver formas de promover a educação matemática na Pré-Escola (Passos, 2005; Nacarato, 2010; Luz; Alencar, 2020).

4.4 A Design Based Research em ação: nossa aplicação, análise, validação e produção de um design

Nesta seção, descrevemos como foi realizado o processo de análise e discussão do croqui de um livro infantil com tema matemático, e a produção da primeira versão do e-book, considerando o nosso referencial teórico do MTSK e os modos de fazer de nossa metodologia, o DBR.

Iniciamos a formação com as apresentações e assinatura das documentações de autorização à pesquisa, para em seguida fazermos uma apresentação da pesquisa e seus objetivos, as professoras responderam um questionário online. Em seguida, cada participante leu o croqui e analisou fazendo anotações. Depois disso, iniciaram as discussões e análises, levantando questionamentos e opiniões sobre a história e sua estética, bem como sobre o conteúdo matemático. Também houve a discussão da adequação da história em relação aos currículos formais. Após análise das discussões por meio dos subdomínios e categorias do MTSK, houve a produção da primeira versão do e-book, que passou pela segunda iteração, em que o grupo de participantes teve acesso ao material e realizou uma devolutiva.

4.4.1 Questionário

O questionário trouxe perguntas abertas, de modo que os professores pudessem

discorrer sobre suas opiniões e impressões. A pesquisa envolveu quatro professores pedagogos que atendem ou já atenderam na etapa da pré-escola em diferentes escolas municipais do município de Dourados-MS, duas com menos de um ano de experiência (50%) e duas com mais de 10 anos de experiência (50%). A primeira questão aberta foi **“Quais os conceitos matemáticos que mais aborda nas atividades com os alunos?”**. Conforme o Quadro 16, os conteúdos mais abordados são de Geometria e Tamanho.

Quadro 16 - Conceitos Matemáticos mais abordados.

Conceito matemático	Frequência	Frequência em %
Geometria	4	13,33%
Tamanho (Grande Pequeno)	4	13,33%
Quantificar	3	10,00%
Forma (Fino e Grosso)	2	6,67%
Adição e Subtração	2	6,67%
Peso (Pesado e leve)	2	6,67%
Sequência Numérica e Associação	2	6,67%
Medidas de Tempo	2	6,67%
Texturas (Líquido, sólido)	2	6,67%
Numerais	2	6,67%
Contar verbalmente	1	3,33%
Compreender a correspondência um a um	1	3,33%
Estatísticas	1	3,33%
Posição	1	3,33%
Padrões	1	3,33%
TOTAL	30	100,00%

Fonte: Autores.

A segunda questão aberta foi **“Na sua experiência, quais conceitos matemáticos os alunos aprendem mais rapidamente?”**. Já a terceira questão aberta foi **“Na sua experiência, quais conceitos matemáticos os alunos demoram mais para aprender?”** As respostas para as duas aparecem juntas no Quadro 17. Observamos que justamente os conceitos de Tamanho e Formas Geométricas foram aprendidos mais rapidamente, e os conceitos que mais demoram a ser aprendidos foram Medidas e Noções de Tempo.

Quadro 17 - Conceitos aprendidos mais rapidamente e com mais dificuldade

Conceitos aprendidos mais rapidamente			Conceitos aprendidos com mais dificuldade		
Conceito	Frequência	Freq. %	Conceito	Frequência	Freq. %

Tamanho	3	30,00%	Medidas e Noções de tempo		
Formas geométricas	2	20,00%		3	42,86%
Contar verbalmente.	1	10,00%	Estatística	1	14,29%
Soma e Subtração (Mais e Menos)	1	10,00%	Geometria Analítica	1	14,29%
Peso	1	10,00%	Posição	1	14,29%
Quantidade	1	10,00%	Subtração	1	14,29%
Sequência numérica	1	10,00%			
TOTAL	10	100,00%	TOTAL	7	100,00%

Fonte: Autores.

A quarta questão aberta do questionário foi **“Você possui alguma dificuldade para abordar conceitos matemáticos com os alunos? Se sim, quais são essas dificuldades?”**. À pergunta, os professores participantes responderam unanimemente que não possuíam dificuldades nos conceitos por serem mais básicos para a Educação Infantil. A quinta questão aberta foi **“Já trabalhou literatura infantil aliada aos conceitos matemáticos? Se sim, de que forma?”**, ao que todos os professores entrevistados afirmaram já ter utilizado, sendo que as formas de utilizarem os conceitos matemáticos mencionadas foram: imagens, contexto das histórias, raciocínio, registro da história, sequência da história, análise das personagens (quantos são, estatura, classificação), chamar a atenção das crianças para os números e quantidades presentes na história, sequência didática que se inicia com história, aplicando atividades diversas que envolviam a história (cortar e colar, buscar objetos, separar por tipo, quebra-cabeça etc.)

A última questão aberta do questionário foi **“Quais as ideias, impressões, percepções, desejos e/ou inseguranças que lhe vêm à mente quando pensa em abordar conceitos matemáticos através da literatura infantil?”**. Ao que foram observadas às seguintes respostas:

Na minha concepção a literatura infantil é de grande importância para abordar conteúdos matemáticos como: medidas de tempo e massa, estatística, geometria, associação de número e quantidade e desenvolvimento do pensamento algébrico (Professora A).

Penso ser necessário formação com práticas concretas que abordem claramente como trabalhar os variados conceitos (Professora B).

Não tenho dificuldade (Professora C).

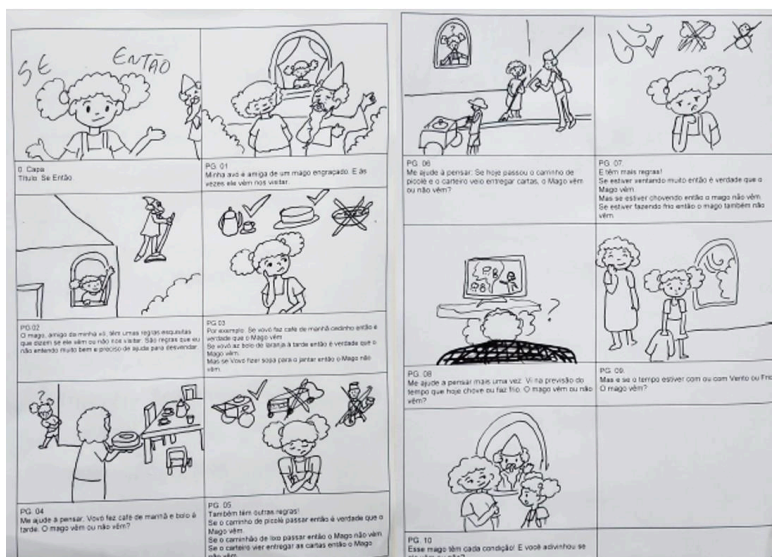
Primeiro eu preciso saber e entender o Conceito Matemático que vou trabalhar. Mesmo que eu não vá ensinar a teoria, mas preciso dominar para me sentir segura e conseguir trazer exemplos e aplicações. Antes a palavra Matemática me causava pavor do tipo: "Não sei matemática, não gosto de matemática", mas a experiência me ensinou que a matemática está em tudo e

não pode ser resumida a "Forma de Baskara", por exemplo. Hoje consigo trabalhar inúmeros conceitos matemáticos através da Literatura, não é uma tarefa tão simples, é necessário muito estudo e pesquisa. A literatura, a matemática, as ciências, a história precisam estar integradas às vivências, experiências e interesses das crianças (Professora D).

4.4.2 Primeira iteração: discussões acerca do croqui de um e-book de literatura infantil e matemática em uma formação continuada.

Com base na literatura analisada e nas revisões bibliográficas, foi elaborado um croqui de uma história infantil envolvendo a Matemática, produzido manualmente neste primeiro momento. A história envolveu probabilidade e raciocínio lógico, temática pouco abordada para esta etapa, fato que se confirma nas respostas do questionário, uma das justificativas para isso pode ser o alto nível de abstração que esse conteúdo requer, necessitando que ao abordá-lo os professores o conheçam suficientemente bem para trazer o aspecto concreto necessário a pré-escola. Assim, a história inicialmente elaborada é apresentada na Figura 1 e conta a história de uma menina cuja avó possui um mago como amigo, que apresenta algumas condições para fazer visitas a ela. Essas condições são baseadas em noções de probabilidade e lógica presentes no conteúdo referente à Tabela Verdade. No croqui, a menina, personagem principal, convida os leitores a analisarem as condições.

Figura 2 - Croqui Inicial para formação continuada



Fonte: Autores

Inicialmente, os participantes da pesquisa leram a história e a primeira impressão foi de que estava confusa, não sendo possível identificar qual seria o conteúdo matemático. Não

pretendemos que o conhecimento em relação à Tabela Verdade em si fosse lembrado, uma vez que é um conteúdo avançado, mas que houvesse uma relação com a lógica e probabilidade. Mas essa relação não foi feita pelas participantes, podendo ser relacionada a uma lacuna em relação ao Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT), em especial a categoria de fenomenologia, uma vez que as situações apresentadas pela história não foram elencadas como pertencentes a nenhum campo matemático em específico.

As páginas 05 e 06 geraram bastante discussão: nelas, há a proposição de um problema pensado a partir da lógica da Tabela Verdade:

Se o carrinho de picolé passar, é verdade que ele (o mago) vem. Se o caminhão de lixo passar, então o mago não vem. Se o carteiro vier entregar as cartas, então o mago não vem. Me ajude a pensar, se hoje o carrinho de picolé passou e o carteiro veio entregar as cartas, o mago vem ou não vem? (Autores).

Conforme definido por Iezzi e Murakami (2013, p.9), proposições são orações (com sujeito e predicado) que são apenas declarativas, podendo ser classificadas em falsas (F) ou verdadeiras (V). Quando analisamos duas proposições e colocamos um conectivo entre elas, temos uma conjunção. Existem dois tipos de conectivos, o “ $\wedge$ ” (lê-se e), e o “ $\vee$ ” (lê-se ou), os problemas propostos no croqui apresentado na formação continuada poderiam ser analisados por “ $\wedge$ ”. Para melhor visualização em relação às conjunções de conectivo “ $\wedge$ ” apresentamos a Tabela Verdade do Quadro 18.

Quadro 18 - Tabela Verdade

PROPOSIÇÃO 1 (vamos chamar de P)	PROPOSIÇÃO 2 (Vamos chamar de Q)	$P \wedge Q =$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Adaptado de Iezzi e Murakami, 2013, p. 12

Assim, uma possível forma de análise dos problemas presentes no croqui apresentado na formação continuada poderia ser feita da forma apresentada no Quadro 19.

Quadro 19 - Exemplo de análise pela Tabela Verdade

PROPOSIÇÃO 1 (vamos chamar de P)	PROPOSIÇÃO 2 (Vamos chamar de Q)	$P \wedge Q$ (Conjunção com conectivo “e”)
O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho = VERDADE	O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = VERDADE	Vovó faz café de manhã cedinho e Vovó faz bolo de laranja = VERDADE
O mago vem quando passa o caminhão de lixo = FALSO	O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO	O mago vem quando passa o caminhão de lixo e O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO
O mago vem quando passa o caminhão de lixo = FALSO	O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = VERDADE	O mago vem quando passa o caminhão de lixo e O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = FALSO
O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho = VERDADE	O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO	O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho e O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO

Fonte: Autores

Estamos conscientes de que esta análise provavelmente não seria feita pelos professores por ser um conteúdo avançado e específico, já que conforme vimos pela literatura, os professores pedagogos não possuem acesso em sua formação inicial. No entanto, esperávamos alguma esquematização das proposições de modo a conduzir o pensamento matemático, até mesmo utilizando a escrita como suporte, o que não ocorreu, revelando assim uma dificuldade com o KoT no que diz respeito aos Registros de Representação de Temas Matemáticos que abordam o conhecimento acerca das maneiras de demonstrar um conceito matemático a partir de representações.

Durante a experiência, foi explicado que a história partia do conteúdo Tabela Verdade, mostrando rapidamente como funcionaria sua lógica. Ainda assim, as participantes não estavam familiarizadas com o conteúdo. Ao observar a Tabela Verdade, sugeriram que havia alguma relação com o jogo de sinais, negativo e positivo, outro conceito que afirmaram não entender muito bem, apenas teriam memorizado a regra, de forma que o conteúdo seria complexo para elas, então também seria para as crianças. Para as professoras, o conteúdo deveria ser abordado a partir do 5º ano do Ensino Fundamental.

Esse posicionamento revela as lacunas do KoT em relação às Definições de Temas Matemáticos, especialmente quando se trabalha na Educação Infantil, quando os conceitos trabalhados costumam ser mais limitados, não requerendo esse nível de abstração. A dificuldade com esses conteúdos é compreensível: Sanchez (2004, p. 174) aponta justamente

que “alto nível de abstração, generalização e complexidade dos conceitos e algoritmos” estão relacionados às dificuldades na matemática, de forma que analisar as dificuldades para resolução dos problemas matemáticos é essencial.

Na página 07, analisamos uma proposição verdadeira e uma falsa, cuja resposta seria que o mago não viria, mas as participantes discordaram: as próprias professoras acharam difícil entender qual seria a resposta mesmo olhando na tabela. Para elas, o “se”, que traria a ideia de possibilidade, seria muito complexo para as crianças, então a história precisaria de mais objetividade, de forma que sugeriram que o problema deveria ser simplificado para duas proposições verdadeiras para que as crianças pudessem fazer uma relação direta.

Semelhantemente, na página 09 gostaram do problema, mas alegaram que a resposta seria “depende”. Percebemos, assim, que as participantes estavam analisando o problema de forma fenomenológica e não matemática, percebemos ainda as dificuldades relacionadas à linguagem matemática, pois o “ou” não estava sendo percebido em termos matemáticos de conectivo “ $\vee$ ”, mas apenas no sentido da língua portuguesa, que transmitiria uma ideia de indeterminação; por isso, poderiam haver duas respostas, de forma que as participantes consideraram o problema difícil para as crianças da pré-escola.

O objetivo da história não era necessariamente que as crianças da Educação Infantil soubessem esse conteúdo, mas fossem levadas à reflexão acerca da existência de variadas possibilidades de certas situações, fazendo com que as crianças levantassem hipóteses matemáticas. No entanto, os professores que conduzissem uma prática didática precisariam ter conhecimento desse conteúdo, não para exigir uma resposta correta, mas para ajudar as crianças a estruturarem formas de raciocinar a partir do problema proposto.

Essas situações nos revelam as lacunas do conhecimento da prática matemática (KPM), que seriam os modos de proceder, criar ou produzir na área, incluindo aspectos da comunicação matemática. De fato, este não é um conhecimento abordado nas formações iniciais dos pedagogos, e não costuma ser priorizado para os professores da Educação Infantil nas formações continuadas, embora seja possível perceber como auxiliaria na estruturação das formas de abordar matemática. Outra lacuna percebida a partir dessas situações está no Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), pois parece haver uma dificuldade de simplificação do conhecimento matemático mais complexo, algo que precisaria ser feito com a maioria dos conteúdos quando se pensa em abordar Matemática na Educação Infantil.

No entanto, é preciso considerar que as participantes, ao analisarem os problemas propostos que usavam uma afirmativa verdadeira e outra falsa – considerados complexos, estavam sim apresentando outro tipo de conhecimento, o Conhecimento das Características de

Aprendizagem da Matemática (KFLM), que traz as formas de aprendizagem, pontos fortes e fracos e formas de interação dos alunos com o conteúdo Matemático.

Elas explicaram que as crianças da pré-escola são muito objetivas, de forma que elas pensariam a resposta sempre em torno do “sim” ou do “não”, ao que acrescentaram que as crianças são muito detalhistas e observariam detalhes do desenho, como os símbolos de negativa (X) e afirmativa (V) presente nas ilustrações. O KFLM está dentro do domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), reforçando o que nos traz a literatura, isto é, o fato de que o PCK é mais desenvolvido nos professores pedagogos justamente por ser mais abordado em sua formação inicial e reforçado nas formações continuadas.

É preciso ressaltar que foi unanimidade entre as participantes que a história precisaria de adaptações para se adequar à etapa da Educação Infantil, sugerindo a inclusão de aspectos que adequariam a história aos objetivos da BNCC. As educadoras mencionaram inclusive o documento que usam no Estado de Mato Grosso do Sul, que amplia os objetivos da BNCC, demonstrando grande conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), em especial do Nível de Desenvolvimento Conceitual e Procedimental e dos Conteúdos matemáticos indicados para esta etapa. É possível perceber esse conhecimento também no questionário em que os conteúdos matemáticos citados aparecem nos objetivos de aprendizagem da BNCC.

Smole (1996) afirma que o material de Literatura Infantil deve estar adequado às necessidades de desenvolvimento da criança se quisermos utilizá-lo nas aulas de Matemática, corroborando o posicionamento das professoras de adequar a história. Assim, sugeriram ampliação da história, com a inserção de mais detalhes da vida pessoal dos personagens para poder explorar as relações familiares, possibilitando maior interdisciplinaridade. Além disso, as educadoras gostariam da mudança do rodo da página 02 para outro elemento que não reforçasse papéis de gênero (vassoura é de mulher e rodo é de homem), diante do que sugeriram um brinquedo como patinete, patins e foguete.

Os participantes gostariam de mais exemplos de problemas, de explorar as ideias de tempo “manhã, tarde e noite” e “ontem, hoje e amanhã”. Sugeriram que houvesse um material junto ao livro que trouxesse explicações e orientações para o professor. A respeito das formas de utilizar o material apresentado em sala de aula, afirmaram que a história precisaria ser trabalhada mais de uma vez e com variados elementos, conforme os mencionados no questionário, desenhos, dobraduras, brincadeiras, a construção de gráficos posteriores à leitura e apresentação de mais exemplos. Disseram ainda que usariam o material de forma interativa com as crianças, tecendo hipóteses para responder.

Dessa forma, as professoras não selecionariam o livro da forma como ele estava. Por ser complexo, não saberiam explicar e trabalhar a história com seus alunos, mas com algumas correções e simplificações poderiam utilizá-lo em seu trabalho. Com isso, da primeira Iteração, retiramos os seguintes princípios de design:

- A história precisa ser objetiva;
- Os elementos e detalhes das ilustrações precisam direcionar a resposta;
- Há a necessidade de abordar o tema da lógica e probabilidade, justamente pela escassez de materiais assim;
- É preciso trazer algum suporte ao professor para amenizar as lacunas de KoT;
- Inserir elementos que possibilitem maior interdisciplinaridade;
- Alinhar a história aos objetivos de aprendizagem da BNCC.

4.4.3 Produção do e-book inicial de literatura infantil e matemática

A partir dos princípios de design, foram feitas alterações no croqui e iniciada a produção e diagramação do e-book. As ilustrações foram feitas pela autora no programa de pintura digital gratuito Krita. As alterações feitas incluíram alterações nos problemas propostos que causaram discordância, de forma que houvesse problemas somente com duas proposições afirmativas, ou duas falsas. As respostas eram reforçadas por elementos da ilustração, não somente com os sinais de negativo (X) e afirmativo (V), mas também com elementos como três xícaras e três cadeiras na cena, demonstrando que haveria um convidado, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Página 04 do e-book



ME AJUDE A DESVENDAR, VOVÓ FEZ CAFÉ DE MANHÃ E BOLO DE LARANJA À TARDE, O MAGO VEM?

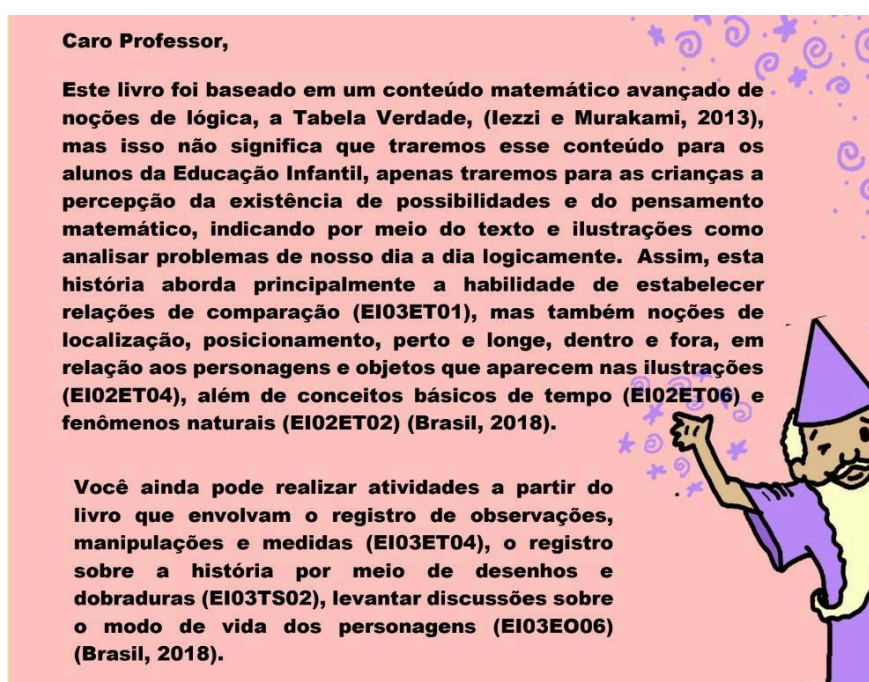
Fonte: Autores

Acerca das considerações sobre as questões de gênero, o rodo foi substituído por

“patins voadores”, um brinquedo que desperta o interesse de crianças de qualquer gênero. Foram adicionadas no texto da Página 1 informações que esclarecem que a personagem Eloá mora com a avó desde pequena, trazendo uma configuração familiar mais diversa e próxima da realidade de muitas crianças brasileiras.

Também foram incluídas quatro páginas voltadas para o professor antes do início da história, com explicações acerca do conteúdo da Tabela Verdade e contendo ainda os objetivos de aprendizagem da BNCC ao qual a história se adequaria, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Páginas com explicações



Fonte: Autores

Assim, a versão inicial do e-book foi submetido a segunda iteração, com o objetivo de refinar ainda mais o design produzido através da comunidade de práxis.

4.4.4 Segunda Iteração: Devolutiva a respeito da primeira versão do e-book

A segunda iteração ocorreu de forma virtual: o e-book foi disponibilizado por meio de um link e os participantes poderiam dar uma devolutiva desta primeira versão, de modo a refinar o design produzido ao mesmo tempo que o design também era validado, mostrando para a comunidade de práxis que suas opiniões foram consideradas na produção da primeira versão do design. As professoras não eram obrigadas a responder ao questionário mesmo tendo acesso ao design inicial do *e-book*, de forma que as participantes que puderam participar nos forneceram duas respostas:

Achei muito interessante e pertinente para ensinar matemática. As imagens e o enredo da história estimulam o raciocínio e desafiam os alunos a pensarem a matemática de uma maneira diferente (Professora B).

Minha sugestão é tirar os pés do mago no penúltimo quadro, normalmente, a criança do pré ainda não sabe ler, ela irá fazer a associação pelas figurinhas e a imagem do pé do mago na janela induz ao erro, visto que se vovó fez sopa, o mago não vem. Também tem um erro de digitação "... sopa para O jantar..." Tem um "P" junto ao "O" (Professora D).

Percebemos que a sugestão da Professora D nos chama a atenção para adequar novamente o design a um dos princípios de design que devem ser observados pelo trabalho: “Os elementos e detalhes das ilustrações precisam direcionar a resposta”. Assim, as sugestões de melhorias e correções foram acatadas, produzindo-se o design disponível no Anexo 1. A Professora B nos aponta que o design produzido em sua primeira versão já poderia ser considerado satisfatório para utilização em sala de aula, mas ainda assim realizamos as alterações sugeridas na segunda iteração.

Ressaltamos que seria possível realizar outras iterações mas para não nos alongarmos muito decidimos realizar somente as duas iterações aqui relatadas. Apontamos ainda que a produção de um e-book digital possibilita o acesso de vários professores a esse material, tanto em formação inicial quanto em formação continuada, uma vez que será disponibilizado virtualmente, no entanto o trabalho diretamente com as crianças não precisa se restringir ao material digital ou impresso, é possível utilizá-lo como base e ampliar sua proposta por meio de jogos, sequências didáticas e outras iniciativas.

4.5 Considerações Finais

Nesta pesquisa, foi possível produzir, após duas iterações, o Design de um e-book sobre Literatura Infantil e Matemática, direcionado à pré-escola, com base nos princípios de design evocados a partir de discussões com a comunidade de práxis em uma formação continuada. Essas discussões também nos possibilitaram identificar os conhecimentos especializados em Matemática de professores pedagogos que ensinam na Educação Infantil. A partir desse processo, percebemos que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) é mais dominado por esses profissionais, principalmente o Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM) e o Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS).

As dificuldades concentraram-se no domínio do Conhecimento Matemático (MK), principalmente no Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) e Conhecimento da Prática

Matemática (KPM). Esses resultados corroborando que é apresentado na literatura, uma vez que os conceitos matemáticos não costumam ser o foco das formações iniciais desses profissionais. Dessa forma, percebemos que formações continuadas voltadas para o Conhecimento Matemático (MK) na etapa da Educação Infantil seriam pertinentes e necessárias, além de materiais pedagógicos sobre conceitos matemáticos que fossem adequados à etapa.

Por fim, esperamos que a formação continuada conduzida no processo de aplicação da DBR, o Design produzido a partir do diálogo entre teorias e comunidade de práxis, e esta pesquisa em si, possam colaborar com os profissionais pedagogos que ensinam Matemática na Educação Infantil, bem como com a ampliação desse campo de pesquisa.

4.6 Referências

ALBUQUERQUE, Leila Cunha de.; GONTIJO, Cleyton Hércules. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013. <https://doi.org/10.5335/rep.2013.3508>.

ALMEIDA, Patricia Cristina Albieri de.; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, mai./ago. 2007. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022007000200007. Acesso em 21 jan. 2024.

ARAUJO, Wellington Rabello de. *Conhecimento especializado do professor de matemática sobre funções no contexto de uma experiência prévia de lesson study*. 2018. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação). - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_c43043ee76f6f9eb98e7c810338e7603. Acesso em: 7 fev. 2024.

ARIÈS, Philippe. **História social da criança e da família**. 2. ed., Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

ARNOLD, Denise Soares. *Matemáticas presentes em livros de leitura: possibilidades para a Educação Infantil*. 2016. 241 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/148194>. Acesso em 07 fev. 2024.

AZEVEDO, Maria Alves de.; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. Linguagem e Matemática: a importância dos diferentes registros semióticos. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 25, n. Especial, p.157-172, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/25270>. Acesso em: 18 jan. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidente da República, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **PARECER CNE /CEB n. 20/2009** de 11 de novembro de 2009.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Edição revisada. Brasília: MEC, 2018.

CARRILLO, José; CLIMENT, Nuria; COTRERAS, Luiz Carlos Gonzalez; MONTES, Miguel Ángel; ESCUDERO, Dinazar; FLORES, Eric Medrano. Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014.

CARRILLO, José; CLIMENT, Nuria; MONTES, Miguel Ángel; CONTRERAS, Luiz Carlos Gonzalez; FLORES, Eric Medrano; ESCUDERO, Dinazar Isabel Avila; VASCO, Diana Mora; ROJAS, Nielka; FLORES, Pablo; AGUILAR, Alvaro Gonzalez; RIBEIRO, Miguel; MUÑOZ, Maria Cinta Catalan. The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, Londres, v. 20, n. 3, p. 1-18, jul. 2018. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>.

COELHO, Nelly Novaes. **Literatura infantil: teoria, análise e didática**. 7ª ed. São Paulo: Moderna, 2000.

COLL, César.; MARCHESI, Alvaro.; PALÁCIOS, Jesús (org.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. v.2. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

COOK, Justine. **Teaching elementary Mathematics with children's literature**. Vanderbilt University, 2011.

CUNHA, Aline Vieira da; MONTOITO, Rafael. **A matemática dos contos de fadas: a construção do conceito de correspondência a partir da contação de histórias infantis**. Ciência & Educação, Bauru, v. 28, p.1-13, 2022. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220045>.

CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2004.

DROUET, Ruth Caribé da Rocha. **Fundamentos da educação pré-escolar**. São Paulo: Ática, 1990.

FLORES, Eric Medrano; ESCUDERO, Dinazar Ávila; MONTES, Miguel; AGUILAR, Alvaro; CARRILLO, José. Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK. In: AGUILAR, Á. et al. **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, p. 57-72, 2014.

FREITAS, Márcia de Fátima Rabello Lovisi de.; PINTO, Rosangela de Oliveira; FERRONATO, Raquel Franco. **Psicologia da educação e da aprendizagem**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2016.

HAURY, David L. **Literature-based mathematics in elementary school**. National Association for Gifted Children, 2001.

IEZZI, Gelson.; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de matemática elementar 1: conjuntos, funções**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educativas e profissão docente**. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2002

LIBÂNEO, José Carlos. **Que destino os educadores darão à Pedagogia? In: PIMENTA, Selma Garrido. Pedagogia, Ciência da Educação?** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LUZ, Camila Fernanda Pereira da; ALENCAR, Edvoneete Souza de. O Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática no manual didático brasileiro do primeiro ano do Ensino Fundamental. **Revemop**, Ouro Preto, v. 2, p. e202022. 2020. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202022>.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna: a análise de uma impregnação mútua**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes, ALENCAR, Edvoneete Souza de. Pesquisa e formação docente com MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. e98942885. 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2885>.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget..** Recife: Massangana, 2010.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalan; GARCIA, María del Mar Liñán.; RIBEIRO, Miguel. Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no âmbito do tema da subtração. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 24, n. Especial, p. 4-19. set./dez. 2017. <https://doi.org/10.18764/2178-2229.v24n.especialp4-19>.

PAIVA, Aparecida. A produção literária para crianças: onipresença e ausência das temáticas. In: PAIVA, Aparecida; SOARES, Magda (Org.). **Literatura infantil: políticas e concepções**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2008. p. 35 - 52.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência da criança**. Editora Crítica: São Paulo, 1973.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24 ed. Rio De Janeiro: Forense Universitária, 1999.

ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. Universidade do Minho, Centro de Estudos da Criança. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 34, p. 94-181, jan./abr. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100008>.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004

SAGRILO, Ana Paula Bolsan Silveira. *O conhecimento do professor da Educação Infantil para o ensino de Matemática: análise dos livros do PNLD 2019*. 2023. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2023. Disponível em: <https://portal.ufgd.edu.br/pos-graduacao/mestrado-ensino-ciencias-matematica/dissertacoes-defendidas>. Acesso em: 11 jan. 2024.

SHULMAN, Lee S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. **Educational**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. **A Matemática na educação infantil: a teoria das**

inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SOUZA, Ana Paula Gestoso de.; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de. Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: intervenções docentes. **Bolema**, Rio Claro, v. 23,n. 37, p. 955-975, dez. 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4301>. Acesso em 17 jan. 2024.

VYGOTSKY, Lev. Semyonovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZACARIAS, Eloísa.; MORO, Maria Lucia Faria. A matemática das crianças pequenas e a literatura infantil. **Educar em revista**, Curitiba, n. 25, p.275-299, jun. 2005. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.377>.

ZILBERMAN, Regina. A literatura infantil na escola. 1ª ed. São Paulo: Global, 2003.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou contribuir com a formação continuada de professores pedagogos que ensinam matemática na Educação Infantil, em especial na pré-escola, através do trabalho com literatura infantil e matemática. Para este propósito, apoiamo-nos na metodologia Design Based Research (DBR), buscando juntar um projeto teórico com as validações locais da comunidade de práxis, atentando-se para suas necessidades de modo a produzir um design, um produto voltado para a prática pedagógica (Herrington *et al.*, 2007; Matta, Silva e Boaventura, 2015). A DBR tem procedimentos de investigação, com ciclos de aplicação, análise, avaliação e validação que podem ser alocados em quatro fases, de forma que se buscou passar por essas fases ao longo do trajeto desta pesquisa (Matta, Silva e Boaventura, 2014).

Dessa forma, o primeiro artigo deste trabalho, “Um Cenário Sobre a Pesquisa MTSK, Literatura Infantil e Matemática - (2004 a 2023)”, seria a Fase 1 desta pesquisa, segundo a DBR. Nesta etapa, buscamos conhecer melhor o contexto que envolve nossa temática de forma a possibilitar o diálogo entre teoria e contexto. Buscamos, através do Estado da Arte, ter uma visão ampla de todo o campo de pesquisa.

No artigo “Educação Matemática na Educação Infantil: o conhecimento especializado em matemática dos professores dessa etapa”, realizamos a Fase 2 desta pesquisa, segundo a DBR, em que é de suma importância estabelecer um quadro teórico que possibilite construir princípios de design que permearão todo o projeto, para o qual uma revisão bibliográfica se mostrou necessária.

No artigo “Experienciando o croqui de um e-book infantil em uma formação continuada para professores da pré-escola”, trazemos juntas a Fase 3 e a Fase 4. Na Fase 3, temos os ciclos de iteração, que, nesta pesquisa, foram dois e ocorreram durante uma formação continuada. Já a Fase 4 consiste na reflexão, produzindo os princípios de design propriamente ditos e o refinamento do design produzido. Nessa pesquisa, nossas análises ocorreram a partir dos subdomínios e categorias do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK), permitindo não somente a produção do design de um e-book de literatura infantil e matemática, mas também o direcionamento para formações continuadas que supram as lacunas de conhecimento especializado em matemática dos professores da pré-escola. É importante ressaltar que a validação não ocorreu em um momento pontual, mas durante todas as fases, a partir do constante diálogo com a comunidade de práxis e com o quadro teórico estabelecido.

A partir do percurso de nossa pesquisa, percebemos que, através da criação de um e-book, foi possível promover o trabalho com literatura infantil e matemática na pré-escola, mas também identificamos barreiras que podem surgir para a sua utilização. Essas barreiras podem estar relacionadas às lacunas de conhecimento especializado em matemática, principalmente no Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) e no Conhecimento da Prática Matemática (KPM), de forma que formações continuadas para professores que ensinam matemática na pré-escola focadas na superação dessas lacunas poderiam ser proveitosas.

Esta pesquisa produziu, ainda, o design de um e-book infantil envolvendo matemática, que será disponibilizado online gratuitamente para professores e para o público em geral que busquem abordar conceitos matemáticos através da literatura infantil.

6. REFERÊNCIAS GERAIS

ALENCAR, Edvone de Souza; CUNHA, Aldrin Ckeyde; JESUS, Patricia dos Santos de. Os desafios em formar professores da educação infantil utilizando-se de histórias para o ensino de Matemática. **Roteiro**, Joaçaba, v. 46, jan./dez. 2021. <https://doi.org/10.18593/r.v46i.23794>.

BARROSO, Helena da Cunha. Matemática e Literatura Infantil: Uma Proposta De Análise. Tese de Mestrado - Instituto Politécnico De Viseu, Escola Superior de Educação de Viseu. Mai. 2014. <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/2241>.

BONI, Giovanna Ellen Oliveira. ALENCAR, Edvone de Souza de. “Ou isto ou aquilo”: comparativo entre a Matemática da Educação Infantil nas Diretrizes e na Base Nacional Comum Curricular. **RIS – Revista Insignare Scientia**. v. 1, n. 3. Set./Dez. 2018.

<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i3.10657>.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2010

CERQUETTI-ALBERCANE, Françoise; BERDONNEAU, Catherine. **O ensino da matemática na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

COBB, Paul; CONFREY, Jere; DI SESSA, Andrea; LEHRER, Richard; E SCHAUBLE, Leona. Experimentos de design em pesquisa educacional, 2003. Disponível em: **Pesquisador Educacional**, v. 32, n. 1, pp. 9-13.

http://www.aera.net/uploadedFiles/Journals_and_Publications/Journals/Educational_Researcher/3201/32_01_Cobb.pdf

COOK, Justine. **Teaching elementary Mathematics with children's literature**. Vanderbilt University, 2011. <http://discoverarchive.vanderbilt.edu/handle/1803/4936>.

CURI, Edda. A matemática e os professores dos anos iniciais. São Paulo: Musa, 2004.

CURI, Edda. A Formação Matemática de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Face às Novas Demandas Brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, v. 37, n. 5, p. 1-10, 2005. <https://doi.org/10.35362/rie3752687>.

DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999. <https://doi.org/10.2307/1177255>.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Apresentação. In: SOUZA, Luzia Aparecida de. Trilhas na construção de versões históricas sobre um Grupo Escolar. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- UNESP de Rio Claro: São Paulo, 2011. https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_dflac656d201beac457557f5f2ab855d/Details.

HAURY, David L. **Literature-based mathematics in elementary school**. National Association for Gifted Children, 2001. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/ERIC-ED464807/pdf/ERICED464807.pdf>. Acesso em: Jan. 2024.

HERRINGTON, Jan; McKENNEY, Susan; REEVES, Thomas; e OLIVER, Ron. Design-Based Research And Doctoral Students: Guidelines For Preparing A Dissertation Proposal. In: **World Conference On Educational Multimedia, Hypermedia And Telecom Munciations (Edmedia)**, 2007. Proceedings... Vancouver: Edmedia, 2007. <https://ro.ecu.edu.au/ecuworks/1612/>.

LUZ, Camila Fernanda Pereira da; e ALENCAR, Edvonete Souza de. O Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática no manual didático brasileiro do primeiro ano do Ensino Fundamental. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v. 2, 2020. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202022>.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues. SILVA. Francisca de Paula Santos da S. BOAVENTURA, Edivaldo Machado. Design-Based Research Ou Pesquisa De Desenvolvimento: Pesquisa Aplicada Para Educação A Distância. **Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade**. v. 23, n.42, p.23-36, Bahia, Brasil, 2014. https://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/bd_313.pdf.

MCKENNEY, Susan E. REEVES, Thomas C. **Conducting educational design research**. New York, NY: Routledge. 2012.

MORAES, João Carlos Pereira de. A presença da educação infantil em componentes obrigatórios de Educação Matemática em cursos de Pedagogia nas Universidades Federais do Sul do Brasil. **Vidya**, v. 40, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.37781/vidya.v40i2.3308>.

MUÑOZ, Maria Cinta Catalán; GARCIA, María del Mar Liñán; RIBEIRO, Miguel. Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no âmbito do tema da subtração. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 24, n. Especial, set./dez. 2017. <https://doi.org/10.18764/2178-2229.v24n.especialp4-19>.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2ªed. 2009. 158 p.

NACARATO, Adair Mendes. A Formação Matemática das Professoras das Séries Iniciais: a escrita de si como prática de formação. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 905 a 930, dezembro 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4298/3432>. Acesso em: 21 dez. 2023.

PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni. Que Geometria acontece na sala de aula? In M. G. N. Mizukami, & A. M.M. R. Reali, **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas**, p. 16-44, São Carlos: EDUFSCar, 2005.

SMOLE, Katia Cristina Stocco; ROCHA, Glauce Helena Rodrigue; CÂNDIDO, Patrícia Terezinha e STANCANELLI, Renata. **Era uma vez a Matemática: Uma conexão com a literatura infantil**. São Paulo: CAEM:1995

SOUZA, Ana Paula Gestoso de; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de. Articulação entre Literatura Infantil e Matemática: intervenções docentes. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 23, n.37, p.955-975, dez. 2010. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4301/3435>.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. NETO, Jorge Megid. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040013>.

**ANEXO 1 - Versão Final do E-book de literatura infantil e matemática:
“Se...Então...”**

SE ... ENTÃO...

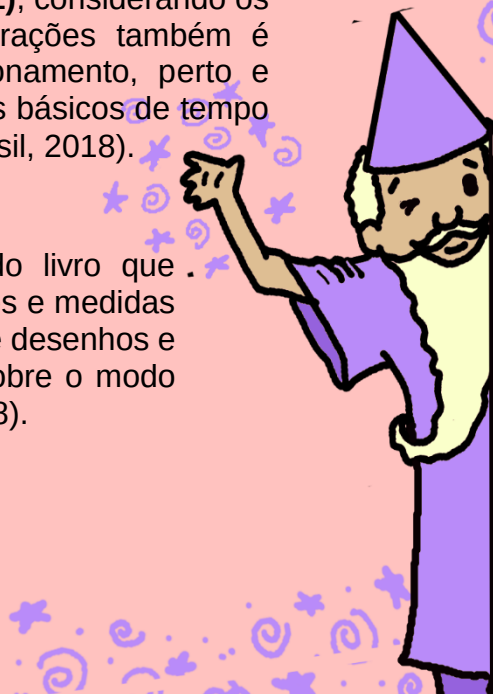


Autora e Ilustradora:
Lilian Siqueira e Angelico.
Orientadora: Edvonete
Souza de Alencar

Caro Professor,

Este livro foi baseado em um conteúdo matemático de noções de lógica, a Tabela Verdade, (Iezzi e Murakami, 2013), mas isso não significa que traremos esse conteúdo para os alunos da Educação Infantil, traremos para as crianças a percepção da existência de possibilidades e do pensamento matemático, indicando por meio do texto e ilustrações como analisar problemas de nosso dia a dia logicamente. Assim, esta história aborda principalmente a habilidade de estabelecer relações de comparação **(EI03ET01)**, considerando os personagens e objetos que aparecem nas ilustrações também é possível abordar noções de localização, posicionamento, perto e longe, dentro e fora **(EI02ET04)**, além de conceitos básicos de tempo **(EI02ET06)** e fenômenos naturais **(EI02ET02)** (Brasil, 2018).

Você ainda pode realizar atividades a partir do livro que envolvam o registro de observações, manipulações e medidas **(EI03ET04)**, o registro sobre a história por meio de desenhos e dobraduras **(EI03TS02)**, e levantar discussões sobre o modo de vida dos personagens **(EI03EO06)** (Brasil, 2018).



A título de curiosidade explicaremos um pouco da **Tabela Verdade**, embora este conteúdo tenha muitos desdobramentos que o tornam muito mais complexo do que apresentaremos, mas consideramos que os problemas que aparecem nessa história poderiam ser analisados na Tabela Verdade como **proposições compostas de conectivos “ $\wedge$ ”** (Lê-se “e”) (Iezzi e Murakami, 2013).

Proposições são orações (com sujeito e predicado) que são apenas **declarativas** (não são perguntas, nem exclamações), essas orações podem ser classificadas em **falsas (F) ou verdadeiras (V)**, podendo ser apenas um deles. Quando analisamos duas proposições e colocamos um **conectivo** entre elas temos uma **conjunção** que será Verdadeira ou Falsa dependendo da análise das proposições.

Uma **conjunção com o conectivo “e” ($\wedge$) é verdadeira, quando as duas proposições são verdadeiras, mas se pelo menos uma das proposições for falsa, então a conjunção é falsa também**. As proposições compostas de conectivos “ $\wedge$ ” podem ser analisadas de acordo com as possibilidades que aparecem na Tabela Verdade indicada abaixo.



TABELA VERDADE

PROPOSIÇÃO 1 (vamos chamar de P)	PROPOSIÇÃO 2 (Vamos chamar de Q)	$P \wedge Q =$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Adaptado de Iezzi e Murakami, 2013

Para compreender melhor vamos analisar utilizando exemplos deste livro. Ressaltamos que neste livro **veremos apenas os dois primeiros exemplos, em que ou as duas proposições são verdadeiras ou as duas são falsas**. Os exemplos que analisam proposições falsas e verdadeiras não aparecem nessa história.

Note ainda que quando perguntamos no livro “O mago vêm? ”, se trata da pergunta do problema apresentado, as proposições aparecem antes, sem conter exclamações ou interrogações, depois de analisada a conjunção é possível responder à pergunta: **Se a conjunção é verdadeira, o mago vem; mas se a conjunção é falsa o mago não vem**.

EXEMPLO DE ANALISE PELA TABELA VERDADE

PROPOSIÇÃO 1 (vamos chamar de P)	PROPOSIÇÃO 2 (Vamos chamar de Q)	$P \wedge Q$ (Conjunção com conectivo “e”)
O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho = VERDADE	O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = VERDADE	Vovó faz café de manhã cedinho e Vovó faz bolo de laranja = VERDADE
O mago vem quando passa o caminhão de lixo = FALSO	O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO	O mago vem quando passa o caminhão de lixo e O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO
O mago vem quando passa o caminhão de lixo = FALSO	O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = VERDADE	O mago vem quando passa o caminhão de lixo e O mago vem quando vovó faz bolo de laranja = FALSO
O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho = VERDADE	O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO	O mago vem quando vovó faz café de manhã cedinho e O mago vem quando o carteiro entrega as cartas = FALSO

Elaborado pelos Autores



Ressaltamos novamente que a explicação do conteúdo da Tabela Verdade destina-se ao professor, dando-lhe subsídio para instigar os alunos a refletir e discutir. Não esperamos que as crianças tenham contato direto com este conteúdo, mas que possam fazer reflexões sobre lógica e a utilização da matemática em seu cotidiano.

Isso é possível porque a literatura infantil possibilita que a matemática seja colocada em contexto significativo, permite que se façam conexões dentro da matemática, com outras disciplinas e também com o cotidiano dos alunos, muitas vezes representando conceitos visualmente, fornecendo contextos interessantes, desafiadores e motivadores para variados tópicos matemáticos (Haury, 2001; Cook, 2011).

Dessa forma esperamos que este livro possa contribuir com seu trabalho em sala de aula.

Agora, vamos à história!



Referências utilizadas:

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Edição revisada. Brasília: MEC, 2018.

COOK, J. **Teaching elementary Mathematics with children's literature**. Vanderbilt University, 2011.

HAURY, David L. **Literature-based mathematics in elementary school**. National Association for Gifted Children, 2001.

IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de matemática elementar**, 1: conjuntos, funções. 9. ed. São Paulo, Atual, 2013.



EU ME CHAMO ELOÁ E MORO COM A MINHA AVÓ MARIA DESDE BEM PEQUENA. MINHA AVÓ É MUITO SIMPÁTICA, POR ISSO TÊM MUITOS AMIGOS. UM DESSES AMIGOS É UM MAGO ENGRAÇADO CHAMADO ZEZÉ, ÀS VEZES ELE VÊM NOS VISITAR E CONTA DE SUAS AVENTURAS MALUCAS.



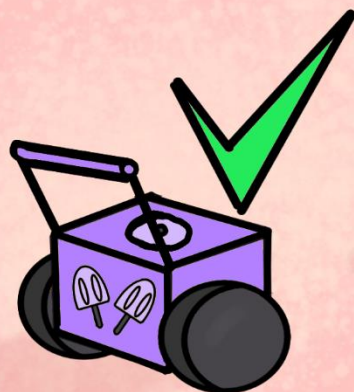
MAS ESSE MAGO, AMIGO DA MINHA AVÓ, TEM UMAS REGRAS ESQUISITAS QUE DIZEM SE ELE VEM OU NÃO VEM NOS VISITAR. SÃO REGRAS COMPLICADAS, É PRECISO PENSAR BEM E POR ISSO PRECISO DE AJUDA PARA DESVENDAR.



POR EXEMPLO: SE VOVÓ FAZ CAFÉ DE MANHÃ CEDINHO, ENTÃO É VERDADE QUE O MAGO VEM. SE VOVÓ FAZ BOLO DE LARANJA À TARDE, ENTÃO É VERDADE QUE O MAGO VEM. MAS SE VOVÓ FAZ SOPA PARA O JANTAR, ENTÃO O MAGO NÃO VEM.



ME AJUDE A DESVENDAR, VOVÓ FEZ CAFÉ DE MANHÃ E BOLO DE LARANJA À TARDE, O MAGO VEM?



TÊM MAIS REGRAS! SE O CARRINHO DE PICOLÉ PASSAR, ENTÃO É VERDADE QUE O MAGO VEM. SE O CAMINHÃO DE LIXO PASSAR ENTÃO O MAGO NÃO VEM. SE O CARTEIRO VIER ENTREGAR AS CARTAS, ENTÃO O MAGO NÃO VEM.



ME AJUDE A PENSAR!
SE HOJE PASSOU O CAMINHÃO DO LIXO E O CARTEIRO VEIO ENTREGAR AS
CARTAS, O MAGO VEM?



AINDA NÃO ACABARAM ÀS REGRAS! SE ESTIVER VENTANDO MUITO, ENTÃO É VERDADE QUE O MAGO VEM. SE ESTIVER CHOVENDO, ENTÃO O MAGO NÃO VEM. SE ESTIVER FAZENDO FRIO, ENTÃO O MAGO NÃO VEM.



QUAL SERÁ A SOLUÇÃO? VI NA PREVISÃO DO TEMPO QUE AMANHÃ CHOVERÁ E FARÁ FRIO. O MAGO VIRÁ?



ONTEM ESTAVA FAZENDO FRIO E VOVÓ FEZ SOPA PARA O JANTAR, O MAGO VEIO? EU NÃO CONSIGO ME LEMBRAR.



ESSE MAGO TEM CADA CONDIÇÃO!

E VOCÊ DESVENDOU SE ELE VEM OU NÃO?

OBRIGADA POR ME AJUDAR!

