



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

SIDNEY LOPES SANCHEZ JÚNIOR

**ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O
DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA**

SIDNEY LOPES SANCHEZ JÚNIOR

**ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O
DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marília Bazan Blanco.

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2018

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

L95e Lopes Sanchez Júnior, Sidney
 O ensino da Matemática na Educação Infantil e o
 desenvolvimento da Cognição Numérica / Sidney Lopes
 Sanchez Júnior; orientador Marília Bazan Blanco -
 Cornélio Procópio, 2018.
 153 p.

 Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade
 Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências
 Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em
 Ensino, 2018.

 1. Matemática. 2. Educação Infantil. 3. Cognição
 Numérica. 4. Ensino. I. Bazan Blanco, Marília,
 orient. II. Título.

SIDNEY LOPES SANCHEZ JÚNIOR

**ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O
DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Marília Bazan Blanco
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Prof(a). Dr(a). Patrícia Sândalo Pereira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Prof. Dr. João Coelho Neto
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Prof(a). Dr(a). Roberta Negrão de Araújo
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Cornélio Procópio, ____ de _____ de ____.

Dedico este trabalho a Deus, que me fortaleceu em todo este tempo, me concedendo graça para concluir mais esta etapa.

AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grato a Deus e a minha família, em especial a minha esposa Ester, que sempre se esforçou em me ajudar, participando das minhas lutas, dificuldades, desafios e superações em cada momento.

Agradeço a Deus que me deu a graça de me tornar pai no percurso deste Mestrado, que exigiu de mim grande dedicação e tempo. Nossa filha Pérola é um dos motivos que me fez prosseguir, me inspirando todas as vezes que contemplava sua simplicidade, pureza e amor sem interesse.

Obrigado aos meus pais, Sidnei e Solange e também ao meu irmão Bruno, que sempre me apoiaram em busca dos meus ideais.

Sou grato a minha orientadora Dr^a Maríliza Bazan Blanco, pela sua imensa disponibilidade, sobretudo, por acreditar em mim, com paciência, excelência e dedicação ao me conduzir à pesquisa, compartilhando tanto conhecimento de uma forma tão nobre. Muito obrigado Marília, que Deus abençoe sua vida e seus projetos, você é excelente em tudo que faz!

Aos professores da Universidade Estadual do Norte do Paraná, que abraçaram a causa de implementar o Mestrado Profissional em Ensino em Cornélio Procópio, por não medirem esforços para que este programa cresça a cada dia em qualidade na formação. Obrigado!

Agradeço aos professores com os quais cursei as disciplinas do Mestrado: João Coelho, Simone Luccas, Lucken Bueno, Letícias Storto, Marília, Neto e Anncy. Muito obrigado por contribuírem de forma tão ilustre com a minha formação.

Meus agradecimentos também são dedicados a todos meus colegas de turma, por construirmos uma amizade com muito carinho, a qual levaremos com boas lembranças por toda a vida.

SANCHEZ JÚNIOR, Sidney Lopes. **O Ensino da Matemática na Educação Infantil e o Desenvolvimento da Cognição Numérica**. 2017. 153 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017.

RESUMO

Desde o nascimento, as crianças já estão inseridas em um universo onde os conhecimentos matemáticos estão presentes, e elas se divertem com brincadeiras que envolvem números. No entanto, a aprendizagem da Matemática na escola parece já não ser mais tão divertida, e os dados brasileiros indicam que as crianças apresentam dificuldades na aprendizagem da Matemática, que podem estar relacionadas à ausência de técnicas que vão ao encontro do dia a dia do aluno, distanciando o ensino das situações reais da vida da criança. De acordo com os Referenciais Curriculares para Educação Infantil- RCNEI, a aprendizagem da Matemática acontece por meio de interações com as outras pessoas, de forma intencional e planejada, lúdica e prazerosa, com o uso de histórias, músicas, jogos e brincadeiras. O desenvolvimento do raciocínio matemático pela criança, desde o senso numérico, de origem biológica, até a aprendizagem da Matemática formal, envolvendo o processamento numérico e cálculo, tem sido denominado de Cognição Numérica, e acredita-se que sua compreensão seja de extrema importância para o professor que ensina matemática na Educação Infantil e Ensino Fundamental, pois proporciona um embasamento para o mesmo desenvolver estratégias adequadas de ensino. A partir da identificação, nas produções científicas brasileiras, que a maioria dos trabalhos voltados à Matemática na Educação Infantil possui enfoque teórico e não apresenta propostas de estratégias/atividades para o ensino deste conteúdo, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um manual ilustrado, apresentando propostas de atividades para o ensino da Matemática na Educação Infantil, a partir dos pressupostos da Psicologia Cognitiva e do Modelo da Cognição Numérica, e implementá-lo por meio de um curso de capacitação para os professores da Educação Infantil da Rede Municipal de Educação de Cornélio Procópio-PR, analisando as percepções desses professores sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil e a contribuição do entendimento do Modelo da Cognição Numérica, do Manual Ilustrado e do curso de capacitação para suas práticas de ensino. A partir dos resultados, identificou-se que o modelo apresentado forneceu embasamento teórico para as práticas dos professores, e que o material desenvolvido trouxe propostas que contribuíram para o ensino da Matemática na Educação Infantil.

Palavras-chave: Matemática. Educação Infantil. Cognição Numérica. Ensino.

SANCHEZ JÚNIOR, Sidney Lopes. **The teaching of mathematic in early childhood education and development of Numerical Cognition**. 2017. 153 f. Completion of course work (Professional Master's in Teaching) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017.

ABSTRACT

Children are introduced, since birth, in an universe where mathematical knowledge is daily presented, while they have fun with numbers-type games. However, Mathematics learning at school doesn't seem anymore so fun, and brazilian data denote that children shows hardship in learning Mathematics, which can be related to techniques absence in student day-by-day. This problem holds off education from children real life situations. According to *Referenciais Curriculares para Educação Infantil* - RCNEI, Mathematics learning happens through people interactions in an intentional, planned, playful and pleasurable way. This happens through the use of stories, musics and games. The child mathematical reasoning development occurs since numerical biological origin sense until formal Mathematics learning, which involves numerical and calculus processing. This development is called Numerical Cognition. It's believed that its comprehension may be of extreme importance for Mathematics teachers from childhood to primary education, because it establishes a foundation for the teacher to develop proper-teaching strategies. The main goal of this article was to prepare an Illustrated Manual with proposed activities for Mathematics teaching in Childhood Education through Cognitive Psychology and Numerical Cognition Model. It was founded on brazilian scientific literature identification that most Mathematics articles in Childhood Education focus on theory and doesn't present activities and strategies' proposals for this subject teaching. Thereby, the consequent goal was its implementation through a teacher-training course for Childhood Education teachers in Cornélio Procópio, Paraná. This course analyzes teachers perceptions about Mathematics teaching in Childhood Education and the comprehension of Numerical Cognition Model, the Illustrated Manual and the capacitation course for teaching practices. As from results, the presented model provided theoretical foundation for teachers' activities, and the developed material came um with proposals that added to Mathematics teaching in Childhood Education.

Key words: Mathematics. Childhood. Education. Numerical Cognition. Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Sistema de Organização da Cognição Numérica.	22
Figura 2- Modelo Cognitivo-neuropsicológico de processamento numérico e cálculo proposto por McCloskey, Caramazza e Basili (1995).....	30
Figura 3- Modelo de von Aster e Shalev.....	33
Figura 4- Modelo do triplo código de Dehaene e as áreas envolvidas.....	35
Figura 5- Esquema representando as áreas cerebrais relacionadas à matemática. .	36
Figura 6- Esquema do modelo de três níveis de processamento da informação aritmética de Menon.	37
Figura 7- Capa do Manual Ilustrado.	74
Figura 8- Exemplo de atividade do Manual Ilustrado.....	74
Figura 9 – Categorias, unidades e subunidades estabelecidas para análise dos dados.	78
Figura 10 - Primeira Categoria de Análise: Cognição Numérica.	81
Figura 11 - Segunda Categoria de Análise: Matemática.	86
Figura 12 - Terceira Categoria de Análise: Produto Educacional.....	116
Figura 13- Realização da atividade “O passeio da Jurema”.	141
Figura 14- Realização da atividade “Cantando e aprendendo a sequência numérica.	141
Figura 15- Foto da realização da atividade “A joaninha que perdeu as suas pintinhas”.....	142
Figura 16 - Realização da atividade “A Centopeia Maluca”.	142
Figura 17 - Mapa mental confeccionado pela participante P2.	143
Figura 18 - Mapa mental confeccionado pela participante P3.	143
Figura 19 - Mapa mental confeccionado pela participante P6.	144
Figura 20 - Mapa mental confeccionado pela participante P7.	144
Figura 21 - Realização da atividade inicial “Pano encantado”.	145
Figura 22 - Confecção dos Mapas Mentais.....	145
Figura 23 - Boas-vindas no quarto encontro do curso de capacitação.	146
Figura 24 - Realização de atividade com música.....	146
Figura 25 - Exposição oral da implementação das atividades pela participante.	146
Figura 26 - Encerramento do curso de capacitação.	147
Figura 27 - Foto da implementação da atividade “Tapete Numérico”.....	147
Figura 28 - Foto da implementação da atividade Tapete numérico II.....	148
Figura 29 - Implementação da atividade “Jacaré come tudo”.	148
Figura 30 - Implementação da atividade Cantando e aprendendo a sequência numérica.....	149
Figura 31 - Implementação da atividade “Joaninha que perdeu as suas pintinhas”.	149
Figura 32 - Implementação da atividade “Qual peixinho eu pesquei”?.....	150
Figura 33 – Realização da atividade “Montanha Russa”.	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Desenvolvimento das habilidades matemáticas de acordo com a idade..	37
Quadro 2- Artigos sobre a temática Matemática na Educação Infantil.....	45
Quadro 3- Teses e dissertações sobre a temática Matemática na Educação Infantil.	48
Quadro 4- Saberes docentes.....	58
Quadro 5- Primeiro encontro do curso de capacitação.....	65
Quadro 6- Segundo encontro do curso de capacitação.....	65
Quadro 7- Terceiro encontro do curso de capacitação.....	65
Quadro 8- Quarto Encontro do curso de capacitação.....	66
Quadro 9- Quinto encontro do curso de capacitação.....	66
Quadro 10- Análise dos Conteúdos de Matemática pela Cognição Numérica.....	70
Quadro 11- Conhecimentos Prévios sobre a Cognição Numérica.....	81
Quadro 12- A importância do conhecimento sobre a Cognição Numérica para o professor.....	84
Quadro 13- Unidade emergente: Relação com a matemática.....	87
Quadro 14- A importância da Matemática na Educação Infantil.....	91
Quadro 15- O Ensino da Matemática na Educação Infantil.....	95
Quadro 16 - Materiais e recursos didáticos utilizados.....	100
Quadro 17- Dificuldades no ensino e na aprendizagem.....	105
Quadro 18- Dificuldades na Aprendizagem das habilidades matemáticas.....	111
Quadro 19- Percepções das participantes acerca do Manual Ilustrado.....	117
Quadro 20- Percepção das participantes à cerca do curso de capacitação.....	118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Formação em nível superior das participantes.	80
Gráfico 2- Relação com a Matemática	88
Gráfico 3- Dificuldades nas habilidades matemáticas.....	112

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES NUMÉRICAS	18
1.1 HABILIDADES MATEMÁTICAS PRIMÁRIAS E O SENSO NUMÉRICO	22
1.2 HABILIDADES MATEMÁTICAS SECUNDÁRIAS	26
1.2.1 Contagem.....	26
1.2.2 Processamento Numérico e Cálculo: O Modelo de McCloskey, Caramazza e Basili (1985)	28
1.3 O MODELO DE DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA DE VON ASTER E SHALEV	32
1.4 O MODELO DO TRIPLO CÓDIGO DE STANILAS DEHAENE	34
1.5 MODELO DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO ARITMÉTICA DE MENON (2010)	36
1.6 AVALIAÇÃO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA	38
2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	43
3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA E OS SABERES DOCENTES	55
4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	62
4.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	62
4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	62
4.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	63
4.4 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO	64
4.5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	66
5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	68
5.1 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO INFANTIL DO MUNICÍPIO.....	68
5.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	73
5.3 DESCRIÇÃO GERAL DA IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO	75
5.3.1 Primeiro Encontro	75
5.3.2 Segundo Encontro	75
5.3.3 Terceiro Encontro	76
5.3.4 Quarto Encontro	76
5.3.5 Quinto Encontro	77
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO CURSO.....	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICE A	135
APÊNDICE B	136
APÊNDICE C	137
APÊNDICE D	139
APÊNDICE E.....	140
APÊNDICE F.....	141
ANEXO 1.....	151

INTRODUÇÃO

O homem primitivo, em suas atividades de caça e pesca, já fazia uso dos números ao utilizar objetos, pedaços de madeira ou ossos para marcar quantidades. Essas habilidades foram se desenvolvendo e se aprimorando no decorrer da história e passando de cultura a cultura, até originar esse corpo de conhecimentos matemáticos que temos hoje (BLANCO et al., 2012).

Desde o nascimento, as crianças já estão inseridas em um universo onde os conhecimentos matemáticos estão presentes (BRASIL, 1998), sendo o envolvimento com números algo natural. O contato com a Matemática fora da escola costuma ser prazeroso e as crianças se divertem com brincadeiras que envolvem números. No entanto, a aprendizagem da matemática na escola parece já não ser mais tão divertida (LORENA, CASTRO-CANEGUIM, CARMO, 2013).

Dados obtidos por avaliações aplicadas pelo governo e órgãos internacionais comprovam que as crianças brasileiras apresentam dificuldades na aprendizagem da Matemática, que podem comprometer e interferir em suas vidas diária e acadêmica.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), realizado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD), examina estudantes em todo o mundo. No ano de 2015, ao avaliar 72 países, e mais de 540 mil alunos de 15 anos de idade, o Brasil obteve a 66ª colocação na área da matemática, e em um quadro geral, 77,25% dos brasileiros apresentam um nível abaixo do esperado na aprendizagem dessa disciplina (PISA; 2016).

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) tem como objetivo promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro, e a partir de parâmetros de qualidades, subsidiam na formulação e implementação de políticas públicas para a educação. Na Educação Básica, a Provinha Brasil¹ e a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA)

¹ A Provinha Brasil não é uma avaliação externa e não gera índices que indiquem a situação do sistema de ensino brasileiro. Seus resultados são de uso interno da escola e não servem para embasar políticas públicas.

são aplicadas, respectivamente, nos alunos dos 2º e 3º anos do Ensino Fundamental.

A ANA é o instrumento do Ministério da Educação (MEC) para acompanhar a eficácia do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), cuja meta é a alfabetização em leitura, escrita e matemática de todas as crianças até os oito anos de idade. De acordo com os dados de 2014, o desempenho de 57% dos estudantes brasileiros em Matemática concentra-se nos dois primeiros níveis, considerados muito básicos, sendo que 24% encontram-se no nível 1, que representa uma aprendizagem ainda incipiente, indicando que as crianças ainda não dominam os conceitos esperados². Apenas 25% encontram-se no nível 4, considerado o nível mais adequado. No Paraná, 12% dos estudantes encontram-se no nível 1, 33% no nível 2, 23% no nível 3, e 32% no nível 4 (BRASIL, 2015).

A Prova Brasil é aplicada para alunos de 5º ao 9º ano da rede estadual, municipal e federal e oferece resultados que são utilizados no cálculo do IDEB (Índice de desenvolvimento da Educação Básica) (BRASIL, 2017).

Dados da Prova Brasil 2013 apontam a necessidade de melhorar os índices de aprendizagem nas habilidades matemáticas, pois dos 2.442.581 alunos matriculados no 5º ano em todo Brasil, apenas 847.712 (35%) demonstraram um resultado adequado nas habilidades matemáticas (QEDU, 2017). No Estado do Paraná, dos 138.616 alunos matriculados no 5º ano, 71.712 (52%) apresentam uma aprendizagem adequada na competência resolução de problemas (QEDU, 2017).

Já os resultados da Prova Brasil de 2015 afirmam que 8 em cada 10 crianças que terminaram o Ensino Fundamental não aprenderam o esperado em Matemática. Os dados revelam que 39% dos alunos matriculados na rede pública, ou seja, 2.438.249 alunos, apenas 943.413 apresentam resultado esperado na prova. No Estado do Paraná, 57% dos 118.938, ou seja, 67.537 apresentam um desempenho adequado na avaliação (QEDU, 2017).

² Para maior discussão a respeito da interpretação dos níveis, ver reportagem disponível em <http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/35336/especialistas-divergem-sobre-nivel-adequado-da-ana-para-a-alfabetizacao/> . A descrição das habilidades esperadas em cada nível encontra-se em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=21091-apresentacao-ana-15-pdf&category_slug=setembro-2015-pdf&Itemid=30192 .

As dificuldades de aprendizagem na matemática podem estar relacionadas a diversos fatores, desde problemas no Sistema Nervoso Central, com falhas no processamento, no armazenamento de informações, até mesmo circuitos neurais específicos ou problemas pedagógicos, privações socioeconômicas e culturais, em particular no modo como se ensina a matemática (CIASCA, 2004).

Constando tais dificuldades, surge a preocupação com o ensino da Matemática, e o Currículo Básico da Escola Pública do Estado do Paraná (PARANÁ, 2003) aponta que uma das causas do fracasso escolar é a escola não encontrar técnicas que vão ao encontro ou se relacionam com o dia a dia do aluno, distanciando o ensino das situações reais da vida da criança. O documento salienta que a Matemática é a disciplina que mais reprova, cujo ensino ainda é marcado por uma Pedagogia Tradicional, e pouco mudou nas suas práticas, mesmo com a proposta de uma Matemática Moderna³.

O trabalho com a Matemática na Educação Infantil visa auxiliar na formação de cidadãos autônomos, pensantes e capazes de resolver problemas, visto que as crianças já estão inseridas em um universo no qual os conhecimentos matemáticos fazem parte (BRASIL, 1998). Os Referenciais Curriculares para Educação Infantil RCNEI (BRASIL, 1998) são o documento federal que orienta a ação pedagógica do professor que atua na Educação Infantil, segundo o qual a criança constrói noções matemáticas por meio de interações com o meio e outras pessoas de forma intencional e planejada, também em contato com histórias, músicas, contos, jogos e brincadeiras, de forma lúdica e prazerosa.

O documento supracitado subsidia o trabalho pedagógico, considerando que nas instituições a criança deve ter momentos prazerosos, ser respeitada por suas “diferenças individuais, sociais, econômicas, culturais, étnica, religiosas etc” (BRASIL, 1998, p.13), garante o direito de brincar, expressar-se, pensar, interagir e se comunicar.

³ Movimento da Matemática Moderna é o movimento internacional de reformulação no ensino da matemática escolar. Desde a década de 1950, matemáticos, pedagogos, professores de matemática, psicólogos, lógicos estão a debater mudanças para o ensino da matemática escolar, propondo a unificação dos diferentes campos da matemática, aproximando o ensino realizado na educação básica àquele desenvolvido na Universidade, o que corresponde à linguagem e à estrutura empregada pelos matemáticos da época (MATOS; SILVA, 2011).

Situações do cotidiano favorecem o trabalho com a Matemática. A exploração, manipulação dos objetos e brinquedos possibilitam a descoberta das características e propriedades associativas, tais como: “empilhar, rolar, transvasar, encaixar” (BRASIL, 1998, p.218).

Sabe-se que mesmo as crianças mais novas possuem uma certa predisposição para lidar com quantidades, denominada senso numérico, e que problemas no senso numérico podem resultar em dificuldades no desenvolvimento do raciocínio matemático posterior e na aprendizagem da matemática formal (CORSO; DORNELES, 2010).

O desenvolvimento do raciocínio matemático pela criança - desde o senso numérico (sistema primário) até a aprendizagem da matemática formal (sistema secundário) - tem sido denominada de Cognição Numérica (SANTOS et al.; 2016), e acredita-se que sua compreensão seja de extrema importância para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Em uma revisão sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil, Sanchez Junior, Blanco e Coelho Neto (2017) identificaram que os trabalhos voltados para essa área são, em sua maioria, pesquisas teóricas, que discutem a formação inicial e continuada dos professores e os documentos oficiais que normatizam a Educação Infantil no Brasil, mas não apresentam propostas para o ensino da matemática nem para a formação desses professores.

Sendo assim, o objetivo geral da presente pesquisa consiste em desenvolver um Manual Ilustrado, a partir da perspectiva da Psicologia Cognitiva e do Modelo da Cognição Numérica, que apresenta atividades lúdicas para o ensino da Matemática na Educação Infantil, assim como implementá-lo por meio de um curso de capacitação para professores dos Centros Municipais de Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio, Paraná. Tem, ainda, como objetivos específicos, analisar o conhecimento das educadoras infantis quanto à Cognição Numérica, suas percepções quanto a importância e o ensino da Matemática na Educação Infantil, as dificuldades encontradas, assim como a contribuição do material elaborado para as práticas pedagógicas.

Para tanto, o trabalho se organiza nos seguintes capítulos: a primeira seção, intitulada “**O desenvolvimento das habilidades numéricas**”, abarca as diferentes abordagens que procuram compreender como se dá o desenvolvimento da cognição numérica nas crianças, a partir da perspectiva da

Psicologia Cognitiva, a qual fundamenta este trabalho. Na segunda seção, **“O Ensino da Matemática na Educação Infantil”**, discute-se os documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica nesta modalidade de ensino; a terceira seção **“Formação de professores na Educação Básica e os Saberes Docentes”** evidencia a importância de uma política que valorize a formação do professor, tanto inicial quanto continuada, considerando os saberes docentes concernentes à melhor atuação do professor. Na quarta seção apresenta-se os **“Encaminhamentos Metodológicos”**, na qual é descrito como se desenvolveu a pesquisa, desde a revisão sistemática e narrativa de literatura (CORDEIRO; et al., 2007), a elaboração do Manual Ilustrado, o curso de capacitação, a implementação do curso e as atividades do Manual, bem como a análise dos resultados. Na quinta seção, **“Descrição e análise dos resultados”** apresenta-se os conteúdos da Educação Infantil padronizados pela Secretaria Municipal de Educação de Cornélio Procópio, analisados a luz da teoria da Cognição Numérica, assim como a descrição e a análise dos dados coletados a partir da aplicação das atividades do Manual Ilustrado durante o curso de capacitação. Por fim, apresentam-se as **Considerações Finais** do estudo.

1. O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES NUMÉRICAS

Diferentes abordagens procuram entender como se dá o desenvolvimento do conceito de número e das habilidades numéricas na criança.

Segundo Barbosa (2012), Piaget e Szeminska foram os primeiros a estudarem sinais de compreensão de quantidades numéricas em crianças pequenas, por meio de experimentos, e afirmaram que o conceito de número é construído a partir da interação do indivíduo com seu mundo físico. Kamii e Declark (1991) afirmam que o número é uma relação criada mentalmente pelos indivíduos.

De acordo com Piaget, o conhecimento pode ser dividido em físico, lógico-matemático e social, e são construídos por meio das experiências do sujeito com o meio (GUIMARÃES, 2005; KAMII, DECLARK, 1991). O conhecimento físico diz respeito às propriedades físicas dos objetos e, ao agir sobre os objetos de forma direta, utilizando-se dos sentidos, o sujeito descobre a natureza e as propriedades intrínsecas dos mesmos, como cor, tamanho, sabor e forma. Esse processo de abstração das propriedades dos objetos por meio dos sentidos é denominado de abstração empírica.

O conhecimento social é obtido a partir da interação com as pessoas, com base em um consenso social, e pode ser ensinado. São exemplos de conhecimento social as regras, valores morais e a linguagem. Assim, enquanto os objetos são a fonte externa do conhecimento físico, as pessoas, por meio da interação e transmissão social, mediam o conhecimento social (GUIMARÃES, 2005).

Desse modo, conhecimento lógico-matemático não se dá por meio da transmissão e da experiência física e social, mas é construído a partir da coordenação das ações que a criança exerce sobre os objetos. Por meio da denominada abstração reflexiva, o sujeito estabelece relações entre os dados abstraídos dos objetos, sendo que essas relações são estabelecidas na mente do sujeito e não estão nos objetos em si (GUIMARÃES, 2005; KAMII, DECLARK, 1991). São exemplos de conhecimento lógico-matemático número, classe, ordem, tempo, velocidade.

Para Piaget, “[...] as operações lógico-matemáticas derivam das próprias ações, pois são produto de uma abstração procedente da coordenação das ações, e não dos objetos” (PIAGET, 1998, p.72). Deste modo, é importante frisar que a diferença entre conhecimento físico e lógico-matemático consiste em que o

conhecimento físico se estrutura na abstração empírica e tem como fonte externa os objetos, enquanto o lógico-matemático tem sua origem na abstração reflexiva, na relação que se faz na mente do sujeito ao observar os objetos em um contexto físico e social (GUIMARÃES, 2005).

A partir de um exemplo trazido por Kamii e Declark (1991), ao observar a cor de uma ficha, a criança estaria fazendo uma abstração empírica. No entanto, quando ela compara duas fichas, uma relação de *maior* ou *diferente* entre essas duas fichas não existe nas fichas em si.

A conservação, seriação, e classificação, são três noções básicas que envolvem a noção de número na teoria piagetiana. Conservação é a capacidade de deduzir ou compreender que uma determinada quantidade permanece a mesma, mesmo quando se muda a aparência (KAMII, DECLARK, 1991). Seriar é compreender que há uma ordem implícita entre os elementos de um determinado conjunto; e classificação é a capacidade de inclusão de um objeto em um conjunto maior (GIMARÃES, 2005).

Segundo Piaget e Szeminska (1975), o número se organiza em estreita relação com os sistemas de inclusão (hierarquia de classes) e de relações assimétricas (seriações qualitativas), constituindo-se “em síntese operatória da classificação e da seriação” (p.12).

Assim, segundo Piaget e Szeminska (1975, p.15)

[...] não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente “um, dois, três, etc.” para achar-se na posse do número. [...] O número é, pois, solidário de uma estrutura operatória de conjunto, na falta da qual não existe ainda conservação das totalidades numéricas, independentemente de sua disposição figural [...] essa estrutura se elabora pela síntese, num único sistema, de duas estruturas mais simples, que são o “grupamento” da inclusão de classes [...] e o da seriação ou das relações de ordem [...].

Conclui-se, então, que numa perspectiva interacionista piagetiana, o conceito de número depende da noção de conservação, e é construído a partir das relações de seriação e classificação, com importante papel desempenhado pela correspondência termo a termo.

Embora vários estudos pós-piagetianos tenham descrito habilidades numéricas bem anteriores aos sete anos (idade em que normalmente ocorre o desenvolvimento do pensamento operatório e a noção de conservação, segundo Piaget) e tenham também mostrado que a contagem desempenha um papel bem

mais relevante na aquisição do conceito de número (BARBOSA, 2012), a teoria piagetiana ainda tem subsidiado grande parte dos estudos sobre o ensino de Matemática para crianças. Além do mais, os professores da Educação Infantil parecem não ter muita clareza sobre esses pressupostos, mesclando concepções empiristas, ambientalistas e interacionistas (NOGUEIRA, BELINNI, BURGO, 2007).

Estudos sobre o entendimento do desenvolvimento das habilidades numéricas a partir da perspectiva da Análise do Comportamento têm crescido no Brasil nas últimas décadas. O modelo comportamental propõe o termo comportamento conceitual numérico, enfatizando, assim, as relações estabelecidas entre o indivíduo e os eventos ambientais (LORENA, CASTRO-CANEGUIN, CARMO, 2013).

De acordo com o modelo comportamental, a compreensão numérica envolve equivalência entre numerais falados, impressos, e quantidades correspondentes de itens (GREEN, 2010). O comportamento conceitual numérico é entendido, então, como uma complexa rede de relações entre eventos que passam a fazer parte de uma classe de estímulos equivalentes. Dentre essas relações, encontram-se: “[...] 1) algarismo-quantidade; 2) quantidade-algarismo; 3) nome do número-quantidade; 4) nome do número-algarismo; [...]” (LORENA, CASTRO-CANEGUIN, CARMO, 2013, p.444).

Para Carmo (2002), uma criança que já apresenta comportamento conceitual numérico é capaz de estabelecer a correspondência entre uma quantidade de elementos, um algarismo, a palavra falada e a palavra escrita desse número, tratando-os como equivalentes, além de conseguir ordená-los em sequência crescente e decrescente, comparar o valor de numerais e comparar quantidades de dois ou mais conjuntos, estabelecendo essas relações em diversos contextos e não só no ambiente escolar.

As habilidades numéricas, nesta perspectiva, são compreendidas como “comportamentos desenvolvidos ao longo da história filogenética de nossa espécie, porem modelados a partir das contingências ambientais presentes em dada cultura” (LORENA; CASTRO-CANEGUIM; CARMO, 2013, p. 240).

Segundo Cole e Cole (2003), a partir da década de 80, muitos pesquisadores começaram a sugerir que os bebês já nascem com um entendimento rudimentar de alguns conceitos básicos, ou apresentam, pelo menos, uma predisposição inata para adquirir esses conceitos, dentre eles o número.

Nessa perspectiva, relacionada à Psicologia Cognitiva e também à Neurociência, entende-se que a matemática mais complexa e abstrata evolui de uma matemática mais simples, de origem biológica, a partir do desenvolvimento da contagem⁴.

Pesquisas com animais e humanos de diferentes idades, apresentando ou não lesões cerebrais ou problemas cognitivos, sugerem que as chamadas habilidades matemáticas possuem uma base inata. No entanto, essa matemática inata seria muito simples e incapaz de explicar as habilidades numéricas complexas presentes nos humanos adultos. Essas habilidades mais complexas seriam desenvolvidas a partir da utilização de mecanismos mais simples, como a subitização e aproximação de grandes numerosidades, graças ao desenvolvimento da linguagem (contagem verbal) (BLANCO et al., 2012, p.105).

Entende-se, então, que a linguagem seria a responsável pela união de dois sistemas numéricos mais simples, o de representação de numerosidades pequenas e o de aproximação de grandes numerosidades, e assim, a capacidade de lidar de com números exatos maiores dependeria da manipulação de símbolos numéricos (MARCILESE, 2012).

Segundo Geary (2000), as habilidades matemáticas humanas são divididas em habilidades primárias e secundárias. As habilidades primárias envolvem uma compreensão implícita de numerosidade, ordinalidade, início da contagem e aritmética simples. Estas são de origem biológica e se desenvolve gradualmente durante os anos pré-escolares, juntamente com a linguagem. Já as habilidades secundárias são determinadas culturalmente, pelo sistema de ensino, e envolvem o conceito de número e a contagem, a aritmética, cálculo e resolução de problemas escritos.

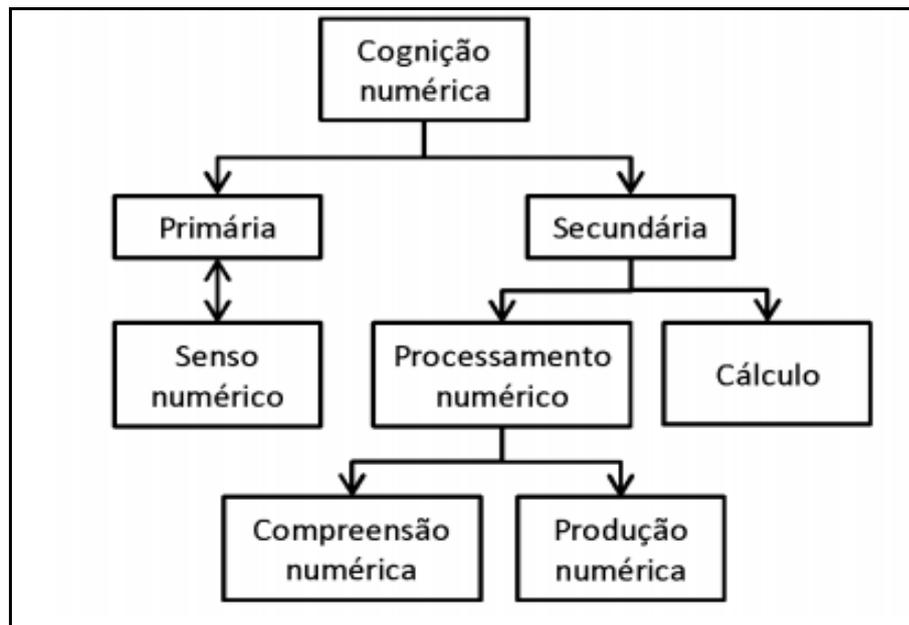
Nessa perspectiva, entende-se que a denominada Cognição Numérica seja influenciada por fatores biológicos, cognitivos, educacionais e culturais, e se constitui de um sistema primário, o Senso Numérico, e sistemas

⁴ De acordo com a Teoria do Núcleo de Conhecimento ou dos Sistemas Nucleares de Conhecimento (SPELK, 2000; HAUSER; SPELKE, 2004; SPELK; KINZLER, 2007), as habilidades humanas mais complexas, dentre elas o cálculo, são formadas a partir de um conjunto de sistemas mais simples (núcleos de conhecimento), que emergem muito cedo na filogenia e ontogenia humanas, com valor adaptativo. No caso do sistema nuclear de número, ele seria formado por dois sistemas distintos: um de magnitudes aproximadas (que permitiria a comparação entre conjuntos maiores) e um de representação de pequenas numerosidades mais preciso (que permitiria identificar a inserção ou retirada de um elemento no pequeno conjunto) (BLANCO et al., 2012). Para uma revisão em Português sobre o tema, ver Marcilese (2012).

secundários como o Processamento Numérico, o qual se subdivide em Compreensão Numérica (entendimento dos símbolos numéricos) e Produção Numérica (leitura, escrita e contagem de números) e o Cálculo (operações matemáticas) (MOLINA; et al., 2015).

Um esquema do conceito de cognição numérica é apresentado na figura abaixo:

Figura 1- Sistema de Organização da Cognição Numérica.



Fonte: Santos et al. (2016, p.65).

A seguir, são apresentadas as habilidades matemáticas primárias, assim como o desenvolvimento do senso numérico.

1.1 HABILIDADES MATEMÁTICAS PRIMÁRIAS E O SENSO NUMÉRICO

De acordo com Dehaene (1997), o senso numérico (do Inglês, *number sense*) foi definido por Tobias Dantzig, em 1954, como uma faculdade inata que permite ao homem discriminar a retirada ou adição de elementos num pequeno grupo. Nessa época, a teoria Piagetiana, que negava que as crianças pequenas possuíssem habilidades matemáticas, era considerada a mais aceita na Psicologia, e demorou mais de 20 anos para que a teoria piagetiana fosse refutada e a existência do senso numérico fosse confirmada.

Dehaene e Naccache (2001) afirmam que o senso numérico é a capacidade do indivíduo em compreender rapidamente, aproximar e manipular quantidades numéricas. É a capacidade mais básica e inata de reconhecer, representar, comparar, estimar, julgar magnitudes não verbais, somar e subtrair números sem a utilização de recursos de contagem, presente em todo ser humano, ainda em seu primeiro ano de vida, e também em alguns animais (DEHAENE, NACCACHE, 2001; DEHAENE, 1997). Seria composto pela subitização e aproximação de grandes numerosidades ou estimativa (DEHAENE, 1997).

A subitização (tradução do Inglês, *subitizing*, “de súbito”) se refere à capacidade de discernir rapidamente o número de um conjunto com até 4 elementos (LAKOFF; NUNEZ, 2000) e de responder diferencialmente ao acréscimo ou retirada de elementos nesse conjunto (LORENA, CASTRO-CANEGUIN, CARMO, 2012). Portanto, o processo utilizado para quantificar até quatro objetos é diferente do utilizado para maiores quantidades, que exige a contagem (BASTOS, 2008).

Vários estudos descritos na literatura sugerem que a subitização tem base filogenética, estando presente em bebês humanos e animais (para revisões, ver DEHAENE, 1997, GEARY, 2000; BARBOSA, 2007; 2012; BLANCO et al, 2012; MARCILESE, 2012).

Por meio desses estudos, pode-se identificar, por exemplo, que recém-nascidos conseguem discriminar numerosidade de pequenos grupos com dois e três elementos (ANTELL; KEATING, 1983) e que bebês de cinco meses são capazes de realizar cálculos simples (soma e subtração com dois ou três elementos) (WYNN, 1992). Resultados semelhantes foram descritos com macacos *rhesus* (HAUSER, MACNEILAGE, WARE, 1996) e cães (WEST; YOUNG, 2002).

Quando o número de elementos ultrapassa quatro, a subitização é substituída pela estimativa. Segundo Hauser e Spelke (2004), bebês humanos, assim como outros animais, são capazes de discriminar diferenças em conjuntos de objetos, de forma aproximada, principalmente quando houver bastante discrepância os conjuntos (limite de Weber⁵).

De acordo com Corso e Dorneles (2010), não existe consenso na literatura sobre o senso numérico, nem quanto à sua definição, nem quanto à sua

⁵Limite ou Discriminação de Weber; quanto maior a diferença entre as numerosidades, maior a probabilidade de uma discriminação correta (BLANCO et al., 2012).

origem. Segundo Case (1998), o senso numérico é difícil de ser definido, mas fácil de ser identificado. Para ele, as crianças com senso numérico bem desenvolvido conseguem transitar tranquilamente entre o mundo real das quantidades e o mundo matemático de números, inventam seus próprios procedimentos para a realização de operações numéricas, podem representar o mesmo número de várias maneiras, tem um bom senso de magnitude numérica e podem reconhecer erros numéricos grosseiros.

Um senso numérico bem desenvolvido é refletido na habilidade da criança de estimar quantidade, reconhecer erros de julgamento de magnitude ou de medida, fazer comparações quantitativas do tipo, maior do que, menor do que, e equivalência. Crianças com senso numérico desenvolvido sabem os que os números significam (CORSO; DORNELES, 2010, p.299).

Embora existam evidências da base inata do senso numérico, Barbosa (2007; 2012), Corso e Dorneles (2010) e Marcilese (2012) discutem que ainda não há consenso entre os pesquisadores, uma vez que alguns estudos realizados com bebês apresentaram resultados conflitantes. De acordo com Barbosa (2012), embora não haja dúvidas de que os bebês sejam sensíveis às informações numéricas presentes no ambiente, ainda existem várias questões pendentes quanto à origem dessa sensibilidade.

Grande parte dos estudos que apontam para a existência de um senso numérico inatos nos bebês utilizam-se do paradigma da habituação/novidade (segundo o qual os bebês têm preferência pela novidade) e pelo paradigma da violação da expectativa, defendendo que as crianças tendem a olhar por mais tempo para eventos inesperados (MARCILESE, 2012).

Corso e Dorneles (2010) apontam que tais estudos sofrem críticas pela falta de precisão em identificar a variável que realmente controla o comportamento dos bebês, se seria realmente a numerosidade ou outras variáveis como brilho, densidade ou perímetro dos objetos utilizados.

Ainda, de acordo com Barbosa (2012), outros estudos realizados sugeriram que os bebês apresentam preferência por variáveis perceptivas, e não numéricas. Como exemplo, Clearfield e Mix (1999), testando bebês de 6 a 8 meses, identificaram que estes ficam sob controle do contorno da área do conjunto, e não do número de elementos que esse conjunto possui. Assim, embora as crianças

pareçam discriminar a quantidade, elas estão apenas percebendo a diferença entre os contornos gerais dos conjuntos (PAPALIA, OLDS, FELDMAN, 2010).

Portanto, os bebês possuiriam apenas habilidades perceptivas mais gerais que podem levá-los a focalizar a atenção aos aspectos numéricos, e não um módulo inato especificamente numérico (BARBOSA, 2012). Ou seja, quando durante os experimentos ele é exposto várias vezes aos mesmos estímulos, pode começar a prestar atenção nos aspectos numéricos desses estímulos, algo que até então ele não fazia.

O fato é que, mesmo que se admita a fragilidade de alguns desses estudos, os bebês apresentam mais conhecimento numérico, e bem mais cedo do que Piaget lhes atribuiu (COLE; COLE, 2003).

Segundo von Aster e Shalev (2007), o senso numérico é entendido como a habilidade de representar e manipular magnitudes numéricas não verbais em uma linha numérica mental, orientada espacialmente, que seria a capacidade de ordenar as quantidades em um contínuo (de zero a infinito).

No entanto, essa linha numérica mental vai se desenvolvendo e se automatizando à medida que a criança vai tendo experiências com os números, na pré-escola e ensino primário, e depende, além dos sistemas de núcleo de conhecimento numérico (subitização e estimativa), de outras funções cognitivas como a linguagem e a memória operacional, sendo assim considerada uma habilidade secundária.

[...] o senso numérico (é) capacidade para responder, se a quantidade 3 está mais próxima de 1 ou 10, enquanto que a linha numérica mental pode ser ilustrada pela capacidade de identificar em um mapa a distância real entre duas cidades, a partir de uma escala cartográfica (SANTOS; et al., 2016, p.64).

De acordo com Silvia, Ribeiro e Santos (2015), a Linha Numérica Mental vai sendo desenvolvida a partir das experiências da criança e da escolarização e permite que ela compreenda, aproxime e manipule quantidades maiores. É o desenvolvimento dessa linha numérica mental que marca a passagem das habilidades inatas para as habilidades matemáticas secundárias.

Geary (2000) utiliza a terminologia habilidades quantitativas primárias no sentido semelhante ao senso numérico. Segundo ele, essas habilidades relacionam-se a numerosidade (habilidade para determinar

precisamente a quantidade de elementos em grupos de até quatro elementos, sem contagem), ordinalidade (entendimento de mais e menos, por exemplo, “de que 3 vale mais que 2”, e que anteriormente à contagem, se restringe a números menores que cinco), contagem (noção de ordenar e seriar, e, após o desenvolvimento da linguagem, relacionar os números aos objetos) e aritmética simples (sensibilidade ao aumento ou diminuição de itens em um pequeno grupo).

Segundo Geary (2000), as habilidades primárias formariam a estrutura necessária para o desenvolvimento do conceito de número, a contagem e a aritmética. A partir dessa habilidade mais básica dos bebês (senso numérico), ainda na idade pré-escolar, as crianças começam a ter contato com as palavras relacionadas à contagem, e, como já possuem uma noção de ordinalidade, iniciam o processo de contagem (embora esse processo ainda não esteja maduro e as crianças cometam muitos erros). Assim, o sistema numérico pré-verbal se torna integrado à linguagem, resultando na contagem verbal.

1.2 HABILIDADES MATEMÁTICAS SECUNDÁRIAS

De acordo com Geary (2000), as habilidades secundárias são dependentes da escolarização, e incluem o conceito de número, contagem e a aritmética (cálculo e problemas verbais).

O conceito de número e a contagem, no início da escolarização, incluem o entendimento do sistema de base 10 e a utilização e transformação dos diferentes tipos de representação numérica (verbal/arábico). Nessa fase, é comum que as crianças cometam erros, como por exemplo, dizerem “vinte e dez” ao invés de trinta, ou transformarem duzentos e dez em “20010”.

Os cálculos aritméticos envolvem os fatos aritméticos básicos e os procedimentos para resolução de problemas aritméticos complexos, como por exemplo a subtração, que pode necessitar do empréstimo de uma coluna para outra. Já os problemas verbais incluem a capacidade de identificar o tipo de problema e transformá-lo em representação matemática (GEARY, 2000).

1.2.1 Contagem

Para Mix (2010), a contagem verbal exige três habilidades: a criança deve memorizar a sequência de palavras que representa os números (por volta dos 3 anos, já conta até 10, e aos 6 anos, já consegue ir de 10 a 20, de 20 a 30), deve aprender a relacionar a palavra ao objeto, de forma que cada objeto seja contado apenas uma vez e deve entender que o último número contado representa o total de objetos (valor cardinal).

De acordo com Gelman e Gallistel (1978) a contagem é guiada por um conhecimento inato, que os autores denominaram de princípios de contagem. Esses princípios são cinco: correspondência de um-para-um (entendimento de que cada objeto é contado apenas uma vez); ordem estável (uso dos numerais em ordem fixa); cardinalidade (a quantidade de objetos significa o último numeral falado); irrelevância da ordem de contagem (qualquer ordem de realizar a contagem não altera o resultado); generalização (o mesmo princípio de contagem para conjuntos de quaisquer elementos) (GELMAN; GALLISTEL, 1978).

Para Bastos (2008), a habilidade de contar se desenvolve a partir do momento que a criança conta os números como uma única palavra “umdoistrêsquatrocinco”, e posteriormente organiza as palavras de acordo com os objetos a serem contados: um, dois, três, quatro, cinco.

No entanto, a característica inata desse conhecimento é questionada por estudos apresentados por Fuson (1988) e também por Wynn (1992) que sugerem que as crianças, inicialmente, não apresentam a cardinalidade, ou seja, não sabem que o resultado final da contagem representa o total de elementos, cometem erros durante a contagem e não respeitam a correspondência de um-para-um, não apontando todos os objetos durante a contagem ou passando o dedo correndo pelos objetos enquanto dizem a sequência numérica, sem, no entanto, estabelecer a relação de um-para-um.

Ainda de acordo com Wynn (1992), até antes dos 4 anos, os diversos números são interpretados pelas crianças apenas como “maiores que 1”; somente a partir dessa idade, e com o envolvimento em situações de contagem, é que elas vão entendendo o número “2”, “3”, e assim por diante, com a ideia de que sempre se acrescenta uma unidade no número anterior.

Assim, segundo as autoras, a contagem não apresenta um sentido inato, sendo inicialmente apenas a repetição de palavras sem sentido numérico algum. Esse sentido só é desenvolvido com a participação das crianças em

situações onde a contagem é exigida. No entanto, para Wynn (1992) essa aprendizagem é facilitada pelo senso numérico que a criança já possui.

Segundo Barbosa (2007, p.185) “das representações quantitativas iniciais para a contagem verbal ocorre um longo e complexo processo de desenvolvimento”. Assim, embora as crianças consigam identificar diferenças numéricas, elas ainda não sabem o significado de “dois” e “três”, e levará um certo tempo para que consigam relacionar essa sequência numérica com a quantidade de elementos de um conjunto. Segundo a autora, o ato de contar é cultural e começa a ser desenvolvido aos dois anos de idade, a partir da interação da criança com seu ambiente social (BARBOSA, 2007).

Segundo Lorenzato (2006), contar para crianças pequenas pode não ser tão simples quanto parece. Em um primeiro estágio, a criança manipula os objetos e verbaliza numerais em ordem aleatória; por conseguinte, utiliza os dedos para tocar cada objeto, falando o numeral correspondente. Esse processo evolui para contagem de um em um sem utilizar dedos, depois para movimento com os olhos, por subgrupos, e em uma fase mais avançada, pode acontecer por multiplicação (LORENZATO, 2006).

Sperafico (2014) acentua que, para o desenvolvimento de todo conhecimento matemático, a contagem é uma habilidade essencial, sobretudo para estabelecer relações entre objeto e representações numéricas. Estudos evidenciam que alunos que desenvolvem melhor essa capacidade terão melhor desempenho e facilidade em realizar cálculos simples e complexos.

1.2.2 Processamento Numérico e Cálculo: O Modelo de McCloskey, Caramazza e Basili (1985)

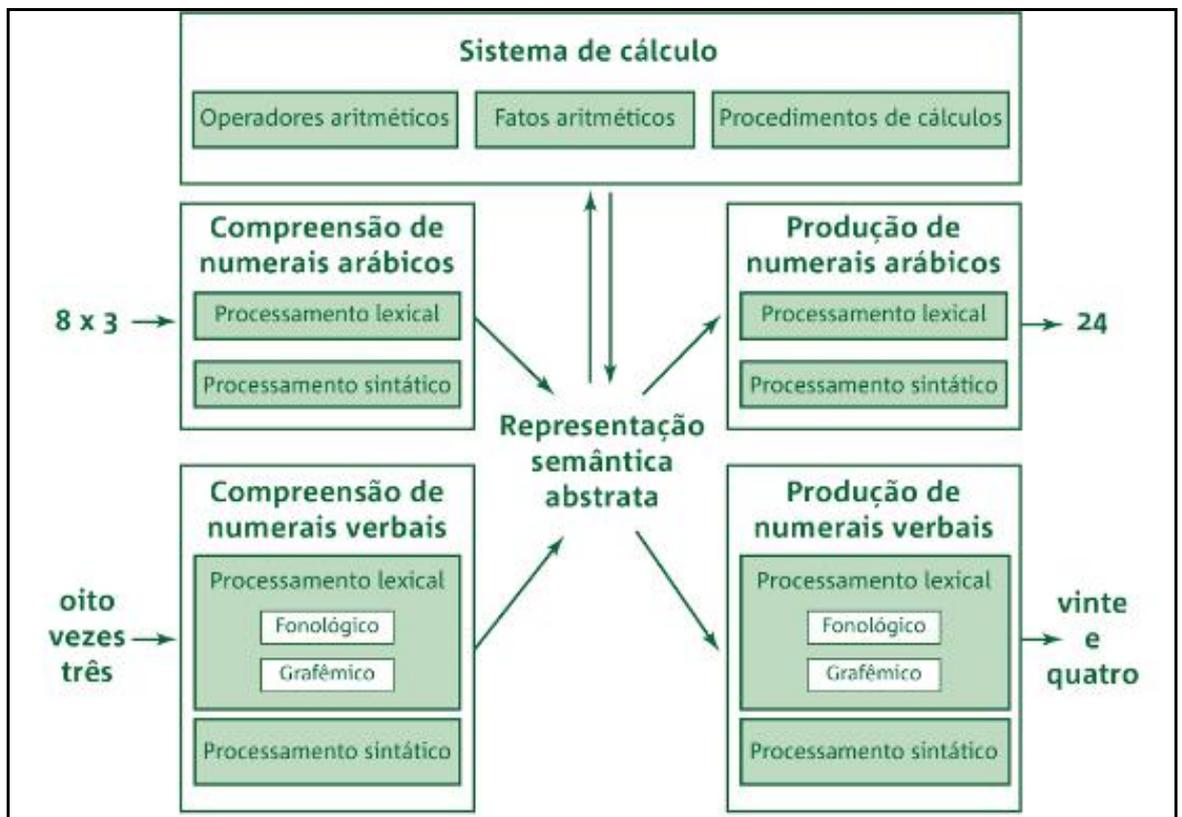
De acordo com o modelo proposto por McCloskey, Caramazza e Basili (1985), as habilidades matemáticas secundárias se dividem em dois sistemas: o sistema de processamento numérico e o sistema de cálculo. O sistema de processamento numérico inclui os mecanismos de compreensão numérica e produção numérica, enquanto o sistema de cálculo consiste em fatos e procedimentos necessários para a realização dos cálculos.

Nos distintos processos de compreensão e produção numérica, existem componentes para processar numerais arábicos (dígitos) e para números verbais (lidos ou escritos), que possuem, ambos, componentes de processamento lexical e componentes de processamento sintático.

O processamento lexical envolve compreensão ou produção de elementos individuais em um número, como por exemplo, dígito 3 ou a palavra “três”. Já o processamento sintático envolve o processamento de relações entre elementos a fim de compreender ou produzir números como um todo, como por exemplo 4759, usando a posição de cada número para determinar o milhar, a centena, a dezena e a unidade. Nesse mesmo exemplo, o processamento lexical forneceria apenas o significado dos números individualmente, como “4”, “7”, “5”, “9”.

O mesmo processo se dá com os números verbais, mas, no entanto, no processamento lexical dos números verbais, é possível identificar ainda os componentes para compreensão ou produção de números falados (componentes de processamento fonológico) e para números escritos (componentes de processamento grafêmico).

Figura 2- Modelo Cognitivo-neuropsicológico de processamento numérico e cálculo proposto por McCloskey, Caramazza e Basili (1995).



Fonte: Malloy-Diniz, et.al. (2010, p.126).

O sistema de cálculo apresenta três componentes principais: 1) mecanismo de processamento de operação símbolo/palavra, para processar símbolos operacionais (+, -, x, ÷) ou palavras (mais, menos, soma, divisão), que identificam a operação que deve ser realizada; 2) armazenamento de fatos aritméticos, que permite a recordação de fatos aritméticos básicos, como por exemplo a tabuada; e 3) procedimentos de cálculo, como por exemplo, a execução da conta, começando da coluna da direita, escrevendo a soma dos dígitos na parte inferior da coluna, transferindo um para a coluna à esquerda caso o resultado seja maior que nove, etc. (MCCLOSKEY, CARAMAZZA, BASILI, 1985). Assim, o cálculo exige mecanismos cognitivos específicos, além dos mecanismos de processamento numérico já descritos.

De acordo com Santos (2015), o cálculo é desenvolvido de forma mais tardia na criança, necessita do ensino formal e envolve também a memória de longo prazo.

Em uma revisão realizada por Costa, Rohde e Dorneles (2012) são apresentadas as principais estratégias de contagem, utilizadas pelas crianças para realizar cálculos simples, como o contar todos, contar a partir do primeiro ou da parcela maior.

Segundo Geary (1993) as crianças mais novas utilizam a estratégia de **contar todos** (quando as crianças precisam representar as duas parcelas nas mãos, para depois contar todos os dedos; por exemplo, em $3+5$, ela contaria 3 em uma das mãos, 5 em outra, e depois contaria os dedos das duas mãos, para que obtivesse o resultado 8). No final da primeira série (do inglês, *first grade*), as crianças passam a **contar a partir do primeiro** (quando ela percebe que pode começar da primeira parcela, por exemplo, em $3+5$, ela já iniciaria do 3) e **contar a partir do maior** (quando iniciam a contagem pela parcela maior, por exemplo, no mesmo cálculo citado anteriormente, inicia-se a partir do 5 e acrescenta-se a parcela menor). Para tanto, as crianças utilizam-se, inicialmente, os dedos, materiais manipuláveis, e posteriormente a contagem verbal e depois silenciosa.

Recuperar de forma automática e precisa fatos aritméticos da memória de longo prazo requer uma prática contínua, além do conhecimento conceitual de número e suas relações.

Os progressos para se aprender uma combinação básica são relacionados a três fases: a primeira relaciona-se a estratégias de contagem (ao usar objetos ou contagem verbal para determinar respostas); a segunda fase consiste em estratégias de raciocínio e decomposição (usando fatos conhecidos e relação para deduzir a resposta de uma combinação desconhecida, como por exemplo: $8 + 6$, decompõe 8 em 6 mais 2, ao somar $6+6=12$, adiciona-se mais 2. E por último a fase de domínio, que são processos cognitivos inconscientes ou automáticos, relativamente rápidos (GEARY, HOARD; 2005). Na recuperação direta, as crianças declaram uma resposta que está associada a memória de longo prazo especificamente para fatos aritméticos, como ao solicitar $5+3$, as crianças declaram 8.

À medida que a criança amadurece, passa a resolver problemas mais rapidamente; com a prática, diminui o tempo para executar cada estratégia. Portanto, a recuperação automática desses fatos básicos facilita a resolução de problemas mais complexo (GEARY; HOARD, 2005).

Essas habilidades são importantes, pois a criança que memoriza combinações básicas obtém sucesso com a matemática escolar mais avançada. Acessar diretamente o conhecimento da combinação de números facilita a resolução de problemas, e quando há dificuldades na aritmética, acredita-se que há uma dificuldade de recuperação de fatos na memória de longo prazo (BAROODY; BAJWA; EILAND, 2009; CIRINO; et al., 2007).

Crianças que até o final da primeira série ainda não dominam combinações simples de adição, são altamente suscetíveis a dificuldades em matemática, e também fracassos e frustrações (BAROODY; BAJWA; EILAND, 2009).

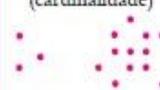
Assim, entendemos que a matemática é algo bastante complexo, sendo que seus mecanismos cognitivos incluem o senso numérico, o conhecimento do sistema numérico, representação simbólica e não simbólica, comparar e estimar quantidades, processos fonológicos, inteligência, velocidade de processamento, memória de trabalho e funções executivas, e podem ser afetadas pelas estratégias que se usam para o ensino (HAASE, et al., 2014).

1.3 O MODELO DE DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA DE VON ASTER E SHALEV

No ano de 2007, von Aster e Shalev, descreveram o desenvolvimento da cognição numérica em quatro passos, denominado modelo de Desenvolvimento da Cognição Numérica (VON ASTER, SHALEV, 2007).

O passo 1- Cardinal, ocorre durante a infância, e consiste na compreensão básica de quantidade; é inato, e relacionado a funções adjacentes como a subitização e aproximação. O passo 2- Verbal, é o momento em que se estabelece a relação entre a palavra falada ou escrita com a quantidade de objetos ou eventos. O passo 3- Árabe, consiste na relação do símbolo numérico e sua representação da quantidade. O Passo 4 – Ordinal, acontece quando o sistema métrico se estrutura na mente de uma forma contínua, que aumenta gradualmente durante a vida escolar e também adulta. (VON ASTER, SHALEV, 2007; MOLINA, et al., 2015; RIBEIRO, SILVIA, SANTOS, 2016).

Figura 3- Modelo de von Aster e Shalev.

Capacidade da Memória Operacional	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4
Representação Cognitiva	Sistema Central de magnitude (cardinalidade)  Quantidade concreta	Sistema Verbal de números /um/ dois/... Números em palavras	Sistema arábico de números ...,13, 14, 15,.. Dígitos	Linha numérica mental  Imagem espacial
Área Cerebral	Bi-parietal	Pré frontal esquerdo	Bi-occipital	Bi-parietal
Habilidade	Aproximação, Comparação	Contagem verbal, estratégias de contagem, recuperação de fatos.	Escrita de contas, impar/par.	Aproximação de cálculos, Pensamento aritmético.
	Infância	Pré- escola	Escola	Tempo

Fonte: Santos et al., (2010).

Na pré-escola⁶ espera-se que as crianças desenvolvam a contagem de, no mínimo, 10 objetos, que inclui o passo 1, e conceitos simples de adição e subtração, contribuindo gradualmente para o aprendizado do passo 2. Assim, a criança pré-escolar é dotada das habilidades descritas nos passos 1 e 2, ou seja, do senso numérico, o que posteriormente subsidiará a aquisição das habilidades secundárias. Posteriormente, com a entrada da criança no ensino formal⁷, as habilidades mais complexas, descritas nos passos 3 e 4 serão adquiridas efetivamente. No entanto, de acordo com Molina, Ribeiro, Santos e Von Aster (2015) as crianças possuem elementos rudimentares de cada sistema já na fase pré-

⁶ Considerando que os artigos originais são na língua inglesa, o termo “pré-escola” refere-se à educação infantil.

⁷ Considerando que os artigos originais são na língua inglesa, o termo “formal” refere-se ao ensino fundamental.

escolar. Logo, mesmo que não estejam em sua completude, os passos 3 e 4 são habilidades presentes no cotidiano da criança na Educação Infantil.

1.4 O MODELO DO TRIPLO CÓDIGO DE STANILAS DEHAENE

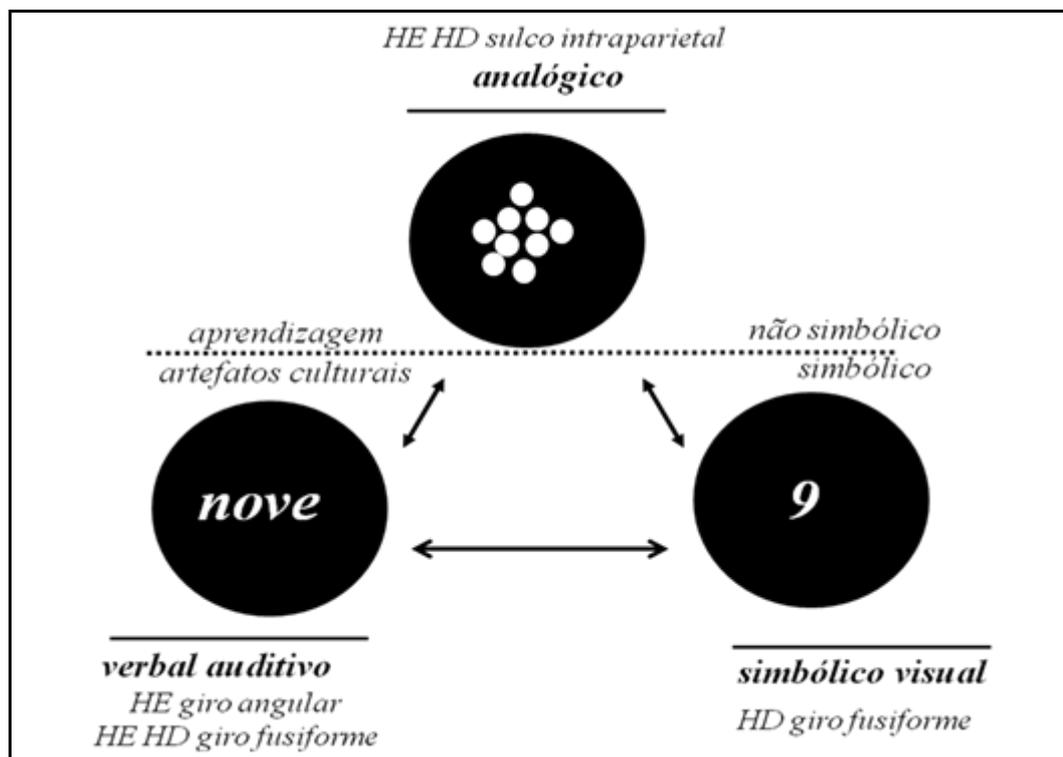
Segundo Dehaene (1997), a Neurociência pode demonstrar, a partir dos estudos com neuroimagem funcional, que quando o cérebro é confrontado com uma tarefa para o qual não foi preparado, como por exemplo a multiplicação com mais de um dígito, ele recruta uma vasta rede de áreas cerebrais. Para ele, como o cérebro humano não possui uma unidade aritmética geneticamente determinada para números e Matemática (possui apenas um senso numérico), ele precisa desenvolver circuitos alternativos para esse fim, que são longos e podem não funcionar bem.

As atividades matemáticas que utilizamos em nossa cultura exigem o recrutamento e a adaptação de vários circuitos nervosos que, embora não sejam programados geneticamente para os processos matemáticos, passam a executar essas funções de forma integrada com os circuitos que originalmente lidam com a noção de quantidade (COSENZA; GUERRA, 2011, p.111-112).

Em 1992, Dehaene propôs um modelo que denominou triplo código, capaz de explicar como se dá a manipulação de números pelo cérebro. Para Dehaene e Cohen (1995), as informações numéricas podem ser manipuladas mentalmente de três maneiras: a primeira é a forma numérica visual arábica, que é uma representação interna de dígitos, como por exemplo (52). A segunda maneira denomina-se quadro de forma verbal (*verbal word framer*), no qual os números são representados em uma sequência de palavras; é neste nível que o número cinquenta e dois pode ser notado como cinco dezenas e duas unidades. Nesses níveis ainda não há qualquer informação semântica, que se dará somente no terceiro nível, sendo a representação analógica de magnitudes, em que a quantidade e a magnitude são relacionados ao número dado. A representação da magnitude pode ser mostrada em uma linha numérica orientada.

As informações são decodificadas de um código para o outro, e assim, mentalmente pode-se converter um dígito arábico (8) em uma palavra (oito), sem passar pela representação semântica de quantidade (DEHAENE, COHEN, 1995; CIASCA, RODRIGUES, AZONI, LIMA, 2015).

Figura 4- Modelo do triplo código de Dehaene e as áreas envolvidas.



Fonte: <https://discalculiabrasil.wordpress.com/discalculia-brasil/a-discalculia/4-o-desenvolvimento-numerico/>.

A partir de exames de neuroimagem, é possível identificar as diferentes regiões cerebrais envolvidas nesses diferentes tipos de processamento (SCHMITHORST; BROWN, 2004).

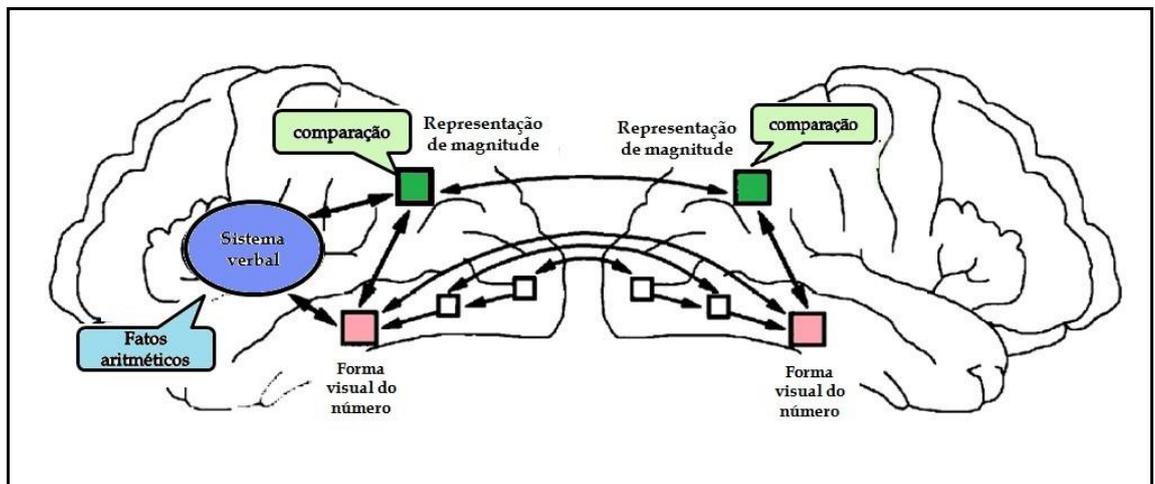
Para Dehaene, et al. (2003), o sistema intraparietal bilateral está associado ao núcleo de sistema de quantidade. As áreas perisilvianas da linguagem no hemisfério esquerdo, principalmente no giro angular, são responsáveis pelo processamento de numerais verbais. As áreas temporo-parieto-occipitais bilaterais, principalmente o giro fusiforme, são responsáveis pelo processamento dos numerais arábicos

É no corpo caloso que ocorrem as conexões entre as representações analógicas e arábicas de ambos hemisférios. Os aspectos estratégicos de processamento numérico e cálculo dependem das regiões médio-

dorsais e dorsolaterais do córtex frontal (SANTOS, ANDRADE, ORLANDO, 2015; MALLOY-DINIZ, FUENTES, MATTOS, ABREU E COLS, 2010; SCHIMITHORST, BROWN, 2004, MALLOY-DINIZ, et al., 2010).

Os fatos aritméticos envolvem os núcleos da base e regiões do lobo temporal medial, resultando na criação de um domínio específico da memória semântica (MALLOY-DINIZ, et al., 2010).

Figura 5- Esquema representando as áreas cerebrais relacionadas à matemática.



Fonte: <https://discalculiabrasil.wordpress.com/discalculia-brasil/a-discalculia/4-o-desenvolvimento-numerico/>.

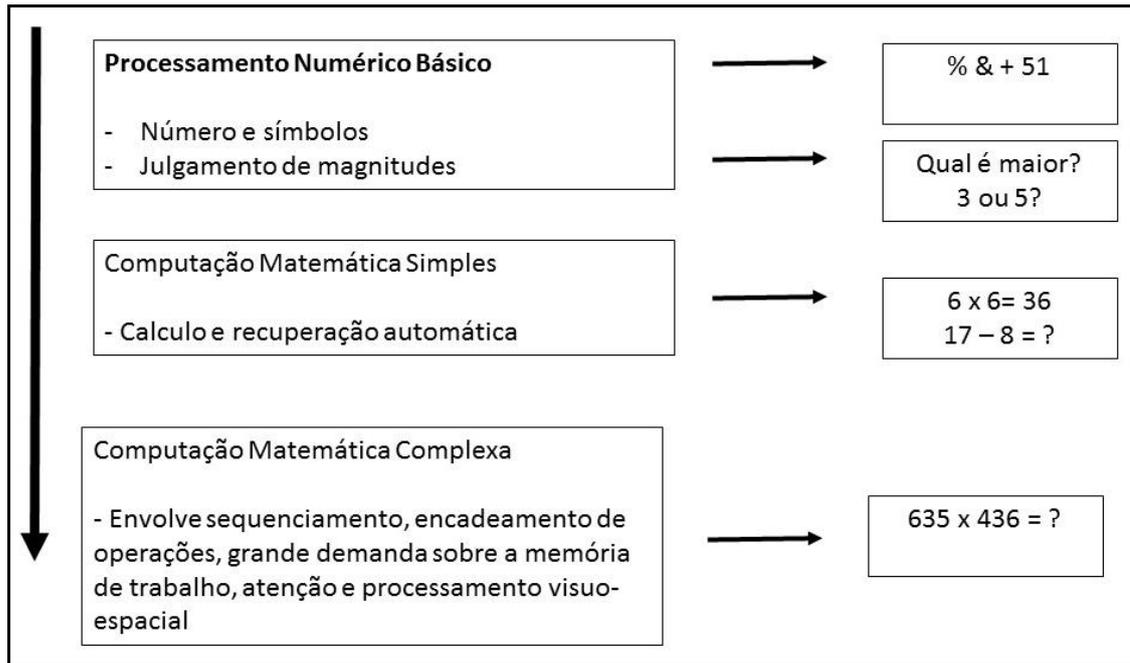
De forma resumida, segundo Cosenza e Guerra (2011), a noção de quantidade relaciona-se com o lobo temporal, o hemisfério esquerdo calcula enquanto o direito faz estimativas. Ambos os hemisférios identificam e comparam números, mas só o hemisfério esquerdo é capaz de decodificar a representação verbal dos algorismos.

1.5 MODELO DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO ARITMÉTICA DE MENON (2010)

De acordo com a proposta de Menon (2010) o processamento da informação matemática ocorre em três níveis. O nível 1, “Processamento Numérico Básico”, consiste na compreensão das propriedades numéricas, incluindo conhecimento dos números, símbolos, noções de quantidade e magnitude, sendo uma estrutura básica sobre a qual desenvolve a aritmética. O nível 2, denominado “Computação Matemática Simples”, inclui habilidades de proficiência aritmética, como o cálculo e recuperação da informação do sistema de memória de longo prazo,

e desenvolve-se somente após o aprendizado de fatos aritméticos básicos (DIAS, SEABRA, 2013). O nível 3; “Computação Matemáticas Complexas”, exige outras habilidades como atenção, sequenciamento, tomadas de decisões que influenciam na velocidade e exatidão na realização das tarefas aritméticas.

Figura 6- Esquema do modelo de três níveis de processamento da informação aritmética de Menon.



Fonte: Dias e Seabra (2013, p.77).

Butterworth (2005), considerando o desenvolvimento das habilidades matemáticas, sugere uma escala de desenvolvimento de acordo com a idade, representado no quadro 1 abaixo.

Quadro 1- Desenvolvimento das habilidades matemáticas de acordo com a idade.

IDADE	HABILIDADES	AUTOR
0	Pode discriminar números pequenos	Antell e Keating, 1993
4 meses	Pode somar e subtrair um	Wynn, 1992
11 meses	Discrimina sequências de números crescentes e decrescentes	Brannon, 2002
2 anos	Começa a aprender sequências de palavras numéricas	Fuson, 1992
3 anos	Conta alto, pequeno número de objetos	Wynn, 1992
3, 5 anos	Pode somar e subtrair 1 com objetos e palavras numéricas.	Starkey, 1982
	Pode usar o princípio cardinal para estabelecer quantidades na cena	Gelman, 1978

4 anos	Pode usar os dedos para ajudar a contar	Fuson e Kwow, 1992
5 anos	Pode somar pequenos números sem estar hábil para somar em voz alta	Bastos, 2006
5,5 anos	Compreende comutatividade da adição e conta a partir do maior	Carpenter, 1982
	Pode contar corretamente até 40	Fuson, 1998
6 anos	Conserva Números	Piaget, 1952
	Pode contar corretamente até 80	Bryant e cols 1997
7 anos	Lembra alguns fatos na memória	Bastos, 2008

Fonte: Adaptado do livro: O Cérebro e a Matemática (BASTOS, 2008, p.46).

Considerando tais conhecimentos é possível avaliar as crianças mais cedo e também intervir quando houver necessidade.

1.6 AVALIAÇÃO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA

Para Dias e Seabra (2013), a avaliação das dificuldades em aritmética deve ser realizada a partir de instrumentos específicos, citando o Teste de Desempenho Escolar ou TDE (STEIN, 1994), a Prova de Aritmética ou PA (SEABRA, MONTIEL, CAPOVILLA; 2013) e a Bateria Neuropsicológica para Avaliação do Processamento Numérico ou do Cálculo em Crianças ou ZAREKI (SANTOS, SILVA, 2008) como possíveis instrumentos a serem utilizados.

De acordo com Dias e Seabra (2013), a Prova de Aritmética é um instrumento adequado para avaliação das habilidades aritméticas e possíveis dificuldades de crianças no Ensino Fundamental. A prova é formada por seis subtestes: a habilidade de leitura e escrita numérica, contagem numérica, relação maior-menor, cálculos a partir de contas já montadas, cálculos apresentados oralmente e problemas redigidos por extenso, e foi desenvolvida com base no Modelo de McCloskey et al. (1985). De acordo com o estudo desenvolvido por Seabra, Dias e Macedo (2010), com 587 estudantes de seis a 16 anos, o desempenho na prova melhora em função do aumento da escolaridade, sugerindo que “habilidades aritméticas desenvolvem-se na progressão, sobretudo da 1ª a 4ª série do ensino fundamental, refletindo o efeito da escolarização” (SEABRA, DIAS, MACEDO, 2010, p. 488).

Corso (2008) buscou compreender os processos cognitivos deficitários relacionados a tais dificuldades, e pesquisou 79 alunos brasileiros do 3º

ao 6º ano do Ensino Fundamental, divididos em quatro grupos: alunos com dificuldades na leitura, na Matemática, em ambas as áreas e sem dificuldades, visando compreender e identificar relações entre dificuldades na leitura e na Matemática.

Os alunos realizaram os testes WISC-III-R - 1991, para se obter o QI estimado e o TDE- Teste de Desempenho Escolar (STEIN, 1994) que avalia habilidades de leitura, escrita e aritmética, principalmente o subteste de aritmética do TDE, composto de 38 questões com cálculos em grau crescente de dificuldade. Dez cálculos aritméticos do subteste foram adaptados pela autora em problemas matemáticos, com objetivo de explorar a leitura e compreensão das informações. Também foi aplicado o Teste de Conhecimento Numérico, que avalia o senso numérico, proposto por Okamoto e Case (1996).

O Teste de Conhecimento Numérico é realizado oralmente, sem o auxílio de lápis e papel, avaliando a compreensão de conceitos e operações, compreensão de magnitudes, maior e menor que (CORSO, 2008). Avalia-se também habilidades como: discriminação de quantidades ou comparação de magnitudes, identificar a falta de um número em uma sequência numérica e medidas de identificação de número.

A partir do estudo, foi possível identificar que os alunos com dificuldades na Matemática apresentaram um bom desempenho nos aspectos relacionados ao Senso Numérico em detrimento das habilidades de contagem, que são habilidades desenvolvidas posteriormente. No âmbito educacional, isso sugere que o professor do ensino fundamental deve incluir tarefas escolares voltadas para o desenvolvimento do senso numérico, para que fortaleça o desenvolvimento de conceitos para resolução aritmética e por meio da prática, usando estratégias de contagem mais maduras e eficientes (CORSO; 2008).

Outros estudos realizados por autores que investigam a cognição numérica em crianças no Brasil utilizaram as baterias ZAREKI-R (Bateria Neuropsicológica para Avaliação do Tratamento dos Números e do Cálculo para Crianças- Versão Revisada) (VON ASTER; DELLATOLAS, 2006) e ZAREKI-K (Bateria Neuropsicológica para Avaliação do Tratamento dos Números e do Cálculo para Crianças pré-escolares (WHEINHOLD-ZULAUF; SHWEINTER, VON ASTER, 2003) ambas desenvolvidas considerando o Modelo do Triplo Código de Dehaene (1995) e o Modelo de desenvolvimento da Cognição Numérica de Von Aster e

Shalev (2008), adaptados à língua portuguesa para ser aplicado em crianças brasileiras (MOLINA, et al, 2015; SANTOS, et al. 2010; SANTOS, et al, 2016).

O estudo realizado pelo Laboratório de Neuropsicologia da Universidade Estadual Paulista – Campus Assis (Unesp) (SANTOS et al, 2010), considerando o Modelo de Aquisição de Habilidades Numéricas, teve o objetivo de examinar várias habilidades numéricas básicas que são necessárias para o cálculo e a aritmética. Para tanto, investigaram a cognição numérica em 202 crianças no estado de São Paulo utilizando a bateria ZAREKI-R (Bateria Neuropsicológica para Avaliação de Processamento Numérico e Cálculo em Crianças – Versão Revisada). Nesse estudo, foram avaliadas crianças de escola pública, de seis a doze anos, que não apresentavam histórico de reprova, equiparadas por sexo e idade.

A ZAREKI-R avalia tanto processos numéricos quanto o cálculo, por meio de 12 subtestes que incluem:

[...] enumeração de pontos; contagem oral em ordem inversa; ditado de números, cálculo mental, leitura de números, posicionamento de números em escala vertical; memorização de dígitos; comparação de números apresentados oralmente; estimativa visual de quantidades; estimativa qualitativa de quantidades no contexto; problemas aritméticos apresentados oralmente; comparação de números escritos para descrição dos mesmos (SANTOS, et al. 2010, p.22).

Após submeter as crianças aos 6 subtestes da ZAREKI-R: ditado numérico, cálculo mental, leitura de números, comparação de números e problemas aritméticos apresentados oralmente e comparar números escritos, observou-se um aumento na quantidade de acertos conforme o avanço das idades, confirmando a hipótese de que essas habilidades sejam desenvolvidas associadas à idade escolar (SANTOS, et al.; 2010).

Observou-se também que os resultados obtidos nos seis subtestes aplicados nas crianças de seis e sete anos foram levemente maiores do que os resultados totais, supostamente devido à baixa complexidade dos seis subtestes, considerando que as habilidades inatas deram suporte para tal desempenho (SANTOS; et al.; 2010).

A ZAREKI-K é a versão para pré-escolares, muito similar a ZAREKI-R; é composta por nove subtestes com grau de dificuldade menor, que avaliam a cognição numérica em suas habilidades primárias e secundárias, com objetivo de identificar e especificar habilidades básicas necessárias para o domínio do cálculo e

aritmética. Os subtestes desta bateria são os seguintes (SANTOS; PASCHOALINI; MOLINA; 2006):

1) Habilidades de contar: contagem direta, inversa, em pares, antecessor e sucessor e de figuras concretas, avaliando a compreensão numérica e a produção numérica.

2) Problemas Matemáticos: a criança é submetida a situações de problemas com cálculos numéricos com dificuldade crescente.

3) Memorização de dígitos: solicita que a criança verbalize e repita uma série de números para avaliar a memória.

4) Adição e Subtração: situações de cálculo concreto e oral.

5) Ordenar Números em uma Escala: tarefas de identificação numérica concreta, por meio da escrita arábica e também informação verbal, avaliando a linha numérica mental.

6) Noção de Quantidade: tarefas de estimativa de quantidades, observando aspectos quanto a compreensão imediata, comparação e permanência de quantidades e estimativa, para se avaliar o Senso Numérico.

7) Transcodificação: Transcodificar da linguagem oral para escrita, visual para oral por meio de leitura arábica, tendo como objetivo avaliar componentes da compreensão numérica para ocorrer a Produção Numérica.

8) Noção de Resultados: avaliar a parte cognitiva e a compreensão numérica com a realização de tarefas contextualizadas com números orais, por meio de palavras como “ pouco”, “médio”, “bastante”;

9) Comparação de quantidade: Tarefas que envolvem a capacidade simbólica numérica, comparando de forma oral, escrita, espacial e magnitudes, avaliando assim a compreensão numérica.

Os resultados apresentados por Molina et al. (2015), demonstraram que as habilidades biológicas ou primárias foram encontradas em crianças pré-escolares, e as crianças apresentaram maior dificuldade em relação as habilidades secundárias, que só são desenvolvidas ao entrarem no ensino formal.

O foco do estudo era identificar as diferenças relacionadas ao desempenho da Matemática em meninos e meninas, o efeito da idade e o ambiente sob a cognição numérica. O teste foi aplicado em 42 crianças de idade entre 5 a 6 anos equiparadas por sexo, sendo de 19 regiões rurais e 23 urbanas. Os critérios de exclusão foram a presença de patologias neurológicas, psiquiátricas, transtornos,

que foram rastreadas por meio de anamnese junto aos responsáveis pela criança. (MOLINA, et al.; 2015)

Tanto as crianças de 5 e 6 anos demonstraram semelhante desempenho nas habilidades primárias, mostrando que as crianças podem realizar os subtestes de noção de quantidade sem escolarização, pela presença do senso numérico (MOLINA, et al.; 2015). Já nas habilidades secundárias, as crianças de 6 anos demonstraram um melhor desempenho, evidenciando ganhos associados à idade em domínios do processamento numérico ainda que incipiente. Não foram observadas diferenças nos desempenhos associados ao sexo ou ambiente.

Os resultados encontrados com o uso dos testes ZAREKI (SANTOS; PASCHOALINI; MOLINA; 2006; MOLINA, et al.; 2015) vieram corroborar os estudos apresentados nesse trabalho, que demonstram que as habilidades primárias estão presentes nas crianças antes mesmo de qualquer instrução formal em aritmética, e que a aquisição da Cognição Numérica ocorre paulatinamente ao desenvolvimento cognitivo e também acadêmico. Esses estudos brasileiros vieram confirmar a hipótese de que o ensino da Matemática deve ser progressivo e por esse motivo é necessário ao professor compreender como se desenvolve a Cognição Numérica e os Modelos de Aquisição das Habilidades Numéricas.

2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Mesmo antes ou fora da escola, as crianças já convivem com situações de juntar, tirar, repartir, e quando inserida na escola, o trabalho deve ser baseado em atividades de composição, decomposição e separação, por meio de situações e experiências que as crianças encontram em seu cotidiano. De acordo com Cole e Cole (2003), o aprendizado da matemática requer que a criança adquira conceitos distintos, dominando sistemas de notação especial para lidar com quantidades e formas.

Lorenzato (2006) propõe um trabalho inicial de exploração matemática na Educação Infantil em três componentes:

[...] o espacial, das formas, que apoiará o estudo da geometria; o numérico, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética; e o das medidas, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética (LORENZATO, 2006; p 24).

É fundamental ao professor que trabalha Matemática na Educação Infantil o conhecimento dos sete processos mentais básicos para a aprendizagem da Matemática: a correspondência, que é relacionar um a um; a comparação, que consiste em estabelecer diferenças ou semelhanças; classificação, que consiste em separar considerando semelhanças e diferenças; a sequenciação, que é o ato de fazer suceder a cada elemento; a seriação, que consiste em ordenar uma sequência obedecendo um critério; a inclusão e conservação, que compreende em perceber que a quantidade não está ligada a forma, posição ou arrumação dos objetos (LORENZATO, 2006).

As habilidades que compõem a percepção espacial são: discriminação visual, memória visual, decomposição de campo, isolando o campo visual em subpartes, conservação de forma e de tamanho, coordenação visual motora, que consiste em olhar e agir ao mesmo tempo, equivalência por movimentos, mesmo quando duas figuras são movimentadas e identificar equivalência entre elas (LORENZATO, 2006).

Nas habilidades que envolvem o senso de medida, a geometria, medidas e números formam um tripé básico dos conhecimentos dos anos iniciais, e também fazem parte do cotidiano. O conceito de medida, segundo o autor, é

abrangente, envolvendo “distância, superfície, espaço, massa, calor (temperatura), movimento (velocidade) e duração (tempo)” (LORENZATO, 2006, p.49).

No Brasil, o ensino da Matemática na Educação Infantil tem como documento norteador o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998). Este documento propõe como objetivo proporcionar oportunidades para que as crianças desenvolvam capacidade de estabelecer aproximações e relações com o seu cotidiano como: contagem, relações espaciais, reconhecer e valorizar números, contar oralmente e comunicar ideias matemáticas.

Com crianças de quatro a cinco⁸ anos, os conteúdos são organizados em três blocos: (1) Números e Sistema de Numeração; (2) Grandezas e Medidas; e (3) Espaço e Forma. Embora a criança viva esses conteúdos de forma integrada, essa organização oferece melhor visibilidade e facilidade no trabalho pedagógico (BRASIL, 1998). Para que não haja dificuldades na compreensão, os objetos, fenômenos, nomes, situações ainda desconhecidas devem ser apresentadas às crianças uma de cada vez e de diferentes maneiras, com materiais didáticos e exemplos (LORENZATO, 2006).

Números e Sistemas de Numeração envolvem a contagem oral nas brincadeiras, notação e escrita de numerais e noções simples de cálculo mental. A criança, segundo o RCNEI (BRASIL, 1998), deve comunicar quantidades oralmente, explicar noções de sucessor e antecessor, e fazer o uso dos números em diferentes contextos, até desenvolver a habilidade da contagem que estabelecem os valores cardinais (o número de elementos de um conjunto) e valores ordinais (ordem do número em uma série, por exemplo: quinto, sexto).

Ler, comparar e ordenar os números são indispensáveis para aprender notação numérica, e é fundamental para organização e compreensão do sistema de numeração, e há diferentes possibilidades no cotidiano da criança em que ela possa investigar, interpretar e atribuir significados. As operações aritméticas são aprendidas no contexto de jogos e situações problemas, utilizando os dedos, estimativas e o cálculo mental (BRASIL, 1998).

⁸ O RCNEI (BRASIL, 1998) determina a organização dos conteúdos para crianças de quatro a seis anos. Todavia, as leis n.11.114/2005 (em seu Art. 6º) e n.11.274/2006 (em seu Art.32) alteram a LDBEN no que tange à entrada da criança no ensino fundamental, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade. Desta forma, a Educação Infantil atende até os cinco anos.

O documento também propõe o trabalho com Grandezas e Medidas, e a observação e comparação sensorial, percepção e utilização de objetos em situações do dia a dia da criança é fundamental para que construa esses conhecimentos que vão além da educação infantil (BRASIL, 1998).

Espaço e Forma se dão por meio da exploração sensorial de objetos, ações no ambiente, resoluções de problemas, e o pensamento geométrico. O trabalho na educação infantil se dá em propor desafios às relações da criança com o espaço, para que tenham experiências significativas e potencializar o desenvolvimento do seu pensamento geométrico (BRASIL, 1998).

O ensino da Matemática na Educação Infantil tem sido objeto de estudo de diferentes pesquisas no âmbito brasileiro. Em uma pesquisa de revisão desenvolvida a partir da busca no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com as palavras-chave “matemática” e “educação infantil” no título, foram mapeadas as produções científicas por meio de um estudo exploratório dos artigos, dissertações e teses encontradas (SANCHEZ JUNIOR, BLANCO, COELHO NETO, 2017).

Os trabalhos selecionados para análise são apresentados no Quadro 2 e Quadro 3:

Quadro 2- Artigos sobre a temática Matemática na Educação Infantil.

TÍTULO	AUTOR	PALAVRAS CHAVE	REVISTA	ANO
Que Matemática é preciso saber para ensinar na Educação Infantil?	TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli	Educação infantil; Ensino e aprendizagem de matemática; Saberes de professores; Aprendizagem da docência.	Revista Eletrônica de Educação	2012
Educação Infantil e Educação Matemática: Imaginário e Possibilidades da Infância.	LEITE, Adriana Regina Isler Pereira	Educação Infantil; Teoria Histórico- Cultural; Educação Matemática; Imaginação.	Poiésis	2014
O conceito de Educação e de Educação Infantil I: uma análise a partir das publicações acadêmicas relacionadas a	WIGGERS, Verena.	Educação; Pré- Escolar; Currículo; Prática de Ensino; Matemática	Poiésis	2014

Matemática				
------------	--	--	--	--

Fonte: O autor.

Dos artigos selecionados, o artigo “**Que matemática é preciso saber para ensinar na Educação Infantil?**”, de Tancredi (2012), tem por objetivo discutir a formação do professor da Educação Infantil para introduzir as crianças no universo da matemática escolar. É um texto baseado em uma palestra que aconteceu em 2011 no I Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais promovido pela Universidade Federal de São Carlos, que preocupa-se em responder a pergunta: “que matemática é preciso saber para ensinar na Educação Infantil?” A autora reflete sobre como os documentos oficiais (Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, 1998) discutem a Matemática no âmbito da escola, sendo uma “ferramenta para construir relações lógicas, abstratas, dar encaminhamentos e possibilitar construir novos conhecimentos” (TANCREDI, 2012, p. 288).

O ensino e a aprendizagem da Matemática delimitam o campo da discussão, que segundo a autora, são partes indissociáveis de um todo. Apoiada em Shulman (2005 *apud* TANCREDI, 2012) que discute bases para o ensino, afirma que o professor precisa saber os conteúdos específicos, mas que o saber e o saber fazer estão comprometidos com a aprendizagem dos alunos.

A autora aponta que na Educação Infantil a criança brinca e aprende, e o ensino não ocorre de forma uniforme. Nesse cenário, o professor é importante pois organiza e desenvolve o processo educativo para que as crianças se apropriem dos conhecimentos matemáticos, assim como dos outros conhecimentos. A criança deve estar cercada de oportunidades para poder “pensar, compartilhar ideias, tirar conclusões, o que pode favorecer o desenvolvimento de sua competência lógico-matemática” (TANCREDI, 2012, p. 296).

O artigo “**Educação Infantil e Educação Matemática: Imaginário e Possibilidades da Infância**” de Leite (2014), tem como objetivo retomar e refletir sobre as pesquisas realizadas sobre o tema. O trabalho preocupa-se com as tensões no cotidiano dos professores da Educação Infantil, que de um lado se deparam com o desafio sobre o que ensinar e como fazer, e do outro com as crianças que estão no momento da aprendizagem. O aporte teórico se fundamenta no modelo histórico-cultural de Vygotsky, e busca uma reflexão sobre essa problemática. Discutir a Educação Infantil, segundo a autora, é um desafio devido as noções pedagógicas que estão “ancoradas em uma diversidade de teorias que, às

vezes, opõem-se ou dialogam entre si e, outras vezes, funde-se em um discurso nem sempre coerente” (LEITE, 2014, p. 2).

No trabalho questionou-se os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Infantil quanto às suas orientações frente a diversidade do Brasil, além de investigar, por meio de pesquisas e encontros com professores, as suas compreensões sobre jogos e brincadeiras, as atividades que são propostas e a forma como as fazem. Leite (2014) ainda aborda que a Matemática ensinada na escola é afastada da história e cultura do homem, restringida somente a uma ciência com excesso de rigor, símbolos e marcada por uma ruptura entre o teórico e o prático, alude Leite (2014). O não saber trabalhar a Matemática é uma queixa dos professores, e para a autora se faz necessária uma investigação sobre a abordagem que o educador assume em relação as diversidades relacionadas ao seu trabalho cotidiano.

O trabalho **“O Conceito de Educação e Educação Infantil: uma análise a partir das publicações acadêmicas relacionadas a matemática”** de Wiggers (2014), embasado na teoria histórico-cultural, tem como objetivo central identificar os aportes teóricos que embasam as pesquisas sobre propostas e práticas pedagógicas em creches e pré-escolas, de modo particular a apropriação dos conhecimentos matemáticos.

Ao apresentar os trabalhos pesquisados, a autora constata divergências entre o conceito de Educação proposto pelos autores que comungam da teoria histórico-cultural. A concepção de Educação Infantil é tratada, na maioria das vezes, como uma crítica ao assistencialismo desta modalidade de ensino, e em relação à Matemática, as práticas desenvolvidas pelos professores devem levar as crianças a “se apropriarem dos elementos culturais, e não apenas de determinados conteúdos das áreas” (WIGGERS, 2014, p.114).

Oito publicações são pesquisadas e a autora aponta que apenas quatro explicitam o conceito de Educação e ressaltam que o processo educativo se vincula ao ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo, a humanidade que é concebida histórica e coletivamente, pelo processo de humanização (WIGGERS, 2014).

Na análise geral, os autores defendem a necessidade da promoção do desenvolvimento da criança em suas diversas capacidades.

O Quadro 3 abaixo apresenta as teses e dissertações encontradas a partir da busca realizada.

Quadro 3- Teses e dissertações sobre a temática Matemática na Educação Infantil.

TÍTULO	AUTOR	PROGRAMA	ANO
Um estudo exploratório sobre as concepções e as atitudes dos professores de educação infantil em relação a matemática.	MORON, Claudia Fonseca;	Mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Educação.	1998
Uma proposta de software de educação matemática para educação infantil.	BOSCARIOL, Fabiana;	Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Educação	2004
Educação matemática na educação infantil: um levantamento de propostas.	SIQUEIRA, Ricardo Guedes de.	Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2007
Os fundamentos da prática de ensino de matemática de professores da educação infantil Município Presidente Prudente/SP e a formação docente /	AZEVEDO, Priscila Domingues de.	Mestrado em Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente.	2007
A produção de sentidos sobre o aprender e ensinar matemática na formação inicial de professores para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental	PALMA, Rute Cristina Domingos	Doutorado em Educação Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Educação.	2010
Matemática, Educação Infantil e Jogos de Linguagem: Um estudo Etnomatemático	RODRIGUES, Neiva Inês	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas; Centro Universitário Univates.	2010

Fonte: O autor.

Analisando as teses e as dissertações, o trabalho intitulado “**Um estudo exploratório sobre as concepções e as atitudes dos professores de educação infantil em relação a matemática**” da autora Moron (1998), objetiva identificar as atitudes positivas e negativas dos professores da educação infantil em relação à Matemática, suas concepções, as propostas teóricas que fundamentam a prática desses professores e também elaborar sugestões para mudança das atitudes negativas dos professores da educação infantil em relação à Matemática.

A autora almeja responder questionamentos, encontrados em sua trajetória profissional, quanto ao fracasso na disciplina de Matemática. Fundamenta sua pesquisa em autores como Bruner (1975 apud MORON, 1998), Piaget (1979, 1975 apud MORON, 1998), Kamii (1992, 1996 apud MORON, 1998), que defendem que o conhecimento deve ser construído pelo aluno, considerando o seu nível de desenvolvimento, por meio de práticas que tornam a aprendizagem significativa, evitando assim o fracasso na aprendizagem (MORON, 1998).

Pela pesquisa constatou-se que atitudes negativas em relação à Matemática desenvolveram-se ao longo dos anos escolares, possivelmente em relação ao professor, expectativas em relação ao aluno, ambientes sala de aula, métodos e estratégias de ensino. Para Moron (1998), são necessários cursos de formação de professores em serviço para desenvolverem atitudes positivas em relação à Matemática, pois são os responsáveis por introduzir conceitos básicos matemáticos na criança.

As sugestões para essa mudança, segundo Moron (1998) consistem em proporcionar momentos de diálogos e reuniões para os professores discutirem e refletirem sobre sua postura em relação ao ensino da Matemática em sala de aula, também a participação em grupos de estudos, palestras com especialistas, grupos de leituras para propiciar ao grupo momentos de manuseio de materiais, resolver problemas, aprender conceitos matemáticos, para assim, assumirem uma nova postura frente à prática pedagógica.

Para a autora, estimular e respeitar o processo de construção do conhecimento da criança na educação infantil, sobretudo na disciplina de Matemática é necessário, por isso a importância desses programas, que contribuirão para a reflexão e surgimento de atitudes positivas em relação ao ensino da Matemática.

A autora Boscariol (2004), apresenta sua dissertação com o título **“Uma proposta de *software* de educação matemática para educação infantil”**, com a proposta de um *software* de Educação Matemática para a Educação Infantil com objetivo de propiciar a construção do número pela criança. Para tal trabalho, a autora analisou alguns *softwares* que já existiam no mercado, juntamente com uma pesquisa bibliográfica acerca da temática.

Subsidiou a sua pesquisa na teoria de Piaget (1981 apud BOSCARIOL, 2004) sobre a construção numérica, que entende que o pensamento

matemático da criança se torna lógico quando ela consegue operacionalizar, e é por meio dos jogos que se dá essa operacionalização; por isso, a autora ressalta a importância do jogo na educação infantil (BOSCARIOL, 2004).

Para Boscariol (2004), o jogo, seja virtual ou não, traz relações com experiências do cotidiano, e quando é mediado pelo professor tem ainda uma função pedagógica. O laboratório de informática deve ser visto além de uma sala de jogos, ou seja, um ambiente de aprendizagem.

Atualmente o entretenimento eletrônico atrai a atenção das crianças, que são as que mais conhecem as tecnologias, mas o professor deve ter critérios para seleção dos jogos pedagógicos, ou seja, conhecer bem o conteúdo.

O responsável pela seleção de softwares deve ser capaz de relacionar fundamentos teóricos às práticas pedagógicas, de forma que o material selecionado, permita a criança a construir conhecimento (BOSCARIOL, 2004, p.14).

A proposta final deste trabalho foi a produção do *software* “Casa da Matemática”, acessível para crianças da Educação Infantil e outras idades, auxiliando-as na construção do número, levando-as a pensar acerca do número, de forma prazerosa. Também propõe auxiliar o professor da educação infantil no trabalho com a educação matemática (BOSCARIOL, 2004).

A dissertação “**A Educação Matemática na Educação Infantil: um levantamento de propostas**”, de Siqueira (2007), objetiva colaborar para uma reflexão da trajetória da Educação Infantil no Brasil, sobretudo, a Educação Matemática, analisando as políticas públicas nos documentos dos últimos dez anos, consonantes aos modelos teóricos de pesquisadores e educadores que influenciaram tais propostas.

A Educação Infantil, para o autor, é um momento em que o indivíduo vive em constante desenvolvimento e crescimento, e sendo assim, questiona-se de que forma a Educação Matemática deveria compor esta etapa da educação de maneira harmoniosa (SIQUEIRA, 2007).

Para o autor:

O conhecimento matemático não se constitui em um conjunto de fatos a serem memorizados; uma proposta de Matemática para a Educação Infantil deve instigar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas não apenas numéricas, mas também aquelas relativas à geometria, às medidas e às noções de estatística, de modo a aproveitar as experiências

que as crianças têm do mundo, a fim de tornar a Matemática significativa (SIQUEIRA, 2007, p.3).

Este trabalho se estrutura em uma análise documental das propostas oficiais referentes à Educação Infantil, destacando a Educação Matemática, no qual se analisa os modelos teóricos neles apresentados, faz-se uma correlação entre os modelos teóricos citados e os documentos e, por último, expõe as atuais orientações para o Ensino da Matemática na Educação Infantil.

Siqueira (2007) considera que o trabalho com noções matemáticas na Educação Infantil ajuda a instrumentalizar as crianças para melhor viver e compreender o mundo que exige diversas habilidades. Analisando o RCNEI (Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil), ressalta que o documento orienta a aproveitar, sempre que possível, as situações do cotidiano da criança, que despertam seu interesse, para ensinar a matemática considerando também a utilidade histórica do conteúdo abordado.

“Os fundamentos da prática de ensino de Matemática de professores da educação infantil Município Presidente Prudente/SP e a formação docente” dissertação de autoria de Oliveira (2007), objetiva realizar uma análise qualitativa do discurso de professores das crianças de 0 a 6 anos e orientadoras pedagógicas da cidade de Presidente Prudente, Estado de São Paulo, sobre as bases que fundamentam a sua prática na Educação Infantil, considerando o ensino da Matemática (OLIVEIRA, 2007).

Ao entrevistar cinquenta e um professores e dezessete orientadores pedagógicos, juntamente com a análise das propostas dos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica na Educação Infantil, conclui-se que:

[...] as bases nas quais se assenta o trabalho com a Matemática na Educação Infantil não estão diretamente ligadas aos documentos, à formação inicial e continuada, ou às orientações pedagógicas que recebem, mas são construídas a partir das leituras que os professores fazem por meio dos seus esquemas de prática, consubstanciados nas trocas de experiências com seus pares (OLIVEIRA, 2007, p.7).

Para o autor, é preciso articular melhor a relação que os profissionais fazem entre a teoria e a prática em seus espaços de formação. É preciso fazer com que os professores se conscientizem, pensem em suas práticas e não simplesmente a façam impulsionados pela tradição, para isso, é necessária uma

boa reflexão das práticas por meio de bons fundamentos teóricos, decorrentes de uma formação sólida (OLIVEIRA, 2007).

A Educação Infantil deve ser o espaço para ações pedagógicas que ajudem a criança a construir a sua identidade, de forma humanizadora e integral, não podendo privá-las de nenhum conhecimento. Ao se pensar na Matemática, não se pretende formar adultos em miniatura; a atividade lúdica e a exploração ativa, permitem a criança interpretar o mundo instigada pela sua curiosidade, desenvolvendo suas linguagens e valorizando suas potencialidades (OLIVEIRA, 2007).

A tese intitulada “**A produção de sentidos sobre o aprender e ensinar matemática na formação inicial de professores para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental**” de Palma (2010), tem como objetivo investigar e pesquisar qualitativamente a produção de sentido em um grupo de quatro alunas do curso de Pedagogia, nas disciplinas de Matemática e Metodologia do Ensino e no Estágio Supervisionado. A pesquisa foi fundamentada na Psicologia Histórico-cultural, na Teoria da Atividade de Vygotsky, Leontiev e Engestrom, para responder questionamentos da própria vida profissional da autora, como também a preocupação com a formação de professores que atuam no ensino da Matemática, tanto na Educação Infantil, como nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Ao analisar a produção dos portfólios e diário de campo dessas alunas nesse processo, ressalta-se a singularidade e a historicidade de cada uma, que reflete suas experiências escolares, vivências de um modelo de ensino em um determinado tempo na história da educação no Brasil, e segundo Palma (2010), ao observar os relatos, fica evidente a insegurança em ensinar Matemática pela dificuldade que se teve na trajetória escolar.

Acerca do ensinar e do aprender matemática, os resultados apontam que as alunas modificam suas práticas incorporando aspectos da teoria da atividade. Os sentidos, segundo Palma (2010), são produzidos não de forma linear, mas com oscilações e descontinuidades. O aprender e o ensinar matemática dá-se nas inter-relações, a partir do diálogo, da negociação, da contradição.

As alunas começam a perceber que a sala de aula deve ser considerada um espaço para compartilhar conhecimentos e que o professor deve organizar esse espaço intencionalmente para que isso ocorra. É necessário que as relações sejam estabelecidas pela negociação, pelo respeito, pelo

conhecimento, numa perspectiva dinâmica, histórica, pela proposição de atividades que sejam significativas (PALMA, 2010, p.169).

Considera-se que o professor aprende a ser professor estabelecendo relações com o meio e com os outros, sempre em um processo mediado. A produção de sentido sempre está relacionada a um contexto histórico, na inter-relação sobre o aprender e o ensinar Matemática, estabelecendo uma relação entre os três elementos: “objeto a ser aprendido, quem ensina e quem aprende” (PALMA, 2010, p.171). Os sentidos são produzidos sempre na multivocalidade, ou seja, nas muitas vozes presentes em um sistema; sendo o diálogo e a negociação fundamentais.

A pesquisa busca contribuir para a reflexão sobre a formação inicial dos professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando a necessidade de proporcionar aos futuros professores uma reflexão e vivência de atividades de formação (PALMA, 2010).

A dissertação com o título: “**Matemática, Educação Infantil e Jogos de Linguagem: Um estudo etnomatemático**” desenvolvida por Rodrigues (2010) objetiva produzir novos olhares sobre a Matemática e a Educação Infantil, ao considerar os jogos de linguagem nos alunos de 5 e 6 anos ao serem confrontados pela professora de uma escola de Educação Infantil do município de Lajeado, no Estado do Rio Grande do Sul.

O trabalho se fundamenta nos estudos de **Jean Piaget e Paulo Freire**, que segundo a autora, afirmam que o raciocínio lógico-matemático é construído do concreto para o abstrato.

Para a autora, Etnomatemática é uma vertente da Educação Matemática que se ocupa em “entender o saber/fazer matemática ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBRÓSIO, 2001, p.17 *apud* RODRIGUES, 2010, p.30).

Na vivência da autora com alunos desta faixa etária e também no processo de pesquisa, observou-se que é preciso repensar a docência. Para ela, não há como enquadrar a infância em modelos pré-determinados e a Matemática faz-se presente no cotidiano, na oralidade, nos jogos e brincadeiras (RODRIGUES, 2010).

A revisão bibliográfica feita neste trabalho buscou uma reflexão sobre o tema Matemática e a Educação Infantil no Brasil, dada a importância da Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica e da Matemática como disciplina e também como um dos eixos propostos no Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (BRASIL, 1998). A Matemática contribui, segundo Brasil (1998), para formar cidadãos que pensam e sabem resolver problemas exigidos pela sociedade.

Pela análise dos trabalhos, observou-se um foco teórico, com análise da percepção dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Os trabalhos analisados tratam a formação inicial e continuada dos professores como um caminho para reflexão sobre a Matemática na Educação Infantil, além de discutir documentos oficiais que abordam a Educação Infantil. Nota-se uma preocupação em pesquisar sobre a formação de professores que atuam no ensino da matemática, tanto na Educação Infantil como também nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas não são apresentadas propostas para essa formação inicial e continuada, somente apontamentos sobre a necessidade de investimento e políticas públicas para promovê-las.

Apenas um trabalho encontrado na revisão apresenta caráter aplicado, abordando o tema das tecnologias na Educação Infantil, com o desenvolvimento de um software para ensinar Matemática para as crianças pequenas.

Dessa forma, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de pesquisas práticas/aplicadas, que apresentem propostas de estratégias/atividades para o ensino da Matemática na Educação Infantil, assim como de formação de professores para essa área (SANCHEZ JUNIOR, BLANCO, COELHO NETO, 2017).

3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA E OS SABERES DOCENTES

Pensar na formação docente é olhar atentamente para os agentes do processo educativo. Requer refletir sobre o professor que se encontra diretamente ligado à educação, sobre as condições de trabalho, salário, baixa qualidade dos cursos de formação de professores, bem como a ausência de políticas de formação continuada (LOBATO, 2016).

Ao considerar as transformações na sociedade, reformas educacionais, e dados que revelam baixos índices escolares dos alunos, a exigência de uma formação de qualidade é cada vez maior, sendo imprescindível que se tenha acesso a programas de formação continuada, com o objetivo de desenvolvimento profissional e melhoria na qualidade do ensino (PRADO; FERREIRA, 2016).

O Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), traz como objetivo a melhoria da qualidade de ensino, que só será alcançada a partir da valorização dos profissionais da educação. Por isso o Plano Nacional de Educação (PNE), prevê como metas: plano de carreira, condições adequadas de trabalho, salários atrativos, processos de formação inicial e continuada com perfil necessário para melhoria da qualidade da educação básica (BRASIL, 2014).

No final dos anos 1980, vários países da Europa, os Estados Unidos e o Canadá iniciaram um processo de reforma na formação inicial dos professores da Educação Básica, criticando os pressupostos de um modelo técnico, passando a conceber o ensino como uma atividade profissional, renovando os fundamentos epistemológicos do ofício de professor, elencando saberes que são mobilizados pelos professores em sua sala de aula e no cotidiano da escola (TARDIF, 2000; ALMEIDA, BIAJONE, 2007; TARDIF, 2014).

Essas reformas também influenciaram os países da América Latina, inclusive o Brasil, de forma a refletir sobre a formação inicial dos professores, reconhecendo-os como sujeitos do conhecimento e produtores de saberes, ou seja, os que fazem, sabem e constituem a base para elaboração de programas de formação (ALMEIRA; BIAJONE, 2007).

Essas pesquisas voltaram-se a analisar as práticas pedagógicas docentes, evidenciando que os cursos de formação inicial não dão conta de preparar os professores para exercer a docência e nem lidar com as contradições presentes

na prática social (PIMENTA, 1996). Para a autora, esses cursos de formação apresentam um currículo com conteúdos muito formais e com atividades de estágios distanciados da realidade das escolas.

No Brasil, a formação de professores que atua na Educação Básica é tratada na Lei nº 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN, e segundo ela, essa formação:

[...] far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, e admita-se como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (BRASIL, 1996, art. 62).

Ainda de acordo com a LDBEN, em seu inciso primeiro do artigo 61, a formação do professor deve considerar a “associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço”.

Para Pimenta (1996), em uma sociedade que desvaloriza o professor e o considera como mero reproduzidor de conhecimentos, a formação de professores precisa ser repensada. Desta maneira, é preciso compreender a atividade do professor como fonte do saber docente e um espaço de produção de teorias em relação à prática, conhecimentos e de saber-fazer (CALDEIRA, ZAIDAN, 2013; TARDIF, 2014). A ação prática do professor abre caminho para a reflexão no plano teórico, sobretudo, é indispensável reconsiderar os saberes para formação docente, colocando a prática pedagógica e o docente como objetos da análise.

Essa perspectiva propõe um repensar sobre as relações entre teoria e prática, entendendo que tanto a universidade como os professores são portadores e produtores de saberes, teorias e ações (ALMEIDA, BIAJONE, 2007; TARDIF, 2014).

Estudos sobre os saberes docentes têm sido difundidos por autores como Tardif (2014) e Gauthier (1998), trazendo à tona considerações e reflexões acerca dos saberes necessários para o ofício de professor. Assim, destacam-se as indagações de Tardif (2014) como: “quais conhecimentos, o saber-fazer, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, nas salas de aula e nas escolas a fim de realizar concretamente as suas diversas tarefas?” (TARDIF, 2014, p.9) e qual a natureza e a fonte desses saberes?

Para elucidar o assunto, Tardif (2014) destaca que o saber do professor é social, pois é compartilhado por um grupo com aspectos em comum,

portanto, os tornam sujeitos aos mesmos recursos como: programas, regras do estabelecimento e matérias a serem ensinadas.

O saber também é considerado social por apresentar-se sob um sistema que busca legitimar seu uso por meio das organizações (universidades, sindicatos, administração escolar e outros), definindo o saber profissional na coletividade, isto é, são as práticas sociais que permitem a transformação dos seres humanos (TARDIF, 2014). Desta maneira, o professor aprende a dominar o seu ambiente de trabalho de forma progressiva, compartilhando de práticas, objetos sociais presentes em seu cotidiano.

Sendo assim, vale destacar que “o saber não é uma substância ou um conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através de relações complexas entre o professor e seus alunos” (TARDIF, 2014, p.13). É necessário compreender que o saber engloba conhecimentos, competências e atitudes que muitas vezes são chamados de “saber-fazer e saber-ser” (TARDIF, RAYMOND, 2000, p. 212).

Esses saberes servem como base para o ensino, e não podemos limitá-los como conteúdos circunscritos que dependem de um conhecimento especializado. A experiência de trabalho também é uma fonte do seu saber-ensinar (TARDIF, RAYMOND; 2000). Nesse mesmo sentido, salienta-se a integração, participação na vida cotidiana da escola e com os colegas de trabalho, afim de tornar o conhecimento coletivo, partilhado entre os pares a respeito dos alunos, pais, atividades pedagógicas, material didático e outros.

Ensinar então, consiste em “mobilizar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os no trabalho para adaptá-los e transformá-los pelo e para o trabalho” (TARDIF, 2014, p.21).

Assim, o saber dos professores deve ser compreendido em uma íntima relação com o trabalho que eles desempenham, levando em conta a diversidade e pluralismo provenientes de saberes curriculares, de programas, dos livros didáticos, da própria experiência familiar, vida escolar, dos cursos de capacitação e outros. É um saber “plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2014. p.36).

Esses quatro saberes essenciais são elencados por Tardif (2014), para o exercício da docência. Os saberes da formação profissional são transmitidos pelas instituições de formação de professores, tanto inicial quanto continuada, e

estão relacionados ao modo de ensinar. Os saberes disciplinares são aqueles que emergem da tradição cultural e dos grupos sociais, integrando-se a formação inicial e contínua, que são respectivos aos diversos campos de conhecimentos, como por exemplo: história, geografia, matemática (TARDIF, 2014).

Já os saberes curriculares são apropriados ao longo da carreira e são provenientes das instituições de ensino. São apresentados e definidos em forma de técnicas de ensino, discurso, objetivos e conteúdos que os professores aprendem e aplicam (TARDIF, 2014). Os saberes experienciais se constroem no cotidiano e no conhecimento do professor com seu meio, são incorporados à experiência individual e coletiva por intermédio de habilidades de “saber-fazer e de saber-ser” (TARDIF, 2014, p.39).

Os autores Cardoso, Del Pino e Dorneles (2012) estruturaram um quadro sobre os saberes docentes, que segue apresentado abaixo.

Quadro 4- Saberes docentes.

SABER	DEFINIÇÃO
Saberes da Formação Profissional	Conjunto de saberes que, baseados nas ciências e na erudição, são transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ ou continuada. Também se constituem o conjunto dos saberes da formação profissional os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino (saber-fazer), legitimando cientificamente e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação.
Saberes Disciplinares	São os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas, etc.). Esses saberes, produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica e o acesso a eles deve ser possibilitado por meio das instituições educacionais.
Saberes Curriculares	São conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.
Saberes Experienciais	São os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Nesse sentido, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de <i>habitus</i> e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (p. 38).

Fonte: Adaptado de Cardoso, Del Pino, Dorneles (2016, p. 3).

Ao compreender os saberes apontados por Tardif (2014), entende-se que é na prática pedagógica que acontece a expressão e a fonte dos saberes. O

professor age segundo suas experiências e aprendizagens, construindo conhecimentos e saberes num contínuo processo de fazer e refazer. A práxis se dá quando a atividade do professor tem em vista transformar a realidade (CALDEIRA; Z Aidan, 2013). Portanto, as necessidades emergem do cotidiano que requer uma teoria, sendo imprescindível uma unidade entre a teoria e prática, concepção e ação.

A ação docente é uma prática que acontece no cotidiano da escola, e quando esta é atenta e reflexiva, pode ser considerada práxis pedagógica. Desse modo, implica-se na necessidade da reflexão, apoiada em uma teoria para remeter em uma nova ação. A unidade entre teoria e prática é o ponto de partida para a produção do conhecimento pedagógico (CALDEIRA; Z Aidan, 2013).

Contudo, para superar um modelo aplicacionista, requer a valorização do conhecimento dos professores, que constitui a base para análises concretas, permitindo um diálogo constante entre a prática profissional e a formação teórica, entre os professores e formadores (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

O aprendizado a partir da prática oportuniza vivências que ensinam a lidar com as surpresas, incertezas e a complexidade que estão presentes na sala de aula e na escola (SHULMAN; 1986). São esses saberes que surgem da experiência e são por ela validados, formando um conjunto de habilidades, saber fazer e saber ser, que compõe os saberes individuais e coletivos (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Os saberes experienciais para Tardif (2014, p. 49), são a “cultura docente em ação”, ou seja, são os saberes que não provêm das instituições de formação e nem dos currículos, mas das múltiplas relações do profissional em seu cotidiano. Essas relações se estabelecem com os demais atores, com as obrigações e normas, bem como a estrutura e organização das instituições, que são partes das condições de trabalho do professor (TARDIF; 2014).

Para Tardif (2014), há uma distância crítica entre os saberes experienciais e os saberes adquiridos na formação, e afirma que alguns docentes encaram isso como um choque ao descobrirem os limites dos seus saberes pedagógicos, causando até mesmo reavaliação dos seus cursos de formação e julgando-os como úteis ou não.

Os conhecimentos profissionais práticos e teóricos são evolutivos e progressivos, sendo necessária uma formação contínua e continuada. O processo de formação ocupa uma boa parte da carreira, considerando que os conhecimentos

científicos, técnicos são passíveis de revisão, crítica e aperfeiçoamento. “Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais” (TARDIF, 2000, p.7).

A formação inicial e continuada são processos interligados que capacitam e preparam o professor para melhor atuação, afirmam Araújo, Pereira e Dantas (2016). Segundo esses autores, o termo formação continuada é acompanhado da formação inicial, sendo que a formação inicial contempla os conhecimentos teóricos, práticos à formação profissional, referindo-se ao estágio, e a formação continuada visa o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no contexto do trabalho.

Ainda sobre a formação inicial, Tardif (2014) refere-se àquela que visa habituar futuros professores à prática profissional, tornando-os práticos reflexivos. A formação inicial é o processo de preparação teórica que, juntamente com o estágio, dão subsídios para atuação do professor; contudo, não é suficiente para lidar com as inovações e desafios da prática da sala de aula. Portanto, faz-se necessária a formação continuada para que o professor responda as demandas, no que se refere tanto aos conhecimentos teóricos quanto aos metodológicos para enriquecimento de sua prática (ARAÚJO, PEREIRA, DANTAS, 2016).

De acordo com Guimarães (2005), é na formação inicial que se constrói a identidade do professor, e é na formação continuada que ela se consolida. E sobre a formação continuada, o autor expõe dois aspectos importantes para que ela aconteça: primeiro, é um bom ambiente de trabalho, ou seja, boas relações interpessoais e confiança mútua; e o segundo consiste no interesse por parte dos profissionais, demonstrando o desejo de estarem na profissão, ainda que a profissão ofereça “poucas referências positivas e mobilizadoras” (GUIMARÃES, 2005, p. 35).

Ao considerarmos a formação de professores que ensinam matemática em todas as modalidades de ensino, Corbucci (2011), aponta uma insuficiência na formação deste professor, e que se faz necessária uma política de valorização, que compreende a criação e implementação de planos de carreira e melhorias nas condições de trabalho. Para este autor, é preciso aumentar não só quantitativamente, mas qualitativamente os quadros docentes da educação básica.

Ao professor de matemática, é necessária uma formação que o capacite a dominar os conhecimentos matemáticos, e que consiga transformá-lo em conhecimento matemático escolar. Sendo assim, as “pesquisas vêm evidenciando a

necessidade de que, em programas de formação, os conteúdos matemáticos sejam visitados e revisitados, mas é necessário pensar sob que olhar isso deveria acontecer” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14).

O professor da educação infantil é tratado pelos pesquisadores em Educação Matemática como “professores que ensinam Matemática”, ou seja, professores polivalentes que ensinam a Matemática apesar de não serem denominados “professores de Matemática” e nem serem especialistas. Nacarato e Paiva (2008) destacam que poucas pesquisas têm se voltado a esses profissionais, e afirmam ser este um campo bastante amplo para pesquisa.

Para Curi (2004), os professores que ensinam matemática terminam seus cursos de formação sem conhecimento dos conteúdos matemáticos concernentes aos conceitos, procedimentos e linguagem que irão utilizar em sua prática docente. Outro aspecto que o autor aponta é uma restrita produção de materiais didáticos voltados à formação matemática dos professores e:

Em resultado disso, os futuros professores têm poucas oportunidades de construir competências que lhes permitam analisar os processos de aprendizagem dos alunos, suas dificuldades, propor e analisar situações didáticas, avaliar o desempenho dos alunos e a própria prática docente (CURI, 2014, p. 77).

É certo que as universidades têm responsabilidade social com a formação dos professores em nosso país, e mesmo com situações adversas, é necessário articular práticas de formação inicial e continuadas comprometidas com a qualidade da educação e melhorias do ensino. É preciso repensar na organização dos cursos que superem as formas tradicionais disciplinares e tenham como base os saberes experienciais como fonte de produção da teoria (ARAÚJO, PEREIRA, DANTAS, 2016).

4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os encaminhamentos metodológicos, os quais, devido à diversidade de metodologias utilizadas em cada etapa da construção desta pesquisa, foram organizados nos seguintes subitens: Encaminhamento Metodológico da Revisão Sistemática de Literatura, Encaminhamento Metodológico da Revisão Bibliográfica Narrativa, Encaminhamento Metodológico para o desenvolvimento do Produto Educacional, Encaminhamento Metodológico para elaboração e aplicação do curso de capacitação e Encaminhamento Metodológico para análise dos resultados.

4.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A Revisão Sistemática, de acordo com Cordeiro et al (2007, p.429), consiste em um tipo de investigação que objetiva “reunir, avaliar criticamente e conduzir uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários”. Utilizou-se como fonte de dados a literatura produzida sobre a Matemática na Educação Infantil no Brasil, a partir da busca no Portal de Periódicos da *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* com as palavras-chave “matemática” e “educação infantil” no título.

Após o mapeamento das produções científicas, realizou-se um estudo exploratório a partir da leitura dos resumos dos artigos, dissertações e teses encontrados, para análise geral do tema proposto e seleção dos que abordassem a temática de interesse do estudo, para a partir de então, iniciar a análise mais aprofundada dos trabalhos selecionados.

4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Iniciou-se com o mapeamento das produções científicas que abordam a cognição numérica, e para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa acerca da cognição numérica (GIL, 1991, CORDEIRO, et al, 2007).

A pesquisa bibliográfica é constituída, principalmente, de livros e artigos científicos que abordam a temática pesquisada (GIL, 1991). Sendo assim, utilizamos diversos autores que pesquisam na área da Psicologia Cognitiva,

Neurociência e Cognição Numérica, como Marcilese (2002), Geary (1993, 2000), Molina et al (2015), Santos et al (2000, 2016), Dehaene (1997), Bastos (2008), Barbosa (2007), Corso e Dorneles (2010), von Aster e Shalev (2007), Gelman e Gallistel (1998), McCloskey, Caramazza e Basili (1985), Menon (2010), Blanco et al (2012) entre outros. Pesquisou-se, também, autores que abordam o ensino da Matemática, como Lorenzato (2006) e formação de professores, como Pimenta (1996), Tardif (2014) e Tardif e Raymond (2000).

4.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.

A área de Ensino é essencialmente de pesquisa translacional, que busca pontes para aplicação em produtos e processos educativos na sociedade, e tem crescido devido à capacidade de respostas às demandas e desafios de qualificação de profissionais de ensino superior no Brasil (BRASIL, 2016). Os programas têm, como diferencial, a produção de conhecimento aplicado, com o desenvolvimento de produtos e tecnologias educacionais e sociais, na modalidade Produção Educacional Técnica, sendo diferente da Bibliográfica, ou seja, artigos, livros e outros.

Além da produção bibliográfica, a área do Ensino tem valorizado o “desenvolvimento de materiais e processos educacionais, cursos de curta duração e atividades de extensão relacionadas às práticas docentes” (BRASIL, 2016, p.9).

Para elaboração do produto educacional, um Manual Ilustrado denominado “Um guia prático e visual para o Ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da cognição numérica”, analisou-se os conteúdos de Matemática da Educação Infantil propostos pela Secretaria Municipal de Educação de Cornélio Procopio, Paraná, em consonância com as orientações do Ministério da Educação (MEC) pelo RCNEI (BRASIL, 1998), à luz da abordagem da Cognição Numérica proposta.

A elaboração do Produto Educacional partiu da análise desses conteúdos supracitados, e apresenta uma introdução teórica, assim como a proposta de 41 atividades para desenvolvimento do Senso Numérico, Processamento Numérico (Compreensão Numérica e Produção Numérica) e Cálculo.

As atividades propostas no Manual Ilustrado foram aplicadas em um curso de capacitação para as professoras da Educação Infantil, com objetivo de

iniciar um processo de validação das mesmas e verificar sua aplicabilidade nas aulas de Matemática na Educação Infantil.

4.4 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO.

O curso de capacitação denominado “O Ensino da Matemática na Educação e a compreensão da Cognição Numérica” foi elaborado tendo como base os resultados da revisão sistemática de literatura e a revisão bibliográfica narrativa, que evidenciou a necessidade da formação continuada para os professores que ensinam na Educação Infantil, sobretudo a disciplina de Matemática.

A estrutura e aplicação do curso foram elaboradas visando atender as necessidades e horários das participantes. A proposta foi enviada à Secretária Municipal de Educação, conforme o Apêndice A.

Cabe ressaltar que todos tomaram ciência, ao assinarem o termo de consentimento livre esclarecido (Apêndice D), que o curso iniciaria a partir de entrevista individual semiestruturada com as professoras (roteiro da entrevista no Apêndice B), seguido de cinco encontros presenciais.

A cidade de Cornélio Procópio conta com nove Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI), e foi ofertada uma vaga por CMEI, com objetivo de alcançar todas as instituições de Educação Infantil da cidade.

Considerando que um CMEI não demonstrou interesse em participar, o curso foi realizado com oito professoras, dos dias 16 de outubro à 13 de novembro do ano de 2017, às segundas-feiras, nas dependências da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Cornélio Procópio, Unidade Centro, com duração de aproximadamente quatro horas cada encontro, totalizando 20 horas presenciais.

Nos dois primeiros encontros do curso, as participantes conheceram e realizaram as atividades que compõem o produto educacional, com objetivo de validar as atividades e verificar a aplicabilidade das mesmas na Educação Infantil. Nesta etapa, as participantes sugeriram alterações nas atividades que foram acatadas para melhorar a aplicabilidade do produto educacional.

O terceiro encontro, de caráter teórico, teve início com a realização de um mapa mental, a partir da palavra “Matemática”, em que as participantes elencaram palavras relacionadas à Matemática a partir das suas vivências e

experiências pessoais. O mapa mental foi utilizado como instrumento para coleta de dados para análise da percepção das participantes à cerca da Matemática. O conteúdo teórico foi exposto de forma oral nos demais encontros, dando abertura para as participantes exporem suas dificuldades em relação ao ensino e a aprendizagem das crianças sobre os conteúdos matemáticos.

No quinto e último encontro, as participantes relataram as experiências ao aplicar a atividade selecionada do produto educacional e teve como objetivo verificar as possíveis contribuições do curso para a formação das participantes, bem como as percepções positivas e negativas em relação ao material apresentado. Este questionário encontra-se no Apêndice C.

Abaixo segue a estrutura detalhada, com as atividades propostas em cada encontro realizado.

Quadro 5- Primeiro encontro do curso de capacitação.

Objetivos: Realização das atividades propostas no Manual Ilustrado e validação das mesmas pelas professoras participantes.

Encaminhamentos Metodológicos: Inicialmente foram dadas as boas-vindas e agradecimentos aos professores inscritos, seguidas da explicação de que o curso faz parte de uma pesquisa de Mestrado do programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Ensino pela Universidade Estadual do Norte do Paraná. Será enfatizado o caráter teórico/prático do curso e que a participação dos mesmo com assiduidade e compromisso é de extrema importância.

A dinâmica inicial foi realizada com a música “Por dentro, fora, alto, baixo, sempre sou feliz” de autoria de “Três Palavrinhas”, disponível em (<https://youtu.be/s3MvI9xvKR8>), visando a socialização dos professores participantes e abordando os conteúdos de lateralidade, dentro, fora, alto, baixo, coordenação motora e esquema corporal.

Posteriormente, foi apresentado às participantes o produto educacional, que contém atividades para o Ensino de Matemática na Educação Infantil, esclarecendo que os encontros iniciais têm como objetivo a execução das atividades.

Foram realizadas 10 atividades antes do intervalo e 10 após, totalizando 20 atividades neste primeiro encontro.

Fonte: O autor.

Quadro 6- Segundo encontro do curso de capacitação.

Objetivos: Realização das atividades propostas no produto educacional e validação das mesmas pelas professoras participantes.

Encaminhamentos Metodológicos: Início com a recepção das professoras com dinâmica a partir da música “Os números” (Fonte: https://youtu.be/iB-f_SMQ_20) com objetivo de socialização e reflexão sobre a importância da atividade lúdica e a presença da música na prática do professor, abordando o conteúdo de contagem oral. Ao retomar ao produto educacional, foram executadas as 21 atividades restantes.

Fonte: O autor.

Quadro 7- Terceiro encontro do curso de capacitação.

Objetivos: Identificar quais fatores as professoras associam à Matemática, por meio de mapa mental; discutir o ensino da Matemática na Educação Infantil.

Encaminhamentos Metodológicos Iniciou-se com uma brincadeira cantada “Pano Encantado” (Fonte: <https://youtu.be/H7IUS4BkOYI>) com objetivo de descontração e socialização, estimulando a

musicalização, criatividade e a presença de atividade que causam prazer na Educação Infantil. Em seguida, foram distribuídas folhas sulfite e também lápis de cor e canetas coloridas para realização de seu mapa mental individual, a partir da palavra “Matemática”. Após a elaboração dos mapas, estes foram apresentados pelas professoras. Posteriormente foi feita uma discussão sobre a importância da brincadeira e o lúdico no ensino da Matemática na Educação Infantil, com base em trechos dos documentos oficiais. As participantes relataram suas experiências, bem como as dificuldades para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Matemática. Após a discussão, as participantes selecionaram uma atividade do produto educacional a ser aplicada em seus alunos durante a semana.

Fonte: O autor.

Quadro 8- Quarto Encontro do curso de capacitação.

Objetivos: Abordar os conteúdos relacionados à Cognição Numérica; analisar dos Conteúdos da Educação Infantil, pela compreensão da Cognição Numérica.

Encaminhamentos Metodológicos: Iniciou-se com a exposição oral sobre a cognição numérica: Modelo da Cognição Numérica (Santos, et al, 200, 2016); Modelo Triplo Código de Dehaene (1997, 2001), Modelo de Desenvolvimento das Habilidades da Cognição Numérica de Von Aster e Shalev (2007), e Menon (2010), com utilização de data-show e caixa de som.

Posteriormente, em grupos, foram analisados os conteúdos da Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio identificando os as habilidades da Cognição Numérica bem como os modelos apresentados pelos autores citados a cima.

Fonte: O autor.

Quadro 9- Quinto encontro do curso de capacitação.

Objetivos: Discutir sobre a percepção das professoras sobre a aplicação da atividade escolhida do produto educacional e a contribuição do curso no processo de formação.

Encaminhamentos Metodológicos: O encontro foi iniciado com a exposição oral das participantes sobre suas experiências, relatando e compartilhando com os demais sobre a atividade aplicada em sala de aula. As participantes responderam o questionário presente no Apêndice B e encerrou-se o curso com os agradecimentos.

Fonte: O autor.

4.5 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram obtidos por meio de: 1) entrevista inicial; 2) da participação durante o curso; 3) dos mapas mentais; 4) das exposições sobre a implementação das atividades em sala de aula; 5) e dos questionários finais, e foram analisados a partir dos pressupostos da Análise Textual Discursiva- ATD (MORAES, GALIAZZI, 2014).

A Análise Textual Discursiva corresponde a um conjunto de métodos variados, analisando informações de forma qualitativa, com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos (MORAES, GALIAZZI, 2014). Este processo acontece em quatro momentos: desconstrução e unitarização do *corpus*, no qual, a partir da fragmentação dos textos, surgem unidades de análise, que podem ser definidas *a priori* ou podem emergir a partir da análise; processo de categorização, com o estabelecimento das relações entre as unidades, formando as

categorias de análise; construção do metatexto analítico, com a descrição e interpretação dos textos, a partir da teorização; e a emergência do novo, com a comunicação da nova compreensão do fenômeno (MORAES, 2003).

As categorias *a priori*, segundo Moraes (2002), correspondem as construções do pesquisador que são elaboradas a partir das teorias que fundamentam o trabalho; já as emergentes são construções a partir das informações do corpus, e estão associadas aos métodos indutivos e intuitivos.

As categorias foram elencadas a partir da fundamentação teórica que sustenta a pesquisa, com objetivo de identificar as percepções das participantes quanto a Cognição Numérica, o ensino da Matemática, as dificuldades encontradas e a contribuição do produto educacional para sua prática pedagógica.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO INFANTIL DO MUNICÍPIO

A Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Cornélio Procópio, com base nas orientações do RCNEI e com a participação dos profissionais da educação, selecionaram, no ano de 2015, os conteúdos que devem ser desenvolvidos nesta etapa da educação básica, a Educação Infantil. Estes foram organizados em um documento meramente descritivo, que apresenta uma relação de conteúdos por faixa etária.

Os conteúdos da Educação Infantil são estruturados de modo a serem introduzidos desde o momento em que a criança se insere no ambiente do Centro de Educação Infantil. Inicia-se no berçário, com a estimulação dos bebês, explorando os conteúdos de localização, orientação, espaço e forma em momentos de brincadeiras e socialização (PARANÁ, 2015).

As crianças são estimuladas a desenvolverem estratégias de contagem oral e discriminação de conjuntos e quantidades. Os conteúdos são apresentados estabelecendo relações entre os conceitos de todo, parte, igual, diferente, grande, pequeno, tamanho e cor, de forma que o conceito numérico seja desenvolvido por meio da expressão verbal e gráfica (PARANÁ, 2015).

Números e operações são introduzidos gradativamente, por meio da contagem de 1 a 10. O documento do município prevê, ainda, a discriminação de conjuntos e quantidades, bem como o conceito de dezena (adição com números até o total de 10), a ideia de ordinal, as quantidades igual/diferente e os conceitos de mais/menos, cheio/vazio (PARANÁ, 2015). Vale destacar que o trabalho com o sistema de numeração de base 10 requer atenção especial do professor, haja vista envolver “trocas” e valor posicional (PARANÁ, 2015). Os conteúdos, na íntegra, seguem em anexo neste trabalho (ANEXO 1).

Os conteúdos matemáticos propostos para a Educação Infantil do município investigado foram analisados a partir do modelo de Cognição Numérica, apresentado por Molina, Ribeiro, Santos e Aster (2015) e do processamento numérico e cálculo proposto por McCloskey, Caramazza e Basili (1985), sendo classificados como Senso Numérico (SN), Produção Numérica (PN), Compreensão Numérica (CN) e Cálculo (CA).

Considerou-se, também, o modelo do Desenvolvimento da Cognição Numérica, proposto por Von Aster, Shalev (2007), envolvendo os passos de 1 a 4 (Cardinal, Verbal, Árabe e Ordinal).

Compreendemos o Senso Numérico como habilidade inata para manipular e discriminar elementos em um pequeno grupo, e também por habilidades primárias que formam uma estrutura necessária para se desenvolver o conhecimento de números, contagem e aritmética (GEARY, 2000). Assim, o conceito de Senso Numérico envolve a capacidade de reconhecer, representar, comparar, estimar, julgar magnitudes não verbais, somar e subtrair números sem a utilização de recursos de contagem, fazer comparações quantitativas do tipo, maior do que, menor do que e equivalência, ordenar as quantidades em um contínuo e responder, se a quantidade 3 está mais próxima de 1 ou 10 (Santos; et al., 2016).

Ao analisar os conteúdos propostos pela SEMED (ANEXO 1), identificamos os conteúdos: Classificação, Discriminação, Sequenciação e Comparação, que estão relacionados ao Senso Numérico. Nos conteúdos Números e Operações estão os Quantificadores: um, nenhum, alguns, pouco, muitos, mais, menos, diferente, mesma quantidade e o reconhecimento dos quantificadores e comparar as quantidades, que também envolvem o Senso Numérico. O Quadro 10 a seguir apresenta a análise dos conteúdos de Matemática da Educação Infantil à luz dos modelos abordados no presente trabalho.

A Compreensão Numérica é concebida como o entendimento dos símbolos numéricos (MOLINA, et al. 2015), e abrangeriam o reconhecimento dos quantificadores, comparar quantidades, o conceito de número, identificação e utilização dos números no contexto social, o reconhecimento e identificação dos numerais, a contagem oral, representação de quantidades em registros convencionais (números arábicos) e não convencionais (palitos, pedrinhas, tampinhas, podendo fazer uso de material pedagógico como por exemplo o material dourado e outros), registro de numerais até 10 e formação de sequência numérica.

Quadro 10- Análise dos Conteúdos de Matemática pela Cognição Numérica.

			Cognição Numérica Santos et al, (2016)	Modelo de Desenvolvimento da Cognição Numérica de Von Aster e Shalev (2007)	Modelo Triplo de Código de Dehaene (1995)	Modelo de Aquisição de Habilidades Numéricas de Menon (2010)
NOÇÕES BÁSICAS DE	Classificação		SN	Passo 1	Analógico	Processamento Numérico Básico
	Discriminação		SN	Passo 1	Analógico	Processamento Numérico Básico
	Sequenciação		SN/CN	Passo 1	Analógico	Processamento Numérico Básico
	Comparação		SN/CN	Passo 1	Analógico	Processamento Numérico Básico
NÚMEROS OPERAÇÕES	Quantificadores	Um, nenhum, alguns, pouco, muito; mais, menos; igual e diferente, mesma quantidade.	SN, CN	Passo 1	Analógico	Processamento Numérico Básico
		Reconhecimento dos quantificadores, comparar as quantidades.	SN, CN	Passos 1 e 2	Analógico, Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Processamento Numérico Básico
	Função Social dos Números	Conceito de Número.	CN	Passos 2 e 3	Simbólico Visual, Verbal Auditivo e Analógico	Processamento Numérico Básico
		Identificação e utilização dos números no contexto social	CN, PN	Passos 2, 3 e 4	Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Processamento Numérico Básico
	Números	Reconhecimento dos Numerais.	CN	Passo 3	Simbólico Visual	Processamento Numérico Básico
		Identificação dos Numerais.	CN	Passos 3	Simbólico Visual	Processamento Numérico Básico
		Contagem Oral	SN, CN, PN	Passo 2	Verbal Auditivo	Processamento Numérico Básico

		Representação de quantidades em registros convencionais e não convencionais.	PN	Passos 1, 2 e 3	Analógico, Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Processamento Numérico Básico
		Registro de numerais 1 a 10.	PN	Passo 3	Simbólico Visual	Processamento Numérico Básico
		Formação de Sequência Numérica.	SN, CN, PN	Passo 3 e 4	Analógico, Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Processamento Numérico Básico
	Operações	Adição: Ideia de juntar	CA	Passo 4	Analógico, Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Computação Matemática Simples
		Subtração: ideia de retirar	CA	Passo 4	Analógico, Simbólico Visual e Verbal Auditivo	Computação Matemática Simples

Fonte: O autor.

Já a Produção Numérica envolve a leitura, escrita e contagem de números (MOLINA, et al. 2015), incluindo a identificação dos números no contexto social, contagem oral, representação de quantidades em registros convencionais e não convencionais, o registro dos numerais de 1 a 10 e a formação da sequência numérica.

Para Molina (2015), o Cálculo consiste nas operações matemáticas que são processadas por meio dos símbolos/palavras e os símbolos operacionais (+, -, x, ÷) ou palavras (mais, menos, multiplica e divide), no qual inserimos os conteúdos de operações, adição (ideia de juntar) e subtração (ideia de retirar).

Von Aster e Shalev (2007) descreveram os quatro passos do desenvolvimento da cognição numérica, denominado Desenvolvimento da Cognição Numérica (VON ASTER; SHALEV, 2007). O passo 1, Cardinal, é a compreensão básica de quantidade, relacionado à subitização e aproximação sendo uma habilidade inata. Os conteúdos: Classificação, Discriminação, Sequenciação, Comparação, estão relacionados ao passo 1. Em Números e Operações, estão os quantificadores: um, nenhum, alguns, pouco, muitos, mais, menos, diferente, mesma quantidade. O reconhecimento destes e o comparar as quantidades, a representação de quantidade em registros convencionais e não convencionais são conteúdos que estão relacionados a este passo.

O passo 2, Verbal, é a relação entre o que é falado e escrito, com a quantidade que representa. Os conteúdos: reconhecimento dos quantificadores, comparar as quantidades, conceito de número, identificação e utilização dos números no contexto social, contagem oral e representação de quantidades em registros convencionais e não convencionais, correspondem a este passo, de acordo com von Aster e Shalev (2007).

O Passo 3, Árábico, consiste na relação do símbolo numérico e sua representação da quantidade. Os conteúdos que se relacionam a este passo são reconhecimento e identificação dos numerais, representação de quantidades em registros convencionais e não convencionais, registro de numerais do 1 ao 10 e a formação de sequência numérica.

O passo 4, Ordinal, é a estrutura do sistema métrico na mente, que aumenta gradativamente durante a vida escolar e adulta. Os conteúdos que estão

relacionados a este passo são as operações, tais como adição e subtração, em ideias de juntar e retirar.

Von Aster e Shalev (2007), consideram que, ao desenvolverem os passos 1 e 2, essas habilidades se tornam pré-requisitos para que as habilidades dos passos 3 e 4 sejam adquiridas pela criança ao entrar no ensino formal. No entanto, cabe aqui destacar que, de acordo com Molina, Ribeiro, Santos e Von Aster (2015) as crianças já possuem elementos rudimentares de cada sistema ainda na fase pré-escolar.

Assim, pode-se identificar, a partir da análise dos conteúdos, que há relação entre os conteúdos trabalhados na Educação Infantil do município e as habilidades necessárias para o desenvolvimento da cognição numérica.

5.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Manual Ilustrado “Um guia prático e visual para o ensino da Matemática na Educação Infantil a partir da Compreensão da Cognição Numérica” foi elaborado a partir dos pressupostos da Psicologia Cognitiva e do Modelo da Cognição Numérica, assim como dos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica na Educação Infantil, com atividades que visam contribuir com o desenvolvimento da Cognição Numérica e o ensino da matemática na Educação Infantil, de forma lúdica.

O manual é composto por 33 atividades, divididas em atividades para o desenvolvimento do senso numérico, compreensão numérica, produção numérica e cálculo. Em cada atividade são descritos seu objetivo e conteúdo trabalhado, os materiais utilizados, assim como sugestões de músicas⁹. Abaixo, seguem algumas imagens que ilustram as atividades do manual.

⁹ O Manual Ilustrado encontra-se disponível em <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/204662>

Figura 7- Capa do Manual Ilustrado.



Fonte: O autor.

Figura 8- Exemplo de atividade do Manual Ilustrado

Atividade 8: CANTANDO E APRENDENDO A SEQUÊNCIA NUMÉRICA - COMPREENSÃO NUMÉRICA

NOME: Cantando e aprendendo a Sequência Numérica

DESCRIÇÃO: Ao cantar a "Música dos Números" sentadas em círculo, cada criança receberá uma figura em E.V.A. que colocará no bolso do avental numérico quando identifica-la na canção.

OBSERVAÇÃO: "Música dos Números" (Gugu Dadá)

FONTE DA MÚSICA: <http://www.youtube.com/gugudadatv>

CONTEÚDOS: Contagem oral;

OBJETIVOS: Estimular habilidades da Compreensão Numérica:
Estimular estratégias de contagem:
Contar oralmente até o 10;
Estimular correspondência de um para um, ordem estável, cardinalidade, irrelevância da ordem e a generalização;

MATERIAL: Avental Numérico, animais de E.V.A. "Música dos Numerais"

ILUSTRAÇÃO

FONTE: O autor.

REFERÊNCIAS: Atividade desenvolvida pelo próprio autor, tendo como base a música Numerais (Gugu Dadá).

Fonte: O autor.

5.3 DESCRIÇÃO GERAL DA IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO

Os cinco encontros para realização do curso “O Ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da Cognição Numérica” seguem relatados a seguir, conforme os dias estabelecidos no cronograma.

5.3.1 Primeiro Encontro

No dia 16 de outubro, aconteceu o primeiro encontro de formação com as professoras dos Centros Municipais de Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio, nas dependências da Universidade Estadual do Norte do Paraná, unidade Centro.

O curso teve início às 13 horas com os agradecimentos e explanação sobre os encontros. As professoras participantes demonstraram muito interesse em participar do curso.

Foram expostas e executadas vinte atividades do Manual Ilustrado, e as participantes manipularam os materiais, cantaram e dançaram nas atividades que envolviam musicalização.

Ao término de cada atividade, as professoras fizeram considerações sobre a aplicabilidade com as crianças em suas salas de aula, e as possíveis adaptações de acordo com suas realidades. A partir dos apontamentos, as atividades foram reorganizadas. No Apêndice F são apresentadas as fotos do encontro.

5.3.2 Segundo Encontro

No dia 23 do mês de outubro realizou-se o segundo encontro, com objetivo de concluir a realização das atividades do produto educacional, considerando que as atividades deste encontro teriam como subsídio as primeiras atividades que envolviam o senso numérico e o início da compreensão numérica.

Iniciou-se com uma atividade cantada, e as participantes relataram gostar muito da música e que levariam para suas salas de aula.

Foram apresentadas e realizadas as 21 atividades restantes, e novamente as participantes puderam manipular os materiais. Após a realização das mesmas, as participantes apontaram as possíveis adaptações para aplicação, as quais foram consideradas para a versão final do Manual Ilustrado.

Ao final do encontro, foi solicitado que cada participante escolhesse uma das atividades do Manual Ilustrado, e aplicassem em sua sala de aula, trazendo a filmagem ou relato para exposição no grupo. As fotos deste encontro estão expostas no Apêndice F.

5.3.3 Terceiro Encontro

No dia 30 de outubro de 2017 realizou-se o terceiro encontro, com o objetivo de abordar o Ensino da Matemática na Educação Infantil, considerando os desafios, dificuldades e experiências com a Matemática.

Iniciou-se o curso com uma atividade cantada, e todas participaram da atividade relatando a importância da musicalização no dia a dia da Educação Infantil, assim como as atividades lúdicas. Após a dinâmica inicial, as participantes foram orientadas para realização de um mapa mental, tendo como palavra-chave a Matemática, e que posteriormente serviram como base para explanação e discussão. As imagens dos mapas mentais estão expostas no Apêndice F.

Após a explanação dos mapas mentais, iniciou-se a discussão teórica sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil, considerando os documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica nesta modalidade de ensino.

Posteriormente as participantes relataram de que forma ensinam matemática para as crianças pequenas, bem como os desafios e fatores que dificultam o ensino e a aprendizagem dos conteúdos. Os dados foram gravados e transcritos para subsidiar a análise dos resultados.

5.3.4 Quarto Encontro

Iniciou-se o encontro com a exposição oral dos conhecimentos acerca da cognição numérica, e durante a explanação as participantes foram orientadas a relacionar as atividades realizadas nos encontros anteriores com as

habilidades matemáticas da cognição numérica, evidenciando a importância do professor conhecer este conteúdo.

Posteriormente, os conteúdos da Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio foram analisados pelas participantes à luz da teoria da cognição numérica. Este momento foi marcado por reflexão e discussão sobre as habilidades matemáticas e a relação das mesmas com os conteúdos matemáticos do município. As fotos que ilustram este encontro estão no Apêndice F.

5.3.5 Quinto Encontro.

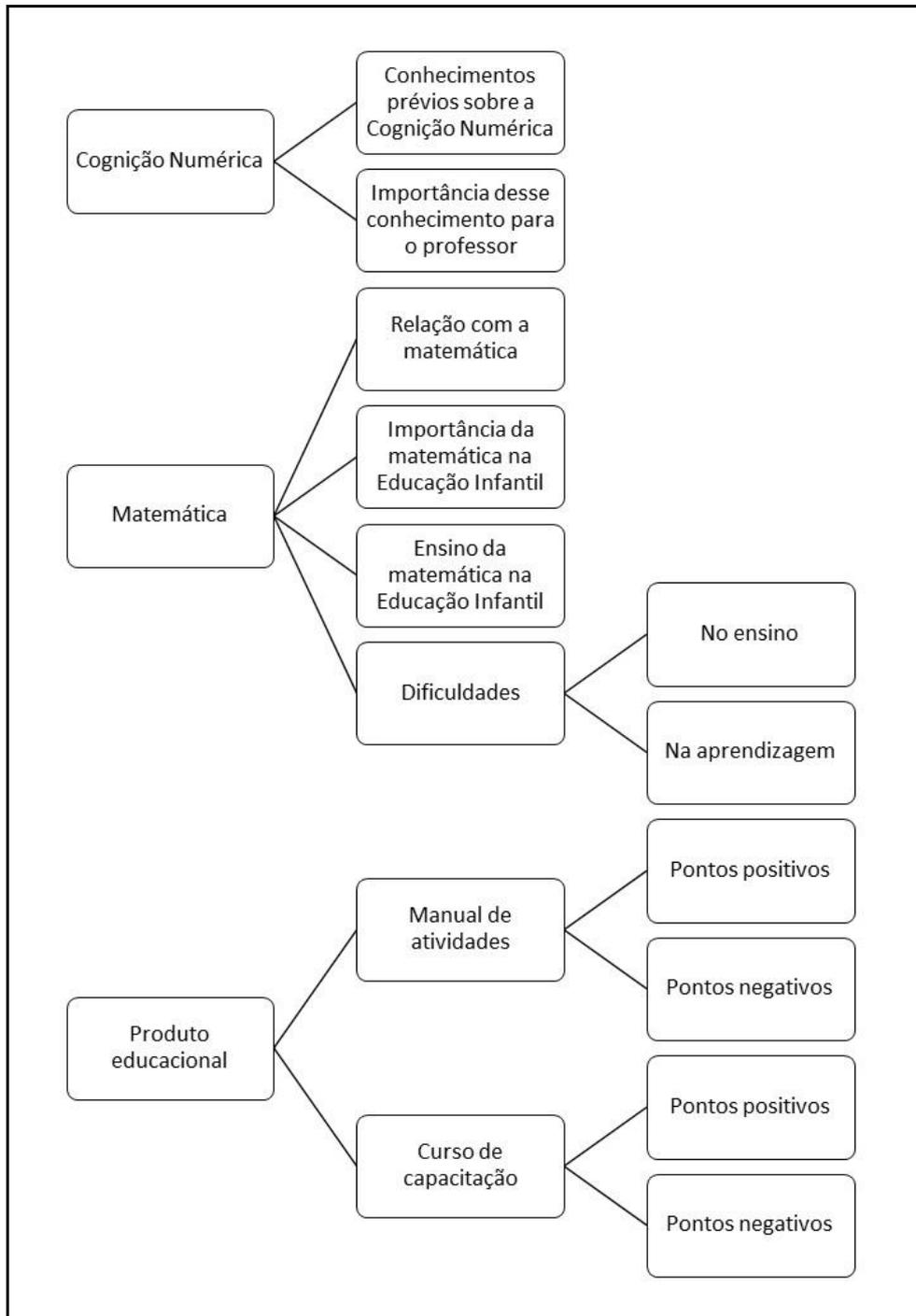
Este encontro teve como objetivo compartilhar as experiências e prática das participantes, por meio de fotos, vídeos e relatos da implementação da atividade que escolheram em sua sala de aula, considerando os pontos positivos e negativos. Após o término das apresentações, as participantes responderam a avaliação final do curso. As fotos que ilustram o último encontro, assim como as apresentadas pelas participantes, registrando a implementação em suas salas de aula, estão dispostas no Apêndice F.

5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO CURSO

Nesta seção apresentam-se os dados coletados das participantes antes e durante o curso, assim como suas análises. Os dados representam as percepções das participantes quanto à Matemática e sua importância, a Cognição Numérica, o Ensino da Matemática na Educação Infantil, suas dificuldades no Ensino e na Aprendizagem dos conteúdos e a avaliação do produto educacional. Os excertos das falas das participantes foram transcritos *ipsis litteris*, não sendo realizada a correção gramatical.

A partir do referencial teórico utilizado e dos objetivos da presente pesquisa, elencou-se três categorias *a priori*, como apresentado na figura a seguir:

Figura 9 – Categorias, unidades e subunidades estabelecidas para análise dos dados.



Fonte: O autor.

A primeira categoria compreende a **Cognição Numérica**, com as unidades *a priori*: **Conhecimentos prévios sobre a cognição numérica** e a **Importância desse conteúdo para o professor**, com objetivo de identificar a presença deste conteúdo na formação do professor que atua na Educação Infantil, bem como a importância para sua prática de ensino.

Na segunda categoria é retratada a **Matemática**, e as unidades representadas são: **Relação com a Matemática**, em que as participantes expuseram suas experiências pessoais com a disciplina e o modo como esta influenciou suas práticas como professoras que ensinam Matemática para crianças pequena e **Ensino da Matemática na Educação Infantil**, na qual as participantes relataram de que forma se dá o ensino nos centros Municipais de Educação Infantil, a partir dos conteúdos expedidos pela Secretaria Municipal de Educação, em consonância com os documentos oficiais (BRASIL, 1998, 2010).

A unidade **Dificuldade**, abarca as subunidades: **Dificuldades no ensino e Dificuldades na aprendizagem**, nas quais as participantes elencaram fatores que causam tais dificuldades.

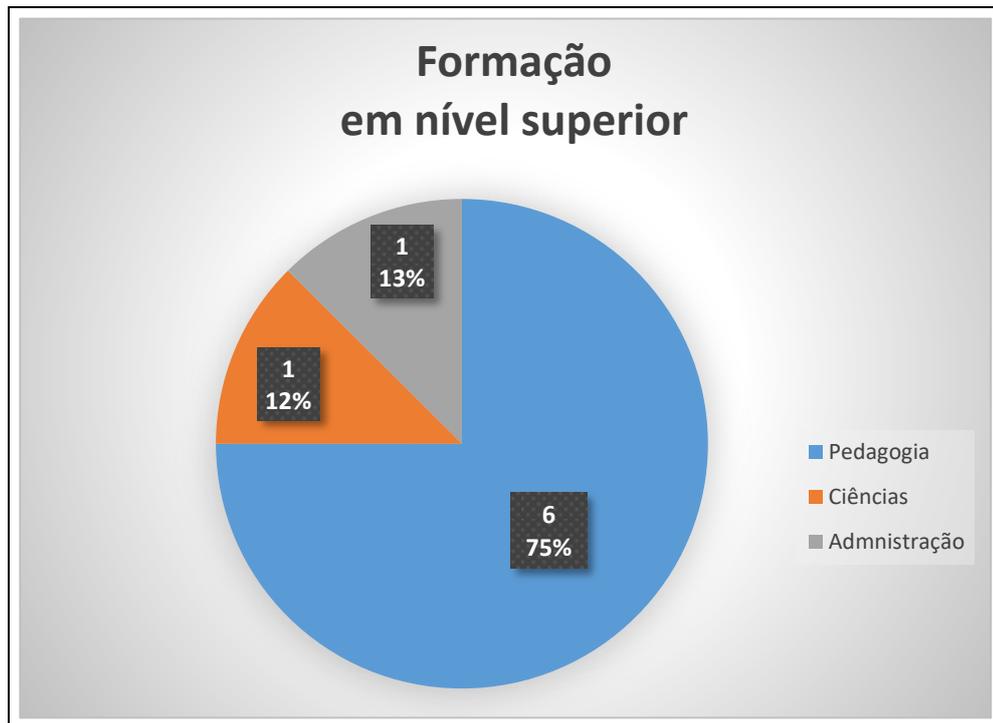
Após a análise dos dados, identificamos a emergência de uma unidade *a posteriori*, denominada de **A importância da Matemática na Educação Infantil**, que retrata a relevância desta disciplina e seus conteúdos para formação do cidadão, ou seja, as habilidades matemáticas que são necessárias para vida em sociedade.

A terceira e última categoria, denominada **Produto Educacional**, compromete-se em analisar as percepções positivas e negativas acerca do **Curso de Capacitação** proposto às participantes, intitulado “O ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da Cognição Numérica” e do **Manual Ilustrado** “Um guia prático e visual de atividades para o Ensino da Matemática na Educação Infantil, a partir da compreensão da Cognição Numérica”.

O curso de formação contou com a participação de oito professoras da rede municipal de ensino, com idades entre 29 a 55 anos, com tempo de atuação na Educação Infantil entre três a onze anos.

Todas possuem formação em nível superior, conforme o Gráfico 1 abaixo:

Gráfico 1- Formação em nível superior das participantes.



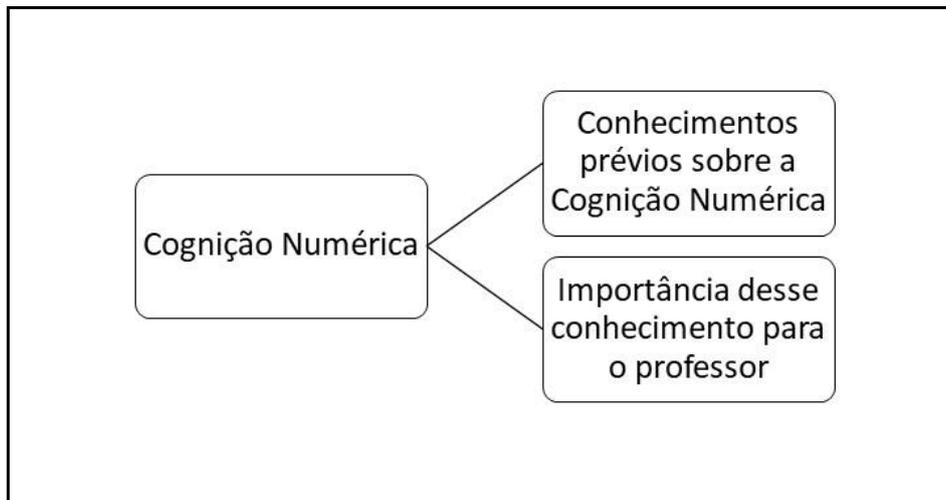
Fonte: O autor.

Observa-se, no Gráfico 1, que 75% das participantes (06 participantes) são pedagogas, sendo que uma possui uma segunda graduação em Letras, 12% (1 participantes) possui graduação em Administração de Empresas e 13% (1 cursista) em Ciências com Habilitação em Física. Convém mencionar que a cursista formada em Administração de Empresas possui curso de formação de professores em nível médio, o que lhe permite atuação na Educação Infantil.

Sete participantes possuem pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização, sendo que uma encontra-se cursando Mestrado Profissional em Ensino e uma participante não relatou possuir pós-graduação. Ressalta-se que cinco participantes apresentam Especialização em Educação Infantil, duas em Educação Especial Inclusiva, uma em Aconselhamento Educacional Familiar e uma em Neuropsicopedagogia, sendo que duas participantes têm formação em dois cursos de especialização.

Vale destacar, em relação à formação continuada na área do Ensino da Matemática, que 100% das participantes relataram que não participaram de nenhum curso de formação voltado ao Ensino da Matemática nesses últimos anos.

Figura 10 - Primeira Categoria de Análise: Cognição Numérica.



Fonte: o autor.

A primeira categoria contempla as percepções relacionadas aos conhecimentos sobre a Cognição Numérica, destacando na primeira unidade de análise os conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica, e a segunda unidade evidencia a importância desse conteúdo para o professor.

Abaixo no Quadro 11, que representa a categoria **Cognição Numérica**, serão apresentados os excertos da unidade **Conhecimentos Prévios sobre a Cognição Numérica**.

Quadro 11- Conhecimentos Prévios sobre a Cognição Numérica.

Categoria	Unidade	Excertos
Cognição Numérica	Conhecimentos Prévios sobre a Cognição Numérica	<p>“Eu penso que cognição numérica é a parte cognitiva, ou seja, que a criança tem em relação a matemática, a questão de estrutura cognitiva do cérebro” (participante P2).</p> <p>“Não. Em minha formação inicial não teve nenhuma disciplina que abordou esse conhecimento” (participante P3).</p> <p>“Não, não sei. Não, porque na minha grade de Pedagogia na época, não fazia parte, então não era trabalhado isso” (participante P4).</p> <p>“Eu me lembro vagamente mas não lembro o que significa [...] Eu me lembro que foi abordado nas disciplinas de alfabetização, onde nós aprendemos a alfabetização inicial de português e matemática, mas eu não me lembro assim especificamente para explicar pra você o que é” (participante P5).</p> <p>“Não sei. Bom pra mim, a cognição numérica está relacionada com a sequência numérica, relação do número</p>

		<p>e quantidade” (participante P7).</p> <p>“Não sei. É a criança associar números com quantidades? Alguma coisa assim? Eu acho que em meu curso de formação inicial a gente trabalhou muita coisa de matemática, muitas disciplinas, algumas disciplinas abordavam atividades pra matemática eu acho” (participante P8).</p>
--	--	--

Fonte: o autor.

Das participantes, 37,5% (03 participantes) relataram, com certa insegurança, que possuíam algum conhecimento sobre a Cognição Numérica:

Eu penso que cognição numérica é a parte cognitiva, ou seja, que a criança tem em relação a matemática, a questão de estrutura cognitiva do cérebro (participante P2).

A participante P2 relacionou, ainda, a Cognição Numérica com o cérebro, uma relação que tem recebido destaque na Neurociência Cognitiva. Sabe-se que pesquisas em neuroimagem identificaram as diferentes regiões cerebrais envolvidas no processamento numérico (SCHMITHORST; BROWN, 2004). Ainda, de acordo com Dehaene (1992), o cérebro manipula o conhecimento numérico de diferentes formas, e cada um desses tipos de processamento relaciona-se a áreas específicas do cérebro.

De forma geral, segundo Cosenza e Guerra (2011), a noção de quantidade relaciona-se com o lobo temporal, o hemisfério esquerdo calcula enquanto o direito faz estimativas, ambos os hemisférios identificam e comparam números, mas só o hemisfério esquerdo é capaz de decodificar a representação verbal dos algarismos. Assim, identifica-se que a afirmação de P2 vem ao encontro do que tem sido discutido atualmente, mas esta não demonstrou possuir conhecimento mais aprofundado sobre o assunto, uma vez que apenas mencionou o envolvimento do cérebro nesse processo.

As participantes P7 e P8, que correspondem a 25% dos participantes, relacionaram a Cognição Numérica com o conhecimento de números, quantidades e sequência numérica.

Bom, pra mim, a cognição numérica está relacionada com a sequência numérica, relação do número e quantidade (participante P7).

Para Santos et al (2016), a Cognição Numérica consiste no desenvolvimento do raciocínio matemático pela criança, que compreende desde o Senso Numérico (sistema primário), até a aprendizagem da matemática formal (sistema secundário). Von Aster e Shalev (2007), afirmam que a presença do Senso

Numérico nas crianças dá a elas capacidade de representar e manipular magnitudes numéricas não verbais em uma linha numérica mental, que se constrói a partir das experiências com a escolarização, que permite a compreensão, aproximação e manipulação de quantidades maiores (SILVIA, RIBEIRO, SANTOS; 2015).

Assim, identifica-se, de forma bastante elementar, que três participantes apresentam conhecimentos sobre a Cognição Numérica, envolvendo a sequência numérica, relação número e quantidade e a relação cognição e matemática. No entanto, 62,5% (5 participantes), mencionaram não ter conhecimento deste conteúdo.

Apenas 25 % (2 participantes) relataram que esse conhecimento pode ter sido abordado em seu curso de formação inicial (Pedagogia e Formação em Nível Médio), mas não se recordam para explicar com maiores detalhes:

Eu me lembro que foi abordado nas disciplinas de alfabetização, onde nós aprendemos a alfabetização inicial de português e matemática, mas eu não me lembro especificamente para explicar pra você o que é (participante P5).

Eu acho que em meu curso de formação inicial a gente trabalhou muita coisa de matemática, muitas disciplinas, algumas disciplinas abordavam atividades pra matemática eu acho (participante P8).

Após análise das ementas do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Norte do Paraná- Campus Cornélio Procópio, constata-se a ausência deste conteúdo na grade curricular. No curso, identificou-se apenas uma disciplina específica sobre o conteúdo matemático, a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, com 72h/a. Entretanto, na ementa da disciplina, não foram identificados conteúdos relacionados à Cognição Numérica.

Fundamentos teóricos-metodológicos da Matemática. A formação do professor que ensina Matemática. A relação teoria e prática na Matemática. Os problemas correlatos ao ensino da Matemática. Planejamento e sistematização de proposta de ensino direcionada a Matemática. Dificuldades no ensino da Matemática. A Matemática, o desenvolvimento da inteligência e afetividade. O pensamento lógico-matemático. Os jogos e o uso de materiais manipuláveis na estimulação cognitiva e no desenvolvimento de conceitos matemáticos. A linguagem matemática e sua relação com a língua materna. Os conceitos fundamentais da Matemática. As Diretrizes Curriculares Nacionais e Estaduais para o Ensino da Matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. A Alfabetização Matemática. Os tipos de exercícios e problemas matemáticos. Os conteúdos matemáticos pertinentes a: números e operações, espaço e forma, grandeza e medida e o tratamento da informação. Avaliação da aprendizagem em Matemática (PARANÁ, 2011, p.22).

Para Santos et al (2016), a compreensão da Cognição Numérica é de extrema importância para o professor que ensina matemática na Educação

Infantil e no Ensino Fundamental. No entanto, evidenciou-se que a maioria das participantes não tiveram acesso a esse conteúdo, nem em sua formação inicial nem continuada.

Em relação à formação continuada, as participantes relataram que, durante sua atuação como professoras da Educação Infantil, nenhum curso abordando a temática do Ensino da Matemática na Educação Infantil foi ofertado. Sabendo desta importância, Araújo, Pereira e Dantas (2016), destacam que a formação inicial e continuada são processos interligados que capacitam o professor para melhor atuação, e a formação continuada visa o aperfeiçoamento profissional considerando o contexto do trabalho.

A formação continuada é necessária para que o professor responda as demandas no que tange aos conhecimentos teóricos e metodológicos, afim de enriquecer a sua prática e complementar a formação inicial, que, na maioria das vezes, não dá subsídios ao professor para lidar com as inovações e desafios da sala de aula (ARAÚJO, PEREIRA, DANTAS, 2016). Assim, destacamos a importância desse conteúdo ser abordado na formação inicial e continuada dos professores da Educação Infantil.

O Quadro 12 a seguir contempla a segunda unidade, relacionada a importância desse conteúdo para o professor. Os excertos representam as percepções que as participantes obtiveram sobre a importância dos conteúdos da Cognição Numérica para sua prática na Educação Infantil.

Quadro 12- A importância do conhecimento sobre a Cognição Numérica para o professor.

Categoria	Unidade	Excertos
Cognição Numérica	Importância do conteúdo Cognição Numérica para os professores	<p><i>“Os docentes saberem e dominarem as técnicas que visem o aprendizado dos seus alunos é de suma importância, pois de sua maneira de aplicar, de seu conhecimento é que vai depender o aprendizado do seu aluno”</i> (participante P4).</p> <p><i>“O docente precisa conhecer e dominar conhecimentos sobre a Cognição Numérica para trabalhar com seu aluno, pois este é essencial para aprendizagens posteriores”</i> (participante P7).</p> <p><i>“Se o professor não conhece aspectos extremamente importantes para o desenvolvimento do aluno, não saberá planejar sua aula para solucionar as dificuldades dos seus alunos”</i> (participante P8).</p>

Fonte: o autor.

A partir dos resultados apresentados, identificamos que todas as participantes consideram importante o conhecimento sobre a Cognição Numérica, e que 37,5% das participantes (03 participantes) afirmam que esse conhecimento é importante para que o planejamento das atividades seja adequado.

Se o professor não conhece aspectos extremamente importantes para o desenvolvimento do aluno, não saberá planejar sua aula para solucionar as dificuldades (participante P8).

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998, p. 196) afirma que cabe ao professor:

[...] planejar uma sequência de atividades que possibilite aprendizagens significativas para as crianças, nas quais elas possam reconhecer os limites de seus conhecimentos, ampliá-los e/ou reformulá-los.

Desse modo, planejar possibilita oportunizar momentos de reflexão sobre as propostas curriculares e o cotidiano. Abuchaim (2012) destaca o planejamento como uma das principais ferramentas da prática docente, pois uma vez utilizado para projetar e avaliar, proporciona aperfeiçoamento da prática.

A fala da participante P7 também menciona as dificuldades na aprendizagem da matemática, e para Ciasca (2004), essas dificuldades podem estar relacionadas a diversos fatores, desde problemas no Sistema Nervoso Central, como falhas no processamento, no armazenamento de informações, mas também às privações socioeconômicas, culturais ou mesmo problemas pedagógicos, na maneira como se ensina a matemática (CIASCA, 2004).

As autoras Corso e Dorneles (2010) destacam que crianças com problemas no Senso Numérico podem apresentar dificuldades no desenvolvimento do raciocínio matemático posterior e na aprendizagem da Matemática formal. Isto posto, conhecimentos sobre a Cognição Numérica são de extrema importância para o planejamento de atividades que desenvolvam habilidades do senso numérico.

É importante ressaltar que, mesmo apresentando um conhecimento insuficiente sobre as habilidades da Cognição Numérica, as participantes o consideram de suma importância para o desenvolvimento da criança e também para o planejamento das atividades, como expressou a participante P7:

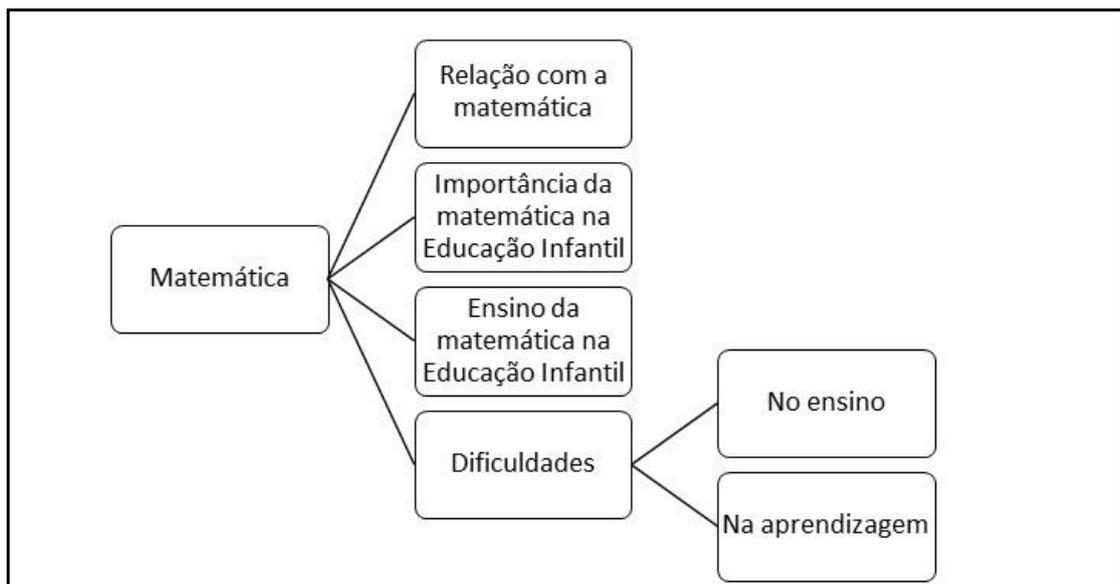
O docente precisa conhecer e dominar conhecimentos sobre a Cognição Numérica para trabalhar com seu aluno, pois este é essencial para aprendizagens posteriores.

Portanto, Corso (2008), sugere a inclusão de tarefas escolares voltadas ao desenvolvimento do senso numérico, que formariam estruturas

necessárias para o desenvolvimento do conceito de número, contagem e aritmética. E ainda, Geary (2000), reforça a ideia que as habilidades do senso numérico em manipular e discriminar elementos em um pequeno grupo formam estruturas para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos posteriores.

Assim, destaca-se a relevância do planejamento das atividades no ensino da Matemática na Educação Infantil, e que o professor, ao conhecer o desenvolvimento da Cognição Numérica, tem subsídios para propor atividades que explorem habilidades básicas na criança, com objetivo de formar estruturas para aprendizagem de uma matemática posterior, contribuindo, assim, para evitar possíveis dificuldades.

Figura 11 - Segunda Categoria de Análise: Matemática.



Fonte: o autor.

A segunda categoria é denominada **Matemática**, sendo as unidades *a priori*: **A importância da Matemática na Educação Infantil**, **Ensino da Matemática na Educação Infantil**, e uma terceira que contempla as **Dificuldades**, sendo dividida em duas subunidades, que compreendem as **Dificuldades no ensino** e **Dificuldades na aprendizagem** da matemática. Identificamos, ainda, a formação de uma unidade *a posteriori*, pois durante a entrevista e o curso, observou-se, nos relatos das participantes, suas experiências e vivências com a Matemática que são relevantes à pesquisa, que foi denominada **Relação com a matemática**.

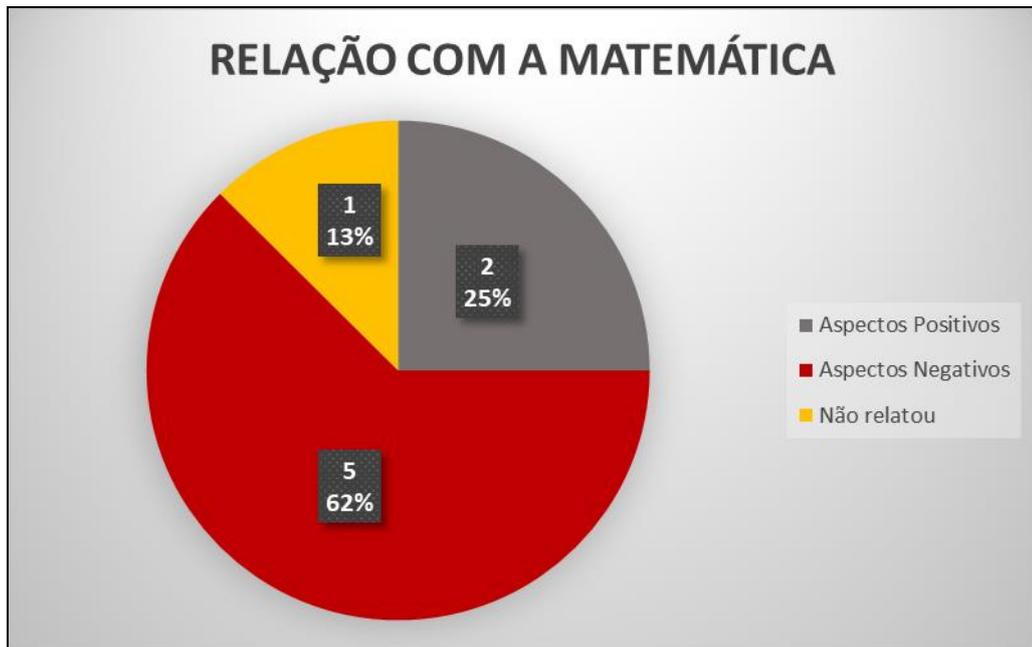
Quadro 13- Unidade emergente: Relação com a matemática

Categoria	Unidade	Excertos
Matemática	Relação com a Matemática (emergente)	<p><i>“[...]quando eu estudei eu tive muita dificuldade em assimilar alguns conteúdos de matemática”</i> (participante P1).</p> <p><i>“Tenho pavor de matemática, lembro que outro professor ficava na porta da sala tomando a tabuada [...] me sinto frustrada em não saber os conteúdos de matemática mesmo sendo professora, pois preciso saber para ensinar [...] meus professores diziam que, se não soubéssemos o conteúdo, tínhamos que correr atrás sozinhos. Eu desenvolvi um bloqueio”</i> (participante P2).</p> <p><i>“[...]número é tudo, e tudo na vida envolve matemática. [...]Tive professores excelentes de matemática”</i> (participante P3).</p> <p><i>“[...]faz parte da vida do ser humano em todos os aspectos, faz parte de todos os conteúdos. Eu amo matemática, sempre fui boa aluna e tirei boas notas. [...] Na escola éramos praticamente uma família, e um estudava com o outro. As professoras eram unidas, ajudavam umas às outras. Isso era muito bom”</i> (participante P4).</p> <p><i>“Matemática pra mim sempre foi um bicho de sete cabeças, nunca gostei, nunca aprendi, nunca me dei bem, não sei como fui aprovada”</i> (participante P5).</p> <p><i>“[...]tive dificuldades na aprendizagem da matemática, e lembro de uma professora muito boa que me ajudou e me ensinou”</i> (participante P8).</p>

Fonte: O autor.

A partir dos excertos das falas das participantes, identificou-se suas experiências positivas e negativas com a matemática, que são evidenciadas no Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2- Relação com a Matemática



Fonte: O autor.

Pode-se observar que 62% (5 participantes) relataram aspectos negativos em relação à Matemática, que compreendem desde as dificuldades acadêmicas até a falta de domínio dos conteúdos para ensinar em suas práticas. A fala: “quando eu estudei eu tive muita dificuldade em assimilar alguns conteúdos de matemática” (participante P1), evidencia o que retrata o documento “Currículo Básico da Escola Pública do Estado do Paraná” (2003) ao discorrer que a Matemática é a disciplina que mais reprova e que os alunos apresentam maiores dificuldades.

Outro aspecto relevante é identificado na fala de duas participantes:

Tenho pavor de matemática [...] Eu desenvolvi um bloqueio (participante P2).

Matemática pra mim sempre foi um bicho de sete cabeças, nunca gostei, nunca aprendi, nunca me dei bem, não sei como fui aprovada (participante P5).

Os autores Carmo e Simionato (2012), compreendem esse fenômeno relacionado a experiências inadequadas e negativas no ensino da Matemática como ansiedade em relação à Matemática, ou seja, são reações emocionais negativas que ocorrem quando o sujeito é exposto a situações em que é necessário o uso de conhecimentos matemáticos.

Para os autores citados acima, a própria sociedade apresenta a Matemática como uma disciplina difícil, e que apenas os mais inteligentes são bem-sucedidos. Sendo assim, reiteram:

[...] controle coercitivo, metodologias de ensino inadequadas, formação básica e continuada insuficiente dos professores e fatores culturais e familiares concorrem para gerar o quadro chamado de ansiedade em relação à matemática, o qual poderia, resumidamente, ser descrito como padrões de fuga e esquiva diante de situações que envolvem a matemática, acompanhado por reações fisiológicas desagradáveis e reações cognitivas autodepreciativas (CARMO, SIMIONATO, 2012, p. 312).

Por se tratar de um fenômeno multideterminado, as reações fisiológicas podem impedir um bom desempenho nas tarefas que envolvem a Matemática, tanto escolares quanto as que envolvem situações do dia a dia (CARMO; SIMIONATO, 2012).

A história escolar do indivíduo é uma fonte para identificar experiências negativas marcantes. A participante P2 retrata esta realidade quando diz:

*[...] lembro que outro professor ficava na porta da sala tomando a tabuada.
[...] meus professores diziam que, se não soubéssemos o conteúdo, tínhamos que correr atrás sozinhos (participante P2).*

Para Carmo e Simionato (2012), muitos professores, por meio de metodologias de ensino inadequadas e controle aversivo, geram a ansiedade matemática, e professores com ansiedade em relação à matemática podem reproduzir modelos e regras causadoras de preconceito.

Cabe ressaltar a importância da relação interpessoal entre professor e aluno, pois segundo Vasconcellos (2002), esta tem sido um dos entraves no trabalho educativo, e trata-se de uma postura a ser desenvolvida pelo profissional ao acolher, respeitar o aluno na sua forma de ser, expressar, interagindo de maneira a ajudá-lo no crescimento da “consciência, caráter e cidadania” (VASCONCELLOS, 2002, p. 113).

A atuação do professor na Educação Infantil é polivalente, ou seja, que trabalha com conteúdos provenientes de várias áreas do conhecimento (BRASIL, 1998). A participante P2 apresenta, em sua fala, o que é abordado por Carmo e Simionato (2012) acerca da formação do professor:

[...] me sinto frustrada em não saber os conteúdos de matemática mesmo sendo professora, pois preciso saber para ensinar (participante P2).

Parte dos professores que ensinam Matemática para as crianças são formados em Pedagogia, e durante seus cursos de graduação não recebem uma formação sólida quanto ao “conhecimento e a metodologias de ensino da matemática” (CARMO, SIMIONATO; 2012, p. 320). Nessa perspectiva, o RCNEI (BRASIL, 1998, p. 41) afirma que se faz necessário que os profissionais da Educação Infantil “tenham ou venham a ter uma formação sólida e consistente acompanhada de adequada e permanente atualização em serviço”; afim de dominar os conhecimentos matemáticos, e transformá-los em conhecimento matemático escolar (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14).

Em contrapartida, as participantes P3 e P4 relatam aspectos positivos em relação à matemática. Os excertos abaixo revelam que um bom relacionamento entre professor e aluno contribui para um bom desempenho em relação ao ensino-aprendizagem:

[...]Tive professores excelentes de matemática” (participante P3).

Eu amo matemática, sempre fui boa aluna e tirei boas notas [...] na escola éramos praticamente uma família, e um estudava com o outro. As professoras eram unidas, ajudavam umas às outras” (participante P4).

A disposição do professor em oferecer, em diversas situações, espaço para que todos participem, respondendo as indagações, permitindo que a criança se familiarize e participe do ambiente, facilita os processos de ensino e aprendizagem (MAHONEY, ALMEIDA; 2005). Os autores afirmam que, quando não satisfeitas, as necessidades afetivas resultam em barreiras nesses processos.

Ainda em relação à fala da participante P4 sobre o ambiente escolar, os RCNEI (BRASIL; 1998), ressaltam que o bom desenvolvimento só acontece em um clima de segurança, tranquilidade, alegria e afetividade. Sendo assim, o adulto deve criar essa atmosfera amigável e um ambiente institucional acolhedor. Essa relação fica evidente nas considerações da participante P4, que relata a presença de um ambiente acolhedor que favoreceu a sua afeição e bom desempenho na disciplina, assim como destacado nos documentos oficiais e corroborado por Mahoney e Almeida (2005), que afirmam que um ambiente acolhedor e participativo facilita aprendizagem da criança

Seguindo análise das percepções acerca da Matemática, as participantes P3 e P4 pronunciaram:

[...] número é tudo, tudo na vida envolve matemática (participante P3).

[...] matemática faz parte da vida do ser humano em todos os aspectos, faz parte de todos os conteúdos (participante P4).

Os excertos evidenciam que as participantes compreendem que, desde o nascimento, as crianças já estão inseridas em um mundo em que os conhecimentos matemáticos estão presentes, e que o trabalho deve ser baseado na exploração e manipulação de objetos e brinquedos, e partir de situações relacionadas à realidade, como contar figurinhas, os pontos de um jogo, mostrar a idade nos dedos, repartir balas, manipular dinheiro (BRASIL; 1998, LORENZATO; 2006). Desta maneira, cabe ao professor planejar e oportunizar diversas situações que promovam aprendizagem dos conteúdos.

A Matemática está presente no cotidiano e faz parte da vida de todo ser humano. A partir das análises, fica evidente que a Matemática é uma disciplina que causa desconforto na maioria das participantes, tanto pela falta de domínio dos conteúdos quanto pelo insucesso na vida escolar.

Os aspectos negativos ora estão relacionados aos métodos de ensino, ora à postura do professor, enquanto os positivos estão ligados à relação professor/aluno, que contribuiu para facilitar a aprendizagem, conforme os relatos das experiências pessoais. Ao compreender a importância do papel deste professor, destaca-se a necessidade de uma formação sólida e consistente sobre os conhecimentos e metodologias do ensino da Matemática.

A opinião dos participantes acerca da importância da Matemática na Educação Infantil será exposta pelos excertos do Quadro 14.

Quadro 14- A importância da Matemática na Educação Infantil.

Categoria	Unidade	Excertos
Matemática	A importância da Matemática na Educação Infantil	<p><i>“[...]muita coisa poderia ser sanado na Educação Infantil, na base” (participante P1).</i></p> <p><i>“[...]muito importante a partir do momento que a Educação Infantil ela é a base pra todas as outras educações básicas, então o ensino da matemática ela vai fazer parte da vida da criança desde sempre, então é muito importante” (participante P4).</i></p> <p><i>“[...]elas vão aprender a contar, a subtrair, somar, então tudo isso é necessário para que elas se desenvolvam como pessoas. Sem isso elas não vão conseguir, elas não vão conseguir nem ir ao banco, isso é a fase inicial, se elas não aprenderem a matemática na Educação Infantil, elas não vão conseguir se desenvolver como adultos” (participante P5).</i></p>

	<p><i>“[...]É muito importante na Educação Infantil eles terem essa iniciação na matemática para o raciocínio, pra eles aprenderem a raciocinar, aprenderem a pensar mais rápido” (participante P6).</i></p> <p><i>“Matemática na Educação Infantil ela ajuda a criança a desenvolver todo o processo assim, de organização, ela consegue a sequência numérica, a parte cognitiva dela, a parte de encaixe, maior menor, em cima, em baixo, essas são as noções básicas para desenvolver outras áreas também” (participante P7).</i></p> <p><i>“Eu acho que o ensino da matemática que abre muito a mente da criança pra muita coisa que não só a questão de conhecer números, mais de noção espacial, de tamanhos, enfim pro dia a dia da criança é muito importante” (participante P8).</i></p>
--	---

Fonte: o autor.

A partir dos excertos, identificou-se que todas as participantes relatam a importância do ensino da matemática para as crianças pequenas, destacando diferentes aspectos. Das participantes, 50% (4 participantes) apontam que estes são conhecimentos necessários para o relacionamento com o mundo, para vida em sociedade.

[...] sem isso elas não vão conseguir nem ir ao banco, isso é a fase inicial, se elas não aprenderem a matemática na Educação Infantil, elas não vão conseguir se desenvolver como adultos (participante P5).

[...] pro dia a dia da criança é muito importante (participante P8).

Viver em sociedade requer um bom conhecimento matemático, sobretudo para lidar com as situações presentes no dia a dia (MACCARINI, 2009). Para a autora, a Matemática permeia diversas áreas do conhecimento e também contextos, e sem domínio desses conhecimentos o indivíduo não é apto para tomar decisões acertadas concernentes à realidade.

Associado aos excertos acima, o RCNEI (BRASIL, 1998) assegura que o trabalho com a Matemática vem contribuir para formação de cidadãos autônomos, capazes de resolver problemas e pensar por conta própria e a instituição de Educação Infantil tem função de organizar esses conhecimentos, com objetivo de auxiliar a criança na aquisição de novos conhecimentos matemáticos, dando instrumentos para viver melhor e compreender o mundo ao seu redor.

Três participantes, ou seja, 37,5%, afirmam que a Educação Infantil é a base para todo o desenvolvimento posterior da criança. Um exemplo é apresentado na fala da P4:

[...] a Educação Infantil ela é a base pra todas as outras educações básicas (participante P4).

A partir desta compreensão, surgiu, nos anos 1970, um movimento no Brasil pela valorização da Educação Infantil, que buscava superar a pré-escola como apenas um lugar onde a criança ficava para os pais trabalharem (LORENZATO; 2006). Então, hoje a Educação Infantil:

[...] tem como finalidade o desenvolvimento integral das crianças até 5 anos de idade, em seu aspecto físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (BRASIL, 1996, art. 29).

Atualmente, a concepção da instituição de Educação Infantil sobrepõe o caráter assistencialista, e tem como objetivo promover a educação para o desenvolvimento e para o conhecimento (BRASIL, 1998). Ao considerar os conteúdos matemáticos, o documento afirma que o trabalho na Educação Infantil é importante para ampliá-los no Ensino Fundamental.

Para a participante P5:

[...]elas vão aprender a contar, a subtrair, somar, então tudo isso é necessário para que elas se desenvolvam como pessoas (participante P5).

Os autores Molina *et al* (2015), asseguram que na pré-escola (educação infantil) espera-se que as crianças desenvolvam a contagem de, no mínimo, 10 objetos e conceitos simples de adição e subtração, ou seja, habilidades do Senso Numérico que posteriormente subsidiarão a aquisição das habilidades mais complexas, que são desenvolvidas a partir de mecanismos mais simples (MOLINA, RIBEIRO, SANTOS, VON ASTER, 2015, BLANCO *et al*, 2012).

O raciocínio lógico surge na fala das participantes P3 e P6, ou seja, para 25% das participantes:

[...]é muito importante na Educação Infantil eles terem essa iniciação na matemática para o raciocínio, pra eles aprenderem a raciocinar (participante P6).

Maccarini (2009) evidencia que o raciocínio lógico se desenvolve a partir das experiências sociais, partindo da manipulação dos objetos, no campo perceptivo da criança ao estabelecer relações concretas. Ainda sobre o raciocínio lógico, quando a criança desenvolve “estruturas mentais de lógica, percebe-se

simultaneamente, diversos conceitos numéricos, espaciais e de medidas” (MACCARINI, 2009, p. 8).

O pensar de forma consciente, eficaz e madura é a competência que o indivíduo possui para fazer seleção daquilo que deseja, sem prejuízos (CYPEL, 2016). Para tal, é necessária a atuação do potencial executivo que se estrutura no decorrer da vida, pela interação da criança com seu entorno. Para a participante P6, é por meio da Matemática na Educação Infantil que as crianças “*aprenderem a pensar mais rápido*” (participante P6).

Dando seguimento, a participante P7 aponta fatores importantes concernentes à Matemática na Educação Infantil:

[...]ela ajuda a criança a desenvolver todo o processo assim, de organização, ela consegue a sequência numérica, a parte cognitiva dela, a parte de encaixe, maior menor, em cima, embaixo (participante P7).

Lorenzato (2006) chama atenção para que o trabalho com a Matemática seja introduzido a partir das noções de: “grande/pequeno, maior/menor, grosso/fino, [...]em cima/embaixo, [...]” (p.24) e outros, como apontou a participante P7 no excerto acima. Em relação à sequência numérica, a contagem verbal se desenvolve a partir da interação da criança com seu ambiente social, e levará um certo tempo para a criança relacionar o significado de “dois” e “três” com a quantidade de elementos de um conjunto (BARBOSA, 2007).

Ao considerar a importância da Matemática na Educação Infantil, a participante P1 destaca que:

[...]muita coisa poderia ser sanado na Educação Infantil (participante P1).

Isso vem reafirmar a importância do conhecimento da Cognição Numérica para o professor, que de acordo com Cypel (2016), ao conhecer como se processa essa aprendizagem, terá condições para perceber alguma dificuldade, propondo assim, atividades que desenvolvam essas habilidades. Vale destacar a proposta do Manual Ilustrado, que têm como objetivo desenvolver essas habilidades, afim de formar estruturas básicas para aprendizagem de uma Matemática mais complexa (GEARY, 2000; CASE, 1998).

Assim, compreende-se que a Educação Infantil tem um papel essencial no que tange o desenvolvimento integral da criança, e o ensino da Matemática vem contribuir, sobretudo, para a formação de um cidadão autônomo, que pensa, raciocina e resolve problemas da vida cotidiana. Quando o professor

conhece os processos de aprendizagem, a sua prática se torna mais objetiva, e ao se deparar com possíveis dificuldades, têm subsídios para intervir de forma eficaz.

Em relação ao ensino da Matemática na Educação Infantil, as participantes apresentaram de que forma ensinam matemática às crianças, descreveram sua prática pedagógica. Os excertos são apresentados no Quadro 15 abaixo.

Quadro 15- O Ensino da Matemática na Educação Infantil.

Categoria	Unidade	Excertos
Matemática	O Ensino da Matemática na Educação Infantil	<p><i>“[...]primeiro eu passo os números para reconhecer, eu trabalho um por um, depois eu tento dar um jogo, para relacionar esse número com a quantidade, então a gente trabalha com dominó, quebra cabeça, eu faço alguns jogos de montar, de encaixe [...] a gente confecciona mesmo, eu pesquiso na internet alguns jogos, mas quando a gente passa o jogo eles conseguem assimilar melhor, através das brincadeiras”</i> (participante P1).</p> <p><i>“A gente segue os conteúdos que já são programados da Secretaria da Educação que estão de acordo com as diretrizes curriculares [...] Sempre registro no quadro com giz, faço uso de material manipulável, abordo os conteúdos por meio de jogos, brincadeiras, pintura, colagem, e estimo a contagem oral todos os dias, faz parte da rotina [...] também acho importante pelo menos um registro por dia porque as crianças precisam saber como registrar, mas sempre a partir do lúdico, um complementa o outro”</i> (participante P2).</p> <p><i>“Eu elaboro de acordo com o planejamento da educação e de acordo com a necessidade deles, através de atividades concretas e abstratas [...] Começo no concreto, desde a chamada, estimulando a contagem oral; já faz parte da rotina, e trabalho bastante individualmente, faço atividades no papel. Mas quando se trata das operações, adição, subtração eu trabalho no concreto. Os conteúdos são apresentados no concreto e posteriormente partimos para um registro formal [...] Eu utilizo os materiais que estão no CMEI mas também confecciono quando necessário com recicláveis. As crianças entendem melhor quando eu falo e mostro algo concreto, como por exemplo, um objeto. Começo pelo lúdico, e depois vou para o caderno, ou algo xerocado [...] trabalho músicas na roda de músicas, faço o uso do calendário, contamos oralmente os alunos, identificamos quem faltou, utilizamos de placas com numerais e figuras. Sendo assim, a aprendizagem fica mais fácil e rápida”</i> (participante P3).</p> <p><i>“[...]englobo a matemática dentro de todos os conteúdos trabalhados [...] utilizo muitos materiais concretos, por meio de brinquedos, situações do cotidiano, estimo a contagem oral e também a identificação dos numerais por meio de brincadeiras, como por exemplo: amarelinha. Os conteúdos da matemática são abordados desde o início do</i></p>

	<p><i>dia, estão presentes na rotina do CMEI. Acho importante explorar na Roda da Conversa, na musicalização. O CMEI tem quebra-cabeças, outros brinquedos [...] Sempre trabalho na interdisciplinaridade, e considero o papel muito importante ao registrar a aprendizagem da criança, mas de forma complementar, sempre depois do lúdico, não apenas pegar da internet e pronto. Costumo escolher uma história, um tema e trabalhar todos os conteúdos” (participante P4).</i></p> <p><i>“Nós abordamos baseado no lúdico, o CMEI é através das brincadeiras relacionadas aos números que as crianças assimilam melhor o conteúdo, elas entendem, porque o número pra elas é muito abstrato, mas se você apresentar um número e algumas outras coisas da matemática, e é através das brincadeiras e do lúdico, com certeza elas vão fixar mais o conteúdo [...] Para mim o ensino deve ser baseado no lúdico, e percebo que hoje temos muito registros no papel. Na minha opinião, as atividades registradas no papel são descontextualizadas. O papel deve ser encarado como complemento do lúdico, precisa melhorar muito pois ainda o ensino não está satisfatório. Eu não gosto de carteiras, pois as crianças ficam inquietas, prefiro as crianças sentadas no chão, realizando atividades em grupos, com cartolinas, craft. Gosto de contar histórias [...] Planejo minhas aulas com base nos conteúdos bimestrais, e registro tudo no diário de classe” (participante P5).</i></p> <p><i>“Eu planejo de acordo com as necessidades que percebo das minhas crianças, e uso sempre livros didáticos, apostilas que temos no CMEI, mas também confecciono quando necessário com recicláveis. As crianças entendem melhor quando eu falo e mostro algo concreto, como por exemplo um objeto. Começo pelo lúdico, e depois vou para o caderno, ou algo xerocado. Existe professor que só propõe atividades escritas e nada mais [...] considero importante, pois comprovamos para coordenação e aos pais o que ensinamos. [...] trabalho músicas na roda de músicas, faço o uso do calendário, contamos oralmente os alunos, identificamos quem faltou, utilizamos de placas com numerais e figuras. Sendo assim, a aprendizagem fica mais fácil e rápida” (participante P6).</i></p> <p><i>“Bom, nós temos nossos conteúdos padronizados e vamos organizando de acordo com o primeiro bimestre, segundo bimestre, terceiro bimestre e o quarto bimestre, e nós pesquisamos atividades tanto na internet, algumas atividades concretas, outras atividades no papel, mas sempre assim, as atividades bem fundamentadas e sempre ligadas, não atividades soltas, elas sempre estão atreladas as atividades da semana [...] Eu ensino matemática por meio de jogos, brincadeiras cantadas, música para relacionar números e quantidades, maior e menor, mais e menos, utilizo quebra-cabeça, atividades concretas para compreensão das quantidades, e abordo tudo isso na roda da conversa” (participante P7).</i></p> <p><i>“Pra elaborar tem que pesquisar, correr atrás de coisas diferentes, coisas dinâmicas, com cara de criança mesmo,</i></p>
--	--

	<p><i>com métodos que eles consigam realmente entender, de forma bem lúdica e pra trabalhar da forma individual ou trabalha em grupo [...] eu trabalho com música, e faço o uso do calendário diariamente, conto histórias, brincadeiras, utilizo jogos, leitura do painel de números, as crianças manipulam materiais concretos, estímulo na roda da conversa e quando utilizo o caderno, faço de forma individual e também coletiva” (participante P8).</i></p>
--	---

Fonte: O autor.

O documento que orienta as práticas pedagógicas na Educação Infantil é o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL,1998), e 100% das participantes afirmam conhecê-lo, mas não fazem uso para o planejamento das suas aulas. Quatro participantes, ou seja, 50% mencionaram que usam os conteúdos padronizados que são emitidos pela Secretaria Municipal de Educação, e uma participante mencionou estar ciente da consonância deste material com os documentos oficiais.

Sobre o planejamento dos conteúdos a serem ensinados na Educação Infantil, os documentos salientam que as condições de aprendizagem ocorrem em situações pedagógicas de intervenções planejadas intencionalmente, assim como evidencia-se na fala da participante P6:

Eu planejo de acordo com as necessidades que percebo das minhas crianças (participante P6).

Consonante a esta afirmação, Barbosa e Horn (2008), reiteram que, para construir uma prática a partir das pistas do cotidiano, é fundamental emergir de interrogações que as crianças fazem durante o percurso em que são instigadas em sua curiosidade.

Algo a se considerar é o que relata a participante P5:

Planejo minhas aulas com base nos conteúdos bimestrais, e registro tudo no diário de classe (participante P5).

De acordo com Brasil (1998) o registro é um rico material de reflexão para o planejamento educativo, considerado um dos principais instrumentos do professor em sua prática, pois permite reflexão sobre os processos de aprendizagem e a qualidade das interações com outras crianças e os demais do convívio social.

Sendo assim, ao registrar suas práticas pedagógicas e os conteúdos no diário de classe, pode-se planejar possíveis intervenções ao refletir sobre a aprendizagem e o desenvolvimento das crianças, bem como as necessidades que emergem do cotidiano.

Para o planejamento de suas aulas, 50% das participantes (04 participantes) destacam que utilizam os conteúdos da Secretaria Municipal de Educação, enquanto 12,5% (participante P6) destacou o uso de livros didáticos e apostilas que fazem parte do acervo do CMEI, e 25% (02 participantes), afirmaram fazer o uso da internet para pesquisar estratégias para o ensino.

As atividades na escola devem ser planejadas, programadas de forma intencional pelo professor, que dispõe de certas condições e recursos para que o aluno interaja e construa o conhecimento. O conteúdo é apresentado com instrumentos e mediação, e para isso, o professor deve selecionar e organizar, utilizando recursos como citados no parágrafo acima pelas participantes (VASCONCELLOS, 2002). De acordo com este autor, as estratégias de ensino não devem ser fracas e mistificadas, pois dificultam o processo de aprendizagem do aluno.

Em relação ao livro didático, mencionado pela participante P6, Vasconcellos (2002) chama a atenção para que este seja apenas um recurso, pois limita o trabalho do professor, que deve ser o sujeito do seu planejamento. Para isso, o professor precisa de tempo para pesquisas, como por exemplo na internet, citado pelas participantes P4 e P7, com objetivo de elaborar suas estratégias de ensino (VASCONCELLOS, 2002).

Em relação à apresentação dos conteúdos matemáticos, a partir da fala da participante P1, identificou-se que eles são trabalhados um de cada vez:

[...]primeiro eu passo os números para reconhecer, eu trabalho um por um (participante P1).

Lorenzato (2006), reafirma que, para não haver dificuldades na compreensão, os objetos e fenômenos devem ser apresentados um de cada vez, e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998) salienta que os conteúdos seguem uma sequência linear, do mais fácil para o mais difícil.

Três participantes (37,5 %) declaram fazer o uso de uma rotina estruturada para o trabalho dos conteúdos, como exemplificado pela fala da participante P4:

[...] Os conteúdos da matemática são abordados desde o início do dia, estão presentes na rotina do CMEI (participante P4).

Sobre a rotina, o RCNEI (BRASIL, 1998) orienta que é uma estrutura para organização do tempo didático, e deve envolver cuidados, brincadeiras e situações de aprendizagem, sendo um instrumento para o planejamento do

professor. A rotina dinamiza o trabalho, a aprendizagem, facilita a percepção do tempo e espaço, traz segurança, orienta as ações das crianças e do professor (BRASIL, 1998).

Um ambiente com muitas crianças, com variadas idades, requer um nível de organização, e faz-se necessário o estabelecimento de rotinas que desempenham um papel, além do apontado pelas participantes, de organização do trabalho pedagógico, mas também de manter um ambiente seguro, controlando as normas de higiene e saúde da instituição (RIZZO, 2010).

Ainda sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil, 87,5% das participantes (07 participantes) mencionaram a presença do lúdico nas práticas na sala de aula. Sobre a presença do lúdico, os autores Macedo, Petty e Passos (2008), afirmam ser algo que traga à criança algum sentido, considerando a perspectiva da criança, com desafios, envolvimento, surpresas, curiosidades, oportunidades para se dizer o que pensa e sente. Se falta o lúdico “pode ser que a ironia, o desinteresse, o ceticismo ou a violência ocupem o seu lugar” (MACEDO, PETTY, PASSOS, 2008, p. 20).

As noções matemáticas são construídas pela criança a partir das suas relações com o meio, ou seja, suas experiências e interações. Por isso, em sala de aula, é imprescindível que o professor ofereça e possibilite inúmeras e distintas situações para construção de significados (BRASIL, 1998; LORENZATO, 2006).

Diferentes materiais didáticos e estratégias devem ser proporcionadas às crianças, considerando suas diferenças individuais (LORENZATO, 2006). Sendo assim, o uso de diferentes recursos, materiais didáticos, jogos e brincadeiras ficaram evidentes a partir dos relatos das participantes.

É recorrente, nas falas das participantes, a utilização do concreto e do material manipulável. 62,5% das participantes (05 participantes) mencionam esse uso, como exemplificado nos excertos abaixo:

Os conteúdos são apresentados no concreto e posteriormente partimos para um registro formal. As crianças entendem melhor quando eu falo e mostro algo concreto, como por exemplo um objeto (participante P3).

Geralmente todo o conteúdo, eu trabalho primeiro no concreto (P6).

Para Lorenzato (2009), o concreto é passível de duas interpretações: a primeira refere-se ao palpável, manipulável, que se aproxima da compreensão das participantes, e a segunda, mais ampla, inclui as imagens gráficas. O Referencial Curricular para Educação Infantil (BRASIL, 1998), retrata que, para se chegar a um conceito ou raciocínio abstrato, o professor deve partir da manipulação de objetos concretos, em que “o concreto é identificado com o manipulável e o abstrato com as representações formais, com as definições e sistematizações” (BRASIL, 1998. p. 209).

Os materiais didáticos são instrumentos úteis ao processo de ensino e aprendizagem, e podem desempenhar diversas funções de acordo com o objetivo que se propõe (LOREZATO; 2009). As participantes relataram fazer uso de diversos materiais didáticos que estão presentes no Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) como por exemplo:

[...] a gente trabalha com dominó, quebra cabeça, eu faço alguns jogos de montar, de encaixe (participante P1).

A partir dos resultados, identificamos a presença de diversos materiais¹⁰ e recursos¹¹ didáticos na prática do ensino da Matemática na Educação Infantil, os quais estão sumarizados abaixo no Quadro 16.

Quadro 16 - Materiais e recursos didáticos utilizados.

Materiais e recursos didáticos	Participantes
Brincadeiras;	62,5% (P2, P4, P5, P7 e P8)
Jogos;	37,5% (P2, P7 e P8)
Quebra-cabeças;	37,5 (P1, P4 e P7)
Caderno;	25% (P6 e P8)
Atividades em grupo e individual;	25% (P6 e P8)
Contar histórias;	25% (P5 e P8)
Brinquedos pedagógicos;	25% (P4 e P8)
Dominó;	12,5% (P1)
Jogos de montar, de encaixe;	12,5% (P1)
Registro no quadro com giz;	12,5% (P2)
Materiais manipuláveis;	12,5% (P2)
Pintura;	12,5% (P2)
Colagem;	12,5% (P2)
Atividades no papel e atividades xerocadas;	12,5% (P6)
Recicláveis;	12,5% (P6)
Placa com numerais e figura;	12,5% (P6)

¹⁰ “[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (LORENZATO, 2009, p.18).

¹¹ “[...]diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem” (LORENZATO, 2009, p. 78).

Cartolina e papel craft;	12,5% (P5)
Calendário;	12,5% (P8)
Brincadeiras cantadas;	12,5% (P7)
Dinâmicas;	12,5% (P8)
Painel de números;	12,5% (P8)

Fonte: o autor.

É evidente que existem vários tipos de materiais didáticos que permitem modificações em suas formas, como por exemplo cartolinas e papéis. Outros materiais, como os construídos em madeira, não permitem essas modificações, como por exemplo o ábaco, material dourado, escala de Cuisenaire e jogos de tabuleiro (LORENZATO, 2009). O RCNEI (BRASIL, 1998, p. 69-70), entende os recursos materiais como:

[...] mobiliário, espelhos, brinquedos, livros, lápis, papéis, tintas, pincéis, tesouras, cola, massa de modelar, argila, jogos os mais diversos, blocos para construções, material de sucata, roupas e panos para brincar etc. devem ter presença obrigatória nas instituições de educação infantil de forma cuidadosamente planejada.

A partir dos excertos, identifica-se a presença da brincadeira no ensino dos conteúdos matemáticos, e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (BRASIL; 2010) fixam como eixos norteadores para as práticas pedagógicas da Educação Infantil, as interações e a brincadeira. Observa-se que 75 % (6 participantes) destacaram a brincadeira no planejamento de suas atividades. Os autores Macedo, Petty e Passos (2008), enfatizam que o brincar é fundamental para o desenvolvimento, pois é envolvente, interessante e informativo. Ao brincar “as crianças transformam os conhecimentos que já possuíam anteriormente em conceitos gerais com os quais brinca” (BRASIL, 1998, p. 27).

É no ambiente da sala de aula que a utilização de brincadeiras e dinâmicas, durante as aulas de matemática, pode transformar essa disciplina em algo mais “palpável” para os alunos (CARMO; SIMIONATO, 2012). Esses autores destacam que, quando as crianças são expostas a um modelo motivador, podem apresentar melhora no desempenho na matemática quando comparados a outros modelos.

Cabe ressaltar que é do professor a responsabilidade de organizar e estruturar o ambiente dos jogos e brincadeiras para as crianças. O jogo garante momentos de alegrias e, ao mesmo tempo, desenvolve atitudes de respeito e resgata a cultura de outras épocas (BRASIL, 1998).

Na Matemática, o documento oficial citado afirma que o jogo contribui para a construção das regras em atividades coletivas. Jogar, para Macedo,

Petty e Passos (2008) é brincar em um contexto com regras e objetivos predefinidos, fazendo-se necessários tabuleiros, peças, objetivos, jogadores, tempo e outros.

De acordo com as participantes, 62,5% (05 participantes) fazem uso do jogo em suas práticas, como exemplificado pela fala da participante P1:

[...]a gente trabalha com dominó, quebra cabeça, eu faço alguns jogos de montar, de encaixe [...] quando a gente passa o jogo eles conseguem assimilar melhor” (participante P1).

Duas participantes, ou seja, 25% também apontam o uso do brinquedo. Esta é uma orientação quanto às atividades pedagógicas presentes no RCNEI (BRASIL; 1998). Kishimoto (1994) afirma que um dos objetivos do brinquedo é dar à criança um substituto dos objetos reais para que possa manipular, propondo um mundo imaginário, e Rizzo (2010) aponta a necessidade do brinquedo conservar o seu caráter estimulante, atraente e que desperte a curiosidade.

A música, presente nos excertos de 50% das participantes (04 participantes), é uma estratégia pela qual os conteúdos de Matemática são abordados. No contexto da Educação Infantil, a música tem objetivos de formar hábitos, memorizar conteúdos relativos a números e está presente em diversas situações (BRASIL, 1998). A criança tem contato com a música antes mesmo de nascer, e na Educação Infantil, é preciso superar a ideia de que esta é apenas uma estratégia metodológica para trabalhar conteúdos, pois ela é, antes de tudo, uma forma de conhecimento que faz parte do cotidiano de todos (ROMANELLI, 2013).

A contação de histórias é um parâmetro para avaliar a qualidade da Educação Infantil no Brasil. O documento produzido pelo Ministério da Educação (2009), propõe como indicador de qualidade: “As professoras contam histórias, diariamente, para as crianças?” (BRASIL, 2009, p. 43). Sendo assim, 37,5% (3 participantes) mencionaram que fazem uso dessa prática no ensino da Matemática, como exemplificado pelo excerto abaixo:

“Gosto de contar histórias, as crianças gostam muito, até para aprender matemática” (participante P5).

A participante P4 utiliza a contação de histórias de uma forma mais abrangente:

[...]costumo escolher uma história, um tema e trabalhar todos os conteúdos (participante P4).

Planejar aulas com base em temas é considerar os interesses da criança. O tema é o que organiza e articula as diversas atividades a serem

desenvolvidas no cotidiano (OSTETTO, 2000). A autora enfatiza que o tema é o eixo condutor para o trabalho pedagógico, assim como evidenciado na fala da participante P4.

Esse tipo de organização geralmente consiste em uma sequência de atividades que nortearão o trabalho da semana, ligadas ao tema. Porém, Ostetto (2000) alerta que o foco não deve ser simplesmente a realização de atividades, mas considerar os conhecimentos envolvidos, os questionamentos, exploração e pesquisa da criança.

Para Regatieri (2008), é preciso atentar-se para não cair no denominado didatismo, ou seja, priorizar os conteúdos em detrimento da valorização do momento. De acordo com o autor, devido a grande preocupação dos professores em orientar os alunos, esses utilizam de estratégias inadequadas para contar histórias, favorecendo para desaparecer todo encantamento e não despertar o prazer pela leitura.

Ao evidenciar a importância de se contar histórias, é preciso que as crianças aprendam neste momento, e que sejam participantes ativas (BRANDÃO, ROSA; 2011). As autoras realçam que crianças que fazem parte de roda de histórias desde a Educação Infantil, “desenvolvem conhecimentos distintos daqueles que não tiveram essa experiência” (BRANDÃO; ROSA, 2011, p. 36).

Vale destacar os excertos da participante P4:

[...] englobo a matemática dentro de todos os conteúdos trabalhados[...]Sempre trabalho na interdisciplinaridade (participante P4).

Os excertos enfatizam a presença da interdisciplinaridade, e Fazenda (2011), considera ser uma maneira de colaboração entre as disciplinas diversas, marcado por uma intensa reciprocidade, visando enriquecimento mútuo.

Sobre a afirmação da participante P5: “*Eu não gosto de carteiras pois as crianças ficam inquietas, prefiro as crianças sentadas no chão*”, o autor Freire (2004), critica uma metodologia em que as crianças fiquem horas sentadas em carteiras e práticas em que a centralidade do trabalho pedagógico aconteça na sala de aula, submetendo às crianças à imobilidade, exigindo quietude, concentração logo nos primeiros anos de escolarização (FREIRE, 2004; KOLYNIK FILHO, 2010).

A movimentação dos alunos fora das carteiras, como destaca a participante P5, deve estar presente em diversos momentos de construção do conhecimento, visto que a motricidade é produtora de processos de aprendizagem, não podendo estar restrita apenas nas aulas de educação física e artes (KOLYNIÁK FILHO, 2010).

As participantes também apontaram o registro das atividades no papel, e 75% (06 participantes) afirmaram ser importante este registro para as crianças. Observa-se os exemplos dos excertos referentes às participantes P2 e P4:

[...] acho importante pelo menos um registro por dia porque as crianças precisam saber como registrar (participante P2).

[...] considero o papel muito importante ao registrar a aprendizagem da criança (participante P4).

Contudo, a participante P5 considera que esse registro deve ser analisado com cautela, pois podem ser descontextualizados:

[...]percebo que hoje temos muito registros no papel. Na minha opinião, as atividades registradas no papel são descontextualizadas (participante P5).

Sobre este aspecto, as autoras Brandão e Carvalho (2011) evidenciam que a Educação Infantil, como um ambiente pedagógico, possui um enorme potencial para aprendizagem, e nessa perspectiva, as atividades com lápis e papel podem ser lúdicas, entrelaçando práticas agradáveis, desafiadoras, que envolvam a criança em todas as dimensões.

As atividades registradas em papel não podem fazer com que as crianças fiquem longos períodos presas em suas mesinhas, seja com o objetivo de treinar a coordenação motora, preparar para escrita, ou para atender as pressões da coordenação e dos “pais que querem ver seus filhos “produzindo” na escola” (BRANDÃO; CARVALHO, 2011, p. 162).

Assim, como relatou a participante P6: “*considero importante, pois comprovamos para coordenação e aos pais o que ensinamos*”, destaca-se a importância do registro em papel como meio de comprovação do trabalho pedagógico, mas salienta-se, também, a necessidade da utilização de outros recursos e materiais para ensinar Matemática nas aulas.

Pode-se considerar que o ensino da Matemática, a partir das contribuições de Buriasco (1999), deve-se vincular à Matemática que está presente no cotidiano, vivenciada tanto pelos alunos quanto pelo professor, sendo apresentada de diferentes formas para apropriação desse conhecimento.

A unidade Ensino da Matemática na Educação Infantil abordou as diferentes estratégias de ensino utilizadas pelas participantes, e cabe destacar que os Centros Municipais de Educação Infantil do município são organizados por rotinas de atividades. O planejamento das atividades pedagógicas é imprescindível para o trabalho docente, e cabe ao professor buscar diferentes recursos, pesquisas para auxiliar a sua prática, considerando as vivências, as brincadeiras e interações, conforme orientam os documentos oficiais (BRASIL, 1998; 2010).

Abaixo, segue o Quadro 17, contemplando a unidade sobre as **dificuldades**, que são subdivididas nas subunidades: **dificuldades no ensino** e **dificuldades na aprendizagem**. Nesta unidade, serão analisadas as percepções das participantes sobre as possíveis causas das dificuldades no ensino e a aprendizagem da Matemática.

Sobre as dificuldades relacionadas ao ensino, as participantes destacaram, como fatores, a desmotivação do professor, bem como a falta de formação e preparo para ensinar matemática, a falta de materiais didáticos e a compreensão do papel da Educação Infantil como instituição de ensino. Relacionadas à aprendizagem, as participantes apontaram os fatores como o método de ensino utilizado pelo professor, a falta de estímulos na família, a falta de atenção, memória, e agitação por parte das crianças. Quanto às dificuldades apresentadas pelas crianças, em relação aos conteúdos, mencionaram: relação número/quantidade, sequência numérica, identificação dos números fora da sequência e contagem oral, que serão discutidos a seguir.

Quadro 17- Dificuldades no ensino e na aprendizagem.

Categoria	Unidade	Subunidades	Excertos
Matemática	Dificuldades	Dificuldades no Ensino	<p><i>“Os professores estão desmotivados e desinteressados; primeiro pela falta de preparação profissional, e também a necessidade de formação continuada. Há também a falta de materiais no CMEI [...] as vezes me sinto frustrada pela falta de materiais”</i> (participante P4).</p> <p><i>“Os superiores que não dão devida importância à Educação Infantil, usando como política, querendo apenas diminuir as filas de espera por vagas [...] falta de participação da família [...] O desinteresse também por parte dos alunos, que precisamos pular lá na frente para eles olharem”</i> (participante</p>

			<p>P5).</p> <p><i>“[...]os professores da Educação Infantil têm muitas dificuldades em ensinar o conteúdo de matemática, por não saberem também”</i> (participante P6).</p>
		<p>Dificuldades na Aprendizagem</p>	<p><i>“Questões básicas, como relacionar número a quantidade [...]Trabalhar apenas um ensino tradicional, quando não utilizamos o concreto acaba dificultando bastante”</i> (participante P1).</p> <p><i>“Em aprender a relacionar o número a quantidades, essas é uma das principais dificuldades, na sequenciação e também dificuldades na falta de atenção e fixação dos conteúdos”</i> (participante P2).</p> <p><i>“Dificuldade em conhecimento de numeral e quantidade, mesmo trabalhando diariamente, também tem dificuldades em reconhecer o número aleatório, fora da sequência numérica. Considero dificuldades no domínio da contagem oral, mesmo trabalhando diariamente quando pergunto quantas meninas? Quantos meninos?”</i> (participante P3).</p> <p><i>“Quando a criança não é estimulada em casa, ela apresenta dificuldade em todos os aspectos. São tratadas muitas vezes como bebês, havendo excesso de proteção, ora quando não é omissão por parte das famílias, em não compreender a função do CMEI [...] Depende da maneira que o professor aplica e ensina tal conteúdo”</i> (participante P4).</p> <p><i>“Os professores precisam trabalhar o lúdico, pois conteúdos abstratos as crianças têm dificuldades de aprender. Precisa trabalhar o concreto [...] Conseguem contar, mas não codificar”</i> (participante P5).</p> <p><i>“[...]falta de concentração para compreender os conteúdos. As crianças esquecem muito rápido. As crianças de hoje são mais agitadas, isso atrapalha muito na aprendizagem”</i> (participante P6).</p> <p><i>“Percebo dificuldade em relacionar o número à quantidade e compreenderem a sequência numérica [...] Quando as atividades são mais abstratas, eles têm</i></p>

			<p><i>mais dificuldade” (participante P7).</i></p> <p><i>“As crianças apresentam dificuldades na aprendizagem em geral, como na sequência numérica, sequência de objetos [...] A maior dificuldade é a falta de estímulo em casa” (participante P8).</i></p>
--	--	--	--

Fonte: O autor.

Sobre as dificuldades que repercutem no ensino da Matemática, 12,5% (1 participante) destacou a desmotivação e desinteresse por parte dos professores:

Os professores estão desmotivados e desinteressados; primeiro pela falta de preparação profissional, e também pela necessidade de formação continuada (participante P4).

Os processos de formação inicial e continuada são processos interligados, que preparam o professor para melhor atuação (ARAÚJO, PEREIRA, DANTAS, 2016). A formação inicial contempla os conhecimentos teóricos e práticos para atuação do profissional, e observa-se lacunas nesta formação, ao afirmar o despreparo e falta de domínio dos conteúdos de Matemática, como a participante P6:

[...]os professores da Educação Infantil têm muitas dificuldades em ensinar o conteúdo de Matemática, por não saberem também (participante P6).

Para Curi (2004), os professores que ensinam Matemática terminam seus cursos de formação sem conhecimento dos conteúdos matemáticos concernentes aos conceitos, como evidenciou a participante P6. Por isso, faz-se necessário uma formação que o capacite para dominar os conhecimentos matemáticos, e consiga transformá-los em conhecimento escolar (NACARATO; PAIVA, 2008).

Destaca-se essa insuficiência na formação deste professor, Corbucci (2011) alude ser necessário uma política de valorização, que compreenda a criação e implementação de planos de carreira e melhorias nas condições de trabalho, para assim, superar esse quadro de desmotivação e desinteresse, como relatou a participante P2.

A distância entre os saberes experienciais, ou seja, das múltiplas relações do profissional em seu cotidiano e os saberes adquiridos na formação, segundo Tardif (2014) é encarada pelos professores como um choque, ao julgarem

seus cursos de formação como úteis ou não. Este fato é evidenciado na fala da participante P5:

Eu aprendi ser professora na escola, a faculdade não me deu formação suficiente (participante P5).

Barbosa e Horn (2008), ao tratar dos conhecimentos específicos, consideram a formação do professor da Educação Infantil ainda precária, pois os cursos de formação priorizam as disciplinas de fundamentos, e assim, na prática dos professores há muito “senso comum, com conhecimentos simplórios, muitas vezes que adquiriram em sua própria infância, isto é, conhecimento desatualizado, fragmentado e óbvio” (BARBOSA, HORN, 2008, p. 40).

A participante P4 relatou sobre a falta de materiais nos CMEIS. Moreira (2005), destaca que a utilização de diversos materiais, cuidadosamente selecionados facilita a aprendizagem, e Lorenzato (2009) afirma que o uso correto dos materiais didáticos pode ser positivo contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e efetivo do aluno.

A falta destes materiais, como evidenciou a participante P4, causa uma diferença pedagógica, pois numa aula em que os alunos manuseiam o material didático, “as observações e reflexões deles serão mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades” (LORENZATO, 2009, p. 27).

A lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013, (BRASIL, 2013) garante o acesso obrigatório e gratuito a crianças de quatro anos de idade à Educação Infantil, e afirma ser dever dos pais ou responsáveis as matriculem. No entanto, o que pode caracterizar um avanço em relação ao direito da criança, pode contribuir para dificuldades no ensino, como acentua a participante P5, ao relatar que a oferta de vagas na Educação Infantil pode favorecer campanhas políticas:

Outra questão são os superiores que não dão devida importância à Educação Infantil, usando como política, querendo apenas diminuir as filas de espera por vagas (participante P5).

Sobre esta questão, Corrêa (2003) destaca a relação entre quantidade e qualidade, que necessita considerar a capacidade de atendimento dos sistemas públicos diante das demandas existentes. Por isso, o RCNEI (BRASIL, 1998) reforça que a busca pela qualidade no atendimento envolve questões ligadas

a políticas públicas, decisões orçamentárias, recursos humanos e padrões de atendimento que garantam espaço físico adequado (p. 14).

A fala da participante P5 citada acima, revela a necessidade de melhorar o acesso à Educação Infantil, não apenas aumentando o número de vagas ofertadas, mas com adequações aos espaços físicos, professores capacitados e valorizados.

A participante P5 relatou, ainda, sobre a falta de interesse e envolvimento dos alunos:

O desinteresse também por parte dos alunos, que precisamos pular lá na frente para eles olharem (participante P5).

Vasconcellos (2002) realça que o envolvimento dos alunos torna o processo de aprendizagem mais significativo, sendo necessário ao professor perceber os seus alunos em suas necessidades, interesses e nível de desenvolvimento (VASCONCELLOS, 2002). O autor enfatiza que conhecer o aluno é colocar o olhar sobre ele, atento e despido de preconceitos.

Moreira (1999) afirma que a aprendizagem resulta em sinais internos, como “prazer, dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade” (p.152), e o que mais influencia neste processo é o que o aluno já sabe, que servirá de ponto de ancoragem para novas ideias e conceitos, bem como o material a ser aprendido, que precisa ser potencialmente significativo. Ainda assim, o autor enfatiza que o aprendiz precisa manifestar disposição para aprender.

Diante da exposição da participante P5 sobre o desinteresse por parte dos alunos, Moreira (1999) e Vasconcellos (2002) declaram que, tanto professor, quanto aluno estão interligados neste processo de aprendizagem. Ao professor cabe conhecer o seu aluno, perceber suas necessidades, identificar o que ele sabe, bem como apresentar ao aluno um material potencialmente significativo, e ainda assim, o aluno precisa ter disposição em aprender.

Em relação às dificuldades na aprendizagem, foram elencados conteúdos desenvolvidos a partir das habilidades da Cognição Numérica, como, relacionar numeral/quantidade, reconhecer os números fora da sequência numérica, sequência numérica e contagem oral. As participantes justificam essas dificuldades atribuindo-as à maneira de ensinar do professor, a falta de atenção e concentração, agitação, esquecimento e dificuldade em fixar os conteúdos por parte dos alunos. Tais fatores serão abordados a seguir, com maiores detalhes. Também observa-se

que as crianças que são estimuladas em casa pela família, apresentam menos dificuldades na aprendizagem dos conteúdos, de acordo com as participantes P4 e P8.

Sobre as causas das dificuldades na aprendizagem, Rotta (2016) destaca as relacionadas a alterações do sistema nervoso central, como a dislexia, discalculia ou transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), mas também problemas físicos, socioeconômicos e pedagógicos.

Os pedagógicos estão ligados à escola, como as condições físicas da sala de aula, limite de alunos em cada turma, disponibilidade de materiais didáticos apropriados à faixa etária, métodos de ensino de acordo com a realidade da criança, dedicação, motivação, qualificação e remuneração adequada no que concerne ao corpo docente (ROTTA, 2016).

Nesse sentido, 50% das participantes, (04 participantes) identificam a maneira de ensinar como um fator relacionado à dificuldade dos alunos:

Trabalhar apenas um ensino tradicional, quando não utilizamos o concreto, acaba dificultando bastante (participante P1).

[...]Depende da maneira que o professor aplica e ensina tal conteúdo (participante P4).

Acerca da maneira como ensinam, Vasconcellos (2002) assegura que os professores têm buscado romper com essa tendência mais tradicional, realizando um trabalho mais significativo. Paraná (2003), consonante às preocupações das participantes, evidencia que o Ensino da Matemática precisa ser repensado, pois o fato da escola não encontrar técnicas que vão ao encontro do dia a dia do aluno e utilizar-se de práticas cada vez mais distantes do cotidiano da criança, pode ter como resultado o fracasso escolar.

Ainda sobre trabalho do professor, Passos (2009) reflete sobre o uso de materiais manipuláveis ou concretos, que geram uma expectativa de que as dificuldades de aprendizagem sejam diminuídas. No entanto, a utilização do material concreto não garante o sucesso na aprendizagem, sendo necessária a mediação efetiva do professor com o aluno e o conhecimento.

A infância é um período em que a criança precisa dos mais ricos estímulos para obter sucesso no desenvolvimento de suas habilidades (ZANATA, 2014). A participante P2, aponta que:

[...]estimulação maior da área, possivelmente seria uma das dificuldades (participante P2).

Concernente a isto, cabe ao professor elaborar e propor atividades individuais e em grupos, que estimulem trocas de experiências (BRASIL, 1998).

As condições pedagógicas, ou seja, melhor disposição dos materiais didáticos e método pedagógicos adequados à idade são fundamentais para que a criança tenha um bom aproveitamento escolar (ROTTA, 2016).

A aprendizagem está intimamente ligada aos estímulos enviados ao cérebro humano, e de acordo com Zanata (2014) o trabalho do professor consiste na estimulação das crianças. A família também tem grande contribuição nesse aspecto, visto que, para Brasil (1998), é a primeira matriz de socialização, e a presença desta como elemento integrado ao trabalho pedagógico constitui-se em um recurso interessante, pois as habilidades dos familiares podem enriquecer as experiências, conhecimento e vivências na instituição. Assim, a falta de participação da família pode ser um dos fatores relacionados à dificuldade de aprendizagem, como relatou a participante P5.

A família deve oferecer condições para a aprendizagem da criança, e Rotta (2016), destaca fatores relacionados à família que exercem influências neste processo, como por exemplo, o grau de escolaridade dos pais, hábitos de leitura na família, as condições socioeconômicas, histórico familiar com envolvimento em drogas, alcoolismo, desemprego e separação dos pais, que podem influenciar negativamente no desempenho da criança.

Em relação às dificuldades na aprendizagem, as participantes elencaram tanto dificuldades apresentadas pelas crianças, que serão tratadas a seguir, quanto às possíveis causas dessas dificuldades, como falta de material, a participação da família e a maneira como o professor ensina. Ao identificar tais dificuldades, é possível planejar ações que venham amenizá-las para o melhor desempenho das crianças.

As dificuldades relacionadas às habilidades matemáticas estão elencadas no quadro abaixo:

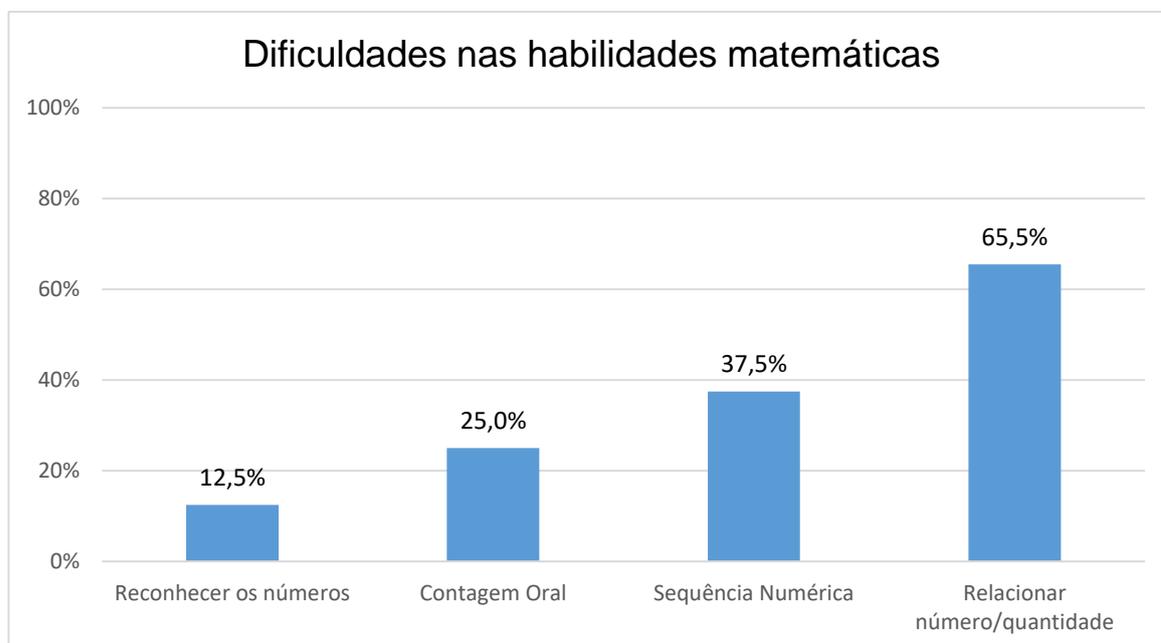
Quadro 18- Dificuldades na Aprendizagem das habilidades matemáticas.

Habilidades	Participantes
Relacionar número/quantidade	62,5% (P1, P2, P3, P6, P7)
Sequência numérica	37,5% (P2, P7, P8)
Contagem Oral	25% (P3, P5)
Reconhecer os números	12,5% (P3)

Fonte: o autor.

O Gráfico 3 expressa as dificuldades elencadas pelas participantes.

Gráfico 3- Dificuldades nas habilidades matemáticas.



Fonte: O autor.

Observa-se que 62,5% (5 participantes) destacaram a relação número e quantidade. Segundo Barbosa (2007), as crianças levam um certo tempo para relacionar os numerais com a quantidade de elementos de um conjunto, embora consigam identificar diferenças numéricas. A contagem oral, sendo uma dificuldade evidenciada por duas participantes (25%), é desenvolvida a partir da linguagem e dá suporte para desenvolvimento de habilidades matemáticas mais complexas (BLANCO et al., 2012).

Para o desenvolvimento de todo conhecimento matemático, a contagem é uma habilidade essencial (SPERAFICO, 2014), sobretudo para estabelecer relações entre objeto e representações numéricas, e está ligada à habilidade de relacionar o número à quantidade (BARBOSA, 2007).

A participante P3 ressaltou a dificuldade em reconhecer o número fora da sequência numérica. Ou seja, embora a criança consiga contar em sequência, quando os números são apresentados isoladamente, encontra dificuldade em relacionar o símbolo, o nome do numeral e a quantidade. De acordo com o modelo Triplo Código de Dehaene (1992), o cérebro é capaz de manipular informação numérica de três formas: a analógica, a visual e a verbal. No entanto, a

criança precisa estabelecer a relação entre essas formas, e cabe ao professor, propor tarefas voltadas para o desenvolvimento da compreensão numérica, afim de que as crianças dominem a identificação dos numerais. Ainda, de acordo com Geary (2002), o desenvolvimento de habilidades secundárias, como o conceito de número, a contagem e a aritmética, depende da escolarização.

A dificuldade com a sequência numérica é identificada por 37,5% (3 participantes). Para Fuson (1988) e Wynn (1992), inicialmente as crianças repetem a sequência numérica, sem, no entanto, estabelecer relação de um para um. Essa capacidade de ordenar as quantidades em um contínuo (de zero a infinito) é denominada por von Aster e Shalev (2007) de linha numérica mental, que se desenvolve a medida em que a criança tem experiências com os números, e depende de outras funções cognitivas como a linguagem e a memória operacional.

A participante P2 mencionou a dificuldade em fixar os conteúdos e a participante P6 reitera que as crianças esquecem muito. Para fixação dos conteúdos, Lorenzato (2006) realça que o professor deve propor diferentes situações e experiências que possibilitem aprendizagem, e tais situações devem ser retomadas em diferentes momentos, com a utilização de materiais didáticos diversificados, afim de verificar o nível de pensamento de seus alunos e a fixação dos conteúdos.

Tabaquim e Rodrigues (2015) retratam que a memória e a aprendizagem estão intimamente ligadas, e assim, a memória se constitui em uma capacidade do sistema nervoso em “classificar, armazenar e evocar eventos já acontecidos” (CYPEL, 2016, p. 394). Relacionado ao esquecimento que a participante P6 destacou, Moreira e Masini (2001), concebem que as novas ideias e informações só podem ser aprendidas e retiradas quando há conceitos claros e relevantes na estrutura cognitiva do indivíduo, funcionando como ponto de ancoragem para o novo. Os conteúdos abstratos relatados pelas participantes, ou seja, que não fazem relação com situações do dia a dia da criança, seriam informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, e ficariam arbitrariamente distribuídos na estrutura cognitiva, sem se relacionar com os subsunçores específicos.

Observa-se na fala da participante P5:

[...]professores precisam trabalhar o lúdico, pois conteúdos abstratos as crianças têm dificuldades de aprender. Precisa trabalhar o concreto” (participante P5).

Para Moreira e Masini (2001), a formação de conceitos pelas crianças em idade pré-escolar se dá por meio da experiência empírico-concreta, ou seja, uma aprendizagem por descoberta, como por exemplo:

Para chegar ao conceito de casa, a criança passa por inúmeras experiências que a levam a diferentes percepções de casa: grandes, pequenas, diferentes formas, cores, materiais, estruturas, etc. (MOREIRA, MASINI, 2001, p. 37).

Ao trabalhar o concreto, como afirmou a participante P5, o professor estará expondo à criança a diferentes tamanhos, formas, e tipos de objetos para formação de novos conceitos, que serão utilizados de várias formas; desde para aquisição de novos conceitos, categorização perceptual da experiência, solução de problemas e perceber novos significados (MOREIRA, MANSINI, 2001).

A falta de atenção e agitação também são evidenciados pelas participantes:

[...] e também dificuldades na falta de atenção (participante P2).

[...]falta de concentração para compreender os conteúdos, [...]as crianças de hoje são mais agitadas, isso atrapalha muito na aprendizagem (participante P6).

Essas dificuldades podem estar relacionadas à falta de motivação, pois a escola, muitas vezes, não oferece atrativos que despertam interesse, frente a um mundo cheio de tecnologias e brinquedos que encantam (KNUPPE, 2006). Para Eccheli (2008), a indisciplina pode estar relacionada diretamente a falta de motivação das crianças dentro da sala de aula, com o ensino de conteúdos não significativos, e motivar esses alunos seria uma forma de prevenir a indisciplina.

A autora enfatiza que o silêncio, tão esperado, não garante a aprendizagem, e que essa se dá por meio da participação ativa nas atividades, tendo oportunidades de argumentar, debater, trazendo grande satisfação quando novos conhecimentos são adquiridos (ECHELII, 2008). Sendo assim, cabe ao professor elaborar estratégias de ensino que venham tornar a aprendizagem significativa e envolvam as crianças nas atividades.

Além disso, dificuldade em prestar atenção, distração recorrente, dificuldades na organização e realização de tarefas são alterações comportamentais relevantes que podem ser indicativos de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). Assim, se mesmo com as adequações dos aspectos pedagógicos realizadas, a desatenção ou agitação de algumas crianças permanecer

e for excessiva, faz-se necessário o encaminhamento da criança para avaliações especializadas, como por exemplo, psicológica (tanto cognitiva quanto afetiva), psicopedagógica, visual, auditiva, afim de identificar um possível transtorno que necessite de uma intervenção dirigida (ROTTA, 2016).

Finalizando a discussão sobre as dificuldades na aprendizagem, 25% das participantes (P4 e P8), evidenciaram a falta de estímulos em casa. Mendes (2012) concorda que os principais vínculos na primeira infância colaboram para o desenvolvimento da criança.

De acordo com Cole e Cole (2003), crianças que estiveram expostas a estímulos intelectuais, aumentaram drasticamente seu desenvolvimento social e cognitivo posterior. Da mesma forma, como foi evidenciado pelas participantes, o contexto familiar influencia diretamente o desenvolvimento das crianças pequenas. Para os autores, os pais moldam as habilidades cognitivas e a personalidade de seus filhos pelas tarefas que lhes oferecem para realizar, por meio dos valores que promovem, tanto de forma implícita quanto explícita, pelas brincadeiras, formas de entretenimento, locais que visitam e comportamentos (COLE; COLE, 2003).

Assim como o Referencial Curricular para Educação Infantil (BRASIL, 1998) se atenta para mudança na concepção da Educação Infantil, que antes era marcada por características assistencialistas, hoje a LDBEN (BRASIL, 1996), em seu artigo 29, deixa claro sua função, como sendo “[...] o desenvolvimento integral da criança até os seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 1996, art. 29).

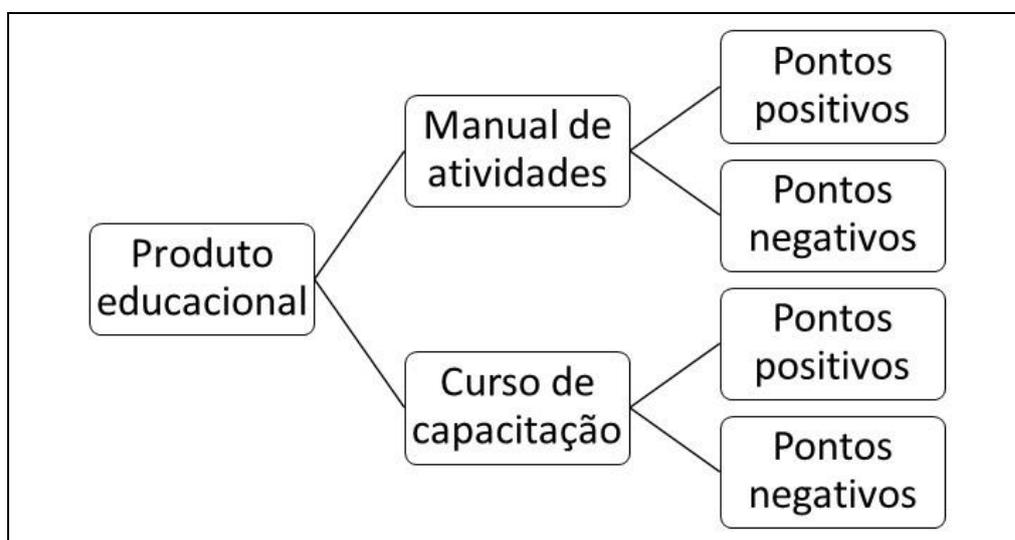
A participante P4 também evidencia a dificuldade da comunidade em *“não compreender a função do CMEI”*.

A respeito da função do CMEI, o documento “Política Nacional de Educação Infantil” (BRASIL, 2006), evidencia uma trajetória marcada por diversas funções, ora assistencialista, ora de caráter compensatório, ora educacional, mas as novas descobertas sobre a criança tiveram papel fundamental para definir uma nova função ao trabalho pedagógico, envolvendo os aspectos de educar e cuidar. Devido a essas mudanças, se estabelece o desafio de ofertar um atendimento que vá além de um caráter assistencialista, de cuidados, para um caráter pedagógico, de cunho educativo. Assim, conforme apontado pela participante P4, a falta de clareza e compreensão por parte das famílias, ainda dificulta o trabalho nos CMEIS.

Para concluir esta unidade, considera-se essencial ao professor que ensina matemática na Educação Infantil conhecer de que forma se desenvolvem as habilidades da Cognição Numérica, para elucidar as formas de intervenção, bem como identificar aspectos do desenvolvimento que precisam ser trabalhados, como por exemplo o senso numérico, a compreensão e produção numérica.

Fatores externos também influenciam substantivamente na aprendizagem dos conteúdos, como a participação da família, as estratégias de ensino e até mesmo a compreensão da função da Educação Infantil enquanto instituição de cunho educacional. Fazem-se necessárias ações que promovam integração entre a instituição de Educação Infantil e a família, para que fique claro que, mesmo sendo um serviço ofertado pelo Estado, ela vem complementar a ação da família (BRASIL, 2006). Em relação às práticas de ensino, os cursos de formação continuada fazem-se necessários, pois visam contribuir para aperfeiçoamento e melhoria das práticas educacionais (ARAÚJO, PEREIRA, DANTAS, 2016).

Figura 12 - Terceira Categoria de Análise: Produto Educacional.



Fonte: O autor.

As análises a seguir abarcam as percepções das participantes a respeito do produto educacional: “Um guia prático e visual de atividades para o ensino da Matemática na Educação Infantil a partir da compreensão da Cognição Numérica” e a implementação das atividades em um curso de capacitação intitulado: “O ensino da Matemática e a compreensão da Cognição Numérica”.

O Quadro 19 abaixo apresenta as percepções das participantes quanto ao manual ilustrado:

Quadro 19- Percepções das participantes acerca do Manual Ilustrado.

Categoria	Unidade		Excertos
Produto Educacional	Manual de Atividades	Aspectos Positivos	<p><i>“O manual é um material riquíssimo que nos trouxe uma infinidade de possibilidades para trabalhar os conteúdos de forma prática e lúdica”</i> (participante P1).</p> <p><i>“[...]várias atividades que podem ser aplicadas na Educação Infantil, com boas referências e formas de utilizar”</i> (participante P2).</p> <p><i>“Excelente material pedagógico, uma ferramenta de uso diário para o professor e aluno, que instiga e desperta para o conhecimento e aprendizado de ambos [...] me orientou a trabalhar os conteúdos de forma lúdica, despertando a curiosidade e interesse dos alunos”</i> (participante P3).</p> <p><i>Antes, eu escolhia a atividade de acordo com o planejamento e aplicava. Hoje eu planejo e procuro qual objetivo quero alcançar com o que planejei, aí sim procuro a atividade que mais aproxima do objetivo almejado”</i> (participante P6).</p>
		Aspectos Negativos	<p><i>Acredito que algumas atividades não seriam muito adequadas ao nível de desenvolvimento hoje, mas não por motivo do Manual, mas sim do nível que se encontra a Educação Infantil hoje no município</i> (participante P2).</p> <p><i>Parte escrita pequena, poderia explicar mais cada atividade</i> (participante P5).</p>

Fonte: O autor.

A partir dos resultados apresentados, foi possível identificar que os pontos positivos se sobressaíram aos pontos negativos, uma vez que 100% das participantes elogiaram o material, considerando-o adequado para o ensino e rico em atividades práticas e lúdicas para auxílio do professor, como destacaram as participantes P1, P2 e P3. Vale apontar o excerto da participante P3:

[...]me orientou a trabalhar os conteúdos de forma lúdica, despertando a curiosidade e interesse dos alunos (participante P3).

Consoante as ideias de Macedo, Petty e Passos (2008), a presença do lúdico traz desafios, surpresas e curiosidades para as crianças.

A partir da percepção das participantes, como por exemplo o excerto da participante P3, as atividades do material despertam o interesse e curiosidade nas crianças, e Moreira (1999) assegura que uma das condições para ocorrer a aprendizagem significativa é o material ser relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, sendo assim, potencialmente significativo. Ainda, Rotta (2016) reitera que os métodos pedagógicos devem ser adequados a faixa etária da criança, para que ela tenha um bom aproveitamento.

Os pontos negativos foram apontados pelas participantes P2 e P5. A participante P2 não apontou as atividades propriamente ditas, mas sim o nível de desenvolvimento das crianças e exigência da Educação Infantil no município, e não entrou em maiores detalhes. Para os autores Medeiros e Rodrigues (2014), o assistencialismo se estabeleceu por muitos anos na Educação Infantil, e o atendimento consistia em apenas zelar e cuidar das crianças pequenas, sem a preocupação com formação intelectual e afetiva. Contudo, apesar das mudanças na legislação atual estabelecendo o cunho educacional, ainda há ranços assistencialistas na Educação Infantil, que podem interferir no ensino dos conteúdos, como acentuou a participante P2.

Já a participante P5 pontuou que as atividades deveriam ser melhores descritas e explicadas. Assim, a sugestão foi acatada e as alterações foram realizadas.

A seguir, o Quadro 20 apresenta as percepções positivas e negativas a respeito do curso de capacitação.

Quadro 20- Percepção das participantes à cerca do curso de capacitação.

Categoria	Unidade		Excertos
Produto Educacional	Curso de Capacitação	Aspectos Positivos	<p><i>“Agora tenho maior compreensão de cada fase que os alunos passam até chegar em um conhecimento efetivo: 1º aprender o senso numérico, e só após um trabalho bem completo, desenvolverão os conceitos numéricos e o cálculo”</i> (participante P1).</p> <p><i>“[...] várias atividades que podem ser aplicadas na Educação Infantil, com boas referências e formas de utilizar”</i> (participante P2).</p> <p><i>“Excelente. Diversidade de atividades lúdicas com objetivos alcançáveis dentro da sala de aula”</i> (participante P3).</p>

			“O curso foi excelente, trouxe atividades diferenciadas na área da matemática, podendo ensinar o aluno de forma lúdica e prazerosa, que irá desenvolver sua cognição numérica” (participante P7).
		Aspectos Negativos	“[...]as atividades do segundo dia do curso não foram coerentes com o desenvolvimento hoje da Educação Infantil no município” (participante P2). “[...]falta de interesse por parte dos outros docentes, que não vieram” (participante P5).

Fonte: O autor.

É importante ressaltar que 100% das participantes (8), destacaram pontos positivos em relação ao curso de capacitação, relatando que puderam ter uma melhor compreensão do desenvolvimento das habilidades numéricas na criança e realizaram várias atividades possíveis de serem aplicadas em sala de aula, favorecendo o desenvolvimento da Cognição Numérica.

A participante P1 relatou:

Agora tenho maior compreensão de cada fase que os alunos passam até chegar em um conhecimento efetivo: primeiro aprender o senso numérico e só após um trabalho bem completo desenvolverão os conceitos numéricos e o cálculo (participante P1).

O desenvolvimento da Cognição Numérica, de acordo com Santos et al (2016), se dá desde o senso numérico até a aprendizagem da matemática formal. A compreensão deste conhecimento é de extrema importância para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil e Ensino Fundamental, assim como evidenciou a participante na fala acima.

Durante a implementação do curso houve a apresentação das atividades propostas no manual ilustrado. Assim, as participantes destacaram:

[...] várias atividades que podem ser aplicadas na Educação Infantil, com boas referências e formas de utilizar (P2).

[...]diversidade de atividades lúdicas com objetivos alcançáveis dentro da sala de aula (P3).

[...]trouxe atividades diferenciadas na área da matemática, podendo ensinar o aluno de forma lúdica e prazerosa, que irá desenvolver sua cognição numérica (P7).

Os documentos oficiais (BRASIL, 1998, 2010) enfatizam que o professor deve propor diferentes estratégias para o ensino, afim de que a criança experimente novas formas e possa avançar em suas descobertas, ao longo de vários dias, semanas ou meses.

A diversidade de atividades aludida pelas participantes P3 e P7, vai ao encontro da proposta de Lorenzato (2006), o qual afirma que, quanto maior for a vivência da criança, mais fácil aprenderá. Por este motivo, é imprescindível que o professor possibilite muitas e distintas situações e experiências, ressaltando a necessidade de retomada de tais situações em diferentes momentos. Deste modo, para este autor, torna-se evidente o uso de diferentes atividades e materiais didáticos para que a aprendizagem aconteça.

Ao desenvolver as habilidades da Cognição Numérica, como citou a participante P7, as dificuldades de aprendizagem da matemática formal podem ser diminuídas, pois são habilidades fundamentais requeridas no processamento numérico e em tarefas aritméticas (SANTOS et al, 2006).

Os aspectos negativos foram levantados pelas participantes P2 e P5. A participante P2 abordou o grau de exigência da Educação Infantil no município, que não está compatível com as atividades do segundo dia do curso. As atividades do segundo dia foram mais complexas, exigindo como pré-requisitos as habilidades primárias. No entanto, de acordo com Molina, Ribeiro, Santos e Von Aster (2015) as crianças já possuem elementos rudimentares para desenvolver essas habilidades na fase pré-escolar. Os autores afirmam que, mesmo não completas, na Educação Infantil essas habilidades já estão presentes, e irão se desenvolver ao longo do Ensino Fundamental.

Destaca-se então, mais uma vez, a função dos CMEIS, que deixa de ser essencialmente assistencialista, e deve ater-se, também, ao ensino de conteúdos (MEDEIROS; RODRIGUES, 2014). Assim, cabe ao professor propor atividades que estimulem o desenvolvimento das habilidades numéricas.

A *“falta de interesse por parte dos outros docentes, que não vieram”* é evidenciada pela participante P5, que consoante ao que Guimarães (2005) retrata, para que aconteça a formação continuada são necessários interesse e desejo do profissional. Vale completar que o curso teve como objetivo contribuir para o aperfeiçoamento teórico e prático das profissionais em seu contexto de trabalho.

Pode-se considerar, a partir de pesquisas realizadas por Sanchez Júnior, Blanco e Coelho Neto (2017), a necessidade de propostas de estratégias/atividades para o ensino da Matemática na Educação Infantil, bem como os autores Araújo, Pereira, Dantas (2016) ressaltam a importância da formação de

professores para essa área, tanto no que se refere aos conhecimentos teóricos quanto aos metodológicos, para enriquecimento de sua prática.

Destaca-se, então, a importância da formação continuada, quando esta vem contribuir para formação teórica e prática do profissional. A partir do mencionado pela participante P1, identificou-se que o curso e o material proposto contribuíram para formação continuada das professoras.

Assim, de acordo com os dados e discussões apresentadas, identificou-se que os professores da Educação Infantil encontram dificuldades no ensino da matemática, seja pela deficiência em sua formação inicial ou falta de formação continuada, pela falta de materiais no CMEI ou desvalorização de sua função, mas também em decorrência de fatores outros, como a dificuldade e desatenção das crianças e a participação da família nas situações escolares. No entanto, mostraram-se interessadas num ensino de qualidade, buscando estratégias diferenciadas para o ensino das crianças, como as propostas no presente material.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática não é algo tão simples, todavia está presente na vida do ser humano desde o nascimento; e mesmo este sendo dotado de um conhecimento matemático inato e simples, é no processo de escolarização que são desenvolvidas habilidades mais complexas. Por isso, este trabalho visou contribuir com a prática do professor, afim de lhe fornecer subsídios para intervir de maneira adequada no ensino da Matemática, e acredita-se que, a partir do conhecimento da Cognição Numérica, o professor da Educação Infantil pode propor atividades para a aprendizagem da matemática, podendo também contribuir para que as dificuldades de aprendizagem sejam diminuídas.

É importante destacar que as habilidades primárias estão presentes nas crianças antes mesmo de qualquer instrução formal em aritmética, e que a aquisição da Cognição Numérica ocorre paulatinamente ao desenvolvimento cognitivo e acadêmico. Desta maneira, é importante perceber que o ensino deve acontecer de forma progressiva, considerando o Senso Numérico, a Compreensão Numérica, Produção Numérica e o Cálculo. Também se enfatiza a importância de vincular à Matemática ao cotidiano, ou seja, às vivências dos alunos, e a apresentação dos conteúdos de diferentes formas, para sua melhor apropriação. Compreender como se dá o desenvolvimento da cognição numérica proporciona ao professor um planejamento mais objetivo e mais clareza ao ensinar Matemática.

Evidencia-se a escassez de propostas voltadas ao ensino da Matemática na Educação Infantil, sendo assim, este trabalho buscou desenvolver um material para dar suporte aos professores em suas práticas de ensino, sobretudo por tornar o conhecimento da Cognição Numérica acessível a estes, visando contribuir significativamente para sua prática.

Destarte, ao retomar o objetivo geral da presente pesquisa, o qual consistiu na elaboração de um manual ilustrado para o ensino da Matemática na Educação Infantil, assim como implementá-lo por meio de um curso de capacitação para os professores dos Centros Municipais de Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio, Paraná, identificou-se que este contribuiu para a formação continuada e para a prática dos professores.

A implementação do material, por meio do curso, teve com objetivo instrumentalizar os professores para o ensino da Matemática na Educação Infantil,

além de identificar as dificuldades enfrentadas em suas práticas pedagógicas e pelas crianças no seu processo de aprendizagem. Espera-se que, a partir do curso de formação, bem como da utilização das atividades propostas na prática de ensino de Matemática na Educação Infantil, a aprendizagem desse conteúdo seja efetiva.

Em suma, os resultados da pesquisa revelam uma análise positiva do trabalho desenvolvido, aferindo que o Manual Ilustrado é aplicável na Educação Infantil, e pertinente à realidade dos CMEIS, constituindo-se de um material facilitador e potencializador de aprendizagem, bem como na formação de pessoas.

Ainda, o presente estudo atentou-se às percepções das professoras quanto às dificuldades no ensino, ao revelarem a necessidade de políticas públicas que valorizem a formação continuada, a falta de interesse por parte dos professores em participar de cursos de formação, de materiais pedagógicos para o ensino, do envolvimento das famílias no processo pedagógico, dentre outros.

O fato desta pesquisa revelar obstáculos, como por exemplo a ausência do conteúdo da Cognição Numérica nos cursos de formação para docentes, indica a necessidade de se repensar a formação inicial dos professores, sugerindo a inclusão deste na grade curricular dos cursos de formação, sobretudo no curso de Pedagogia, o qual forma professores que ensinam os diversos conteúdos na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destaca-se, ainda, a necessidade de maiores estudos sobre a Cognição Numérica principalmente por parte dos professores, para favorecer o desenvolvimento de habilidades matemáticas e até mesmo, contribuir para que a aprendizagem se torne mais prazerosa e efetiva, e as dificuldades na aprendizagem desse conteúdo sejam diminuídas.

Por meio desta pesquisa, buscou-se a proposição de caminhos que contribuam para o ensino da Matemática, especialmente para melhorar a qualidade da Educação Infantil, que consiste na primeira etapa da Educação Básica. Ao professor, almejou-se contribuir significativamente em sua prática, sua formação, aproximando-o da pesquisa acadêmica e valorizando seus saberes experienciais.

REFERÊNCIAS

- ABUCHAIM, B. de O. **Currículo, planejamento pedagógico e cotidiano na pré-escola: do prescrito-planejamento ao experienciado-vivido**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC (Doutorado em Educação: Currículo), 320 f. São Paulo, 2012.
- ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. 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.
- ARAÚJO, E. A. de; PEREIRA, Z. F.; DANTAS, N. M. R. Entrelaços da formação docente: vivenciando o cotidiano escolar através do PIBID. In: SARMENTO-PANTOJA, A., LOBATO, V. da S. M. Dossiê Formação Docente. **Revista Interdisciplinar da Divisão de Pesquisa e Pós-Graduação Campus Universitário de Abaetetuba/Baixo Tocantins Universidade Federal do Pará**. Versão Digital - ISSN:1982-5374 Vol. 10. n. 14 Jun. 2016.
- ANDRADE, L. B. P. de. Educação infantil: discurso, legislação e práticas institucionais. **Cultura Acadêmica**, São Paulo, 193p. 2010.
- ANTELL. S. K. D. P. Perception of Numerical Invariance in Neonates. **Child Development**, v. 54, n. 3, p. 695-701, jun 1983.
- AZEVEDO, P. D. De. **Os fundamentos da prática de ensino de matemática de professores da educação infantil Município Presidente Prudente/SP e a formação docente**. 2007. 245f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente, 2007.
- BARBOSA, H. H. de J. Das competências quantitativas iniciais para o conceito de número natural: quais as trilhas possíveis? **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 350-358, 2012.
- BARBOSA, D. C. B. P.; GOMIDES, M.; JÚLIO-COSTA, A. **Discalculia Brasil. 2015**. Disponível em: <<https://discalculiabrasil.wordpress.com/discalculia-brasil/a-discalculia/4-o-desenvolvimento-numerico/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- BAROODY, A. J., BAJWA, N. P.; EILAND, M. Why Can't Johnny Remember the Basic Facts? **Developmental Disabilities Research Reviews**, Hoboken, NJ, US, v. 1, n. 15, p. 69-79, Feb. 2009.
- BLANCO, M. B. et al. Uma introdução ao estudo do desenvolvimento das habilidades numéricas. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 5, n. 9, p.91-106, jan. 2012.
- BOSCARIOL, F. **Uma proposta de software de educação matemática para educação infantil**. 2004. 83f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Educação, 2004.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil** / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Indicadores da qualidade na Educação Infantil**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. MEC/SEB, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. **Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. 2014.

BRASIL. **Documento de Área: Ensino**. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Infantil: pelo direito das crianças de zero a seis anos à Educação**. 2006.

BRASIL. **Lei n. 11.114/2005**. Altera os arts. 6º, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2005/Lei/L11114.htm>. Acesso em: 10 maio 2017.

BRASIL. **Lei n. 11.274/2006**. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm>. Acesso em: 10 maio 2017.

BRANDÃO. A. C. P. ROSA. E. C. de S. Entrando na roda: as histórias na Educação Infantil. In: BRANDÃO. A. C. P. ROSA. E. C. de S. **Ler e escrever na Educação Infantil**. Discutindo práticas pedagógicas. Ministério da Educação. Ed. Autêntica, 2011.

BRANDÃO. A. C. P. CARVALHO, M. J. P. de. As fichas de atividades de linguagem escrita na Educação Infantil. In: BRANDÃO. A. C. P. ROSA. E. C. de S. **Ler e escrever na Educação Infantil**. Discutindo práticas pedagógicas. Ministério da Educação. Ed. Autêntica, 2011.

BRYANT, B.R.; RIVERA, D.P. Educacional assesment of mathematics skills and abilities. **J. Learn Disabil**, v. 30, p. 57 – 68, 1997.

BURIASCO, R. L. C. de. **Avaliação em Matemática: um estudo das respostas de alunos e professores.** (Tese de Doutorado em Educação). Universidade Estadual Paulista – Campus Marília, 238f, 1999.

BUTTERWORTH, B., The Developmental of arithmetical abilities. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 2005.

CARIDA, D. A. P. MENDES, M. H. A importância do estímulo precoce em casos com risco para dislexia: um enfoque psicopedagógico. **Revista Psicopedagogia**, n.29, v. 89, p. 226-235, 2012.

CARMO, J. do S. **Comportamento conceitual numérico: um modelo de rede de relações equivalentes** (Tese de Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2002.

CARMO, J. do S. SIMIONATO, A. M. Reversão da Ansiedade à Matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**. Maringá, v. 17, n. 2, p. 317-327, abr./jun., 2012.

CASE, R. A. Psychological model of number sense and its development. **Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association**, San Diego, Califórnia 1998.

CEZAROTTO, M. A. **Recomendações para o design de jogos, enquanto intervenções motivadores para crianças com discalculia do desenvolvimento.** 2016. 188 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

CIASCA, S. M. Distúrbios de aprendizagem: Uma questão de nomenclatura. **Revista Simpro**. p. 4-8. 2004.

CIRINO, K. R. P. et al. Errors in Multi-Digit Arithmetic and Behavioral Inattention in Children With Math Difficulties. **Journal Of Learning Disabilities**, Houston, v. 42, n. 4, p.356-371, July 2009.

CIRINO, P. T.; FLETCHER, J. K.; EWING-COBBS, L.; BARNES, M. A.; FUCHS, L. S. Cognitive Arithmetic Differences in Learning Difficultu Groups and the Role of Behavioral Inattention. **Leaning Disabilities Research & Practice**, Hillsdale, v. 22, n.1, p. 25-35, 2007.

CLEARFIELD, M. W.; MIX, K. S. Number Versus Contour Length in Infants: Discrimination of Small Visual Sets. **Psychological Science: Research Report**, Bloomington, v. 10, n. 5, p.408-411, set. 1999.

COLE. L; COLE, S. R. **O Desenvolvimento da Criança e do Adolescente.** 4ª ed. Porto Alegre, 2003.

CORBUCCI, P. R. Dimensões estratégicas e limites do papel da educação para o desenvolvimento brasileiro. **Revista Brasileira de Educação.** v. 16, n. 48, set-dez 2011.

CORDEIRO, A. M.; et al. A Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Comunicação Científica**, v. 34, n. 6, p. 428-31, 2007.

CORRÊA, B. C. Considerações sobre qualidade na Educação Infantil. **Cadernos de Pesquisa**. n.119, p.85-112, jul. 2003

CORSO, L. V.; **Dificuldades na Leitura e na Matemática**: um estudo dos processos cognitivos em alunos da 3ª a 6ª série do Ensino Fundamental. 2008. 218 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Porto Alegre, 2008.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Senso Numérico e Dificuldades de Aprendizagem na Matemática. **Revista de Psicopedagogia**, Rio Grande do Sul, v. 27, n. 33, p.298-309, jan. 2010.

COSENZA, R. M. GUERRA, L. B; **Neurociência e Educação**. Como o cérebro aprende. Artimed. Porto Alegre, 2011.

COSTA, A. C.; ROHDE, L. A.; DORNELES, B. V. Desenvolvimento de Fatos Numéricos em Estudantes com Transtornos de Aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, p.1151-1169, dez. 2012.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática. PUC – São Paulo, 2004.

DEHAENE, S. Varieties of numerical abilities. **Elsevier Science Publishers B.v. All Rights Reserved**, Paris, v. 1, n. 44, p.1-42, jan. 1992.

DEHAENE, S.; COHEN, L. **Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing**. Paris: **Lawrence Erlbaum Associates Limited**, 1995. 38p.

DEHAENE, S. **Number Sense**. How the mind Creates Mathematics. Oxford. New York. Oxford University Press. 1997.

DEHAENE, S. NACCACHE, L. **Towards a cognitive neuroscience of consciousness**: basic evidence and a workspace framework. Elsevier. Cognition, 2001, p. 1-37.

DEHAENE, S. et al. THREE PARIETAL CIRCUITS FOR NUMBER PROCESSING. **Cognitive Neuropsychology**, Orsay, France, v. 5, n. 20, p.487-506, jan. 2003.

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Competência aritmética sob a perspectiva do processamento da informação: compreensão, desenvolvimento e subsídios para a avaliação. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C. **Avaliação neuropsicológica cognitiva: leitura, escrita e aritmética, volume 3**. São Paulo, Memnon, 2010, p.76-84.

ECHELLI, S. D. A motivação como prevenção da indisciplina. **Educar**. n.32, p.199-213, Curitiba, 2008.

FREITAS, M. do S. S. de. **Representações de meio ambiente por crianças da Educação Infantil**. 2009. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Paraná – UFPA. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Educação Matemática e Científica; Belém, 2009.

FUSON, K. C. **Children's counting and concepts of number**. Springer-Verlag, New York, 1988.

GEARY, D. C., Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic componente. **Psychological Bulletin**. v. 114, p. 345 – 362, 1993.

GEARY, D. C. From infancy to adulthood: the development of numerical abilities. **Europe Child & Adolescent Psychiatry**, Columbia, v. 1, n. 9, p.11-16, jan. 2000.

GEARY, D. C.; HOARD, M. K. Learning Disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In: J. I. D. **Handbook of mathematic cognition**. New York: Psychology Press, p. 253-267, 2005.

GEARY, D. C. Development of Mathematical Understanding. **Handbook Of Mathematical Cognition**, New York, v. 1, n. 1, p.778-804, set. 2006.

GELMAN, R.; GALLISTEL, C. R. **The child's understanding of number**. Cambridge. 1978. 260 p.

GREEN, G. A tecnologia de controle de estímulo no ensino de equivalências número quantidade. In: CARMO, João dos Santos; PRADO, Paulo Sergio Teixeira (Orgs). **Relações simbólicas e aprendizagem da matemática**. Santo André: ESETEc, 2010.

GUIMARÃES, C. M. **Perspectiva para Educação Infantil**. 1ª ed. Araraquara: 2005, 236p.

GUIMARÃES, V. S. Os saberes dos professores – ponto de partida para formação contínua. In: **Formação contínua de professores**. Boletim 13, Ministério da Educação, 2005.

HAASE, V.G., et al. Contributions from specific and general factors to unique deficits: two cases of mathematics learning difficulties. **Frontiers in Psychology**. v. 5, p. 1-17, 2014.

HAUSER, M., MACNEILAGE, P., WARE, M. Representations in primates: numerical or perceptual? **Proceeding of the National Academy of Sciences**, v. 93, p. 1514 – 1517, 1996.

HAUSER, M.; SPELKE, E. Evolutionary and developmental foundations of human knowledge In:GAZZANICA, M. **The Cognitive Neuroscience**, III. MIT Press, Cambridge, 2004.

KAMII, C. DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: Implicações da teoria de Piaget. Ed 14°. Campinas, SP: Papyrus, 1991.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. **Perspectiva**. Florianópolis. UFSC/CED. v, 12, n. 22. p. 105-128. 1994.

LAKOFF, G. NUNEZ, R. E. **Where Mathematics Comes From**. How the Embodied Brings Mathematics Into Being. Ed. Basic. New York, 2000.

LEITE, A. R. I. P. Educação Infantil e Educação Matemática: Imaginário e Possibilidades da Infância. **Poiésis**. Unisul, Tubarão, Volume Especial, p. 121 - 135, Jan/Jun 2014.

LOBATO, V. da S. Margens. Dossiê Formação Docente. **Revista Interdisciplinar da Divisão de Pesquisa e Pós-Graduação Campus Universitário de Abaetetuba/Baixo Tocantins Universidade Federal do Pará**. Versão Digital - ISSN:1982-5374 v. 10. n. 14 Jun. 2016.

LORENA, A. B. de; CASTRO-CONEGUIM, J. de F.; CARMO, J. dos S. Habilidades numéricas básicas: Algumas contribuições da análise do comportamento. **Estudos de Psicologia**, São Carlos: v. 3, n. 18, p.439-446, jul. 2013.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepções matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. 197 p.

MACCARINI, J. M. **Práticas de raciocínio lógico para Educação Infantil**. Pro infantil Editora. 2008.

MACEDO, L. de. PETTY, A. L. S. PASSOS. N. C. **O jogo e o lúdico na aprendizagem escolar**. Ed. Artmed. 2008.

MAHONEY, A. H.; ALMEIDA, L. R. de. Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. **Psicologia da Educação**. São Paulo, n. 20, p. 11-30, 2005.

MALLOY-DINIZ, L. F. et al (Org.). **Avaliação Neuropsicológica**. Porto Alegre: Artimed, 2010.

MARCILESE, M. Aquisição da linguagem e habilidades cognitivas superiores: o papel da língua no desenvolvimento da cognição numérica. **Alfa**, São Paulo, v. 56, n. 2, p.557-581, jan. 2012.

MATOS, J. M. SILVA, M. C. L. O movimento da Matemática moderna e diferentes propostas curriculares para o ensino da geometria no Brasil e em Portugal. **Bolema**. Rio Claro. v. 24, n. 38, p.171-196. Abr., 2011.

MCCLOSKEY. M., CARAMAZZA, A., BASILI, A. Cognitive Mechanism in Number Processing and Calculation: Evidence from Dyscalculia. **Brain and Cognition**, v. 4, p. 171 – 196, 1985.

MIX, Kelly S. Habilidades iniciais em operações com números: a transição dos primeiros meses de vida até a primeira infância. **Enciclopédia Sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância**, Michigan, v. 1, n. 1, p.1-5, jun. 2010.

MOLINA, J. et al. Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K. **Temas em Psicologia**, Bauru, v. 23, n. 1, p.123-135, 2015.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. v. 9, n. 2, p. 191 – 211. 2003.

MORAES, R. GALIAZZI. M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora: Unijuí, 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. Ed. Pedagógica e Universitária Ltda. São Paulo, 1999.

MOREIRA, M. A. MASINI. E. F. S. **Aprendizagem Significativa**. A teoria de David Ausubel. Ed.Centáuro, São Paulo, 2001.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. **Boletín de Estudios e Investigación**, n, 6, p. 83-101, 2005.

MORON, C. F. **Um estudo exploratório sobre as concepções e as atitudes dos professores de educação infantil em relação a matemática/** 1998, 148f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. – Campinas, SP: [s.n.], 1998.

NACARATO, A. M. PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte. Autentica. 2008.

NOGUEIRA, C. M. I., BELINNI, L. M., BURGO, O. G. **O Ensino e a Aprendizagem do conceito de número na perspectiva piagetiana: uma análise da concepção de professores da educação infantil**. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2007.

NUNES. T. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OKAMOTO Y.; CASE, R. Exploring the Microstructure of children's central conceptual structures in the domain of number. **Monogr Soc Res Child Develop**. p. 27-59, 1996.

OSTETTO, L. E. **Planejamento na educação infantil mais que a atividade, a criança em foco**. In: OSTETTO, L. E. (Org.). Encontros e encantamentos na educação infantil: partilhando experiências de estágios. Campinas: Papyrus, 2000.

PALMA, R. C. D. da. **A produção de sentidos sobre o aprender e o ensinar matemática na formação inicial de professores para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2010.

PAIXÃO, A. C. B. **Percepção de professores da educação infantil e do ensino fundamental sobre sua prática da educação ambiental**, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Paraná – UFPA, Belém, 2012.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**. Matemática. Versão eletrônica. Curitiba, 2003.

PARANÁ. Secretaria Municipal da Educação. **Plano Anual do Berçário ao Pré**. Município do norte do Estado do Paraná, 2015.

PAPALYA, D. E., OLDS, S. W, FELDMAN, R. D. **O mundo da criança**. Da infância à adolescência. 11º ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.so, revisão técnica: Maria Cecília de Vilhena Moraes Silva, Odete de Godoy Pinheiro – 11º ed. Dados eletrônicos – Porto Alegre: AMGH, 2010. 610 p.

PAPALIA, D. E., FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento Humano**. 12ª ed. Artmed. 2013.

PIAGET, J., SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. 2º ed. Rio de Janeiro, Zahar; Brasília, 1975.

PIAGET, J. Psicologia da primeira infância. In: KATZ, D. **Psicologia das idades**. São Paulo: Manole, 1988.

PISA, OECD. **Programme for international student assessment (PISA) Results From Pisa 2015**. 2016. Disponível em: < <http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf> > Acesso em: 09 mar. 2017.

PRADO, J. G. M. B. do; FERREIRA, A. T. B. Formação de professores: entre saberes e práticas – um estudo de caso. In: SARMENTO-PANTOJA, A., LOBATO, V. da S. M. Dossiê Formação Docente. **Revista Interdisciplinar da Divisão de Pesquisa e Pós-Graduação Campus Universitário de Abaetetuba/Baixo Tocantins Universidade Federal do Pará**. Versão Digital - ISSN:1982-5374 v. 10. n. 14 Jun. 2016.

QEDU. **Use dados e transforme a educação**. 2017. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

REGATIERI, L. da P. R. Didatismo na contação de histórias. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, n. 2, p.30-40, 2008.

RIBEIRO, F. S. **O efeito do treino Musical sobre a capacidade da Memória Operacional e da Cognição Numérica de Crianças com Discalculia do Desenvolvimento**. 2013. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de

Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, Bauru, 2013.

RIBEIRO, F. S.; SILVA, P. A. da; SANTOS, F. H. dos. Padrões de dissociação da Memória Operacional na Discalculia do Desenvolvimento. In: SALLES, J. F. de; HAASE, V. G.; MALLOY-DINIZ, L. F. **Neuropsicologia do Desenvolvimento: Infância e adolescência**. Porto Alegre: Artimed, 2016. Cap. 15, p. s/p.

RODRIGUES, N. I. **Matemática, Educação Infantil e Jogos de linguagem: Um estudo etnomatemático**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, Univates, Lajeado, RS, 2010.

RODRIGUES, S. das D. RIECHI; T. I. J. de S. Discalculia do Desenvolvimento. In: CIASCA, S. M.; RODRIGUES, S. das D.; AZONI, C. A. S. LIMA, R. F. de. **Transtornos Aprendizagem: Neurociência e interdisciplinaridade**. Ribeirão Preto: Book Toy, 2015. p. 239-247.

RODRIGUEZ, I. A. **Treino Musical como proposta para estimulação da Cognição Numérica em Crianças de idade escolar**. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, Bauru, 2015.

ROMANELLI, G. Antes de falar as crianças cantam! Considerações sobre o ensino da música na Educação Infantil. **Revista Teoria e Prática da Educação**. v. 17, n. 2. Maringá, UEM, Mai/Ago. 2013.

ROTTA, N. T. Transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade: aspectos clínicos. In: ROTTA, N. T., OHLWEILER, L., RIESGO, R. dos S. **Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2º ed. Artmed. Porto Alegre, 2016.

SANTOS, F. H. dos; et al. Novos instrumentos para avaliação de habilidades matemáticas em crianças. In: **V Congresso Brasileiro de Tecnologia e (Re) Habilitação Cognitiva**. São Paulo, Brasil, 2006.

SANTOS, F. H. dos S.; et al. Recomendações para professores sobre o transtorno da matemática. O desafio de educar. Lidando com os problemas na aprendizagem e no comportamento. **Sinpro-Rio**. Rio de Janeiro e Região. n.5, p. 19-31, maio. 2010.

SANTOS, F. H. dos. ANDRADE, V. M., ORLANDO, B. F. A. **Neuropsicologia hoje**. 2º ed. Artmed. São Paulo. 2015.

SANTOS, F. H. dos, et al. Cognição Numérica: Contribuições à Pesquisa Clínica. In: PRADO, P. S. T. do, CARMO, J. dos S. (Org.). **Diálogos sobre ensino-aprendizagem da matemática**. Abordagens pedagógica e neuropsicológica. São Paulo. Cultura Acadêmica. p.63-91. 2016.

SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; MACEDO, E. C. Desenvolvimento das habilidades aritméticas e composição fatorial da prova de Aritmética em estudantes do Ensino Fundamental. **Interamerican Journal of Psychology**, v. 44, n. 3, p.481-488, 2010.

SCHMITHORST, V. J.; BROWN, R. D. Empirical validation of the triple-code model of numerical processing for complex math operations using functional MRI and group Independent Component Analysis of the mental addition and subtraction of fractions. **Neuroimage**, Cincinnati, v. 1, n. 22, p.1414-1420, maio 2004.

SPELKE, E.S.; KINZLER, K. D. Core Knowledge. **Developmental Science**. USA. v.10, n.1, p. 89-96, 2007.

SPELKE, E. S. Core Knowledge. **American Psychologist**. v. 55, n. 11, p. 1233-1243, nov. 2000.

SILVA, P. A.; RIBEIRO, F. S.; SANTOS, F. H. dos. Cognição numérica em crianças com transtornos específicos de aprendizagem. **Temas em Psicologia**, Bauru, v. 23, n. 1, p.197-210, 2015.

SIQUEIRA, R. G. de. **Educação matemática na educação infantil: um levantamento de propostas**. 2007. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, A. P. G. de; OLIVEIRA, R. M. M. A. de. Articulação entre literatura infantil e matemática: intervenções docentes. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 955- 975, dez. 2010.

SPERAFICO, Y. L. S. Intervenção no uso de procedimentos e estratégias de contagem com alunos dos anos iniciais com baixo desempenho em matemática. **Revista de Psicopedagogia**, Petrópolis - Porto Alegre, v. 94, n. 31, p.11-20, jan. 2014.

STARKEY, P., GELMAN, R. The development of addition and subtraction and subtraction abilities prior to formal schooling in arithmetic. In: CARPENTER, T. P., MOSER, J.M., ROMBERG, T. A. **Addition and subtraction: A cognitive perspective**. Hillsdale, 1982.

STEIN, L. **TDE – Teste de Desempenho Escolar** – Manual de aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

TANCREDI, R. M. S. P. Que matemática é preciso saber para ensinar na educação infantil? **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p. 284-298, maio. 2012.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimento universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, n.13, 2000.

TARDIF, M. RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**. Ano XXI, n. 73, dez. 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Ed. Vozes. 17° ed., 2016.

VON ASTER. M. G; DELLATOLAS. G. ZAREKI-R: Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant. **Adaptation française**. Paris: ECPA. 2006.

VON ASTER. M. G.; SHALEV, R. S. Number development and developmental dyscalculia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Berlin, Germany, n. 49, p.868-873, jan. 2007.

WIGGERS, V. O conceito de Educação e de Educação Infantil: uma análise a partir das publicações acadêmicas relacionadas a Matemática. **Poiésis**. Unisul, Tubarão, Número Especial, p. 102 - 120, Jan/Jun, 2014.

WEINHOLD-ZULAUF, M.; SCHWEITER, M.; VON ASTER, M. Das kindergartenalter: sensitive periode für die entwicklung numerischer fertigkeiten. **Kindheit und Entwicklung**, v. 12, p. 222-230, 2003.

WYNN, K. Addition and subtraction by human infants. **Nature**, 358 – 750, 1992.

ZANATA, M H. A contribuição da estimulação para aprendizagem. **Revista de Educação do Ideau**. v.9, n. 20, jul./dez. 2014.

APÊNDICE A

PROPOSTA DE CURSO DE FORMAÇÃO “ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E O DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA”

Público: Educadores Infantis.

Vagas: 10 (Preferencialmente 1 Educador de cada CMEI).

Descrição: O curso é parte de uma pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Consiste em uma proposta teórico/ prática para o ensino da matemática na Educação Infantil considerando o desenvolvimento da Cognição Numérica. Terá início com uma entrevista individual com os professores, seguidos de cinco encontros em que será implementado atividades de um “Manual Ilustrado para o Ensino das Habilidades Numéricas”. As professoras participarão das atividades propostas, dos momentos de discussão, reflexão e darão suas contribuições para a pesquisa.

Objetivo: Propor um momento de formação e reflexão sobre o Ensino da Matemática na Educação Infantil considerando os desafios e dificuldades que encontram em suas práticas pedagógicas.

Local: Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) – Unidade Centro.

Horário: 13 horas às 17 horas (Duração de quatro horas).

Observação: O curso contará com emissão de certificado pela UENP com carga horária de 30 horas.

CRONOGRAMA E DATAS – Segundas-feiras.

ENCONTRO I	16/10
ENCONTRO II	23/10
ENCONTRO III	30/10
ENCONTRO IV	06/11
ENCONTRO V	13/11

APÊNDICE B

Roteiro de Entrevista Estruturada:

- 1) Qual sua formação?
- 2) É professor da Educação Infantil há quanto tempo? Atua na rede municipal ou particular?
- 3) Qual a importância do ensino da Matemática na Educação Infantil?
- 4) Como você elabora as atividades e trabalha os conteúdos de Matemática com seus alunos?
- 5) Quais dificuldades são apresentadas pelas crianças durante as aulas de Matemática?
- 6) Quais fatores podem causar dificuldades na Matemática?
- 7) Você sabe o que é Cognição Numérica?
- 8) No seu curso de formação inicial, esse conteúdo foi abordado? Em quais disciplinas?
- 9) Você já participou de algum curso de formação de professores para o ensino da Matemática? Comente sobre ele.

APÊNDICE C

Questionário final

- 1- O curso contribuiu com sua prática em sala de aula? () SIM () NÃO. Faça um comentário geral, justificando sua resposta.

- 2- Faça uma avaliação geral do curso, destacando seus pontos positivos e negativos:

- 3- Faça uma avaliação geral do manual, destacando seus pontos positivos e negativos:

- 4- Você considera o conhecimento sobre a Cognição Numérica importantes para a formação dos professores que ensinam Matemática? () SIM () NÃO. Faça um comentário justificando sua resposta:

- 5- A partir do curso, houve alguma mudança no seu entendimento sobre a forma como as crianças aprendem a Matemática? () SIM () NÃO. Faça um comentário justificando sua resposta.

APÊNDICE D

TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, _____,
 RG _____, aceito participar da pesquisa “O Ensino da Matemática na Educação Infantil e o desenvolvimento da Cognição Numérica”, vinculada ao programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Estou ciente de que os resultados obtidos serão utilizados para fins de divulgação científica (artigos e apresentações em congressos), mas que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que pode haver recusa à participação no estudo, bem como pode ser retirado o consentimento a qualquer momento.

Enfim, tendo sido orientado quanto à natureza e o objetivo da pesquisa, autorizo a utilização das informações por mim apresentadas.

Cornélio Procópio, ____/____/2017

 Assinatura do(a) participante

 Assinaturas do(a) pesquisador (a)

APÊNDICE E

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
Campus de Cornélio Procópio
Criada pela Lei nº 15300/06 e credenciada pelo Decreto nº 3909, de 01/12/08
UNIDADE CAMPUS UNIVERSITÁRIO: PR180, Km 0 – UNIDADE CENTRO: AV. PORTUGAL, 340
FONE (43) 3904-1922 - CAIXA POSTAL 88 - CEP 86300-000 - C. PROCÓPIO



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu _____, CPF _____,

RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Sidney Lopes Sanchez Júnior e Marília Bazan Blanco do projeto de pesquisa intitulado **“Ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da Cognição Numérica”** a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Cornélio Procópio, 25 de setembro de 2017.

Pesquisador responsável pelo projeto

Participante da Pesquisa

APÊNDICE F

Figura 13- Realização da atividade “O passeio da Jurema”.



Fonte: o autor.

Figura 14- Realização da atividade “Cantando e aprendendo a sequência numérica.”



Fonte: O autor.

Figura 15- Foto da realização da atividade “A joaninha que perdeu as suas pintinhas”.



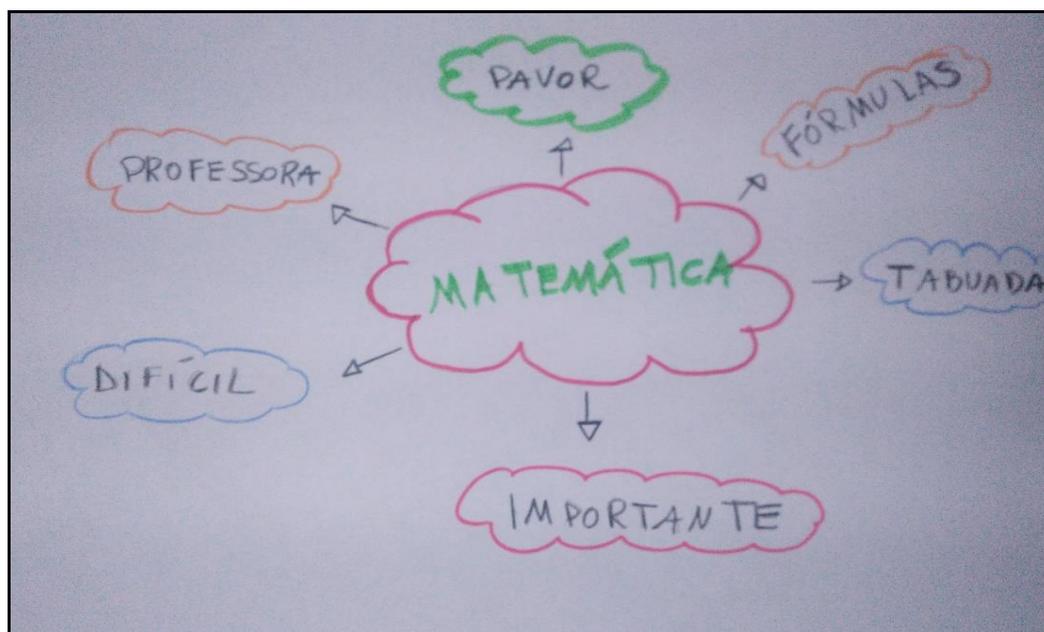
Fonte: O autor.

Figura 16 - Realização da atividade “A Centopeia Maluca”.



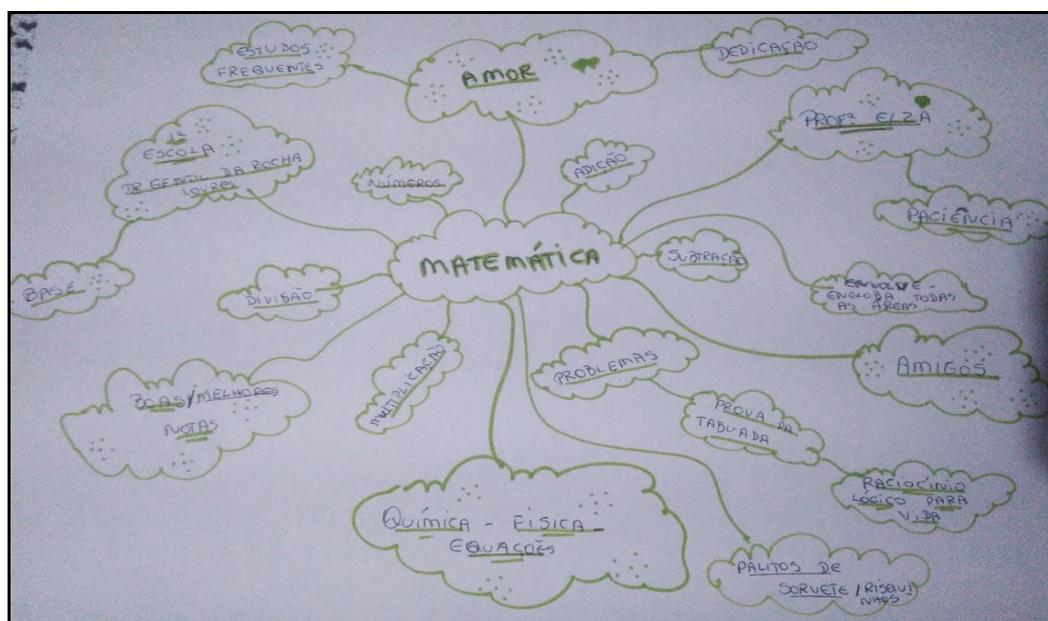
Fonte: O autor.

Figura 17 - Mapa mental confeccionado pela participante P2.



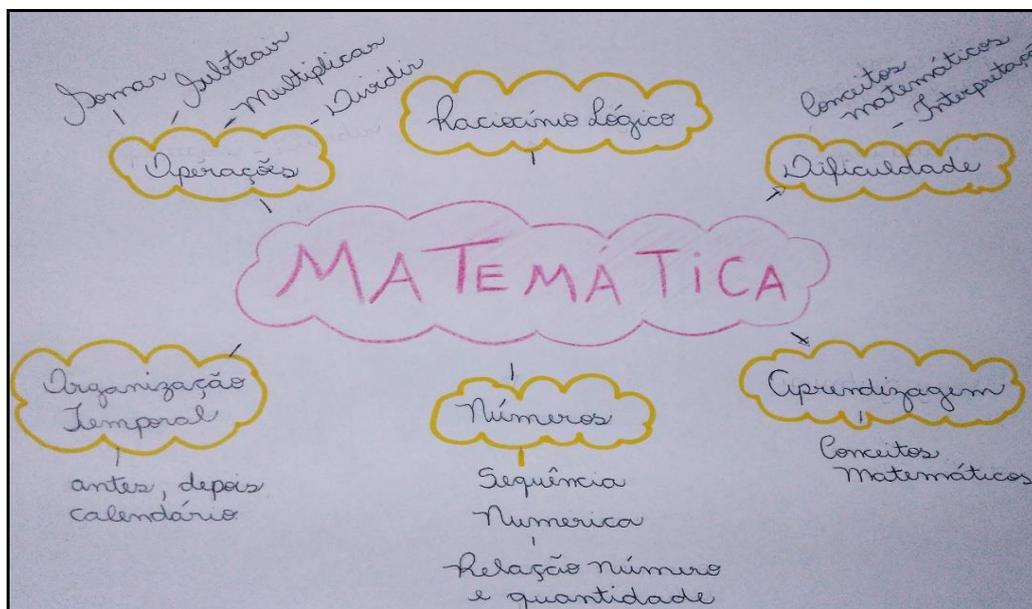
Fonte: Participante.

Figura 18 - Mapa mental confeccionado pela participante P3.



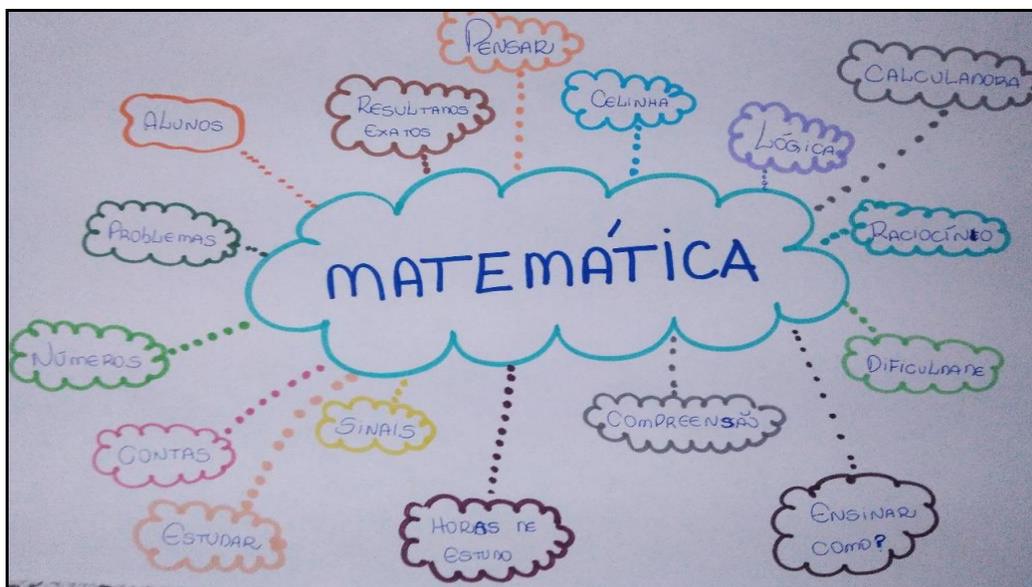
Fonte: Participante.

Figura 19 - Mapa mental confeccionado pela participante P6.



Fonte: Participante.

Figura 20 - Mapa mental confeccionado pela participante P7.



Fonte: Participante.

Figura 21 - Realização da atividade inicial “Pano encantado”.



Fonte: O autor.

Figura 22 - Confecção dos Mapas Mentais.



Fonte: O autor.

Figura 23 - Boas-vindas no quarto encontro do curso de capacitação.



Fonte: O autor.

Figura 24 - Realização de atividade com música.



Fonte: O autor.

Figura 25 - Exposição oral da implementação das atividades pela participante.



Fonte: O autor.

Figura 26 - Encerramento do curso de capacitação.



Fonte: O autor.

Figura 27 - Foto da implementação da atividade “Tapete Numérico”.



Fonte: Participante.

Figura 28 - Foto da implementação da atividade Tapete numérico II.



Fonte: Participante.

Figura 29 - Implementação da atividade “Jacaré come tudo”.



Fonte: Participante.

Figura 30 - Implementação da atividade Cantando e aprendendo a sequência numérica.



Fonte: Participante.

Figura 31 - Implementação da atividade “Joaninha que perdeu as suas pintinhas”.



Fonte: Participante P5.

Figura 32 - Implementação da atividade “Qual peixinho eu pesquei”?



Fonte: Participante.

Figura 33 – Realização da atividade “Montanha Russa”.



Fonte: Participante.

ANEXO 1

Conteúdos da Matemática da Educação Infantil da cidade de Cornélio Procópio.

PRÉ II - EIXO NORTEADOR: INTERAÇÃO E BRINCADEIRAS		1º b	2º b	3º b	4º b	
NOÇÕES BÁSICAS DE:	Classificação	X	X	X	X	
	Discriminação	X	X	X	X	
	Sequenciação	X	X	X	X	
	Comparação	X	X	X	X	
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Quantificadores	Um, nenhum, alguns, pouco, muito; mais, menos; igual e diferente, mesma quantidade.	X	X	X	X
		Reconhecimento dos quantificadores, comparar as quantidades.	X	X	X	X
	Função social dos números	Conceito de número.	X			
		Identificação e utilização dos números no contexto social.	X			
	Números	Reconhecimento dos Numerais.	X	X	X	X
		Identificação dos numerais.	X	X	X	X
		Contagem oral.	X	X	X	X
		Representação de quantidades em registros convencionais e não convencionais.	X	X	X	X
		Registro dos numerais 1 e 2	X			
		Registro dos numerais 3 e 4		X		
		Registro dos numerais 5, 6 e 7			X	
		Registro dos numerais 8, 9 e 10				X
	Formação de sequência numérica	X	X	X	X	
	Operações	Adição: ideia de juntar.			X	

		Subtração: ideia de retirar.				X
	Comprimento	Comprido/curto, alto/baixo, mesma altura, mesmo tamanho, grande/pequeno, maior/menor, alto/baixo.	X			
		Medidas arbitrárias: palmo, passos, pés	X			
	Dimensão	Largo/estrito/grosso/fino.		X		
	Tempo	Antes, agora, depois, cedo e tarde, lento e rápido, depressa e devagar.		X		
		Duração e sucessão-começo e fim (organização da rotina)		X		
	Lógico-temporais	Dia/noite, ontem/hoje; amanhã, tarde, dias da semana, mês, ano.			X	
	Massa	Leve/pesado, mais leve, mais pesado.			X	
	Capacidade	Noções de cheio/vazio, o que tem mais/o que tem menos, metade, pouco/muito.				X
		Medidas arbitrárias: pitada, xícara, punhado, colher, concha, copo.				X
Orientações Espaciais	Posição	Dentro, fora (no plano e no espaço) embaixo, em cima.	X			
		Atrás de, na frente de, ao lado de, primeiro, último, entre.		X		
		De frente, de costas, acima, abaixo.			X	
		À direita, à esquerda, aberto-fechada.				X
	Direção e sentido	Para cima, para baixo	X			
		Para o lado, para frente, para trás		X		
		Para a direita e para a esquerda, uma volta e meia volta				X
NOÇÕES DE GEOMETRIA	Semelhanças e diferenças das formas encontradas na natureza e objetos culturais.		X	X	X	X
	Figuras planas	A forma e suas atribuições: O círculo	X			

		A forma e suas atribuições: O quadrado		X		
		A forma e suas atribuições: O triângulo			X	
		A forma e suas atribuições: O retângulo				X
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Função social de tabelas e gráficos.					X
	Construção e interpretação coletiva de tabelas e gráficos do cotidiano.					X

Fonte: SEMED (Secretaria Municipal de Educação) (PARANÁ, 2015).