



CIÊNCIAS HUMANAS

Conhecimento sobre a Cognição Numérica de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil

Knowledge about Numerical Cognition in teachers who teach Mathematics in Early Childhood Education

Sidney Lopes Sanchez Júnior¹, Marília Bazan Blanco²

RESUMO

O objetivo deste presente artigo consiste em discorrer sobre os conhecimentos prévios das professoras que ensinam Matemática na Educação Infantil em uma cidade do norte do Paraná sobre a Cognição Numérica, bem como analisar seus relatos sobre a importância deste conhecimento para suas práticas pedagógicas. Os dados foram coletados em um curso de capacitação de professores e analisados a partir dos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). Desta forma, é importante destacar que a Cognição Numérica é influenciada por fatores biológicos, cognitivos, educacionais e culturais, compreendidos pelo Senso Numérico (sistema primário), Processamento Numérico, o qual se subdivide em Compreensão e Produção Numérica e o Cálculo (sistema secundário). Este estudo revelou que este conteúdo não foi abordado nos processos de formação inicial e continuada destas professoras. No entanto, a partir do curso, as participantes destacaram a importância deste conhecimento para os professores que ensinam Matemática na Educação Infantil, sobretudo pois os modelos de desenvolvimento da Cognição Numérica fornecem embasamento teórico para suas práticas, qualificando-as para o trabalho com a disciplina e contribuindo, assim, para a diminuição das dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino da Matemática; Educação Infantil; cognição numérica.

ABSTRACT

The purpose of this article is to discuss the previous knowledge of teachers who teach Mathematics in Early Childhood Education in a city in the north of Paraná on Numerical Cognition, as well as analyzing their reports on the importance of this knowledge for their pedagogical practices. Data were collected in a teacher

¹ Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba/PR - Brasil. E-mail: sid.educacaocp@gmail.com

² Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Campus Cornélio Procópio/PR - Brasil. E-mail: marilia.bazan@gmail.com



training course and analyzed based on the assumptions of Textual Discursive Analysis (DTA). Thus, it is important to highlight that Numerical Cognition is influenced by biological, cognitive, educational and cultural factors, comprised by Numerical Sense (primary system), Numerical Processing, which is subdivided into Understanding and Numerical Production and Calculation (secondary system). This study revealed that this content was not addressed in the initial and continuing training processes of these teachers. However, from the course, the participants highlighted the importance of this knowledge for teachers who teach Mathematics in Early Childhood Education, especially since the models of development of Numerical Cognition provide theoretical basis for their practices, qualifying them for work with the discipline and thus contributing to the reduction of students' learning difficulties.

Keywords: *Mathematics Teaching; Child Education; numeral cognition.*

1. INTRODUÇÃO

É no processo de escolarização que as habilidades matemáticas mais complexas são desenvolvidas. Os estudos da Psicologia Cognitiva e Neurociência afirmam que o ser humano nasce dotado de uma Matemática inata e simples. Nesta perspectiva, a denominada Cognição Numérica é influenciada por fatores biológicos, cognitivos, educacionais e culturais, composto de um sistema primário, o Senso Numérico, e sistemas secundários, como o Processamento Numérico, subdividido 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).

Ao compreender como se desenvolvem as habilidades da Cognição Numérica, o professor que atua na Educação Infantil melhora sua prática de ensino e pode intervir de maneira adequada quando se observa dificuldades na aprendizagem da Matemática dos alunos. Tais conhecimentos favorecem a discriminação de habilidades básicas necessárias para a aprendizagem de uma Matemática mais complexa, assim, pode-se desenvolver estratégias que auxiliem alunos a superarem dificuldades. (SANCHEZ JÚNIOR; BLANCO, 2018). Portanto, acredita-se que a compreensão destas habilidades seja de extrema importância para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil e Ensino Fundamental.

O objetivo geral deste artigo é discorrer sobre os conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica de professoras que ensinam Matemática na Educação Infantil em uma cidade do norte do Paraná, bem como analisar os relatos destas professoras sobre a importância deste conhecimento para suas práticas pedagógicas. Esta pesquisa compreende os dados parciais de uma dissertação de Mestrado intitulada "O ensino da Matemática na Educação Infantil e compreensão da Cognição Numérica", defendida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino, da Universidade Estadual do Norte do Paraná.



2. A COGNIÇÃO NUMÉRICA

Segundo Cole e Cole (2003), a partir da década de 1980, pesquisas sugerem que as crianças já nascem com habilidades matemáticas rudimentares ou uma predisposição inata capaz de adquirir conhecimentos matemáticos, dentre eles a noção de número. Para Geary (2000), as habilidades matemáticas são divididas em primárias e secundárias. As habilidades primárias são de origem biológica e se desenvolvem gradualmente durante os anos pré-escolares, juntamente com a linguagem, enquanto as habilidades secundárias são determinadas pela cultura, ou seja, necessitam ser ensinadas, o que envolve o conceito de números e a contagem, a aritmética, cálculo e resolução de problemas escritos. (GEARY, 2000).

O Senso Numérico é uma faculdade inata que permite ao indivíduo discriminar a retirada ou adição de elementos em um pequeno grupo. (DEHAENE, 1997). Para os autores Dehane e Naccache (2001), o Senso Numérico é composto pela subitização e aproximação de grandes numerosidades ou estimativa. (DEHAENE, 1997). Desta forma, essas habilidades presentes em todo ser humano e em algumas espécies de animais consiste na capacidade em compreender rapidamente pequenas quantidades numéricas, aproximar, manipular quantidades numéricas, julgar magnitudes não verbais, somar e subtrair sem a utilização dos recursos de contagem. (DEHAENE, 1997; DEHAENE; NACCACHE, 2001).

A subitização consiste na capacidade de discernir de forma rápida o número de um conjunto com até quatro componentes, bem como perceber o acréscimo ou retirada de elementos desse conjunto. (LAKOFF; NUNEZ, 2000, LORENA; CASTRO-CONEGUIN; CARMO, 2012). Ao envolver maiores quantidades, Bastos (2008) afirma que o processo utilizado exige habilidades de contagem ou estimativa.

Para 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. Tal habilidade se desenvolve e se automatiza à medida em que a criança tem experiências com o conhecimento numérico e desenvolve outras funções cognitivas, como a linguagem e a memória operacional. Assim, no processo de escolarização, o desenvolvimento da linha numérica mental marca a passagem das habilidades inatas primárias para as habilidades matemáticas secundárias. (SILVA; RIBEIRO; SANTOS, 2015). As habilidades primárias, nesta perspectiva, formam estruturas necessárias para o desenvolvimento do conceito de número bem como as habilidades de contagem e a aritmética.

2.1. HABILIDADES SECUNDÁRIAS E MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO NUMÉRICA

As habilidades secundárias dependem da escolarização e incluem o conceito de número, a contagem e a aritmética. (GEARY, 2000).



As pesquisas de Gelman e Gallistel (1978) revelam que a contagem é guiada por cinco princípios com bases inatas: correspondência de um-para-um; ordem estável; cardinalidade; irrelevância da ordem de contagem e generalização. Sperafico (2014) destaca que a contagem é uma habilidade essencial para estabelecer relações entre objeto e representações numéricas e que crianças que desenvolvem melhor esta capacidade, têm melhor desempenho e facilidade na realização de cálculos simples e complexos. (SPERAFICO, 2014).

Com intuito de compreender o desenvolvimento da Cognição Numérica, autores como McCloskey, Caramazza e Balisi (1985); Von Aster e Shalev (2007); Dehaene (1992); Menon (2010) propõem modelos teóricos que auxiliam a compreensão de como essas habilidades se desenvolvem no indivíduo.

McCloskey, Caramazza e Balisi (1985) propõem o modelo de processamento numérico e o cálculo. Para os autores, o processamento numérico inclui mecanismos de compreensão e produção numérica, enquanto o cálculo consiste em um sistema de fatos e procedimentos que desenvolvem de forma mais tardia na criança, pois necessita de ensino formal e de recursos da memória de longo prazo. (SANTOS, 2015).

Em 2007, Von Aster e Shalev descrevem um modelo de desenvolvimento da Cognição Numérica em quatro passos, sendo: cardinal (inato e consiste na compreensão básica de quantidade); verbal (relação entre a palavra falada ou escrita com a quantidade de elementos em um conjunto); arábico (relação entre o símbolo numérico e sua quantidade); e ordinal (sistema métrico que se estrutura na mente de forma contínua e gradual durante a vida escolar e adulta). (VON ASTER; SHALEV, 2007, MOLINA *et al.*, 2015, SILVA; RIBEIRO; SANTOS, 2016).

Stanislas Dehaene (1992) propôs um modelo, que denominou de “Modelo do Triplo Código”, para explicar como se dá a manipulação de números pelo cérebro. Para o autor, as informações numéricas podem ser manipuladas de três maneiras, sendo a primeira de forma visual arábica; a segunda denominada de quadro de forma verbal e o terceiro nível refere-se na representação analógica de magnitudes, em que a quantidade e a magnitude são relacionados ao número dado. (DEHAENE, 1992, DEHAEN; COHEN, 1995). O autor destaca as áreas cerebrais que são recrutadas para o processamento das habilidades numéricas. (SCHIMITHORT; BROWN, 2004).

Por fim, o modelo proposto por Menon (2010) denominado “Processamento da informação Matemática”, se estrutura no indivíduo em três níveis. O nível 1 é denominado de “Processamento Numérico Básico”, o nível 2 “Computação Matemática Simples” e o nível 3 “Computação Matemática Complexa”. Para Menon (2010) os estudos de neuroimagens funcionais podem demonstrar áreas cerebrais envolvidas nestes processos, o que facilita a compreensão de como tais habilidades se desenvolvem no ser humano.



3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA COLETA DE DADOS

Este artigo contempla os dados parciais de uma dissertação de mestrado defendida pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná e assume o caráter qualitativo, pois buscou-se analisar, a partir do relato de oito professores da Educação Infantil de um município do Norte do Paraná, os conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica e a importâncias deste conhecimento para suas práticas pedagógicas após participarem de um curso de capacitação denominado “O ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da Cognição Numérica”. O curso foi elaborado com base nos resultados de uma revisão sistemática de literatura (SANCHEZ JÚNIOR; BLANCO; COELHO NETO, 2017) que evidenciou a necessidade de formação de professores para o ensino da Matemática na Educação Infantil.

Participaram desta pesquisa oito professoras da Educação Infantil de uma cidade do Norte do Paraná, com idades entre 29 a 55 anos, com tempo médio de atuação na Educação Infantil de três a onze anos. Todas possuem formação em cursos superior e relataram não terem participado de nenhuma formação voltada ao ensino da Matemática na Educação Infantil, o que contribuiu para o interesse no curso.

Os dados que constituem o *corpus* da presente pesquisa foram obtidos por meio de entrevista inicial, participação durante o curso de capacitação e questionário final e analisados a partir dos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). (MORAES; GALIAZZI, 2014). A ATD consiste em um conjunto de métodos variados utilizados para análise de informações de forma qualitativa, para produção de novas compreensão sobre fenômenos e discursos. (MORAES; GALIAZZI, 2014).

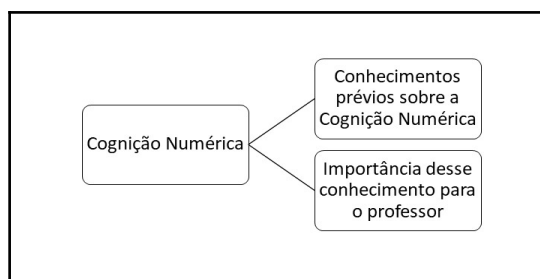
Nesta perspectiva, o processo de análise se dá em quatro momentos, sendo a desconstrução e unitarização do corpus, no qual a partir da fragmentação dos textos, surgem unidades de análise, que podem ser definidas a priori ou emergir a partir da análise; o processo de categorização, como o estabelecimento das relações entre as unidades, formando as categorias de análise; a 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). Neste último momento, as construções do pesquisador são elaboradas com base nas teorias que fundamentam o trabalho, assim como as emergentes surgem a partir das informações do corpus, e estão associadas aos métodos indutivos e intuitivos.

A categoria “Cognição Numérica”, representada na Figura 1 abaixo, contempla as percepções relacionadas aos conhecimentos prévios das participantes do curso de capacitação sobre a Cognição Numérica, colhida a partir da entrevista inicial, e a importância desse conhecimento para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil, dados esses obtidos durante o curso de capacitação e questionário final. Vale destacar que as



participantes da pesquisa assinaram um termo de livre consentimento esclarecido (TLC) autorizando a divulgação dos dados. Para que suas identidades fossem mantidas em sigilo, estas foram codificadas em participante P1, participante P2 e assim sucessivamente.

Figura 1 – Categoria Cognição Numérica.



Fonte: Elaborada pelos autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira unidade denominada “Conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica”, representada pelo Quadro 1 a seguir, contempla os excertos representativos das professoras participantes da pesquisa.

Quadro 1 – Conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica.

Categoria	Unidade	Excertos
Cognição Numérica	Conhecimentos Prévios sobre a Cognição Numérica	<p><i>“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”</i> (participante P2).</p> <p><i>“Não. Em minha formação inicial não teve nenhuma disciplina que abordou esse conhecimento”</i> (participante P3).</p> <p><i>“Não, não sei. Não, porque na minha grade de Pedagogia na época, não fazia parte, então não era trabalhado isso”</i> (participante P4).</p> <p><i>“Eu 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 para você o que é”</i> (participante P5).</p> <p><i>“Não sei. Bom pra mim, a cognição numérica está relacionada com a sequência numérica, relação do número e quantidade”</i> (participante P7).</p> <p><i>“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”</i> (participante P8).</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.



Quando questionadas sobre seus conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica, 37,5% (3 participantes) relataram com insegurança, que possuíam algum conhecimento, como por exemplo a participante P2

"Eu penso que a Cognição Numérica é a parte cognitiva, ou seja, que a criança tem em relação à Matemática, a questão de estrutura cognitiva do cérebro." (P2) .

Observa-se que a participante P2 estabelece relação da Cognição Numérica com o cérebro, ou seja, uma relação que tem recebido destaque pela Neurociência Cognitiva.

As pesquisas de neuroimagem identificaram diferentes áreas cerebrais que são envolvidas no processamento numérico. (SCHMITHORTS; BROWN, 2004). Dehaene (1992) destaca que o cérebro manipula o conhecimento numérico de diferentes formas, e cada um desses tipos de processamento relaciona-se com regiões específicas cerebrais. Os autores Cosenza e Guerra (2011) afirmam que a noção de quantidade está relacionada ao lobo temporal, ou seja, o hemisfério esquerdo calcula enquanto o direito faz estimativas. Ambos os hemisférios identificam e comparam números, mas apenas o esquerdo é capaz de decodificar a representação verbal dos algarismos. Mesmo sem um conhecimento mais profundo, a participante P2 menciona o envolvimento do cérebro nesse processo.

As participantes P7 e P8 (25% do total de participantes), relacionam a Cognição Numérica com o conhecimento de números, quantidades, e sequência numérica, como exemplificado no excerto da participante P7:

"[...] pra mim, a Cognição Numérica está relacionada com a sequência numérica, relação do número e quantidade." (P7).

No entanto, Santos *et al.* (2016) definem a Cognição Numérica como o desenvolvimento do raciocínio matemático pela criança, composto de habilidades do Senso Numérico (sistema primário) até a aprendizagem da Matemática formal (sistema secundário).

A presença do Senso Numérico nas crianças as permitem representar e manipular magnitudes numéricas não verbais em uma linha numérica mental, que é construída a partir das relações que se estabelece com as experiências de escolarização, permitindo habilidades de compreensão, aproximação e manipulação de quantidades maiores. (VON ASTER; SHALEV, 2007, SILVA; RIBEIRO; SANTOS, 2015). A partir da análise destes excertos, é possível identificar que as professoras participantes possuem um conhecimento bastante elementar sobre a Cognição Numérica, enquanto 62,5 % (5 participantes) relatam não saber do que se trata.

Duas participantes (25%) destacaram que este conhecimento pode ter sido abordado durante a graduação, porém não se recordam para explicar maiores detalhes, como se observa no relato das participantes P5 e P8:



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

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

Para atuação na Educação Infantil, a Lei de Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), em seu artigo nº 62, admite como formação mínima para o exercício do magistério a oferecida em nível médio na modalidade normal e em cursos de nível superior, em curso de licenciatura plena. Portanto, a fim de averiguar se este conteúdo estava contemplado na formação inicial de pedagogas para atuar na docência na Educação Infantil, realizou-se uma análise na ementa do curso de Pedagogia em uma Universidade pública no Norte do Paraná, segundo a qual pode-se observar a ausência deste conteúdo na grade curricular.

Neste movimento de análise, identificou-se apenas uma disciplina específica que aborda os conhecimentos matemáticos, sendo a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, com 72 horas/aulas. Abaixo seguem os conteúdos estruturantes da disciplina. Após revisão do plano de ensino, os conteúdos programáticos e referências bibliográficas que fundamentam a disciplina, não foi identificada nenhuma relação com 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 propostas 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, contudo, evidencia-se que a maioria das professoras participantes da pesquisa, provavelmente, não tiveram acesso a este conteúdo em sua formação inicial e nem continuada, uma vez que relatam que não os conhecem. Vale destacar que as participantes relataram que este conteúdo também não fez parte de nenhum programa de formação continuada até então, visto que é no processo de formação continuada que o professor se



aperfeiçoa e se capacita para melhor atuação em seu trabalho. (ARAÚJO; PEREIRA; DANTAS, 2016).

Ainda sobre a formação continuada, Araújo, Pereira e Dantas (2016) asseguram que é neste processo que o professor enriquece a sua prática e complementa sua formação inicial, visto que muitas vezes sua formação não dá subsídios para lidar com as inovações e desafios da sala de aula. Assim, destaca-se a importância deste conteúdo ser abordado na formação inicial e continuada dos professores da Educação Infantil, sobretudo para que este professor possa responder as demandas no que tange aos conhecimentos teóricos e metodológicos da prática pedagógica.

Assim, quando questionadas sobre os conhecimentos prévios sobre a Cognição Numérica, pode-se observar a falta de clareza e segurança das professoras ao definirem aspectos e características desta área do conhecimento e tampouco percebeu-se a presença desses conhecimentos para subsidiar suas práticas pedagógicas para o ensino da Matemática.

O desconhecimento destes conteúdos pode estar intimamente relacionado a ausência desta temática nas ementas dos cursos de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática na Educação Básica, bem como a escassez de pesquisas que alcancem o professor que está atuando na sala de aula.

O Quadro 2 a seguir contempla a segunda unidade de análise, com os dados coletados durante e após o curso de capacitação ofertado às professoras. Os excertos elencados representam as percepções que as participantes obtiveram sobre a importância dos conteúdos da Cognição Numérica para suas práticas de ensino da Matemática na Educação Infantil.

Quadro 2 – A importância do conhecimento sobre a Cognição Numérica para o professor da Educação Infantil.

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: Elaborado pelos autores.



A partir dos excertos é possível identificar que as participantes consideram importante o conhecimento sobre a Cognição Numérica, afirmando que é essencial para o planejamento das atividades de ensino da Matemática, sobretudo ao reconhecer que ao desenvolver as habilidades da Cognição Numérica o indivíduo tem condições para avançar nas aprendizagens posteriores, como observa-se no relato da participante P7

“O docente precisa conhecer e dominar os conhecimentos sobre a Cognição Numérica para trabalhar com seu aluno, pois este é essencial para aprendizagens posteriores.” (P7).

As pesquisas de Corso (2008) sugerem a inclusão de tarefas escolares voltadas ao desenvolvimento do Senso Numérico, pois formam nos indivíduos estruturas necessárias para o desenvolvimento do conceito de número, contagem e a aritmética. Para Geary (2000) as habilidades do Senso Numérico, como manipular e discriminar elementos em um pequeno grupo, permitem aprendizagens de uma Matemática mais complexa.

Os excertos evidenciaram que, após o conhecimento acerca da Cognição Numérica, as professoras destacaram a importância deste para quem ensina Matemática, sobretudo na Educação Infantil, pois ao desenvolverem o Senso Numérico, as habilidades requeridas pela Contagem, Compreensão, Produção Numérica e o Cálculo, a criança adquire conhecimentos matemáticos que darão suporte para aprendizagem de conteúdos matemáticos posteriores.

Assim, de acordo com o *corpus* analisado, mesmo apresentando um conhecimento inicial insuficiente sobre as habilidades da Cognição Numérica, após o curso as participantes puderam destacar a importância deste conteúdo para suas práticas pedagógicas, sobretudo ao dar condições para que a intervenção seja mais qualificada, contribuindo para que as dificuldades de aprendizagem de Matemática sejam diminuídas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente artigo consistiu em descrever os conhecimentos prévios de professoras que ensinam Matemática na Educação Infantil acerca da Cognição Numérica antes de participarem de um curso de capacitação que abordava a temática do ensino da Matemática e o desenvolvimento da Cognição Numérica. Após a participação no curso de capacitação referido, as participantes puderam relatar suas percepções quanto a importância deste conhecimento para atuação quanto professoras.

Os dados iniciais revelaram um conhecimento incipiente acerca da Cognição Numérica, bem como insegurança para relatarem sobre esta temática. No entanto, após o curso, todas destacaram a importância deste conhecimento para os professores que ensinam Matemática nesta etapa da Educação Básica, especialmente para subsidiar a elaboração de suas aulas de Matemática.



É evidente a necessidade de mais estudos e pesquisas sobre as habilidades da Cognição Numérica, principalmente por parte dos professores que ensinam Matemática nos primeiros anos de escolarização. Contudo, a Psicologia Cognitiva e a Neurociência afirmam que tais habilidades são desenvolvidas e influenciadas por fatores biológicos, cognitivos, educacionais e culturais. Mesmo sabendo que os indivíduos são datados de um Senso Numérico, ou seja, uma predisposição inata e simples para aprender Matemática, é no processo de escolarização que as habilidades mais complexas são desenvolvidas.

O desenvolvimento da Cognição Numérica ocorre paulatinamente ao desenvolvimento cognitivo e acadêmico. Assim, o ensino da Matemática deve acontecer de forma progressiva, considerando aspectos do Senso Numérico, Compreensão Numérica, Produção Numérica e o Cálculo, além de vincular as práticas de ensino às situações do cotidiano, as vivências dos alunos, apresentando os conteúdos de diferentes formas, para que a aprendizagem se torne mais prazerosa e significativa.

O professor que compreende o desenvolvimento das habilidades da Cognição Numérica tem subsídios para planejar suas ações de forma mais objetiva, adequada, auxiliando seus alunos a superarem as dificuldades de aprendizagem. Portanto, a partir do curso de capacitação ministrado às professoras da Educação Infantil, em que este conhecimento foi disseminado, espera-se que o ensino destes conteúdos seja mais efetivo, assim como a aprendizagem.

A ausência do conteúdo da Cognição Numérica nos cursos de formação docente implica em obstáculos para qualidade do ensino da Matemática. Assim, evidencia-se a necessidade de repensar a formação de professores, incluindo estes conteúdos na grade curricular dos cursos de formação, sobretudo nos cursos de Pedagogia, que forma professores que ensinam diversos conteúdos na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Desta maneira destacamos, a partir dos dados analisados, que as professoras participantes da pesquisa consideram de suma importância o conhecimento da Cognição Numérica para os professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, sobretudo pois explicitam habilidades que devem ser desenvolvidas nas crianças, bem como auxilia o professor a planejar suas práticas educativas de forma mais objetiva, contribuindo para evitar possíveis dificuldades na aprendizagem na Matemática.

6. REFERÊNCIAS

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. S. M. Dossiê Formação Docente. **Revista Margens Interdisciplinar**, v.10, n.14, p.31-43, jun. 2016.

BASTOS, J. A. **O cérebro e a matemática**. Edição do Autor: Editora Independente, 2010.



- 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.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- 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. **Psicopedagogia**, São Paulo, v.27, n.83, p.298-309, 2010.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B; **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DEHAENE, S. Varieties of numerical abilities. **Cognition**, v.44, i.1-2, p.1-42, 1992.
- DEHAENE, S.; COHEN, L. **Towards an anatomical and functional model of number processing**. Paris: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
- DEHAENE, S. **Number sense**: how the mind creates Mathematics. New York: Oxford University Press, 1997.
- DEHAENE, S. NACCACHE, L. Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework. **Cognition**, v.70, i.1-2, p.1-37, abr. 2001.
- DEHAENE, S. *et al.* Three parietal circuits for number processing. **Cognitive Neuropsychology**, Orsay, v.5, n.20, p.487-506, jan. 2003.
- 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.
- GELMAN, R.; GALLISTEL, C. R. **The child's understanding of number**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- LAKOFF, G. NUNEZ, R. E. **Where mathematics comes from**: how the embodied brings mathematics into being. New York: Basic Books, 2000.
- MCCLOSKEY, M.; CARAMAZZA, A.; BASILI, A. Cognitive mechanism in number processing and calculation: evidence from dyscalculia. **Brain and Cognition**, v.4, n.2, p.171-196, 1985.
- MENON, V. Developmental cognitive neuroscience of arithmetic: implications for learning and education. **ZDM Mathematics Education**, v. 6, n. 42, p. 515-525, out. 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.
- SANCHEZ JUNIOR, S. L.; BLANCO, M. B.; COELHO NETO, J. Uma revisão sistemática sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil. **Revista de Educação, Ciências e Matemática - RECM**, v.7, n.3, p.24-36, 2017.
- SANCHEZ JUNIOR, S. L.; BLANCO, M. O desenvolvimento da Cognição Numérica: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **Revista Thema**, v.15, n.1, p.241-254, 2018.
- SANTOS, F. H. dos; ANDRADE, V. M.; ORLANDO, B. F. A. **Neuropsicologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 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, 2016. p.63-91.
- 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, mai. 2004.
- 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.
- 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**, Porto Alegre, v.94, n.31, p.11-20, jan. 2014.
- 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, n.49, p.868-873, jan. 2007.

Submetido em: **18/12/2019**

Aceito em: **02/06/2020**