

## OS CONHECIMENTOS SOBRE O CONCEITO DE NÚMERO E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Reginaldo Rodrigues da Costa*  
*Pontifícia Universidade Católica do Paraná*  
*reginaldo.costa@pucpr.br*

### **Resumo:**

Este relato tem como objetivo apresentar resultados obtidos a partir de um processo de ensino e pesquisa desenvolvido com acadêmicos de um curso de Pedagogia, na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática realizada em 2009. São destacadas as concepções dos acadêmicos em relação ao ensino da matemática e, especificamente, ao processo de construção do conceito de número pela criança. É importante destacar que ao longo do processo de ensino, as concepções dos sujeitos, sobre a matemática e seu ensino, sofreram substancial mudança de entendimento, acreditamos que isso seja resultante, devido ao fato de partimos do saber possuído pelos acadêmicos sobre a matemática e seu ensino. Isto é percebido quando destacam sua preocupação sobre a aprendizagem matemática e que esta não é mais uma disciplina difícil e que não se aprende na escola.

**Palavras-chave** ensino da matemática; formação do pedagogo; conceito de número.

### **1. Introdução**

Segundo Saul (1996), o processo de formação docente levanta novas discussões e questionamentos que instigam pesquisadores em Educação quanto ao currículo dos cursos de formação de professores, e se o comprometimento e posicionamento histórico social e político dos professores correspondem às novas exigências da sociedade do conhecimento.

O conhecimento detido pelo professor, não é simplesmente uma informação ou um dado, mas é necessário que juntamente com o aluno, este conhecimento seja trabalhado, classificado, analisado, contextualizado e posteriormente relacionado à vida e à realidade, de forma que possibilite uma interação entre professor e aluno, proporcionando uma ação transformadora.

Com base no Parecer CNE/CP N<sup>o</sup>: 5/2005, no que se refere à docência, a formação do pedagogo deve proporcionar uma sólida articulação entre os modos de ensinar e aprender das disciplinas que compõem o currículo do Ensino Fundamental, e conseqüentemente a disciplina de Matemática.

Ainda, segundo esse parecer:

Os estudos das metodologias do processo educativo não se descuidarão de compreender, examinar, planejar, pôr em prática e avaliar processos de ensino e de aprendizagem, sempre tendo presente que tanto quem ensina, como quem aprende, sempre ensina e aprende conteúdos, valores, atitudes, posturas, procedimentos que se circunscrevem em instâncias ideológicas, políticas, sociais, econômicas e culturais. Em outras palavras, não há como estudar processos educativos, na sua relação ensinar-aprender, sem explicitar o que se quer ensinar e o que se pretende aprender. Esses estudos deverão, pois, se articular com os fundamentos da prática pedagógica, buscando estabelecer uma relação dialógica entre quem ensina e quem aprende (p. 12).

Pretendemos neste relato apresentar e discutir algumas considerações em torno da formação inicial do professor dos anos iniciais do ensino fundamental num curso de Pedagogia, mais especificamente na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática e seus conhecimentos de ensino e de aprendizagem desta disciplina. Para este estudo nos valem do conceito de ensino e pesquisa desenvolvido por Martins (1991) que propõe a realização de uma investigação ao mesmo tempo em que se realiza um processo de ensino que promova a reflexão dos sujeitos a partir das suas concepções e sua correlação com os conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Para isto, inicia-se este artigo com a apresentação das concepções dos acadêmicos a respeito do ensino da matemática e do processo da construção do conceito de número e por fim as ideias e as representações desses acadêmicos após o desenvolvimento da disciplina ao longo de um semestre acadêmico no curso de Pedagogia.

## **2. As concepções dos futuros professores sobre o ensino da matemática e a construção do conceito de número**

Em outro trabalho realizado sobre a alfabetização matemática (COSTA, 2007) com acadêmicos do curso de Pedagogia, pudemos perceber como esses alunos entendem e concebem esse processo, neste trabalho evidenciamos que os futuros professores tinham concepções muitas delas equivocadas e errôneas. Para os participantes neste trabalho, o número poderia ser “aprendido” pela repetição e memorização da sequência numérica de forma mecânica. Já o contar é mesma coisa que recitar os números. O verbalizar é expressar por meio da fala a quantidade e pode acontecer a partir de atividades em que a criança precise falar os números, pela repetição ou imitação. O grafar é escrever os números ou a escrita do que se fala, fazer a representação escrita do número ou escrever o nome do numeral ou por extenso.

Com a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática sempre nos preocupamos em articular a teoria com a prática no processo de ensino e de aprendizagem desta disciplina. Sendo assim, pensamos num encaminhamento que pudesse partir das pré-concepções e que articulasse com a teoria existente sobre a construção do conceito de número.

Desta forma, este trabalho que se apresenta teve como ponte de partida também as concepções dos acadêmicos acerca da construção do conceito de número. Justificamos essa escolha metodológica enquanto pesquisa, para estabelecer relações entre as concepções entre os dois grupos de alunos que participaram deste estudo, sendo um do ano de 2007 e outro do ano de 2009. Com a possibilidade de observar se há ou não uma conservação de ideias sobre o ensino da matemática e seu ensino. Enquanto ensino, sempre acreditamos ser mais adequado dar espaço na formação inicial para as ideias trazidas pelos alunos, não para apontar como certo ou errado, mas já neste momento iniciar um processo de reflexão sobre as experiências vividas como aluno em relação à aprendizagem matemática.

Para o grupo de acadêmicos o quantificar se refere, entre outras coisas, determinar ou estabelecer uma quantidade, compreender a relação número-numeral, ou calcular o valor de uma determinada coisa, mas o que fica evidente nas concepções é a dependência entre número e numeral. Há também a menção sobre a comparação e a igualdade entre conjuntos. O momento em que o quantificar ocorre emerge para os acadêmicos quando a criança conta ou soma, ou quando identifica mais ou menos em um conjunto. As ações relativas a esta categoria, na visão dos alunos, poderiam ser desenvolvidas com objetos móveis estabelecendo uma ordem e sua respectiva contagem. O auxílio para a constituição do quantificar é sempre a partir de objetos como pedras, tampinhas, jogo de boliche, mas também indica as situações de sala de aula como recurso para esta construção.

Nossa análise inicialmente dará pela justaposição desses dados com aqueles do trabalho anterior. Podemos observar algumas similaridades e regularidades entre as concepções, entre elas, o fato que o quantificar seria a representação, o cálculo, ou a identificação de uma quantidade pelo número. Dentre as ideias apresentadas e em menor ênfase, seria a relação entre conjuntos e seus objetos.

Segundo Lorenzato (2006) o quantificar acontece quando a criança estabelece a correspondência e compara conjuntos e suas quantidades. Para o autor esta ação se dará quando a conservação de quantidades já está constituída, e um dos equívocos que percebemos nas concepções dos acadêmicos é que não há necessidade de conhecer os

numerais e nem seus nomes. Já o estímulo deve ser aquele que leve a criança a identificar conjuntos onde se tem mais ou menos, essas comparações devem iniciar num nível perceptual, ou seja, quantidades até cinco (5), sendo possível aumentar até nove (9).

O contar na visão dos acadêmicos é atribuir ou determinar um valor numérico, representar a quantidade através de um número, ordenar objetos de uma mesma espécie, construção de uma sequência numérica, verificação da quantidade. Observamos nas concepções que o contar ocorre quando a criança agrupa objetos com significados, ou quando registra quantidades. Para que ocorre a contagem, segundo os acadêmicos deve utilizar a classificação, objetos e até mesmo pessoas. Há também menção sobre a fala e a escrita. O recurso para a contagem é apontado materiais como recortes, jogos, calendários e também indicam ações envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Observamos que nesta ação há também uma relação de semelhança com o estudo de Costa (2007), pois, as concepções apontam um equívoco quando associam ao contar a representação numérica enquanto representação simbólica (signos). Percebemos também que não há, por parte dos acadêmicos, uma aglutinação das ideias, o que nos leva a considerar que esta ação é a que mais apresenta equívoco e concepções distantes.

Para Lorenzato (2006), o contar é evidenciado quando a criança enuncia numeral aos elementos de uma ordem, para ele este processo é diretamente dependente da ordinalidade e cardinalidade e com isso é estabelecida correspondência um a um à palavra-número. É importante mencionar que na visão do autor o contar pode ocorrer em níveis diferentes, ou seja, é possível que a criança conte apontando cada objeto ao enunciar o numeral, ou que faça a contagem somente apontando para o objeto, ou num nível mais avançado onde a criança faz a contagem somente com o movimento dos olhos determinando a quantidade. Essa ação poderia acontecer com conjunto de objetos, com a organização de equipes para jogos.

É importante considerar em relação ao contar que a criança possua o princípio de adequação, ou seja, que ela atribua a um único objeto e somente uma vez uma palavra-número. E que detenha o princípio da cardinalidade que se refere ao reconhecimento da quantidade total pela atribuição do último termo enunciado. E por fim deter o princípio de indiferença da ordem, ou seja, que a unidade pode ser contada da direita para esquerda ou da esquerda para a direita sem alterar a quantidade (MORENO, 2006).

O verbalizar aparece como falar os números, expressão oral dos números, contar em voz alta estabelecendo a quantidade com seu respectivo fonema. Esta ação na visão dos acadêmicos acontece quando necessitamos transmitir informações, em situações do cotidiano para relacionar endereço, medidas. Para eles a verbalização pode acontecer com materiais concretos, por meio dos jogos e brincadeiras ou pela leitura dos problemas e atividades.

Para Moreno (2006), o verbalizar ocorre com a expressão oral de um número. Segundo a autora para que a criança apresente esta ação é preciso dominar o critério existente para cada agrupamento numérico, pois, a verbalização depende da posição do algarismo. Outro aspecto importante e que deve ser destacado é que a criança deve saber o nome do número para verbalizar. Para que esta ação seja instituída é preciso que o professor estimule a leitura de números em situações de jogos ou brincadeiras que exigem a verbalização numérica.

Outra ação destaca na construção do conceito de número é o grafar. Entre as concepções apontadas temos como entendimentos por parte dos acadêmicos a representação do número de forma escrita, traçar o numeral, dar forma escrita ao número e à quantidade. É destacado também pelos acadêmicos que o momento de grafar o número acontece quando é estabelecido o significado de números e surge a necessidade da comunicação através do registro da forma escrita. Apontam também que essa escrita ocorre com o desenvolvimento da coordenação motora. A ação do grafar é feita através dos símbolos utilizando vários materiais como giz, massinha, bolinhas de papel, colagens, etc. Há também a menção da escrita a partir de uma conta, da tabuada, de tabela e gráficos.

Em relação ao trabalho de Costa (2007) esta ação é a que mais se assemelha com as concepções apresentadas no estudo anterior. Ou seja, que a representação gráfica seria resultante das ações de quantificar, contar e verbalizar. Mas, também há similaridade em relação ao fato de que não é considerada pelos acadêmicos, em nenhum dos dois estudos, a preocupação com o domínio da leitura para a grafia do número. Para Moreno (2006) a construção da escrita não se dá da mesma forma da “ordem numérica”, pois a construção desta representação pela criança tem sua origem na “numeração falada” e no “conhecimento da escrita dos números rasos” (p.58). Além disso, é necessário que a criança tenha conhecimento das regras do sistema de numeração decimal. E mais, esta ação acontecerá quando ocorre o conflito entre o convencimento de que o número é escrito da

mesma forma que é falado e o conhecimento de que um número é maior do que outro sem ter mais algarismos.

### **3. A compreensão da construção do conceito de número a partir das suas próprias concepções**

Ao buscarmos a partir da nossa prática pedagógica de formador de professores sobre a construção do conceito de número apontar as formas que os nossos acadêmicos pensam e concebem esse processo, fica evidente que este pode ser tudo. Essa afirmação é reflexo, inicialmente, do que percebemos a partir das concepções, muitas delas equivocadas e errôneas.

A partir dessa proposta de ensino e de pesquisa o nosso próximo passo foi o de fundamentar este processo. A partir daí inserimos em nossa ação docente, referenciais que abordassem o processo de construção do conceito de número que fora constituído por Kamii (1990), com ênfase aos objetivos e princípios para a construção do conceito de número. Por Pulaski (1986), que aborda as habilidades cognitivas necessárias à construção do número como compreensão da cardinalidade (quantidade) e da ordinalidade (posição numa série ordenada), correspondência um a um, raciocínio operacional, correspondência ordinal, correspondência sistemática, série assimétrica dupla, inclusão de classes e reversibilidade.

Ainda em relação à construção do conceito de número nossa ação docente desenvolveu atividades de caráter prático, sempre relacionando o referencial utilizado, envolvendo a classificação com materiais estruturados (blocos lógicos) e também com materiais alternativos. A orientação dessas atividades priorizou orientações de cunho piagetiano que preconiza a ação ativa da criança no processo de construção de número, bem como a autonomia, iniciativa e segurança na participação de atividades pré-numéricas e numéricas. Em relação aos acadêmicos, ao final do período que realizamos este processo de ensino e de pesquisa, proporcionamos uma autoavaliação de seus conhecimentos e concepções sobre o estudo da construção do conceito de número. A nossa percepção em relação aos conhecimentos de ensino de matemática para futuros professores vai ao encontro à proposta de D'Ambrósio (2005), que preconiza a:

Compreensão da matemática e a construção do conhecimento dos alunos, com ampla oportunidade para os professores também reconstruírem seu próprio

conhecimento [...] é ajudar os futuros professores a passarem de uma visão absolutista da matemática para uma compreensão da matemática como disciplina construída e negociada dentro de uma comunidade participativa. Também pretendemos desafiar as perspectivas dos futuros professores quanto à aprendizagem da matemática que, para muitos, se resume no acúmulo de regras e procedimentos, nosso objetivo é ajudá-los a construir uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos que fazem parte do currículo escolar (p. 23-24).

O instrumento utilizado era constituído por questões abertas e tinha como objetivos: 1º identificar as concepções desses alunos em relação aos conhecimentos inerentes à construção do conceito de número e sua relação com a função do pedagogo e professor; 2º coletar as necessidades dos acadêmicos em relação aos conteúdos de ensino da disciplina de Matemática, considerando que a disciplina tem continuidade no programa do curso.

Considerando que o estudo da construção do conceito tenha contemplado uma boa parte da carga horária da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, achamos importante levar os acadêmicos a relacionarem suas experiências com os conhecimentos abordados na ação docente desenvolvida na disciplina. Segundo os acadêmicos os equívocos referentes à construção do conceito vão desde a sua vivência como aluno no que se refere à forma repetitiva do ensino do número, de forma tradicional com “macetes”, sem diferenciação entre número e numeral, com repetição oral dos numerais e a relação instituída entre o número e sua caricatura (animais ou objetos relacionados ao número). Para os acadêmicos uma situação equivocada é a não utilização de materiais manipulativos para a construção do conceito de número.

Enquanto processo educativo a construção do número, na visão dos acadêmicos, é importante ter em mente a clareza deste processo, ou seja, o professor deve ser consciente da complexidade deste aprendizado demonstrando sua seriedade, compromisso e respeito pela criança. Para alguns, é preciso que o professor domine os métodos de ensino e que observe se seus alunos apresentam condições necessárias para avançar no processo e nas etapas subsequentes da construção do conceito de número. Apontam também a necessidade de adequação dos números e sua apresentação para as crianças, bem como, os efeitos negativos da ênfase dada na representação gráfica antes da quantificação e comparação de conjuntos.

Percebemos a partir da reflexão dos acadêmicos a importância dos conhecimentos de ensino da matemática na formação do futuro professor dos anos iniciais. E da necessidade de tornar o espaço de formação dos acadêmicos de Pedagogia um ambiente de

reflexão tendo como ponto de partida as experiências dos alunos professores, e que nos desafia, enquanto formador de professores, a “criar oportunidades de ensino que levarão o futuro professor a aprofundar seu conhecimento matemático e a fortalecer a base de suas construções” (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 30-31).

Enquanto pedagogo, cuja função é gestar processos educativos, os acadêmicos quando questionados sobre sua atitude diante da possibilidade de orientar o processo de construção do conceito de número, os futuros professores destacam desde a necessidade de identificar as habilidades matemáticas das crianças, das etapas que constitui o a construção do número, indicam os materiais manipuláveis como recursos, como também sendo uma atividade complexa que não compreende uma única atividade de repetição destacando a quantificação, a seriação e até mesmo arriscam na indicação de um referencial teórico sobre o número. É possível identificar nesses dados o que Mizukami (2008) define de conhecimento para a prática, ou seja, conhecimentos necessários para elaborar, desenvolver e avaliar a ação docente.

Como professor é indagado aos professores o ponto de partida para desenvolver sua prática em relação ao processo de construção do conceito de número. Para os acadêmicos é importante estabelecer o contato dos alunos com objetos manipuláveis, possibilitando a classificação. São apontadas ações de quantificar e contar a partir de situações do cotidiano. Percebemos também a relação estabelecida entre a teoria e a prática por alguns futuros professores ao afirmarem da necessidade de voltar ao estudo teórico para a elaboração do planejamento de suas ações com maior segurança. Segundo Blanco (2003) os conhecimentos necessários ao professor quando ensina matemática deve referir-se: aos conhecimentos de e sobre a matemática, ao processo de construção das noções matemáticas, aos processos de interação entre professor-aluno e aluno-aluno, ao processo instrutivo, ou seja, as formas que o professor utilizar para ensinar. Percebemos que os acadêmicos se referem com maior ênfase a esta última categoria de conhecimentos, ou seja, os instrucionais.

#### **4. Algumas considerações a respeito dos conhecimentos de ensino da matemática na formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental**

Com base nos dados obtidos durante o processo de pesquisa e de ensino desenvolvido a partir da nossa prática pedagógica na disciplina de Metodologia de Ensino

da Matemática, acreditamos que proporcionamos um espaço de reflexão aos nossos acadêmicos em relação à disciplina de Matemática e mais especificamente ao processo de construção do conceito de número. Possibilitar aos futuros professores a oportunidade de expor como pensam e concebem esse processo, fica evidente que este pode ser tudo, menos simples. Essa afirmação é um reflexo, inicialmente, do que percebemos a partir das concepções, algumas equivocadas e errôneas.

Posteriormente, mesmo que a intenção fosse a busca por uma concepção sobre o contar, o quantificar, o verbalizar e o representar o número, alguns acadêmicos não perceberam a magnitude de “ensinar” número para a criança. Mas, aspectos positivos foram percebidos quando a maioria dos futuros professores aponta como o processo de numeralização da criança é complexo.

Resta-nos neste momento apontar algumas considerações sobre a numeralização e da alfabetização matemática. Inicialmente o quantificar deve ocorrer antes do contar, do verbalizar e do representar, pois, segundo Kamii (1990), a quantificação por parte da criança é parcialmente observável e que podemos, a partir dele perceber se a criança está construindo o conceito de número, que por sua vez não pode ser observável. É importante enfatizar que a quantificação feita inicialmente pela criança não será necessariamente correta, mas o que se intenciona é desenvolver na criança a autonomia, a iniciativa e a segurança para que continue quantificando objetos, este seria o ambiente propício para a construção mental do número, e não necessariamente a repetição e a memorização da sequencia numérica de forma mecânica.

Segundo a autora na representação os símbolos e signos não têm nenhuma relação com os objetos quantificados, ela prefere deixar este tipo de atividade em segundo plano, pois não se está ensinando o número, quando solicitamos às crianças a escrita, a leitura e a contagem. É importante destacar que a verbalização do número e sua escrita dependem, respectivamente, da habilidade de leitura e do conhecimento das normas do sistema numeração decimal.

Após o estudo dos referenciais da construção do conceito de número percebemos que os futuros professores, na sua maioria, apontam a necessidade de realizar um diagnóstico inicial das crianças sobre o que já construíram em relação ao conceito de número, destacam as etapas desta construção, que compreende o quantificar, o contar, o verbalizar e o grafar o número. Em relação aos recursos, os futuros professores fazem menção aos blocos lógicos, jogos e o uso de materiais manipulativos.

## 5. Referências

BLANCO, Maria Mercedes García. **A formação inicial de professores de matemática: fundamentos para a definição de um curriculum.** In: FIORENTINI, Dario. Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003, p. 51-86.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 5, de 13 de dezembro de 2005.** Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2005.

COSTA, Reginaldo Rodrigues da. **Fundamentos da alfabetização matemática: implicações da construção do conceito de número para a aprendizagem matemática.** In: Anais VII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE – Edição Internacional. Curitiba: PUCPR, 2007, 1, CD ROM.

D'AMBRÓSIO. Beatriz. **Conteúdo e metodologia na formação de professores.** In: FIORENTINI, Dário. NACARATO, Adair Mendes. Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática. Campinas: Musa Editora, 2005, p. 20-32.

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática.** Campinas: Autores Associados, 2006.

MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática teórica, didática prática: para além do confronto.** 2. ed. São Paulo: Loyola, 1991.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicolleti. **Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas.** In: NACARATO, Adair Mendes. PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2008, p. 213–231.

MORENO, Beatriz Ressia de. **O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série.** In: PANIZZA, Mabel. Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análises e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.43-76.

SANTOS. L. L. C. P. **Formação de professores e saberes docentes.** In: MACIEE, L. NETO, A. S. (Orgs.) Reflexões sobre a formação de professores. Campinas: Papirus, 2002, p. 89-102.

SAUL, Ana Maria. **A formação do educador e os saberes que a determinam: uma nova lógica para formação do educador.** In: BICUDO, M. A. V. SILVA JUNIOR, C. A. L. (Orgs.) Formação do educador. São Paulo: UNESP. 1996, p. 115-126.