

Leitura de escritas numéricas de números multidígitos: implicações ao processo de formação de professores

Neila Tonin Agranioni

RESUMO

O trabalho tem como objetivo promover reflexões sobre a importância do conhecimento dos conteúdos matemáticos a serem ensinados por futuros professores dos anos iniciais e sobre o pouco espaço dado a eles e aos conhecimentos didáticos e metodológicos nos cursos de formação inicial de professores, em especial, nos cursos de Pedagogia. Para tal, apresenta parte dos resultados da pesquisa “Concepções de acadêmicos de Pedagogia sobre escritas numéricas de números multidígitos” realizada com alunos do Curso de Pedagogia da UFPR. Os dados apresentados referem-se a entrevistas realizadas com três duplas de acadêmicos, nas quais foram propostas situações didáticas envolvendo a leitura de números multidígitos. Permitem observar dificuldades, em especial, na leitura de numerais superiores a milhões e aos conceitos que envolvem o Sistema de Numeração Decimal, bem como um processo de construção de estratégias para ler números superiores à classe dos milhões, semelhante ao observado em crianças em fase de escolarização. Os resultados da pesquisa sugerem a necessidade de trabalhar com o conhecimento do conteúdo nos cursos de formação inicial de professores de modo integrado ao conhecimento didático-metodológico, uma vez que as concepções, hipóteses e conhecimentos prévios dos acadêmicos precisam ser objeto de reflexão e ressignificação. Sugerem, também, a necessidade de os cursos de formação inicial reservarem maior tempo e espaço para a disciplinas que proporcionem estas abordagens aos conteúdos que os futuros professores deverão ensinar.

Palavras-chave: Formação de professores que ensinam matemática. Formação de professores para os anos iniciais. Leitura de números multidígitos.

Reading multi digit numbers: Implications for the teacher education process

ABSTRACT

This work aims to promote reflection on the importance of the knowledge of the mathematical content to be taught by future teachers of primary school and also on the little space given to them and the didactic and methodological knowledge in the courses of initial education of teachers, especially in pedagogy courses. For this, it presents part of the results of the research “Conceptions of Pedagogy academics on multi-digit numbers” performed with students of the Pedagogy course at UFPR. The data presented refer to interviews conducted with three pairs of academics, in which teaching situations were proposed, involving the reading of multi-digit numbers. They allow observing difficulties especially in reading numerals higher than

Neila Tonin Agranioni é Doutora em Educação. Atualmente, é docente da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Endereço para correspondência: Setor de Educação. Departamento de Teoria e Prática de Ensino – DTPEN. Rua General Carneiro, 460. Edifício D. Pedro I, 5º andar, Curitiba, PR. CEP 80.060-150. E-mail: ntagranioni@gmail.com

Recebido para publicação em 29/7/2015. Aceito, após revisão, em 20/10/2015.

Acta Scientiae	Canoas	v.17	n.3	p.545-562	set./dez. 2015
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

a million and the concepts that involve the Decimal Numbering System, as well as a process of building strategies to read numbers higher than the class of millions, similar to that observed in children at school. The research results suggest the need of working with the content knowledge in initial teacher education courses integrated with didactic-methodological knowledge, since the concepts, hypotheses and previous knowledge of the academics need to be the object of reflection and resignification. They suggest the need of the initial formation courses to reserve greater time and space for disciplines that provide these approaches to the contents that future teachers will teach.

Keywords: Education of teachers who teach mathematics. Education of primary school teachers. Reading of multi digit numbers.

INTRODUÇÃO

Dificilmente será possível aos professores construir práticas pedagógicas inovadoras, capazes de dar conta das necessidades impostas pelo atual contexto ao ensino, sem o conhecimento efetivo dos aspectos conceituais e procedimentais dos conteúdos que ensinam. É nessa perspectiva que se insere esse trabalho. Nossas preocupações, neste momento, estão voltadas para os conhecimentos que acadêmicos de Pedagogia têm a respeito dos conteúdos matemáticos dos anos iniciais que deverão ensinar. Interessa-nos saber o que sabem sobre esses conteúdos e como os ensinariam a partir dos conhecimentos que possuem. Interessa-nos também identificar os processos de construção conceitual que realizam ao interagirem com situações problema voltadas a eles. Nesse caso, a leitura e a escrita de números multidígitos, ou seja, de números que envolvem classes superiores à das unidades simples: milhares, milhões, bilhões, e assim por diante.

A escrita e a leitura de números são, sem dúvida, conteúdos matemáticos de maior importância nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na literatura encontramos argumentos de que a aprendizagem de diferentes sistemas simbólicos e o domínio progressivo de notações numéricas¹ desempenham um importante papel na compreensão do Sistema de Numeração Decimal e podem contribuir significativamente para a construção de conceitos fundamentais à aprendizagem da Matemática (LERNER; SADOVSKY, 1996; LERNER, 2005; TEIXEIRA, 2005, 2006; BRIZUELA, 2006).

Que conhecimentos futuros professores têm desses conteúdos? Tal questão motivou a realização da pesquisa “Concepções de acadêmicos do curso de Pedagogia sobre escritas numéricas de números multidígitos” com o objetivo de identificar conhecimentos de acadêmicos do curso de Pedagogia sobre escritas numéricas de números multidígitos e conceitos relativos ao Sistema de Numeração Decimal. Neste trabalho, objetivamos apresentar parte dos resultados da referida pesquisa, focalizando concepções e hipóteses de três duplas de acadêmicos em relação à leitura de números multidígitos e refletir sobre as implicações dos resultados obtidos para o processo de formação de futuros professores que ensinarão matemática nos anos iniciais.

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E NÚMEROS MULTIDÍGITOS

Dentre os conteúdos próprios aos primeiros anos de escolarização estão os relacionados à leitura e à escrita numérica. Os processos de aprendizagem das escritas numéricas e suas relações com a compreensão das propriedades numéricas do Sistema de Numeração Decimal têm sido objeto de estudos de diferentes autores. Tais estudos focalizam diferentes aspectos envolvidos na leitura e na produção de escritas numéricas de multidígitos, dentre os quais a linguagem, a construção de estruturas conceituais, e constituem o referencial teórico que embasa este trabalho.

A influência da linguagem na conceitualização das escritas numéricas e do Sistema de Numeração é documentada por Sinclair, Tièche-Cristinat e Garin (1992), Lerner e Sadovsky (1996), Nunes e Bryant (1997), Fuson, Wearne, Hiebert, Murray, Human, et al. (1997), Orozco e Hederich (2000), Orozco (2001, 2005). Tal influência se dá, entre outros aspectos, no fato de que as crianças: – interpretam números escritos, constroem hipóteses sobre a numeração escrita com base nos conhecimentos obtidos a partir da numeração oral e da sequência numérica, sendo que esses são transpostos para a escrita num processo de transcodificação oral-escrito; – produzem notações numéricas apoiadas na numeração falada, mesmo não tendo compreendido ainda a estrutura do sistema de numeração decimal; – falam palavras para números em sistemas de numeração que não apresentam irregularidades têm maior facilidade em aprender sistemas de numeração.

Fuson, Wearne, Hiebert, Murray, Human, Oliver, Carpenter e Fennema, (1997) salientam a necessidade da construção das estruturas conceituais para a compreensão de números multidígitos ao estudarem as relações entre o desenvolvimento das notações numéricas e a compreensão do sistema de numeração, especialmente o valor posicional. Lerner (2005) esclarece que esta compreensão se dá por um processo construtivo em que, inicialmente, as crianças põem em ação conhecimentos ainda inexplicáveis a elas mesmas, mas que com o apoio nas operações que se operam nos significantes, processos de abstrações e tomadas de consciência, podem levar à compreensão dos princípios que regem o sistema de numeração decimal. Em Lerner e Sadovsky (1996), Lerner (2005), Teixeira (2005, 2006), Brizuela (2006) encontramos elementos que corroboram a importância da compreensão das regularidades da escrita numéricas para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal.

Nessas pesquisas evidenciam-se, de um lado, a complexidade dos processos de aprendizagem dos atos de ler e escrever números multidígitos. De outro, a existência de estreitas relações desses processos com os que envolvem a compreensão da estrutura do Sistema de Numeração Decimal, esta, por sua vez, fundamental para a aprendizagem de conteúdos matemáticos trabalhados nos anos iniciais.

Cabe ao professor conhecer e considerar os processos cognitivos que envolvem a aprendizagem dos conceitos e conteúdos no ensino nos anos iniciais, razão pela qual estudos sobre os mesmos deveriam fazer parte do rol de conteúdos trabalhados

nas disciplinas específicas para a formação de futuros professores que ensinarão matemática.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p.30) já alertavam, desde 1997, que vários conhecimentos fazem parte da formação dos professores de Matemática para os anos iniciais. Entre eles: o conteúdo a ser ensinado; a história dos conceitos matemáticos, para que a matemática seja ensinada como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos; a transformação dos conteúdos matemáticos formalizados, para que se tornem passíveis de serem ensinados/aprendidos; a importância da não vinculação dos conteúdos a um contexto concreto e único, para que possam ser generalizados, transferidos a outros contextos; diferentes caminhos metodológicos que possibilitem “fazer matemática” na sala de aula; e, obstáculos envolvidos no processo de construção de conceitos para que possam ser superados.

Diferentes autores têm salientado a complexidade que envolve a formação do professor e os conhecimentos e saberes necessários a essa função (PONTE, 1994; SHULMAN, 1986; TARDIF, 2000). Tal complexidade envolve, dentre muitos aspectos, conhecer os conteúdos que serão ensinados, sua historicidade e articulação com outros conteúdos da disciplina e outras áreas do conhecimento, e, conhecer o tratamento didático e metodológico apropriado para que se tornem assimiláveis aos alunos. Shulman (1986) considera o conhecimento do conteúdo da disciplina e o conhecimento didático do conteúdo da disciplina, juntamente com o conhecimento sobre o currículo, conhecimentos profissionais necessários aos professores.

Por outro lado, estudos e pesquisas em Educação Matemática recomendam a inserção de diferentes tendências no ensino de Matemática, tendo em vista suas relevantes contribuições aos processos de aprendizagem da disciplina e a possibilidade de formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade: resolução de problemas, investigações matemáticas, história na educação matemática, entre outras (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004; PONTE, 2013; MIGUEL; MIORIN, 2011).

Considerando estas orientações em relação à formação de professores que ensinarão Matemática, já fica evidente a grande distância existente entre as inúmeras necessidades formativas de um professor que ensinará Matemática para os anos iniciais e as condições oferecidas a esse processo de formação nos cursos de licenciatura, em específico, nos cursos de Pedagogia. Estes, de modo geral, oferecem pouco tempo para o estudo dos conteúdos específicos e às abordagens metodológicas da Matemática (CURI, 2006). Marin e Giovanni (2013) em estudo mais recente ratificam dados já relatados em Marin e Giovanni (2006) relativos à fragilidade de conhecimentos sobre os componentes curriculares a serem ensinados nas séries iniciais (dentre eles a Matemática). As disciplinas voltadas aos conteúdos e metodologias específicas, geralmente com poucos créditos, buscam dar conta da complexidade que envolve formar professores que ensinarão matemática nos anos iniciais: ressignificação de concepções, fundamentos teóricos e metodológicos, conhecimento do conteúdo a

ser ensinado e abordagem didática adequada, elementos estes que, fundamentarão a tarefa do futuro docente. Esta realidade contribui para que muitos professores abordem conteúdos em sala de aula sem a devida compreensão dos mesmos, transformando sua ação docente em processos mecânicos de transmissão de conhecimentos, geralmente centrados nos aspectos formais da disciplina, carentes de práticas metodológicas voltadas para a construção de conceitos pelos alunos. (PONTE; SERRAZINA, 2004; CURI, 2006; PIMENTA, 2014). Taques Filho (2012, p.119) verificou que 73% dos formandos em Pedagogia participantes de seu estudo não dominavam ou dominavam parcialmente conteúdos básicos de matemáticas ensinados a crianças de 6 a 10 anos, levando a questionar: “Como poderão ensinar ou já estão ensinando esses conteúdos a seus futuros alunos?”

Nesse artigo voltamo-nos para o conhecimento do conteúdo a ser ensinado e para o que sabem futuros professores, acadêmicos de Pedagogia, sobre conteúdos que irão ensinar. Perguntamo-nos: como acadêmicos do curso de Pedagogia leem escritas de números multidígitos e que relações estabelecem com as propriedades do sistema de numeração decimal nesse processo? É o que iremos discutir a seguir.

A PESQUISA

O recorte da pesquisa “Concepções de acadêmicos de Pedagogia sobre escritas numéricas de números multidígitos” apresentado neste artigo envolveu seis acadêmicos do curso de Pedagogia que ainda não cursaram a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática escolhidos por sorteio dentre as turmas no turno da manhã e da noite. Os acadêmicos sorteados foram convidados a integrar a pesquisa através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Participaram, em duplas, de entrevista clínicas. As mesmas foram videogravadas e posteriormente transcritas para análise. As atividades foram realizadas no mesmo dia, para cada dupla.

A opção pela realização da pesquisa em duplas foi devida à preocupação de estudar os processos cognitivos utilizados pelos sujeitos em situações de interação entre os acadêmicos (colaboradores da pesquisa), professor (o pesquisador) e o conhecimento (sistema de numeração decimal). A situação didática que deu origem aos dados analisados neste artigo (Quadro 1), foi parte da situação proposta em Agranionih (2008) em pesquisa semelhante, mas voltada para crianças que frequentavam a 2ª série do Ensino Fundamental. Foi organizada com o objetivo de favorecer a expressão das relações entre os aspectos notacionais e conceituais envolvidos na compreensão das propriedades do sistema de numeração decimal e a manifestação de hipóteses pelos participantes.

QUADRO 1 – Situação didática 1 – Atividades envolvendo leitura de escritas numéricas.

1 Em um ditado numérico a professora ditou o seguinte número: três milhões quatrocentos e dois mil e vinte. Observamos que os alunos escreveram de diferentes maneiras:

3 402 200 3.402 000.020 3 000. 402.000.020 3.402.020

Qual criança acertou a forma correta de escrever? Por quê?

2 Em um ditado numérico a professora ditou o seguinte número: dois mil, cento e noventa e dois. Observamos que os alunos escreveram de diferentes maneiras:

2000 192 2000 100 902 200 100 92 2000 100 92 2 192

3 Leia os números:

Dupla A1 e A2:

- a) 34 500 045 098 700
- b) 2000 300 000
- c) 50.090.004.320

Dupla B1 e B2:

- a) 34 500 045 098 700
- b) 5.009.000.432.000

Dupla C1 e C2:

- a) 4 560 398
- b) 12. 004. 005. 900
- c) 1.332. 456. 004.040

Fonte: dados da pesquisa.

A análise dos dados foi realizada a partir da leitura das transcrições das situações didáticas e da observação dos vídeos, no sentido de identificar: leitura numérica produzida; processo de produção de leituras numéricas; conhecimentos e hipóteses sobre regularidades da escrita numérica; relações entre regularidades da escrita numérica e propriedades do Sistema de Numeração Decimal.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Na primeira e na segunda atividade da Sequência Didática, os acadêmicos deveriam optar pela escrita correta dos números ditados dentre várias possibilidades de escritas numéricas a eles apresentadas em cartões previamente preparados. Na primeira atividade, o número ditado foi: “três milhões quatrocentos e dois mil e vinte”. Os cartões apresentavam as seguintes escritas:

3 402 200 3.402 000.020 3 000. 402.000.020 3.402.020

Dois acadêmicos (B2 e C1) identificaram como correta a escrita numérica 3.402.020 para o número ditado: “três milhões quatrocentos e dois mil e vinte”. Três acadêmicos (B1, A1, C2, consideraram como correta a escrita numérica 3.000.402.000.020, sendo que um deles (A1) mudou de ideia e considerou correta a escrita 3.402 000.020. Um acadêmico considerou correta a escrita numérica 3.420.000.020. Ou seja, dos seis acadêmicos, apenas dois identificaram a escrita numérica correta para o número ditado.

Na segunda atividade, o número ditado foi “dois mil, cento e noventa e dois”, e os cartões apresentavam as seguintes escritas:

2000 192 2000 100 902 200 100 92 2000 100 92 2 192

Todos os acadêmicos indicaram 2.192 como a escrita numérica correta para o número ditado: “dois mil, cento e noventa e dois”, mas, dois acadêmicos ficaram em dúvida em relação à sua escolha (A2 e B1), quando questionados em relação às outras escritas apresentadas.

As Atividades 1 e 2, propostas na Situação Didática 1, envolveram a identificação da escrita numérica correta para o número ditado pelo pesquisador. Em relação a essas atividades, destacamos as hipóteses de correspondência entre a fala e a escrita no processo de transcodificação numérica realizado pelas acadêmicas e as relações estabelecidas com conhecimentos relativos ao Sistema de Numeração Decimal no processo de identificação de escritas numéricas.

Em alguns casos, tal leitura se deu de forma imediata, mas com dificuldades em justificar a escolha, como fica claro na fala de A2. Nela fica evidente que a identificação da escrita numérica correspondente ao número ditado nem sempre vem acompanhada de justificativas que envolvam conhecimentos matemáticos que sustentem a escolha realizada, e muitas vezes, quando os envolvem, o fazem de forma bastante confusa.

A2:- Acho que é este (2.192) mas não sei explicar porquê. Não sei explicar, mas eu sempre fiz assim.

B1: Eu acho que é esse também, (aponta para 3 402 000 020), mas eu não sei explicar o porquê. [...] porque...eu...eu não sei, se é três milhões... o milhão é por seis zeros, daí eu tava...e como é quatrocentos e dois mil...ele tá aqui na...eu não sei nem explicar... como que é... [...]...quatrocentos e dois mil, né? Ele tá na ...na... milhar e o vinte tá na dezena... eu não sei explicar.

A fala de B1, transcrita abaixo, mostra que tal leitura, também é fonte de conflitos cognitivos quando relacionada a conhecimentos prévios sobre as propriedades do Sistema de Numeração Decimal e ao reconhecimento de escritas numéricas familiares,

a ponto de considerar a possibilidade de um mesmo número ser escrito de formas diferentes.

P: – *Qual criança você acha que escreveu correto?*

B1: – *Esse.* (aponta para o 2.192).

P: *Por quê?*

B1: *Unidade* (aponta para o 2), *dezenas* (aponta para o 9), *centena*, (aponta para o 1) e *milhar* (aponta para o 2).

P: *Por que você acha que esse aluno aqui escreveu errado?* (mostrando o 2000 100 92)

B2: *Ele separou as unidades*

B1: *Não...não está errado, né? Porque ele colocou... ah não, aqui tá errado sim, aqui tá noventa e dois, seria noventa e dois...não dois mil cento e noventa e dois... não, tá certo. São noventa e dois unidades uma centena e duas milhares.*

P: *Então você mudou de ideia?*

B1: *Não, mas eu continuo com esse* (aponta 2.192), *só que esse* (aponta o 2000 100 92) **não está errado.**

B1 de imediato identificou a escrita correta, mas quando sua atenção se voltou para a escrita 2000 100 92, disse acreditar que esta também poderia representar o “dois mil, cento e noventa e dois”. A2 também demonstrou dúvidas neste sentido. Afirmou que “o certo é escrever 2.192”, mas olhando o numeral 2000 100 90 2 argumentou pela necessidade dos zeros na escrita, apontando cada parte do número ao falar:

A1: – *Dois mil cento e noventa e dois?*

P: – *É, qual desses alunos vocês acham que escreveram certo?*

A1: – *Esse aqui* (aponta para 2192).

A2: – *Esse* (aponta para 2000100902)

P: – *Por quê?*

A2: – *Porque eu acho que há necessidade dos zeros.* (Aponta para os zeros do numeral 2000100902 e diz: *dois mil*; aponta para o 100 e diz: *cento*; aponta para o 90 e diz: *e noventa*, aponta para o 2 e diz: *e dois*). – *Não, como eu falei, eu não lembro de uma explicação assim. É... eu acho que os zeros não fazem sentido. Não sei...*

A1: – *É, é esse aqui* (aponta para o numeral 2192), *eu também acho que não necessitaria dos zeros.*

Na dúvida em relação a qual escrita era a correta percebe-se a presença, ainda marcante, da hipótese de que há uma correspondência entre a fala do nome do número e a escrita numérica, hipótese esta característica do processo construtivo observado em crianças nas suas primeiras interações com tais escritas (NUNES; BRYANT, 1997; LERNER; SADOVSKY, 1996, AGRANIONIH, 2008). Tal correspondência se faz presente no processo de leitura dos numerais e desempenha um importante papel ao gerar conflitos cognitivos que provocam reflexões e compreensão das regularidades da escrita numérica (LERNER; SADOVSKY, 1996, NUNES; BRYANT, 1998; OROZCO, 2005; OROZCO; HEDERICH, 2000). Tais conflitos são visíveis na troca de ideias entre B1 e B2 onde também é possível observar conhecimentos confusos sobre o Sistema de Numeração Decimal trazidos à lembrança, na tentativa de identificar a escrita correta.

B1: – *Eu acho que é essa (aponta para 3 000 402 000 020) [...] porque... aqui, né? Ela tá na centena de milhões (aponta para o 3 000), aqui de mil (aponta para 402 000) e aqui de vinte (aponta para o 020), na dezena. Dezena, centena, milhar (aponta na sequência, da direita para a esquerda: 020, 000, 402 na escrita 3 000 402 000 020).*

B2: – *Qual você falou? Dezena, centena, milhar? Mas aqui, oh! Aqui é a dezena (aponta para o 20 em 3 000 402 000 020), aqui é a centena (aponta para o zero em 020) e aqui é a já é o milhar (aponta para os três zeros em 3 000 402 000 020)... três milhões quatrocentos e dois mil e vinte.*

P: – *Você acha que é este?*

B2: – *Eu acho que é este (aponta para o numeral 3 402 020)*

P: – *Por que você acha que é este?*

B2: – *Então, pelo motivo que eu já expliquei, oh! Vinte (aponta para o vinte do numeral 3 402 020)... aqui é a dezena, todo número composto de dois é dezena... aqui é centena (aponta para o zero da casa da centena em 020), aqui já é o milhar (aponta para o 402).*

B1: – *Eu mudo de opinião, eu acho que fico com B2.*

P: – *Por que você mudou de opinião?*

B1: – *Porque agora ela falando eu entendi... dezena, centena, milhar. Que aqui já passando pra milhar e aqui não...*

Verifica-se no diálogo anterior que as trocas de ideias entre a dupla, a expressão dos pensamentos em voz alta, favorecem o diálogo entre conhecimentos anteriores e conhecimentos presentes na situação, a resignificação dos conhecimentos anteriores, a organização do pensamento e o estabelecimento de novas relações por parte de ambos acadêmicos. As reflexões e/ou explicações tanto favoreciam a quem expressava suas ideias quanto ao outro, que reorganizava suas hipóteses em função das mesmas.

Salientamos a importância de os futuros professores que ensinarão Matemática conhecerem os processos cognitivos que envolvem a construção de conceitos, para que possam reconhecer possíveis “erros” das crianças como hipóteses próprias desse processo, o que justifica a necessidade de estudá-los nos cursos de formação inicial e continuada. A correspondência entre a fala e a escrita é reconhecida por A1 e C1 que percebem que a escrita 2000 100 92 para o número dois mil cento e noventa e dois (2.192) corresponde à “forma de falar o número” e que essa conduta faz parte do processo de aprendizagem das escritas numéricas. Argumentam que as crianças provavelmente “*escreveram os números por extenso*” e que esta seria uma conduta própria de crianças ao começar a escrever números.

P: – *O que vocês acham que os alunos pensaram quando escreveram assim?* (aponta para o numeral 200010092)

A2: – *É que na verdade os zeros têm, né? ...o...por exemplo... dois mil* (aponta para o **2000** do numeral 200010092), *o mil né?*, (aponta para os **000** do numeral 200010092). *Os três zeros...*

AI: - *Cento e o noventa e dois* (aponta para o 10092 do numeral 2000**10092**)

P: – Hum, hum...

AI: – *Eles escreveram por extenso só que de forma numérica...então seria isso, eles escreveram por extenso só que da forma numérica.*

CI: - *Tá sobrando. Ela escreveu como se fala, no caso. A criança quando vai aprender fazer os números é como ela escreveria. Dois mil, vai fazer dois mil, cento e noventa e dois. Dá cento e mais noventa e dois.*

A terceira atividade envolvia a leitura de escritas de números multidígitos apresentados em cartões. A1 e A2 fizeram a leitura conforme apresentado no Quadro 2. A1 leu corretamente duas escritas de números e não se pronunciou na terceira. Já A2 não conseguiu ler uma das escritas, não se pronunciou para uma delas e leu corretamente a última.

QUADRO 2 – Leitura de escritas de números multidígitos realizada pelos acadêmicos de Pedagogia, A1 e A2.

	34 500 045 098 700 Trinta e quatro trilhões, quinhentos bilhões, quarenta e cinco milhões, noventa e oito mil e setecentos	2 000300 000 Dois bilhões e trezentos mil	50.090.004.320 Cinquenta bilhões, noventa milhões, quatro mil, trezentos e vinte
A1	<i>Trinta e quatro trilhões, quinhentos bilhões, quarenta e cinco milhões, noventa e oito mil e setecentos</i>	<i>Dois bilhões e trezentos mil</i>	Não se pronunciou
A2	Faz algumas tentativas mas não consegue ler	Não se pronunciou	<i>Cinquenta bilhões, noventa milhões, quatro mil, trezentos e vinte</i>

Fonte: dados da pesquisa.

Na terceira atividade, B1 e B2, fizeram a leitura conforme apresentado no Quadro 3. Verifica-se que B1 não leu corretamente nenhuma das escritas propostas. Em 34 500 045 098 700, confundiu a classe dos milhares com a dos milhões e ignorou os zeros das classes dos milhares e das unidades simples, ao ler *novecientos e oitenta e sete* ao invés de *noventa e oito mil e setecentos*. B2, por sua vez, leu corretamente as duas escritas numéricas.

QUADRO 3 – Leitura de escritas de números multidígitos realizada pelos acadêmicos de Pedagogia, B1e B2.

	34 500 045 098 700 Trinta e quatro trilhões, quinhentos bilhões, quarenta e cinco milhões, noventa e oito mil e setecentos	5.009.000.432.000 Cinco trilhões, nove bilhões, quatrocentos e trinta e dois mil
B1	<i>Trinta e quatro trilhões, quinhentos bilhões, quatrocentos e cinquenta mil e novecientos e oitenta e sete</i>	<i>Cinco trilhões, nove milhões e quatrocentos e trinta e dois mil.</i>
B2	<i>Trinta e quatro trilhões, quinhentos bilhões... é... quarenta e cinco milhões e noventa e oito mil e setecentos.</i>	<i>Cinco trilhões, nove bilhões, quatrocentos e trinta e dois mil.</i>

Fonte: dados da pesquisa.

Na terceira atividade, C1 e C2, fizeram a leitura para os números conforme Quadro 4. Observa-se que C1 teve dificuldades ao ler 12. 004. 005. 900 (doze bilhões, 4 milhões, 5 mil e novecentos) até definir a qual classe o 12 pertencia no numeral. C2 também apresentou dificuldades semelhantes, ao buscar identificar as classes a que pertenciam cada conjunto de algarismos nos numerais que envolviam bilhões e trilhões.

QUADRO 4 – Leitura de números multidígitos realizada pelos acadêmicos de Pedagogia, C1 e C2.

	4 560 398 Quatro milhões, quinhentos e sessenta mil, trezentos e noventa e oito	12. 004. 005. 900 Doze bilhões, quatro milhões, cinco mil e novecentos	1.332. 456. 004.040 Um trilhão, trezentos e trinta e dois bilhões, quatrocentos e cinquenta e seis milhões, quatro mil e quarenta
C1	<i>Quatro milhões, quinhentos e sessenta mil, trezentos e noventa e oito.</i>	<i>Doze bilhões, ...trilhões..., não, mil... Doze bilhões quatro milhões, cinco milhões, novecentos...</i>	<i>Um trilhão, trezentos e trinta e dois bilhões, quatrocentos e cinquenta e seis milhões, quatro mil e quarenta.</i>
C2	<i>Quatro milhões, quinhentos e sessenta mil, trezentos e noventa e oito</i>	<i>Doze quatrilhões... Doze trilhões, quatro milhões... bilhões, cinco milhões, novecentos...</i>	<i>Um trilhão... um trilhão...</i>

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta atividade também foi possível observar estratégias para a leitura dos números, apoiadas em hipóteses e conhecimentos sobre o Sistema de Numeração Decimal

adquiridos previamente. C1 buscou apoio na leitura de outros números e comparou o espaço ocupado pelos numerais a serem identificados, fazendo corresponder algarismo a algarismo, classe a classe, com números já identificados. É o caso de C1 que, comparando, descobre o nome da classe superior ao numeral usado como referência.

C1: – É. Eu vou pelo referencial do primeiro (refere-se a 4. 560. 398)

P: – Em que o referencial do primeiro te ajuda?

C1: – Porque foi quatro milhões, então aqui eu também posso encaixar. Tira essas casas eu encaixo para cá. Quatro bilhões, depois milhões, bilhões. Doze bilhões, quatro milhões, cinco mil e novecentos.

A2 buscou identificar numerais conhecidos e separá-los em blocos na tentativa de ler as escritas propostas:

A2:- Não... na...em outra forma de dividir...

P: – Outra forma? Qual?

A2: – É... de ler...trezentos e quarenta e cinco...bilhões (aponta para o 345000 em 34 500 045 098 700)? Quatro mil quinhentos e nove... (aponta para 4509 em 34 500 045 098 700) ... milhões... oito mil e setecentos (aponta para o 8700 em 34 500 045 098 700), não é?

Orozco (2005) denominou tal estratégia de estratégia de segmentação, ou seja, observou que quando crianças não sabem codificar o numeral como um todo, leem os números conhecidos formados por alguns algarismos pertencentes ao numeral.

A1 buscou apoio em conhecimentos relativos à escrita de quantias de dinheiro. Ao tentar ler o 34 500 045 098 700, relacionou com a escrita do dinheiro, colocando uma vírgula imaginária entre a segunda e a terceira ordens. Ao fazê-lo, buscou o “,00” característico dessas escritas. Escritas numéricas relativas a valores em dinheiro são mais familiares, o que explicaria o uso dessa estratégia.

A1 – A questão de você bater o olho aqui e ficar contando as casas, agora se for monetário, geralmente é vírgula zero, zero pelos centavos (aponta para os zeros que correspondem à segunda e à terceira ordem da primeira classe decimal em 34500045098700, colocando uma vírgula fictícia entre o algarismo 7 e o zero: 345000450987,00), sabe, então você fica nessa dúvida se você vai dividir tudo com três casas (aponta para os zeros que correspondem à primeira e à segunda ordem da primeira classe em 34 500 045 098 700) ou aqui pode ser vírgula zero, zero (aponta para os zeros que correspondem à primeira e à segunda ordem da primeira classe decimal, coloca uma vírgula fictícia entre o sete e o zero em 345 000 450 987, 00).

Ao buscar tal apoio, ignoraram o fato de que da forma como o fizeram, a vírgula altera totalmente o valor numérico expresso pela escrita numérica. A busca de referências no dinheiro e na escrita de valores, vêm ao encontro da referência de que a leitura e a escrita de números multidígitos produzidas por crianças, mesmo que escolarizadas, não necessariamente dependem do conhecimento dos princípios que fundamentam o Sistema de Numeração Decimal, mas nos conhecimentos que elaboram e adquirem sobre essas escritas no meio social (BRIZUELA, 2006; LERNER; SADOVSKY, 1996; TEIXEIRA, 2006).

Alguns acadêmicos fizeram equivocadamente a seguinte relação: cinco classes com quintilhões, quatro classes com quatrilhões, e assim por diante. É o que se observa em C2 que, ao tentar ler doze bilhões, quatro milhões, cinco mil e novecentos (12 004 005 900), o fez contando o número de classes da direita para a esquerda (1,2,3,4), referindo-as como “quatro casas” e, portanto, quatrilhões. B1 também faz essa relação, conforme vemos na explicação dada por ele à estratégia que utilizou na leitura do numeral, embora mostre dúvidas sobre a sua validade, frente ao conflito gerado pela presença de outros conhecimentos.

P: – E para concluir o nome do número?

B1: – O...o número do número?

P: – É.

B1: – Eu contaria de três em três, né?

P: – Sim.

B1: – Um ... (aponta a primeira classe decimal do numeral 34500450098700), dois (aponta a segunda classe decimal do número 34500450098700)... três (aponta a terceira classe decimal em 34500450098700)... quatro ... (aponta a quarta classe decimal em 34500450098700)... seriam...é... cinco bilhões...ou quinquilhões. Eu tô bem...porque...bilhões seria seis números e tem muito além de seis números.

Alguns conhecimentos anteriores, “lembrados” do tempo da escola, serviram de apoio para as tentativas de ler os números multidígitos: – separação das classes “de três em três”; – “todo o número com dois algarismos é dezena; – “um milhão é por seis números”. Muitas vezes usavam o termo “dividir” para se referir à separação das classes, conforme explica A1: – Estou dividindo pelas unidades, centena... eu fiz a divisão das casas. Outros referiram que “separam por centena”. É o que vemos em C2 e B1:

C2:- É... porque eu costumo separar em três, eu bato o olho e já vou separando em três.

P: – Por que você separa em três?

C2: – É pela questão das unidades mesmo, né? Unidades, dezenas e centenas.

P: – Como você descobre se é trilhões, bilhões ou milhões?

B1: – Pelo número de casas...três casas. Para saber o número separo por três, eu me organizaria separando em centena.

Foi possível verificar que os acadêmicos participantes da pesquisa esqueceram e/ou fizeram confusões em relação à nomenclatura das classes e ordens no numeral, principalmente as que envolviam classes superiores aos milhões. Confundiram ou não conheciam a nomenclatura dos componentes do sistema do Sistema de Numeração Decimal, como se observa em B2 que, ao argumentar com a colega sobre a escrita numérica, usa a palavra “unidade” ao referir-se às classes ou às ordens: – “*Você tá pulando de três em três como se o grupo de três pulasse uma...uma unidade*”. Alguns acadêmicos, nas primeiras tentativas de ler esses numerais, começavam a fazê-lo contando, da esquerda para a direita, fazendo corresponder o nome das classes (milhões, milhares, unidades) a cada grupo de três algarismos. Quando sobravam algarismos começavam novamente (bilhões, milhões, milhares, unidades) até envolverem todos os algarismos do numeral.

As escritas numéricas que envolviam classes formadas por zeros, ou em que zeros ocupavam ordens em algumas classes, foram as de mais difícil leitura. Muitas vezes, tais zeros eram “lidos” como “mil” ou “milhões” ao serem associados ao nome falado do numeral, ou ignorados, como se sua presença não interferisse na leitura do numeral. É o que se observa na forma como A1 leu 2.000.300.000.

A1 – *Pelos zeros, a casa dos milhões tá zerada* (aponta para os zeros que correspondem a terceira classe decimal em 2 **000** 300 000), *a casa da centena tá zerada* (aponta para os zeros que correspondem a primeira classe decimal em 2 000 300 **000**), *então dois milhões e trezentos mil.*

A1 considera as casas formadas por zeros de zeradas, ou seja, sem valor e faz corresponder a elas termos *milhões* e *mil* ao ler a escrita numérica, em outras palavras, ao falar o nome do número a que ela corresponde. Ignora a função dos zeros na escrita numérica, no caso, a de demarcar o que, no sistema de numeração decimal, corresponde a uma de suas propriedades: a posicionalidade. Trata-se da forma como realiza o processo de “transcodificação numérica”, ou seja, na forma como traduz o sistema numérico escrito para o sistema numérico verbal. Tal processo, conforme, Orozco (2001, 2005), implica em alterar as marcas de potência de 10 da expressão verbal (mil, milhões, etc.) pela posição dos dígitos no numeral, ou vice versa. Tal processo não é fácil para crianças devido às peculiaridades que envolvem os componentes léxicos e sintáticos e semânticos do formato escrito e do formato verbal do número. Ao falar o nome do número (formato verbal) enunciamos explicitamente as potências de 10 ao pronunciar os sufixos das palavras. Por exemplo: *cincoenta* ($5 \times 10^1 = 5 \times 10$), *quatrocentos* ($4 \times 10^2 = 5 \times 100$). No formato escrito, tais expressões estão escondidas, convertidas em posições que definem o valor dos dígitos no numeral, esclarecem Orozco e Hederich (2000). No caso acima,

a leitura está centrada nas regularidades linguísticas das expressões verbais, ignorando as características do formato escrito, que é posicional. Tais condutas foram observadas pelas autoras em crianças em fase de aprendizagem de tais sistemas.

Os acadêmicos participantes da pesquisa mostraram ter dificuldades na leitura de escritas numéricas que envolvem classes superiores a dos milhões. Consideraram os números “grandes” difíceis de serem lidos e argumentaram já não lembrar mais dos conhecimentos “dos tempos do colégio” e não ter contato com números “tão grandes”.

B1:- Porque... pela lógica do...do milhão, né? Aqui seria...é...quatrocentos e trinta e dois milhões, daí aqui é milhão, bilhão, trilhão...quatro..olha, eu fiz uma confusão, já não sei mais!

P: – Muito bem então! Agora, vou pedir para vocês lerem aqui alguns números para mim, tá? Vamos ver...(coloca sobre a mesa uma ficha contendo 34 500 045 098 700 e 5.009.000.432.000)

B2: – Não me lembro de ter visto um número tão grande.

P: – Hum?

B2: – Eu não me lembro de (risadas) ter visto um número tão grande.

A1: – Eu acho que eu lembro disso do tempo do colégio, eu acho isso, apesar que a dezenas são duas casas só, a partir da centena são três, mas é complicados você pegar um número desse tamanho (aponta para o numeral 34500045098700) e dividir... as casas assim com certeza.

Em síntese, as entrevistas realizadas permitiram verificar como os acadêmicos leram os numerais propostos e também o processo realizado na produção de tal leitura. Evidenciaram concepções e hipóteses sobre a leitura e escrita de números multidígitos e sobre a organização do Sistema de Numeração Decimal no que se refere a numerais superiores aos da classe dos milhões, semelhantes às observadas em crianças no início de escolarização no que diz respeito ao processo de construção desses conhecimentos, como verificado em Agranionih (2008) e documentado pelos autores que fundamentam a pesquisa. Reconheceram numerais das classes dos milhões e bilhões por serem mais familiares, sem, no entanto, reunir os argumentos necessários (conhecimentos sobre o Sistema de Numeração) para justificar sua escolha. Demonstraram confusões em relação à nomenclatura das classes e ordens no numeral, principalmente as que envolvem classes superiores aos milhões. Apoiaram-se na crença de que o número é escrito da forma como é lido e realizaram o processo de transcodificação numérica apoiados nessa crença. Os argumentos para justificar a opção pelas escritas convencionais nem sempre estiveram vinculados à compreensão das razões que fundamentaram tal opção e conhecimentos sobre o Sistema de Numeração Decimal, mas ao conhecimento informal que traziam consigo sobre essas escritas e pelas hipóteses que sustentavam tais escolhas. Construíram estratégias apoiadas em conhecimentos anteriores diante dos problemas gerados pela

necessidade de ler as escritas numéricas apresentadas, muitas vezes equivocadas, mas ressignificadas na troca de ideias entre a dupla e na reflexão sobre a situação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recorte dos dados da pesquisa apresentado neste trabalho, tornou claro que acadêmicos do curso de Pedagogia trazem consigo, ao ingressar no curso de formação, dificuldades e/ou dúvidas em relação a conteúdos matemáticos relativos ao Sistema de Numeração Decimal, conteúdo esse que ocupa papel de fundamental importância nos anos iniciais de escolarização. Por outro lado evidenciei que os acadêmicos construíram estratégias apoiadas em conhecimentos anteriores diante dos problemas gerados pela necessidade de ler as escritas numéricas apresentadas, muitas vezes equivocadas, mas ressignificadas na reflexão sobre a situação favorecida pela troca de ideias entre a dupla. Em outras palavras, evidenciei um processo construtivo de conhecimentos gerado na reflexão sobre as hipóteses construídas a partir de conhecimentos prévios e nas interações proporcionadas pelas atividades, fator que possibilitou que fossem expressas e, muitas vezes, reconstruídas durante a atividade. Consideramos que é fundamental que tal processo seja possibilitado no processo de formação inicial de futuros professores de Matemática.

Referimos anteriormente a complexidade que envolve a formação do professor e os conhecimentos e saberes necessários a essa função. (PONTE, 1994; SHULMAN, 1986; TARDIF, 2000). Consideramos que a pesquisa realizada evidencia a importância de trabalhar com o conteúdo matemático a ser ensinado, mas, de modo a oportunizar que sejam ressignificados pelos acadêmicos na reflexão sobre suas hipóteses iniciais sobre os mesmos. Tal abordagem poderia pautar o tratamento didático-metodológico dado aos conteúdos no próprio processo de formação, para que os futuros professores dele se apropriem para colocá-lo em prática com seus futuros alunos.

Estudos semelhantes precisam ser replicados em outros contextos de formação inicial de professores e com maior número de acadêmicos, uma vez que esse se restringiu a uma pequena população. No entanto, este estudo já oferece elementos para considerar que não faz sentido trabalhar conhecimentos do conteúdo a ensinar isolados dos conhecimentos didáticos e metodológicos necessários à formação do professor, que estes precisam ser abordados de forma integrada, que as concepções e hipóteses e conhecimentos prévios dos acadêmicos precisam ser objeto de reflexão e ressignificação no processo de formação. Entre outros aspectos, os dados de nossa pesquisa contribuem significativamente para reforçar a necessidade de oferecer maior tempo e espaço para disciplinas que proporcionem estas abordagens aos conteúdos que os futuros professores deverão ensinar nos cursos de formação, em especial no curso de Pedagogia.

REFERÊNCIAS

- AGRANIONIH, N. T. *Escritas numéricas de milhares e valor posicional. Concepções de alunos de 2ª série*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2008.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRIZUELA, B. M. *Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BRIZUELA, B. M.; CAYTON, G. A. Anotar números desde pre-escolar hasta segundo grado: el impacto del uso de dos sistemas de representación en la presentación. *Cultura y Educación*, v.22, n.2, p.149-167, 2010. Disponível em: <<http://ase.tufts.edu/education/faculty/docs/brizuela/Brizuela Cayton2010.pdf>>.
- CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental face às novas demandas brasileiras. *Revista Iberoamericana de Educación*, Publicação Eletrônica pela OEI, v.37, n.4, p.01-09, 2006.
- FUSON, K. C. et al. *Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multi-digit addition and subtraction*. *Journal for Research in Mathematics Education*, v.28, n.2, p.130-162, 1997.
- LERNER, D. ¿Tener éxito o comprender? Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración. In: ALVARADO, M.; BRIZUELA, B. (Comp.). *Haciendo números*. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia. México: Paidós, 2005. p.147-197.
- LERNER, D.; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MARIN, A. F.; GIOVANNI, L. M. A precariedade da formação de professores para os anos iniciais da escolarização: 35 anos depois do início da formalização de novos modelos. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). *Conhecimento local e conhecimento universal: práticas sociais: aulas, saberes e polívtas*. Curitiba: Champagnat, 2006. v.4, p.171-182.
- _____. Formação de professores para o início da escolarização: fragilidades. *InterMeio*, Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação, Campo Grande, v.19, n.38, p.52-68, jul./dez. 2013.
- MIGUEL, A.; MIORIN, M.A. 2.ed. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autentica, 2011.
- NUNES, T.; BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004, p.212-231.
- OROZCO, G. H. *Construcción de la operación multiplicativa y del sistema notacional en base 10: una relación posible*. Informe técnico final. II Etapa. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Psicología, Cognición y Cultura. Universidad del Valle. Colômbia:

2001. Disponível em: <<http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33590305.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2007.
- OROZCO, G. H. Os erros sintáticos das crianças ao aprender a escrita dos numerais. In: MORO, M. L. F.; SOARES, M. T. C. (Orgs.). *Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola*. Curitiba: Editora da UFPR, 2005. p.77-106.
- OROZCO, G. H.; HEDERICH, C. *Construcción de la operación multiplicativa y del sistema notacional en base 10: una relación posible*. Informe técnico final. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados em Psicología, Cognición y Cultura. Universidad del Valle. Colômbia: 2000. Disponível em: <<http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33590305.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2007.
- PIMENTA, S. G. A formação de professores para a Educação Infantil e para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise do currículo dos cursos de Pedagogia de instituições públicas e privados do Estado de São Paulo. In: XVII ENDIPE – ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO. Fortaleza. 11 a 14 de nov. *Anais...* 2014.
- PONTE, J. P. Concepções de professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J. P. (Ed.). *Educação Matemática: temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992, p.185-239.
- _____. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação e Matemática*, Lisboa, 1994, p.31, 9-12.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: Quadrante, 2004, 51-74.
- SINCLAIR, A., TIÈCHE CHRISTINAT, C.; GARIN, A. (1992). Constructing and understanding of place value. *European Journal of Psychology of Education*, p.191-207, 1992.
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*. v.15, n.2, p.4-14, 1986.
- TAQUES FILHO, L. S. *A formação matemática de futuros pedagogos-professores das séries iniciais do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2012. p.140.
- TARDIF, M. Elementos profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, v.13, p.5-24, 2000.
- TEIXEIRA, L. R. M. As representações da escrita numérica: questões para pensar o ensino e a aprendizagem. In: MORO, M. L. F.; SOARES, M. T. C. (Orgs.). *Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola*. Curitiba: Editora da UFPR, 2005, p.77-106.
- _____. Interpretação da numeração escrita. In M. R. F. Brito (Org.). *Solução de problemas e a matemática escolar*. Campinas, SP: Alínea, 2006.