

UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO

Edda Curi

Universidade Cruzeiro do Sul

edda.curi@cruzeirosul.edu.br

Resumo:

Este texto discute alguns resultados de uma pesquisa longitudinal desenvolvida por um Grupo de Pesquisa colaborativo no âmbito do Programa Observatório da Educação, coordenado pela Profa. Dra. Edda Curi envolvendo o ensino do Sistema de Numeração Decimal. Utiliza procedimentos de análise de conteúdo e de pesquisa documental. Entre os resultados destaca que o fato de que é preciso compreender as características matemáticas desse sistema numérico para poder ensiná-lo. Revela também que o ensino desse tema não é apenas um problema didático como afirmam alguns autores, mas também se refere aos conhecimentos matemáticos por parte dos professores.

Palavras-chave: Sistema de Numeração Decimal; Pesquisa longitudinal; Grupo colaborativo

1. Introdução

Esta comunicação discute alguns resultados de uma pesquisa longitudinal desenvolvida por um Grupo de Pesquisa colaborativo no âmbito do Programa Observatório da Educação, coordenado pela Profa. Dra. Edda Curi envolvendo o ensino do Sistema de Numeração Decimal.

O Grupo é composto atualmente por seis professoras da rede pública, três mestrandos, um doutorando e seis alunos do curso de Pedagogia, todos bolsistas Capes e alguns pesquisadores colaboradores e atua em conjunto desde 2011.

A partir da base de dados oferecida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep sobre as aprendizagens matemáticas de alunos de 4ª série/5º ano, reveladas na Prova Brasil, e dos itens de avaliação disponibilizados para a pesquisa, o referido Grupo realiza investigações que trazem elementos para a discussão sobre o ensino de Matemática e a formação de professores. Após essa primeira análise, os professores vão a campo e desenvolvem investigações que possibilitam analisar produções escritas de seus alunos e formular hipóteses sobre as dificuldades apresentadas, buscando o

avanço das aprendizagens matemáticas de seus alunos e a incorporação dessas análises à sua prática. Além disso, o Grupo estuda documentos curriculares e de avaliação buscando indícios sobre coerência ou não entre eles. As pesquisas se ampliam com a participação de mestrandos que desenvolvem suas dissertações relacionadas aos temas matemáticos discutidos.

Na primeira parte da comunicação apresentamos uma síntese dos resultados das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa sobre esse tema e na segunda parte uma pesquisa em andamento que vem sendo desenvolvida por um mestrando no Vale do Ribeira.

A divulgação desse estudo, certamente dará pistas a outros professores para reflexões sobre sua prática no que se refere ao ensino do nosso sistema numérico.

2. A relevância do Programa Observatório da Educação

A relevância do Programa Observatório da Educação tanto para o ensino como para a pesquisa, no âmbito do qual esta investigação se desenvolve, reside no fato de que ele permite uma pesquisa longitudinal de quatro anos, com o mesmo grupo de professores e escolas; envolve políticas públicas, na medida em que fomenta a análise dos resultados da Prova Brasil das escolas envolvidas, e promove a integração e o diálogo entre elementos de várias instâncias educacionais, durante um período de tempo considerável, em que se propõe realizar um trabalho coletivo. Outro aspecto a ser considerado é a grande adesão de pesquisadores e de alunos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade, sede do projeto de pesquisa. As apresentações em congressos e as publicações em periódicos da área dão visibilidade não só à investigação que vem sendo feita, como também ao Programa Observatório da Educação.

Esse movimento vem alimentando tanto nossa produção acadêmica, quanto as intervenções nas escolas participantes do projeto de pesquisa e no processo de formação de professores, na formação inicial no curso de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática da Universidade e na formação continuada no âmbito do Grupo de Pesquisa.

Entendemos que investigações como estas abrem espaço para reflexão e por consequência a ampliação dos saberes profissionais de todos seus elementos. Consideramos ainda que esse tipo de pesquisa aproxima a escola pública de ensino básico do ensino acadêmico, possibilitando aos professores que atuam nessas escolas uma

reflexão sobre os resultados dessas pesquisas e as possibilidades de incorporá-las ou não em sua prática e aos professores acadêmicos uma reflexão sobre o tipo de pesquisa que vem sendo realizada.

3. A constituição do Grupo de Pesquisa

Como já foi dito, o Grupo de Pesquisa envolve atores de vários segmentos educacionais que realizam um trabalho coletivo desde 2011. Com essa constituição, o Grupo convive com experiências diferenciadas de integrantes com trajetórias profissionais e acadêmicas diversas, o que acaba direcionando o fluxo do trabalho coletivo. A esse respeito Fiorentini (2004) aponta a importância das “diferentes modalidades ou sentidos de trabalho coletivo”, destacando “aspectos característicos e constitutivos do trabalho colaborativo” como a “voluntariedade, identidade e espontaneidade” dos seus participantes, assim como a “liderança compartilhada ou co-responsabilidade” e o “apoio e respeito mútuo” que se estabelece.

Esse Grupo se reúne a cada quinze dias nas dependências de uma Universidade privada da cidade de São Paulo e pode ser caracterizado como um grupo colaborativo, pois reúne as características descritas por Fiorentini (2004) para o trabalho colaborativo, e que vem construindo sua identidade com objetivo de estudar coletivamente problemas de aprendizagem matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental; apontados nos resultados da Prova Brasil de Matemática. O Grupo busca, por meio do diálogo, sistematizar os conhecimentos produzidos pela experiência do Grupo que acabam subsidiando as discussões do próprio Grupo.

De acordo com Boavida e Ponte (2002), a pesquisa colaborativa constitui uma estratégia na tentativa de solucionar problemas complexos, os quais são difíceis de serem enfrentados pelos professores individualmente. A pesquisa colaborativa entre pesquisador(es) e professor(es), segundo Boavida e Ponte (2002) envolve sempre uma negociação que leva a decisões conjuntas promovendo o diálogo profissional. É de natureza empírica, desenvolvida de forma nem sempre previsível e construída ao mesmo tempo em que se desenvolvem relações interpessoais.

Consideramos que a consolidação da parceria entre os elementos do Grupo de Pesquisa numa perspectiva colaborativa só foi possível a partir da concepção que permeia o Grupo, em que se dá a voz a todos os participantes com igualdade de condições, o que

possibilita ouvir a prática, os saberes da experiência, as dificuldades pedagógicas e refletir sobre todos esses aspectos.

O professor constrói saberes na sua prática, que conforme Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) são “saberes experienciais ligados à ação, mesclando aspectos cognitivos, éticos e emocionais ou afetivos” (Ibidp.55). Segundo esses autores, os saberes experienciais são dinâmicos e provisórios. Tardif e Borges (2001) destacam ainda que os saberes experienciais articulam iniciativas dos docentes nos contextos próprios e sempre expressam um “saber-fazer” e um “saber-ser” nas condições da prática.

Cabe destacar que nos primeiros encontros, as professoras, de maneira geral, mostravam-se insatisfeitas com a atual realidade escolar brasileira. Relatavam que os resultados das avaliações externas não são apresentados aos professores, que nem sabiam o que se avalia e com que objetivo e não tinham clareza sobre o quê e como ensinar as crianças, visto que no Estado de São Paulo vem sendo feita nos últimos três anos mudanças e adequações curriculares por parte das Secretarias Municipais e Estadual de Educação. Essa insatisfação foi diminuindo ao longo do trabalho; as professoras mostravam-se ansiosas para iniciar discussões “de sala de aula” como se referiam e foram se tornando mais confiantes e colaborativas à medida que assuntos da prática eram colocados, se expondo mais e confiando na socialização e nas propostas das colegas e dos pesquisadores.

A experiência de constituição desse Grupo de Pesquisa mostrou-se extremamente satisfatória para os seus participantes, que valorizam os encontros, a troca de experiências, a socialização de ideias, a escuta do outro, o estudo e a construção de novos saberes. A intervenção dos pesquisadores acadêmicos permite a socialização de dificuldades e a análise de questões sobre as práticas, as sínteses teóricas, a sistematização das aprendizagens, o exercício de uma liderança dialogada.

Nas ações e reflexões do Grupo destacamos a ampliação do saber docente, um saber situado na ação coletiva e compartilhada, em que cada participante exerce seu papel conforme sua experiência profissional, mas todos atuam com uma finalidade comum, com os objetivos da pesquisa, com a finalidade de melhorar a prática. Esse espaço de discussão se constitui um espaço de formação em serviço e também um espaço de pesquisa. É nesse contexto que a pesquisa se desenvolve.

4. Sobre os procedimentos de pesquisa

Os procedimentos usados nas pesquisas realizadas pelo Grupo são de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2007, p.33) “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Para analisar o conteúdo das respostas explicitadas pelos sujeitos utilizamos os três procedimentos de Bardin (2007):

- A. *A pré-análise*: fase que envolveu o primeiro contato com as atividades respondidas pelos sujeitos, assim como, na escolha daqueles que compõem a análise sistemática;
- B. *A exploração do material*: após a escolha dos documentos passamos para o processo de codificação e categorização das análises a partir da frequência das respostas;
- C. *Tratamento dos resultados obtidos e interpretação*: fase em que os resultados brutos são condensados e revelados de acordo com as informações oferecidas pela análise.

Buscamos na análise de conteúdo a possibilidade de descrever, analisar e interpretar o sentido que cada sujeito atribuiu às respostas das questões relativas ao Sistema de Numeração Decimal. Desta forma a frequência de respostas e indicativos semelhantes, entre os sujeitos implica diretamente nas inferências dos pesquisadores.

Neste aspecto Bardin (2007, p.34) ressalta que “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que ocorre por indicadores (quantitativos ou não)”.

Consideramos esse conjunto de técnicas adequadas para a realização das nossas investigações que envolvem como sujeitos alunos ou professores ou o próprio Grupo de Pesquisa. O Grupo de pesquisa realiza também pesquisa documental na medida em que analisa documentos oficiais e protocolos de alunos.

Como já foi dito, na primeira parte desta comunicação apresentamos uma síntese dos resultados das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa e na segunda parte uma pesquisa em andamento que vem sendo desenvolvida por um mestrando no Vale do Ribeira.

No próximo item, iniciamos a apresentação dos resultados das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa.

5. Sobre os resultados das pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa

Durante cerca de um ano, o Grupo realizou pesquisas envolvendo o Sistema de Numeração Decimal.

Uma das primeiras investigações permitiu, por meio de pesquisa documental, analisar as várias instâncias curriculares defendidas por Sacristan (2000). A análise dos currículos prescritos, moldados, apresentados, praticados e avaliados permitiu ao Grupo concluir que não há coerência entre os currículos prescritos, os apresentados pelo livro didático usados nas escolas envolvidas e os praticados pelas professoras, embora haja coerência entre os currículos prescritos, os moldados pelas professoras e os avaliados externamente.

O Grupo concluiu que o currículo prescrito e o currículo avaliado têm coerência em seus objetivos e habilidades, embora o currículo prescrito não aponte caminhos para a efetiva aprendizagem do que é proposto, nem pistas para os trabalhos a serem realizados em sala de aula para uma primeira sistematização desse assunto. Cabe destacar que o uso da decomposição de um número na sua forma polinomial não é mencionado nos currículos prescritos e é defendido no currículo avaliado. Consideramos esse tipo de decomposição inadequado para essa faixa etária, pois envolve a escrita aditiva e multiplicativa do Sistema de Numeração Decimal com potências de 10, ainda não estudadas pelos alunos desse segmento de ensino.

Em outra pesquisa, o Grupo, por meio de análise documental, analisou questões divulgadas da Prova Brasil envolvendo esse tema e apontou elementos dificultadores para a resolução das questões dessa Prova como a ordem de grandeza dos números, os zeros intercalados nas escritas numéricas, a decomposição de um número em forma polinomial.

As pesquisas realizadas pelo Grupo envolveram a análise de protocolos de 385 alunos de 5º ano das escolas envolvidas. As atividades que originaram as investigações abrangendo o Sistema de Numeração Decimal foram desenvolvidas por esses alunos em épocas diferentes o que possibilitou análises e intervenções na prática de sala de aula.

Uma delas envolveu seis testes divulgados pelo Inep e apontou dificuldades dos alunos quando o número tinha zeros intercalados, tanto na identificação da escrita numérica do número como na decomposição em suas diversas ordens. Outra pesquisa abarcou uma série de questões envolvendo a composição e a decomposição de um número em suas diversas ordens e a identificação de escritas numéricas. A investigação revelou

que os alunos que erraram as questões se apoiam na oralidade, quando decompõem ou compõem um número, e ainda escrevem os números por justaposição, de acordo com a fala, ou seja, 456, por exemplo, é escrito como 400506.

Os dados do trabalho de Vece, Dias e Curi (2011) revelam que as dificuldades na decomposição de um número por parte dos alunos podem ser decorrentes da influência sonora na escrita numérica. Segundo as autoras, discernir as informações ao falar o nome dos números é pertinente e pode ser utilizado na composição de um número. Mas, em situações de decomposição do número, esse apoio pode levar a alguns procedimentos desnecessários, como a representação do zero para suprir a ausência de quantidade na classe, por exemplo. Consideramos que este tipo de apoio serviu de forte interferência nas respostas dos alunos sobre as questões de decomposição numérica, já que muitos apresentaram o seguinte procedimento para decompor o número $8\ 001 = 8000 + 00 + 01$. Essa análise permitiu intervenções dos professores para que os alunos chegassem à escrita convencional dos números.

Vece, Dias e Curi (2011) e Rabelo (2012) revelam que o índice de erros dos alunos nas questões contextualizadas foi superior em relação às questões descontextualizadas, independentemente da característica aberta ou fechada do enunciado. Esta consideração das autoras mostra a dificuldade existente na mobilização dos conhecimentos matemáticos em situações que podem ser consideradas reais, fora do contexto escolar.

Nas atividades propostas para pesquisa havia variação da ordem de grandeza dos números e foram explorados números até a ordem de milhões.

Segundo Curi e Santos (2011), todos os registros de respostas das crianças nos levam a crer que elas se apropriaram do tratamento dos números até a primeira ordem da classe das unidades de milhar. Com números dessa ordem de grandeza, os alunos mostram perceber a relação entre a posição e o valor dos algarismos; decompõem e compõem números com base na escrita numérica apresentada no texto da questão e procuram representar a escrita numérica baseando-se em informações extraídas da fala e do conhecimento prévio a respeito da escrita de números de ordem menor. Além disso, as atividades que envolvem números com zeros intercalados ou na ordem as unidades tiveram um percentual de erros significativamente maior.

Consideramos que essa constatação apresenta uma grande contribuição para a prática dos professores, contrastando um pensamento persistente e comum acerca do ensino do Sistema de Numeração Decimal. Em geral pensa-se que como a criança de cerca

de 10 anos já sabe os números até a unidade de milhar, a mesma será capaz de generalizar e ler um número de qualquer ordem de grandeza.

As investigações realizadas pelo Grupo apontam que as características do Sistema de Numeração Decimal, como agrupamento de 10 em 10, e o valor posicional de um algarismo no número nem sempre são evidenciados na resolução das tarefas propostas.

Consideramos que a compreensão desse sistema numérico não é simples para as crianças que usam esse sistema numérico no cotidiano, mas desconhecem suas características e não exploram regularidades ou a falta delas. O Sistema de Numeração Decimal envolve propriedades ocultas e símbolos que permitem escrever todos os números de forma sistemática, e isso não é tão simples de compreender, se não houver um trabalho efetivo na escola.

Após essa primeira fase de investigações sobre esse tema, os mestrandos ampliaram a pesquisa propondo outras questões.

Na segunda parte desta comunicação, apresentamos uma investigação em andamento, realizada numa escola do Vale do Ribeira por Barbosa sob orientação da autora dessa comunicação.

O objetivo da investigação apresentada a seguir é refletir sobre a compreensão que os professores de 5º ano dessa escola têm do tema em questão. Para atingir esse objetivo, as entrevistas focam a presença do tema no currículo proposto, no apresentado, no praticado e no currículo avaliado, com base em Sacristan (2000). A proposta do mestrando é a partir de sua investigação e dos resultados das pesquisas realizadas pelo Grupo propor ações de formação continuada na região.

6. A pesquisa de Barbosa

A pesquisa envolve quatro professores de 5º ano de uma escola pública do Vale do Ribeira, todos com curso superior e em fase intermediária da carreira. Foi utilizada uma entrevista semi estruturada em que foram apresentadas algumas questões para que esses professores respondessem. As respostas foram analisadas na perspectiva da análise de conteúdo (Bardin, 2007). As entrevistas foram gravadas e transcritas pelo pesquisador.

As duas primeiras questões tinham objetivo de verificar “se e como “ os professores trabalham com Números Naturais e com o Sistema de Numeração Decimal.

Na primeira questão: “Que tipos de atividades você propõe a seus alunos para trabalhar com Números Naturais?”, as respostas mostram que esses professores não têm clareza do que vem sendo proposto em currículos atuais para esse tema, nem com relação ao objeto de ensino, nem com relação às orientações didáticas, como é possível constatar nas respostas dos professores P1, P2, e P3.

Identificação dos Números Naturais, atribuição de valores aos números, correspondência entre o valor e o símbolo, quadro de valor posicional dos Números Naturais, escrita e representação. (P1)

Desafio matemático, situações-problema, análise de tabelas e gráficos, muitos jogos diversos. (P2)

Situações-problema, análise de tabela e gráficos, etc (P3)

Também não identificaram atividades que contemplam esse tema nos livros didáticos adotados por eles, embora elas existam. Quando a pergunta se referiu as atividades que o livro didático adotado pela escola propõe para desenvolver as habilidades referentes aos Números Naturais e o Sistema de Numeração Decimal os professores responderam:

O livro adotado pelo município propõe atividades com situações-problema, onde desenvolve o raciocínio lógico, análise de tabela e gráficos, formas geométricas, jogos matemáticos, etc. (P2)

Situações-problema, Análise de tabela e gráficos, formas geométricas, etc.(P3)

Durante a entrevista foram propostas algumas questões divulgadas pelo SAEB para que os professores pensassem que iam desenvolver essa atividade com seus alunos e indicassem o que fariam antes, durante e depois da realização da atividade. A primeira dessas questões envolve a quantidade de centenas de um número da ordem de unidades de milhar, conforme a figura a seguir.

O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão. Este número possui quantas centenas? (D13)
(A) 5
(B) 75
(C) 500
(D) 7.500

Figura 1 – Questão 1

Fonte: adaptado de Brasil. PDE/Prova Brasil, 2008, p. 130.

As respostas dos professores indicam que fazem uma abordagem de revisão de conteúdo como se esse fosse de domínio dos alunos. Essa constatação surge das respostas dos professores indicadas a seguir.

Antes: Retomar a decomposição do número e o valor posicional. Durante: Questionar sobre a forma que obteve o resultado. Depois: Socialização. (P3)

Antes: Pesquisa; revisão de ordens e classes. Durante: Elaboração de um quadro de ordens e classes para utilização no exercício, para que com a observação, o aluno identifique a resposta correta. Depois: Elaborar outros exercícios para verificar a aprendizagem e auxiliar na fixação. (P4)

Embora nenhum desses professores afirmasse que antes da atividade fazia um diagnóstico inicial para saber o que seus alunos sabem sobre o tema, consideramos que a abordagem do professor P2 foi mais pertinente.

Antes: Trabalhar o valor posicional, enfatizando que dentro de cada casa (ex: unidade de milhar), comporta várias dezenas. Durante: Instigar os alunos para que os mesmos percebam que outras casas de valor maior, cabem várias centenas. Depois: Questionar a maneira que se obteve o resultado. (P2)

A segunda questão envolve a decomposição de um número da ordem de centena de milhar.

Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se (D15)

(A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.
(B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.
(C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.
(D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.

Figura 2 – Questão 2

Fonte: adaptado de Brasil. PDE/Prova Brasil, 2008, p. 133.

As respostas dos professores revelam que estes não propõem encaminhamentos para resolução da atividade que permitam às crianças a compreensão das características do Sistema de Numeração Decimal, conforme afirmações de P2, e P3.

Antes: trabalhar o valor posicional do número. Durante: Instigar os alunos a obter o resultado. Depois: Socializar.

Antes: Decomposição dos números. Durante: Questionar sobre a forma que obteve o resultado. Depois: Socialização.

Ao que parece esses dois professores deixam por conta de seus alunos a responsabilidade sobre as aprendizagens quando dizem que depois de realizar a atividade fazem a socialização. Percebemos nessas afirmações que não há nenhum momento de institucionalização do conhecimento e também de ampliação. A concepção de ensino

desses professores que expõem algumas ideias matemáticas com exemplos, em seguida, os alunos resolvem exercícios, depois corrigem é ainda bastante presente no ensino de Matemática.

O professor P4 apresenta um encaminhamento mais interessante.

Antes: Organização do número em um quadro valor posicional. Durante: Decomposição do número (diferentes maneiras) para localizar a resposta certa; leitura e interpretação das alternativas. Depois: Atividades orais e escritas envolvendo a decomposição e valor dos números.(P4)

Ao que parece esse professor usa o quadro do valor posicional para colocação do número. A exploração desse quadro ajuda na leitura e na decomposição dos números.

Em seguida perguntamos a esses professores que tipos de atividades orais desenvolviam com seus alunos abordando o Sistema de Numeração Decimal. As respostas não dão pistas claras do que é realizado em sala de aula. Embora todos os professores consideraram como importante o desenvolvimento de atividades orais com esse tema, as indicações não permitem identificar o que realmente é trabalhado oralmente, conforme é possível verificar nas afirmações de P1 e P3

Sim, muito, as atividades desenvolvidas são identificação dentre outros números, atribuição de valores, identificação de ordens e classes, cálculo mental e outros do gênero. (P1)

Sim. Nas nossas aulas temos um momento onde é explorado o ambiente alfabetizador, onde os alunos são questionados de diversos assuntos relacionados a número, operações, situações-problema, etc (P3)

Novamente o professor P4 apresenta algumas sugestões interessantes, criativas e ao que parece, em mais conhecimentos sobre o ensino desse tema como é possível verificar em sua resposta.

Sim. Exemplos de atividades orais: leitura e discussão de dados que aparecem em jornais, revista, rádio, tv e internet (saúde, alimentação, educação, cultura); jogos; atividades de resolução de problemas; pesquisas. (P4)

Cabe destacar que como os alunos têm hipóteses a respeito da função dos números, é fundamental que o professor conheça o repertório dos alunos propondo atividades orais em que eles possam colocar suas hipóteses em jogo e o professor tenha oportunidade de confrontá-las.

Os professores foram convidados a explorar as Expectativas de Aprendizagem do documento curricular que norteia as ações das escolas do município. As respostas dos professores mostram que nem sempre sabem o que estão ensinando e com que objetivo como é possível verificar nas afirmações a seguir.

Na verdade as expectativas foram aquelas que vieram já prontas do estado e impostas pelo DEC e não configuram no plano de curso, ou seja no momento desconheço. (P1)

Ao ser questionado sobre como então norteia seu trabalho o Professor P1 afirmou que trabalha as necessidades dos alunos e de acordo com sua prática profissional com alunos deste ano, mas desconhece o não aceita o currículo proposto, talvez por ter sido imposto. Observamos que este professor trabalha há cinco anos com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

Já os professores P.2 e P.3 apontaram Expectativas de Aprendizagem referentes aos Números Racionais e não aos Números Naturais. Essa indicação nos permite considerar duas hipóteses, ou esses professores dão pouca ênfase nos Números Naturais e trabalham quase que exclusivamente com os Racionais no 5º ano ou não reconhecem a diferença entre Números Naturais e Racionais o que pode ser decorrente das lacunas que estes professores possuem em relação à formação para o ensino de Matemática.

Explorar diferentes significados das frações em situações-problema; escrita de números racionais de uso frequente nas representações fracionária e decimal e localizar alguns deles na reta numérica; Comparar e ordenar números de uso frequente; Identificar e produzir frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas. (P2).

Neste item também o professor P4 tem mais clareza sobre as Expectativas de Aprendizagem referentes ao Sistema de Numeração Decimal.

Compreender e utilizar as regras do sistema de numeração decimal, para leitura e escrita, comparação, ordenação e arredondamento de números naturais de qualquer ordem de grandeza. (P4)

Outras questões envolvem os conhecimentos desses professores em relação às questões divulgadas em documentos oficiais sobre a Prova Brasil/Saeb para que identificassem seu descritor. Apresentamos uma delas:

Qual é o MAIOR número que você pode escrever usando os algarismos 8, 9, 1, 5 e 7 sem repeti-los? (A) 91 875 (B) 98 715 (C) 98 751 (C) 97 851
--

Figura 3 – Item 1

Fonte: adaptado de <http://provabrasil.inep.gov.br/>. 2012.

Ao serem questionados sobre qual o Descritor correspondia ao item, todos os professores apontaram o D16 - Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.

Mas, o item foi construído para avaliar as habilidades previstas no D13 - Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.

Essa indicação nos permite concluir que nenhum dos professores pesquisados conseguiu associar as habilidades do descritor D13 ao item, revelando desconhecimento de noções elementares de Matemática.

Fato que veio a nos preocupar, pois os conteúdos matemáticos abordados pelos itens de avaliação que os professores analisaram são referentes a conteúdos básicos da Matemática, e se os professores possuem dificuldades para analisar os itens quanto ao seu Descritor é um sinal que o professor não está preparado para trabalhar e desenvolver esses conhecimentos no aluno.

Consideramos que os professores precisam superar suas dificuldades em relação a conceitos matemáticos para promover situações de aprendizagem eficientes ou estarão apenas propagando suas dificuldades para seus alunos.

7. Considerações Finais

Os dados desta comunicação nos levam a pensar em como as crianças vem aprendendo as noções de Números e Sistema de Numeração Decimal na escola. Consideramos que as dificuldades dos alunos reveladas nas pesquisas realizadas pelo Grupo não são decorrentes apenas das incoerências entre o currículo prescrito, o currículo apresentado e o currículo avaliado, pois nos currículos praticados é que estão as grandes lacunas das propostas, decorrem do enfoque dado a esse tema. O enfoque dado pelos professores do Vale do Ribeira, de revisão, apenas explorando o valor posicional, sem exploração de regularidades desses intervalos numéricos, sem a realização de trabalhos orais, nem trabalhos com números de ordem de grandeza maiores e sem identificar atividades no livro didático, nem expectativa de aprendizagem para esse tema não permite avanço nas aprendizagens das crianças.

Ao que parece, os professores entrevistados deixam por conta de seus alunos a responsabilidade sobre as aprendizagens, não há nenhum momento de diagnóstico nem de

institucionalização e de ampliação do conhecimento. Ao que parece, a concepção de ensino desses professores que expõem algumas ideias matemáticas com exemplos, em seguida, os alunos resolvem exercícios que são socializados é ainda bastante presente no ensino de Matemática.

Outra constatação importante originada das pesquisas realizadas é que nem sempre a utilização social do Sistema de Numeração Decimal permite aos professores a compreensão das características matemáticas e didáticas desse sistema.

Consideramos que para superar as dificuldades relativas a esse tema é preciso estabelecer relações entre o que as crianças sabem do uso social do sistema numérico e sua organização posicional. Completamos dizendo que isso não é fácil se o professor não tiver conhecimentos matemáticos para ensinar esse conteúdo.

Estas verificações nos levam a concluir que o ensino do Sistema de Numeração Decimal não é apenas um problema didático como revelam Lerner e Sadovsky (1996), mas é também um problema de conhecimentos matemáticos necessários para ensinar esse conteúdo e que apenas o uso social desse sistema numérico não possibilita ao professor ensiná-lo de forma a torná-lo compreensível para seus alunos.

Nossas investigações apontam aspectos importantes no que se refere a aprendizagem e ao ensino do Sistema de Numeração Decimal, contribuindo certamente para a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. O fato de que é preciso compreender as características matemáticas desse sistema numérico para poder ensiná-lo é uma das revelações mais importantes da pesquisa que estamos realizando e aponta caminhos para a formação de professores que ensinam Matemática.

8. Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2007, 4ª Edição.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** (ensino de primeira a quarta série). Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

XXXX **Projeto Prova Brasil de Matemática**: revelações possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série/5ºano e indicativos para formação de professores. São Paulo,

2010. Aprovado no âmbito do Programa Observatório da Educação. Edital 2010. Apoio Capes. Documento xerocopiado.

CURI, E.; SANTOS, C. A. B. A compreensão dos resultados da prova Brasil de matemática para o 5º ano do ensino fundamental e implicações para sala de aula: a contribuição de um grupo colaborativo. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIEM, 22., Lisboa. **Actas...** Lisboa: Universidade de Lisboa, 2011.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47-76.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. **Quadrante: Revista Teórica e de Investigação**, Lisboa, Portugal, v. 8, p. 33-60, 1999.

LERNER, D.; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, C; SAIZ, I. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

RABELO, M. H. M. **Questões envolvendo o sistema de numeração decimal: revelações da Prova Brasil e de alunos da rede pública**. 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

TARDIF, M.; BORGES, C. Apresentação do dossiê “Os saberes dos docentes e sua formação”. **Educação e Sociedade – CEDES**, Campinas, ano XXII, n. 74, abr. 2001.

VECE, J. P.; SILVA, S. D.; CURI, E. Investigações sobre o processo de aprendizagem dos alunos do 5º ano do ensino fundamental a partir de questões do Saeb/Prova Brasil. In: **Seminário Prova Brasil de Matemática: Revelações e possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série/5º ano e indicativos para formação de professores**, 2011, São Paulo. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2011. Documento xerocopiado.