

CONHECIMENTOS E PRÁTICAS ESCOLARES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS REFERENTES AO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

KNOWLEDGE AND SCHOOL PRACTICES OF TEACHERS OF INITIAL YEARS REFERING TO DECIMAL NUMERING SYSTEM

Elenir Honório do Amaral ¹
Rute Cristina Domingos da Palma ²

Resumo

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa que investigou os conhecimentos profissionais e as práticas pedagógicas, de professores do 2º e 3º ano do Ensino Fundamental, referentes ao Sistema de Numeração Decimal (SND). Os referenciais teóricos, que norteiam a investigação e a análise dos dados, se pautam na abordagem histórico-cultural. A pesquisa se configura como um estudo de caso qualitativo. Da investigação participaram duas professoras do 2º ano e uma do 3º ano. As fontes de dados foram os questionários, o diário de campo, as observações, as entrevistas e os documentos escolares. Os dados indicam que as professoras vivenciaram processos de escolarização e de formação profissional inicial e continuada dos conhecimentos matemáticos insuficientes. Há indícios de fragilidades nos conhecimentos específico, pedagógico e curricular relacionados ao SND e que, apesar do trabalho pedagógico das professoras se diferenciarem em alguns momentos, suas práticas se aproximam ao ensinar o SND sem considerar a sua gênese e historicidade e ao proporem exercícios que não promovem reflexões sobre suas regras e propriedades. Além disso, a ausência de proposta consolidada de trabalho pedagógico coletivo e de formação contínua na escola, limita as possibilidades de as professoras ampliarem seus conhecimentos profissionais e de promoverem mudanças qualitativas no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Sistema de Numeração Decimal, Conhecimentos, Práticas Escolares.

Abstract

This paper presents the results of the research that investigated the professional knowledge and the pedagogical practices, of teachers of 2nd and 3rd years of Elementary School, referring to the Decimal Numbering System (hereby SND). The theoretical references, that guide the investigation and the data analysis, are based in the historical-cultural approach. The research configures itself as a qualitative case study. Two teachers of the 2nd year and one of the 3rd year participated of the investigation. The data source was questionnaires, field diary, observations, interviews and school documents. The data indicated that the teachers lived insufficient mathematical knowledge processes in the schooling and in the initial and continuing professional formation. There are evidences of fragilities in specific, pedagogical and curricular knowledge related to the SND and that, even though the teachers' pedagogical work are different in some moments, their practices become similar when teaching the SND without considering its genesis and historicity and when they propose exercises that do not promote reflections about their rules and properties. Besides that, the absence of a consolidated proposal of collective pedagogical work and of a continuing formation in the school limits the possibilities of the teachers to expand their professional knowledge and to promote qualitative changes in the process of teaching and learning mathematics.

Keywords: Decimal Numbering System, Knowledge, School Practices.

INTRODUÇÃO

No universo dos problemas educacionais, as dificuldades de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos são notórias em todas

as etapas do processo de escolarização. No caso específico dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o problema nos parece ainda mais sério e manifesto, pois quando o aluno não consegue uma fundamentação dos conhecimentos

¹ Professora dos anos iniciais das redes públicas de ensino do município de Cuiabá e do Estado de Mato Grosso. elenirha@gmail.com

² Professora do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. rutecristinad@gmail.com

matemáticos nesse início de escolarização, possivelmente, poderá apresentar dificuldades para avançar na aprendizagem da matemática nos anos subsequentes.

Na orientação de estudos da formação em Matemática e coordenação da execução do Pró-Letramento (Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/ Séries Iniciais do Ensino Fundamental) na rede municipal de -----, constatamos, a partir da narrativa dos professores participantes, que o ensino de Matemática não é priorizado no período de alfabetização, motivado à primeira vista pela preocupação legítima com a aquisição da leitura e escrita da língua materna. E que, em relação aos conteúdos trabalhados nos anos iniciais, as preocupações dos professores se voltam para ensino dos números e operações, em detrimento aos demais conteúdos curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental.

No decorrer dos encontros formativos, essas percepções iniciais foram expandidas com indicativos de que, embora o ensino de Matemática, nos 1º, 2º e 3º anos, girasse em torno dos números e operações, os relatos dos professores, sobre as práticas de ensino e as dificuldades apresentadas no desenvolvimento das atividades formativas, apontavam indícios de conhecimentos incipientes dos professores e, conseqüentemente, de fragilidades no ensino desses conteúdos.

Naquela ocasião, chamou-nos à atenção, dentre outras, as dificuldades daqueles professores em trabalhar os conteúdos, considerando os conhecimentos elaborados pelos alunos, compreender as características da escrita numérica; a dificuldade em realizar as operações com a compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND) e, ainda, em propor atividades que possibilitassem ao aluno avançar na apropriação da notação convencional.

Nas atividades em que deveriam proceder à análise de trabalhos de alunos, os professores manifestavam dificuldades para analisar as hipóteses de escrita numérica e de resolução das operações utilizadas pelos educandos, no sentido de compreender quais os conhecimentos implícitos e a quais dificuldades, acerca das regularidades do SND, tais hipóteses estavam relacionadas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997) preconizam que o trabalho com o Sistema de Numeração Decimal deve ocorrer ao longo do Ensino Fundamental. Tal

premissa reforça a importância de um trabalho sistemático com SND nos anos iniciais, como garantia para o avanço conceitual nos demais anos desta etapa de escolarização. Carvalho (2010) destaca que uma das principais justificativas para as não aprendizagens das operações fundamentais está vinculada à ausência de domínio de conhecimentos precedentes sobre os números e SND.

Para planejar e organizar atividades, que possibilitem ao aluno se apropriar das regras e propriedades que constituem o SND, o professor precisa, além de dominar os conceitos envolvidos, saber por que, para que ensiná-los e possuir conhecimento pedagógico, isto é, saber ensinar. O professor precisa compreender o SND para si e para mediar o processo de elaboração do conhecimento de seus alunos.

Nessa perspectiva, a pesquisa procurou responder à questão: que conhecimentos profissionais sobre o Sistema de Numeração Decimal são manifestados por professores do 2º e 3º anos do Ensino Fundamental e como desenvolvem práticas escolares relacionadas a este conteúdo numa escola da rede municipal ----? Os referenciais que nortearam o processo de investigação, produção e análise dos dados se pautam na abordagem histórico-cultural.

Nesse texto, tratamos inicialmente das implicações da perspectiva histórico-cultural para a educação escolar e do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Posteriormente, abordamos os aspectos teórico-metodológicos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem do SND, no contexto escolar. Explicitamos, na sequência, a metodologia da pesquisa, a análise dos dados produzidos e algumas considerações.

IMPLICAÇÕES DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL NA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Assumir os princípios da perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, como norteadores do processo educativo da escola, significa admitir uma nova possibilidade de organização das práticas didático-pedagógicas dos professores. Implica romper com as práticas de ensino mecânicas e reprodutivistas (infelizmente, ainda presente em muitas escolas), advindas das compreensões teóricas nas quais os fatores maturacionais e hereditários são vistos

como definidores da constituição do ser humano e do processo de conhecimento. Disso decorre o entendimento de que a educação escolar pouco, ou em nada, pode contribuir com desenvolvimento intelectual dos alunos.

A partir das proposições teóricas de Vygotsky (1988), compreende-se que o processo de construção do conhecimento é um processo mediado em que o sujeito que aprende tem papel ativo. Nesse sentido, no processo ensino e aprendizagem o professor tem função de mediador entre o aluno e os conhecimentos historicamente produzidos. Porém, é importante ressaltar que o entendimento do papel da mediação do professor, na relação professor-aluno-conhecimento, “[...] é a mediação integral de um sujeito que pensa e que se coloca ativamente diante da experiência” (GONZÁLES REY, 2005, p. 190).

Para Vygotsky (1988), é na relação com os objetos do mundo, mediada pela relação com outros seres humanos, que a criança tem a possibilidade de se apropriar das obras humanas e humanizar-se. Nesse sentido, entende-se que os conhecimentos profissionais do professor são também construídos na sua interação com os pares, ao desenvolver a sua *atividade* prático social – o ensinar.

O desenvolvimento do ensino escolar, numa perspectiva de “educação humanizadora”, pressuposto da teoria histórico-cultural, subjaz a compreensão de que o processo educativo, que gera desenvolvimento psicológico, é aquele que coloca o sujeito em *atividade*, no sentido proposto por Leontiev (1972), o que envolve a ação do professor de colocar o aluno diante da necessidade do conceito.

Parafraseando o referido autor, a *atividade* é o processo psicológico que satisfaz a necessidade do homem na sua relação com o mundo; origina-se de uma necessidade, que pode ser de ordem espontânea ou criada; suscita motivos que o impulsiona às ações que são direcionadas a objetivos concretizados através de operações, as quais são modos de realização da ação dependente das condições concretas existentes.

Para Leontiev (1988), a constituição do sujeito ocorre por meio de atividades principais: o jogo, o estudo e o trabalho. A docência, como trabalho, conforma-se para o professor como a sua *atividade* principal. O desenvolvimento da *atividade* do professor – o ensinar – é indissociável da atividade principal do aluno – o

estudo – que subjaz a aprendizagem. Embora indissociáveis, em cada uma das atividades, há marcas dos atores em seus processos.

Na atividade de ensino, é evidenciado o protagonismo do professor na organização do ensino. Na atividade de aprendizagem, destaca-se a importância do aluno “[...] como sujeito das suas ações no processo de apropriação dos conhecimentos teóricos - conteúdo da atividade de ensino e de aprendizagem” (MORAES e MOURA, 2009, p. 102).

A escola, como espaço social, constitui-se como lugar privilegiado para a apropriação dos conhecimentos produzidos historicamente e a educação escolar assume lugar de destaque no processo de humanização do indivíduo, evidenciando-se, assim, o importante papel da escola e da ação pedagógica do professor nesse processo. (MOURA, 2010).

O processo educativo no contexto escolar, na perspectiva da teoria histórico-cultural, significa considerar o conhecimento em suas múltiplas dimensões, como produto da atividade humana. No caso do conhecimento matemático, privilegiado neste estudo, envolve a compreensão de que em cada conceito está gravado o processo sócio-histórico de sua produção, discussão que apresentamos a seguir.

O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A partir dos pressupostos da teoria histórico-cultural, conceber a Matemática como criação humana significa compreendê-la como um conhecimento produzido por homens e mulheres, ao longo do desenvolvimento da humanidade, em busca de responder às suas necessidades instrumentais e integrativa, sendo, assim, parte da cultura de um povo. Nesse sentido, o conhecimento matemático é visto como condição necessária para que a criança se aproprie da cultura, na qual está inserida, ao apoderar-se da linguagem e signos matemáticos, para com eles, atuar, criar e intervir em seu contexto social (MOURA, 2007).

Nesta perspectiva, compreendemos que os conhecimentos matemáticos estão sempre em processo de construção e transformação e que todos são capazes de construir conhecimentos matemáticos. Nesse processo, tanto o professor quanto o aluno constroem sentidos e significados para suas ações.

Deste modo, acreditamos que o ensino de Matemática deva considerar a historicidade da criação do conceito, a partir de situações problemas, que possibilitem aos professores e alunos vivenciá-las como protagonistas e não como meros transmissores e expectadores, mas que os docentes construam significados para ensiná-la e, conseqüentemente, os alunos atribuam sentido em aprendê-la.

Migueis e Azevedo (2007, p. 17) consideram que “[...] ensinar matemática sem considerar a sua origem, os problemas da humanidade que a geram e a finalidade dos seus conceitos é continuar contribuindo para o insucesso escolar”.

Compartilhamos da opinião de Serrazina (2002, p. 10) quanto ao entendimento de que para a superação do modelo tradicional de ensino de Matemática não basta mudar os currículos, publicar materiais de apoio etc. Quem faz a mediação de tudo isto é professor, “[...] através das suas concepções e crenças sobre como organizar a sala de aula de modo a promover a aprendizagem da matemática, sobre a sua própria relação com a matemática ou sua natureza”. E ousamos acrescentar que o teor dessa mediação não se apoia apenas em suas concepções, mas, também, nos seus conhecimentos profissionais.

Nesse sentido, não é possível pensar em melhoria na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, pelos alunos dos anos iniciais, dissociada do tipo de ensino desenvolvido pelo professor. De igual forma, não é possível pensar na melhoria do ensino de Matemática nessa etapa de escolarização sem considerar os conhecimentos profissionais dos professores que ali atuam. Estes, por sua vez, estão diretamente relacionados ao processo de formação inicial e continuada destes professores (NACARATO; MENGALI e PASSOS, 2011).

Dentre as categorias que compõem a base de conhecimento para o ensino, proposta por Shulman, utilizamos, neste trabalho, três categorias: o “conhecimento do conteúdo da disciplina”, o “conhecimento pedagógico do conteúdo” e o “conhecimento curricular” (SHULMAN, 1986, p. 10). O autor ressalta que os três tipos de conhecimentos são interdependentes, exercendo influência recíproca, portanto, não podem ser analisados separadamente.

Trazendo para o contexto de nossa investigação, ao buscarmos compreender os conhecimentos das professoras sobre o SND e a

maneira como ensinam este conteúdo, ficou evidente o quão complexo é o trabalho docente. Em nosso estudo, analisamos apenas algumas facetas desse trabalho relativas aos conhecimentos e às práticas pedagógicas em matemática. Isso, porém, não significa que entendamos que o trabalho docente do professor envolva somente o domínio dos objetos de ensino.

De igual modo, entendemos que a presença ou ausência de conhecimentos e de determinadas práticas pedagógicas das professoras participantes não se constituem verdades imutáveis. Devemos considerar a essência subjetiva, histórica e cultural das professoras, de seus conhecimentos e de suas práticas sociais. Assim, ressaltamos que os conhecimentos e as práticas das professoras participantes, apresentadas na pesquisa, poderão sofrer transformações e mudanças contínuas.

A seguir, apresentamos brevemente como o Sistema de Numeração Decimal tem sido ensinado e quais são as alternativas teórico-metodológicas destacadas na literatura e nas pesquisas.

O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO CONTEXTO ESCOLAR

A origem do sistema de Numeração Decimal na história da humanidade está intrinsecamente relacionada ao movimento das diversas etapas de criação do número: a distinção entre um e muitos, a correspondência um a um, as primeiras formas de contagem, a correspondência com as diversas partes do corpo e os vários sistemas numéricos precedentes. Apesar de ter sido concebido e aperfeiçoado pelos hindus, a sua propagação se deve ao povo árabe, por essa razão, ficou conhecido como Sistema de Numeração Indo-arábico (IFRAH, 2005).

O atual SND possui, de acordo com Ifrah (2005), as seguintes características: utiliza apenas dez diferentes símbolos denominados algarismos indo-arábico: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 e com eles é possível escrever número de qualquer magnitude. Tem *base dez*, ou seja, os agrupamentos no interior de uma dada ordem, para formar uma unidade de ordem imediatamente superior, são feitos de dez em dez. Sendo assim, qualquer número pode ser escrito em termos de potência de 10: 10^1 , 10^2 , 10^3 etc. Além de decimal, o nosso sistema numérico é *posicional*, isto significa que a posição ocupada por cada algarismo em um número altera seu valor em uma potência de 10

(base 10) a cada ordem. É *multiplicativo* porque um algarismo escrito à esquerda de outro vale dez vezes o valor posicional que teria se estivesse ocupando a posição do outro. É *aditivo*, o valor do número é alcançado pela adição dos valores posicionais que os símbolos adquirem nos respectivos lugares que ocupam. Por exemplo: $333 = 3 \times 100 + 3 \times 10 + 3$. E outra característica de destaque é o duplo papel do *zero*: marca ordem vazia e operador multiplicativo, ou seja, representa, ao mesmo tempo, a ausência de elementos que corresponda a uma dada potência da base e a presença de uma posição: colocado ao lado de um algarismo multiplica por 10 o valor deste algarismo.

Para Ifrah (2005, p. 235), a superioridade do Sistema de Numeração Indo-arábico, em relação aos sistemas precedentes, “[...] provém na realidade da reunião do princípio de posição e do conceito denominado zero”. Ainda segundo esse autor, o surgimento do SND possibilitou o encontro das histórias paralelas da notação numérica e do cálculo, abrindo caminho para o desenvolvimento da Matemática, das ciências e das técnicas atuais.

Podemos considerar o SND como um conteúdo de uso cotidiano e dominado implicitamente pela população. “Produto cultural, objeto de uso social cotidiano, o sistema de numeração se oferece à indagação infantil desde as primeiras páginas dos livros, a listagem de preços, os calendários [...]” (LERNER e SADOVSKY, 1996, p. 80).

No entanto, esse aspecto do SND, como prática sociocultural, é deixado de lado ou até esquecido, “[...] com a consolidação da representação sintática formalizadora do aprendizado da numeração, molde privilegiado quando o sistema de numeração passa a ser explorado pela educação escolar” (GUIMARÃES, 2005, p. 53). Também podemos afirmar, a partir de conhecimentos empíricos e da literatura disponível, que muitos dos problemas relacionados à compreensão dos conteúdos matemáticos estão imbricados com a compreensão e o uso do SND.

As investigações de Lerner e Sadovsky (1996), sobre o enfoque usualmente adotado pela escola para ensinar o SND, apontam que, em geral, o ensino deste conteúdo assume as seguintes características:

Estabelecem metas definidas por série: na primeira trabalha-se com números menores que cem, na segunda com números menores que mil e assim sucessivamente [...]; Uma vez ensinados os dígitos, se introduz a noção de dezena como conjunto resultante do agrupamento de dez unidades, e só depois apresenta-se [...] a escrita do número dez, que deve ser interpretada como a representação do agrupamento (uma dezena, zero unidades). Utiliza-se o mesmo procedimento cada vez que se apresenta uma nova ordem; A explicação do valor posicional de cada algarismo em termos de “unidades”, “dezenas”, etc., para os números de determinado intervalo da série considera-se requisito prévio para a resolução de operações nesse intervalo; Tenta-se “concretizar” a numeração escrita materializando o agrupamento em dezenas e centenas (LERNER e SADOVSKY, 1996, p. 118).

Para estas mesmas autoras, com essa abordagem do SND em quotas anuais, “[...] se obstaculiza a comparação entre diferentes intervalos da sequência e dificulta-se a descoberta das regularidades”, imprescindíveis para compreensão da organização do SND. Do mesmo modo, argumentam que a interpretação dos algarismos, em termos de “unidades” e “dezenas”, só é necessária no momento de resolver operações, quando pensamos nos algoritmos convencionais, como único procedimento possível, deixa de sê-lo, ao se considerar os procedimentos alternativos que as crianças elaboram (LERNER e SADOVSKY, 1996, p. 118).

Sobre o mesmo assunto, os estudos de Curi (2011) indicam que a ênfase na “separação dos números em casinhas” (reforço na identificação das classes das unidades), para efetuar as operações, não garante aos alunos a capacidade de generalizar e ler números de qualquer ordem e grandeza. Se o aluno não compreender as regularidades do sistema, não faz generalizações, apenas, utiliza “o vai um” e “empresto um” mecanicamente.

O ENSINO DO SND NO CONTEXTO ESCOLAR: ALTERNATIVAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Na busca pela superação do ensino e aprendizagem do SND de forma mecanizada e

desprovida de significado para professores e alunos, estudiosos desta temática têm apresentado diferentes alternativas teórico-metodológicas para o ensino e a aprendizagem deste conceito fundamental para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos.

Vale ressaltar que, no desenvolvimento desta pesquisa, apesar de fazermos a opção pelos referenciais teóricos da perspectiva histórico-cultural, julgamos importante considerar e apresentar as discussões e reflexões, sobre o ensino e aprendizagem do SND, realizadas por alguns estudiosos da temática de diferentes perspectivas teóricas.

Observamos que as diferentes proposições didático-pedagógicas, para o ensino do SND na escola, apresentam alguns pontos de convergência, a saber: a importância de se considerar o aspecto do SND enquanto objeto de uso social cotidiano, como prática sociocultural; a necessidade da participação ativa do aluno no processo de aprendizagem; a proposição de situações significativas que possibilitem ao aluno operar, ordenar, produzir e interpretar escritas numéricas.

Os resultados da investigação realizada por Lerner e Sadovsky (1996), com crianças de 5 a 8 anos de idade, apontam que mesmo sem conhecer as regras do SND, as crianças desta faixa etária elaboram hipóteses, sobre o princípio de posição e base dez, e aplicam com coerência na comparação entre números; ademais, notou-se que seus processos de construção da notação convencional não seguem a ordem da sequência numérica.

A partir destes resultados, contrariando a lógica linear do ensino do SND em quotas anuais e em termos de “unidades” e “dezenas”, Lerner e Sadovsky (1996, p. 122) defendem a abordagem da numeração escrita em toda a sua complexidade: “[...] do uso à reflexão e da reflexão à busca de regularidades, esse é o percurso que propomos reiteradamente”. Nesse sentido, as autoras propõem que as situações didáticas devam contemplar quatro atividades básicas: operar, ordenar, produzir e interpretar escritas numéricas. O que envolve lidar com a complexidade inerente ao SND e considerar a reorganização progressiva deste conhecimento até atingir a sua estrutura formalizada.

Consideramos que a proposição didático-pedagógica apresentada pelas referidas estudiosas, dentre outras, trazem importantes contribuições para o trabalho pedagógico com o SND nos anos

iniciais. Porém, à luz do referencial teórico, por nós assumido neste estudo, entendemos que a organização do ensino em que se privilegie o movimento lógico-histórico do conceito, como norteador do trabalho docente, amplia a possibilidade de oportunizar ao aluno, nesta etapa de escolarização, a apropriação do SND.

Nesta perspectiva, tomemos, como exemplo, o experimento desenvolvido por Lerner e Moura (2007) de uma atividade de movimento conceitual do número, a qual oportuniza a vivência da “tensão criativa do conceito”, em dois momentos didático-pedagógicos interdependentes: a problematização dos nexos conceituais (os conceitos de correspondência biunívoca, de equivalência, de agrupamento, de grandezas discreta e contínua) e da dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe na resolução da (re)criação conceitual.

A atividade geradora se consistiu na proposição às crianças a partir da história do Negrinho do Pastoreio, pensar em como o personagem, ao recolher os cavalos do patrão, faria o controle de quantidades-contagem (saber se nenhum havia se perdido), sem o recurso ao número. A autora observou que o desenvolvimento da atividade, a criação e comunicação de hipóteses e a síntese coletiva oportunizou às crianças integrar-se no movimento conceitual do número, ao trazer “[...] a história do conceito despida dos elementos ocasionais e centrada no acto de criação [...] a dinâmica de saber-pensar o conceito” (LANNER DE MOURA, 2007, p. 73).

Numa perspectiva histórico-cultural, o SND é visto como um conhecimento construído historicamente por vários povos de diferentes culturas, sendo aperfeiçoado ao longo de milênios até chegar à forma atual. Esta concepção traduz a compreensão do conceito como produção viva em relação direta com as necessidades dos sujeitos e tempos históricos que os produziram. Sendo assim, a apropriação deste conceito, como produção histórica e cultural, “[...] implica apropriar-se – além de sua estrutura lógica formal – também dos mecanismos de sua produção histórica e, portanto, da essência das necessidades que moveram a humanidade na construção social e histórica dos conceitos” (MORETTI, 2014, p. 34-35).

Compreendemos que as crianças constroem e se apropriam do SND quando têm oportunidade de pensar e resolver problemas formulados pelo

uso da numeração, que lhes possibilite vivenciar a essência das necessidades que motivou a humanidade a construir este conceito (LANNER DE MOURA, 2007).

Para tanto, na mediação pedagógica, o professor precisa incentivar e desafiar o aluno a utilizar estratégias próprias, a confrontar suas ideias com as dos colegas, a organizar e ampliar o conhecimento sobre o SND. O aluno, ao vivenciar a necessidade de controlar e registrar quantidades, passa a atribuir sentido pessoal à aquisição de símbolos e regras do nosso sistema.

No próximo item, expomos o caminho metodológico percorrido em busca de responder ao nosso problema de investigação.

O PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso qualitativo (STAKE, 2010) e teve como local de investigação uma escola da Rede Municipal -----, que atende Educação Infantil e 1º ciclo. Participaram da pesquisa três professoras que atuam no 1º ciclo do Ensino Fundamental, sendo duas no 2º ano (que atuaram na mesma turma, em períodos diferentes) e uma no 3º ano, identificadas pelos nomes fictícios de Leci (2º ano), Lúcia (2º ano) e Eliane (3º ano).

Para a produção dos dados (GONZÁLES REY, 2005), realizamos observações do contexto das aulas de Matemática das professoras participantes durante um semestre com registro em diário de campo (DC), entrevistas (E) e a análise de documentos escolares (DE).

Os registros das aulas observadas no diário de campo foram organizados em episódios, os quais compreendem relatos de parte das aulas de Matemática realizadas pelas professoras que melhor ilustram as suas práticas pedagógicas e que possibilitam responder ao problema de investigação.

CONHECIMENTOS E PRÁTICAS ESCOLARES RELATIVOS AO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL MANIFESTADOS PELAS PROFESSORAS

Mediante o estabelecimento de diálogo entre os dados empíricos e nosso referencial teórico elegemos, a posteriori, três categorias de análise, quais sejam: percursos pessoais das professoras, o contexto de atuação das professoras e as práticas pedagógicas referentes ao SND, e a

ação das professoras na sala de aula. Os dados sobre os conhecimentos específico, pedagógico e curricular das professoras, referente ao SND, são discutidos de forma transversal nas três categorias.

PERCURSOS PESSOAIS DAS PROFESSORAS

Na primeira categoria, na qual buscamos compreender o movimento de construção dos conhecimentos profissionais e das práticas pedagógicas referentes ao conhecimento matemático SND, pelos relatos de nossas colaboradoras, averiguamos que todas vivenciaram, de modo geral, um processo de escolarização pautado no modelo tradicional de ensino de Matemática e insuficiente no que se refere ao acesso e apropriação dos conhecimentos matemáticos.

Apesar disso, os dados indicam que a professora Leci conseguiu desenvolver uma boa relação e o gosto pela Matemática. O mesmo não ocorreu com suas colegas. Os relatos das professoras Lúcia e Eliane evidenciam experiências afetivas negativas, resultando em sentimentos de medo e insegurança em relação à Matemática. Estes, aparentemente, ainda não superados, interferem na forma como lidam pessoal e profissionalmente com esta disciplina.

Outro ponto em comum nos relatos das professoras é a indicação e a consciência, por parte das mesmas, que o processo de formação profissional inicial e continuada não lhes possibilitou os conhecimentos necessários para que pudessem ensinar os conteúdos matemáticos, de modo geral. É o que se pode encontrar nas afirmações das professoras, que se seguem, ao refletir sobre os seus conhecimentos matemáticos e a sua atuação profissional:

Até hoje eu não me esqueço de fazer uma revisão antes de dar a matéria de Matemática. Quando faço o planejamento eu até imagino a maneira que eu vou ... a maneira mais fácil de aplicar, de transmitir para as crianças. [...] a gente tem de estudar antes, não é pegar o livro, abra na página tal vamos lá, e depois pensar como é que eu vou passar isso? Eu sempre dou uma olhada antes, para saber como vou passar e para sanar se eu tiver alguma dúvida (Leci, E).

Eu me acho bem precária nessa questão, do ensino da Matemática. Eu gostaria até de fazer cursos e algumas oficinas. É difícil aparecer essas oficinas pra gente, mas eu tenho vontade de fazer para tirar essa coisa da Matemática, esse trauma da Matemática para eu poder ensinar melhor. Mas para isso você precisa dominar e ser instruída naquilo que está fazendo [...] o trauma da Matemática não é porque não gosto da Matemática, é porque eu não tenho realmente o domínio total dela ou alguma coisa que possa me motivar (Lúcia, E).

Era na base da decoreba mesmo, como eu aprendi, eu passava mesmo. E eu mesma fui me ensinando. Foi dando aula para aprender [...]. Tenho até dó dos meus primeiros alunos, só que eu não me sinto tão culpada. Eu sinto por ser uma profissão tão importante e eu fiz uma coisa mal feita. Mas eu não me culpo tanto, por que eu também não sabia. Eu não fui preparada para isso [...]. Hoje, eu tenho mais segurança para fazer, mas ainda tenho bastante dificuldade [...] eu dou uns tropeços [...]. Às vezes, eu tenho que estudar dar uma boa lida mesmo, para entender o que eu vou ensinar para o terceiro ano. (Eliane, E)

É muito comum, conforme ressaltam Nacarato, Mengali e Passos (2011), professores dos anos iniciais trazerem marcas profundas carregadas de sentimentos negativos em relação à Matemática, que muitas vezes implicam em bloqueios para aprender e ensinar essa disciplina.

Em relação aos conhecimentos profissionais das professoras, referentes ao SND, constatamos uma estreita relação entre os processos formativos vivenciados pelas professoras em suas trajetórias acadêmicas e profissionais e os conhecimentos manifestados em suas narrativas e ações na sala de aulas.

Os dados indicam que, embora apresentem diferentes níveis de compreensão dos conceitos envolvidos no SND, as três professoras apresentam indícios de lacunas no “conhecimento específico do conteúdo” (SHULMAN, 1986).

Lúcia expressa sua compreensão acerca do SND, dizendo:

Assim, em termos de teoria? (Silêncio). Ah... Seria todas as questões dos números, como você conta, se ele é trazido para (como é que fala?), da moeda também, traz

para moeda, traz para a divisão, multiplicação[...], Tem a questão da fração que você pode trabalhar o SND, você pode trabalhar com vírgula [...].

E menciona que SND *tem vários* nomes. Na tentativa de explicar o sistema, nomeia diversos conceitos como sistema monetário, multiplicação, divisão, frações. Demonstra insegurança e não consegue expor a sua compreensão. Fica subentendido que Lúcia relaciona o nome “decimal” à representação fracionária dos números, relativas ao conjunto dos racionais. O que denota indícios de conhecimento incipiente em relação aos tipos de conjuntos numéricos.

Já Leci, diante dos mesmos questionamentos, afirma:

O sistema de numeração decimal tem esse nome porque tem a base dez. Porque de-cimal? Quais são os números? [...] zero, um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove [...], tem dez [...], e é a partir desses dez números que a gente vai criar ou escrever qualquer quantidade [...]. Vamos pegar as unidades, conforme o local, a ordem que ele está, ele tem um valor. Por exemplo, o número 22, são dois números iguais, entre aspas, mas na hora de você falar, decomposição, ou colocar no quadro valor de lugar, ele vale uma determinada unidade, uma determinada quantidade, é isso que eu explico para minhas crianças, é isso que eu entendo de quadro valor de lugar, é a ordem que o número se encontra [...]. Tem gente que fala que o zero não vale nada, mas ele vale. Por exemplo, como eu vou te explicar, tenho dificuldades pra falar. Eu falo muito para eles (alunos): mesmo quando o papai está com a conta do banco negativa, tem o zerinho, a gente nunca deve falar que o número começa, vamos dizer aqui na linha reta, do zero, tem o negativo. Eu não me aprofundo nesse assunto, mas eu tento mostrar para eles, que conforme o local, a ordem desse zero, ele tem o seu valor. Eu só consigo na prática, falando assim não sai, não sai [...] (Leci, E).

Por sua vez, Eliane nos diz:

[...] eu demorei a entender que o nosso sistema é decimal porque é dez, de um ao dez. E depois, que uma dezena com mais um, eu tenho onze unidades. [...] quando eu

dou aula fico lembrando que quando eu era criança, entendia que se eu empresto o um para o três, ia ficar quatro e não treze. E as crianças também entendem assim [...]. Então, depois que eu fui entender isso aí, que o nosso sistema de numeração é de dez em dez. Por exemplo, o 23 são duas dezenas e três unidades [...]. O zero é difícil de explicar. Tem aquela historinha: eu tenho uma régua, tiro uma fica zero, o zero não representa nada. Mas se eu tiver 1 e colocar ele depois do 1, eu vou ter 10. Então, o zero, dependendo da ordem dele, ele vai representar uma quantidade. Agora para explicar melhor eu não sei não me preparei para isso (Eliane, E).

Com estas declarações, percebe-se que tanto Lúcia quanto Eliane demonstram conhecimento sobre algumas características do SND, porém, num nível elementar de compreensão. Isto é evidenciado, quando ambas não conseguem fazer a relação do termo “decimal” à questão da base dez e dos consequentes agrupamentos no interior de cada ordem e as transformações entre as ordens (posicionalidade) que constituem e caracterizam o sistema (IFRAH, 2005). Em suas falas há indícios, também, de confusão entre o número, enquanto total de elementos de um grupo ou coleção, e algarismo, representação simbólica deste número.

Em se tratando do “conhecimento curricular”, as três professoras declaram utilizar um ou vários dos referenciais curriculares oficiais para planejar e organizar o ensino do SND. Por outro lado, tanto Lúcia que declara ainda não ter lido o PCN de Matemática, quanto Leci que afirma ter lido ou Eliane que tem dúvidas se leu ou não, demonstram desconhecer as propostas de abordagens do SND presente nos documentos que citaram.

Eliane, ao declarar que “a referência maior é o livro didático”, traduz o que implicitamente Leci e Lúcia deixam transparecer quanto à utilização do mesmo enquanto referência principal para o ensino do Sistema de Numeração Decimal.

As indicações de desconhecimento do tratamento curricular, presentes nos documentos oficiais concernentes ao SND, podem explicar as aparentes dificuldades de Leci, Lúcia e Eliane em justificar a importância do ensino do SND. As professoras, apesar de considerarem importante o ensino deste conteúdo, não conseguem apresentar

argumentos consistentes para fundamentar suas crenças.

Em relação ao “conhecimento pedagógico do conteúdo”, os relatos das três professoras, sobre como ensinam o SND, deixam transparecer a preocupação e o desejo de promover um ensino que possibilite aos alunos atribuir sentido à aprendizagem deste conteúdo matemático.

Lúcia, ao considerar a importância de valorizar o “conhecimento que eles (alunos) já têm [...]”, parece se aproximar de uma compreensão não linear do ensino e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, neste caso específico, do SND.

Leci, ao declarar, “eu começo pela história do pastor, contando a história dos números [...]”, parece ter a preocupação de socializar com as crianças a história do número, ainda que essa posição, se aproxime de uma perspectiva meramente ilustrativa da história.

Por sua vez, Eliane manifesta sua preocupação em facilitar a aprendizagem dos alunos e tornar o conteúdo SND acessível a estes, quando relata recorrer ao uso de recursos didáticos (material manipulável, QVL e material dourado) para ensinar o SND. “A maior dificuldade que eu percebi foi a questão do empresta um [...] peguei o material dourado, sentei com eles no chão, peguei o papel, fiz a conta com eles usando o material dourado”. Retoma a questão dos agrupamentos e trocas entre as ordens, com o apoio do recurso material dourado, mediante as dificuldades dos alunos na realização das operações aritméticas.

No entanto, o conjunto de suas declarações sobre como desenvolvem o ensino do SND apontam que as fragilidades nos conhecimentos específicos e curriculares, além de exercerem influências recíprocas, refletem no “conhecimento pedagógico do conteúdo” manifestado pelas professoras. Apreendemos que, de modo geral, seus relatos evidenciam práticas pedagógicas que oscilam entre valorizar o movimento histórico do conceito e da criança e um ensino linear, pautado na memorização das regras do SND.

Os conhecimentos profissionais e as práticas pedagógicas das professoras participantes, referentes ao SND, resultam dos seus processos históricos de formação e trajetória docente. De igual modo, entendemos que as condições subjetivas e objetivas de organização do trabalho educativo, no contexto escolar em que atuam, podem influenciar nas práticas

pedagógicas efetivadas pelas mesmas na sala de aula. Sobre esse aspecto, tratamos a seguir.

O CONTEXTO DE ATUAÇÃO DAS PROFESSORAS

Os resultados da análise dos dados na segunda categoria apontam que na escola, onde as professoras participantes atuam, existe uma rotina organizada dos tempos e espaços escolares, a qual é seguida por todos e que possibilita a garantia ao aluno da jornada de quatro horas diárias de efetivo trabalho educativo e, ao professor, o desenvolvimento da hora-atividade semanalmente.

No entanto, a forma como essa organização se configura pouco favorece a integração curricular e as interações entre as professoras do 1º ciclo, na prática cotidiana. Observando a rotina de organização e distribuição do tempo escolar, é possível entender que os conteúdos curriculares são trabalhados de forma compartimentada nas disciplinas escolares, aspectos que apontam para uma organização típica de sistemas seriados.

Em se tratando do ensino dos conteúdos curriculares de Matemática no 1º ciclo, os dados apresentados evidenciam ausência de discussões e estudos coletivos sobre o tema, ou seja, de foco no ensino e na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, nesta etapa de escolarização, pelo menos não durante o período de realização da pesquisa.

De um modo geral, os dados nos permitem inferir que a organização e desenvolvimento do trabalho pedagógico na escola (por ocasião da realização da pesquisa) parece não traduzir as perspectivas teóricas dos ciclos de formação, assumidas pela escola no seu Projeto Político Pedagógico (PPP).

Foi possível perceber um distanciamento entre a proposta pedagógica oficial da escola e o trabalho pedagógico efetivado na mesma em sala de aula. Essa ruptura observada entre a significação do Projeto Político Pedagógico e o sentido atribuído a este, pelos participantes do processo educativo da escola pesquisada, pode interferir na qualidade do ensino que ali é realizado.

Este documento como um importante instrumento de organização da escola e da atividade pedagógica deve ser um projeto do coletivo da escola, criado a partir da necessidade de melhorar a prática docente, para garantir que os

alunos se apropriem do saber historicamente produzido.

Os indicativos de ausência de uma organização coletiva do trabalho pedagógico desenvolvido na escola são corroborados pelos relatos de nossas colaboradoras e da coordenadora pedagógica, sobre o processo de elaboração dos planos anual, bimestrais e planos de aulas, a seguir:

O plano anual é feito na semana pedagógica, por nós. Cada professor faz junto com o seu colega, por exemplo, dois do segundo ano, dois do terceiro ano, as professoras do primeiro, as da Educação Infantil (Leci, E).

Não há exatamente uma interação, o que acontece são trocas de informações de professores do mesmo ano, mas depende do professor, do coleguismo. O que fica definido entre os professores do mesmo ano são os conteúdos, é trabalhar os mesmos conteúdos (referindo-se ao trabalho desenvolvido no início do ano) (Eliane, E).

Não tive auxílio! Ela (coordenadora pedagógica) me deu o plano da “Leci” do terceiro bimestre e as capacidades, e pediu o planejamento dentro daquele projetinho que eles estão desenvolvendo sobre a África. Eu dei o tema e o subtema do projeto, fiz as justificativas, procurei colocar não todos os conteúdos que a “Leci” deixou, mas os conteúdos que eu vi que realmente estavam fora [...] (Lúcia, E).

Na ausência de um trabalho pedagógico coeso e colaborativo, cada professor tende a adotar práticas que sente mais segurança, suplantando ao que seria essencial: a opção por práticas pedagógicas coletivas que melhor oportunizem o desenvolvimento e aprendizagem de todos os alunos. Tal aspecto, além de não possibilitar a unidade pedagógica imprescindível à continuidade do ensino e aprendizagem no ciclo, não favorece o processo de formação contínua do professor, oportunizado pela interação com seus pares e seu objeto de trabalho – o ensino.

Os resultados das análises apontam que o contexto de organização do trabalho pedagógico e da formação continuada na escola pouco favorecem a ampliação dos conhecimentos específicos, pedagógicos e curriculares, referentes SND, e aos conhecimentos matemáticos em geral

do grupo de professores que a compõe. E, conseqüentemente, pouco estimula as mudanças na prática pedagógica.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REFERENTES AO SND: A AÇÃO DAS PROFESSORAS NA SALA DE AULA

A terceira categoria, buscou retratar as práticas pedagógicas e os conhecimentos manifestados pelas professoras ao trabalhar o conhecimento matemático relacionado ao SND.

Os dados apontam que, de modo geral, a abordagem do SND ocorre por meio da ênfase aos nomes das unidades de ordem, quando da realização de operações aritméticas através de algoritmos convencionais.

Através do procedimento de “encaixar” os algarismos da operação nas “casas” da unidade (U), dezena (D) e centena (C), adota-se o ritual, usualmente utilizado pela escola, de “tomar emprestado” e “subir” o algarismo para a ordem imediatamente superior.

As características e propriedades do SND (base dez, posicionalidade, princípio multiplicativo e aditivo, conceito zero), ocultas na resolução das operações, não são problematizadas.

Dentro deste contexto geral, no entanto, existem nuances nas práticas pedagógicas das professoras que merecem ser destacadas. As práticas pedagógicas das professoras Leci e Lúcia apresentam maior grau de similaridade.

O ensino dos conhecimentos matemáticos desenvolvido pelas professoras na turma do 2º ano, concernente ao SND, geralmente, é baseado em aulas expositivas, seguido da proposição de completar exercícios de livros didáticos com o intuito de “fixar” os conteúdos. Operam com o sistema de numeração, porém, pouco problematizam acerca de suas regularidades.

A mediação pedagógica das professoras se caracteriza pela ação de explicar coletivamente o procedimento, identificar erros e acertos e, mediante incidência de erros, repetir a explicação individual ou coletivamente.

A seguir, apresentamos um episódio da professora Leci e um episódio da Lúcia, que ilustram bem a prática pedagógica em sala de aula, ou seja, a abordagem utilizada no ensino do SND.

Episódio 1- Professora Leci

P: *Nós trabalhamos até 99, mas muita gente aqui já faz até 200.* Registra no quadro: D U

9 9

P: *Cada dezena vale quantas unidades? Se eu falar tenho cinco dezenas, tenho que contar de dez em dez. Dez, vinte, trinta, quarenta, cinquenta (indicando com os dedos). Cem, tem quantas unidades?* Alguns alunos respondiam: *dez, cem.*

P: *Se eu falar que tenho duas centenas, tenho que contar de [...] (ela mesma responde) de cem em cem.*

Prossegue com exemplos registrando no quadro: *2 centenas = 200 unidades, 6 centenas = 600 unidades.*

A professora continua a explicação:

P: *Depois do 99 vem o 100. Veja a coleção de moedas do Celso (referindo-se à ilustração do livro do aluno). Lembram como decompõe?*

E registra no quadro: $99 = 90+9$ (decomposição) $90+9 = 99$ (composição).

P: *O aluno tinha noventa e nove moedas e ganhou mais uma.*

Registra no quadro o algoritmo da operação $99 + 1$, e pergunta para a turma:

P: *O que eu faço?*

A: *Pede emprestado!*

P: *Não é de menos, presta atenção!* Realizando a contagem de risquinhos e “vai um” resolve a operação.

P: *Como eu decomponho e componho o número cem? Vai falando e registrando no quadro: $100 = 99+1$ e $99+1 = 100$.*

Prossegue fazendo a leitura dos enunciados dos exercícios do livro e respondendo no quadro. A cada exercício, circula entre as carteiras para verificar se “acertaram”.

Observando o episódio em questão, podemos inferir que o objetivo da professora, ao introduzir a “centena”, era trabalhar a noção de centena como conjunto resultante do agrupamento de dez dezenas e a interpretação da escrita do número cem como a representação do reagrupamento (uma centena, zero dezena, zero unidade). No entanto, podemos perceber que a professora não explica os agrupamentos de dez em dez e as trocas (base dez, princípio de posicionalidade) para formar a terceira ordem-centena.

A professora, ao expressar, “*se eu falar tenho cinco dezenas, tenho que contar de dez em dez [...] se eu falar que tenho duas centenas, tenho que contar de cem em cem*”, e, ao

apresentar o “*exemplo: 2 centenas = 200 unidades, 6 centenas = 600 unidades*”, se limita à contagem e não consegue estabelecer relação com os agrupamentos em base dez, com o valor posicional.

Podemos observar, também, que aparecem, na exposição da professora, registros da decomposição e composição do número cem, como sendo respectivamente $100 = 99 + 1$ e $99 + 1 = 100$. A professora não faz decomposição decimal dos termos, nem promove reflexão com as crianças sobre o processo de agrupar e desfazer os agrupamentos e trocas, enfim, com as regularidades do SND. As mudanças que se produzem nos números, quando se soma (ou subtrai) um, também não são exploradas pela professora.

Episódio 2- Professora Lúcia

P: *Hoje não vamos usar o livro de Matemática porque já terminou o conteúdo do livro para o 3º bimestre. [...] Vamos para os probleminhas, é só não esquecer o padrão, dezena, unidade, dezena, unidade.*

Em seguida transcreve no quadro seis “problemas” (do tipo padrão, copiados de outro livro didático distinto do utilizado pelos alunos) e seis operações de adição e subtração para armar e efetuar. Depois de confirmar que todos haviam copiado e, alguns respondido as atividades, a professora inicia a correção dos “problemas” no quadro:

P: *Em uma escola rural há 42 alunos, sendo 18 meninos. Quantas meninas?*

Lê mais uma vez o problema e questiona:

P: *Quantas meninas? Como você vai achar a quantidade de meninas?*

Uma aluna comenta: Somando quarenta e dois mais dezoito, deu cinquenta.

P: *Cinquenta dá mais que o total de alunos. É interessante no probleminha, trabalhar com todos os números. Temos primeiro que descobrir a conta.*

Registra no quadro: Meninos: 18. Meninas?? Total: 42.

P: *Qual é a continha?* Diante do silêncio dos alunos escreve o algoritmo da operação $42 - 18 =$

D	U
4	2
- 1	8

P: *Vamos pegar o um do quatro. O quatro agora ai ser quatro?*

Sem esperar as respostas dos alunos continua. Risca o numeral dois e escreve acima da “U” (unidades) 12, risca o numeral quatro e escreve acima da “D” (dezena) 3. Indicando com o dedo o numeral oito:

P: *Tenho oito bolinhas, pra chegar ao doze... Começa a contar indicando quatro dedos: nove, dez, onze, doze, treze, catorze. Conclui a operação e comenta escrevendo a resposta no quadro.*

P: *Eu quero a resposta assim: Estudam 24 meninas. Eu quero ver se dezoito está dentro de quarenta e dois. Agora a continha é de mais. (Entendemos que seria a verificação se a operação estava correta pela operação inversa). Registra no quadro: $24 + 18 = 42$.*

A correção dos exercícios se prolongou até ao final da aula.

O primeiro aspecto que chama atenção no episódio 2 se refere aos indícios de uma organização do ensino de Matemática norteado pelo livro didático, com definição prévia de blocos de conteúdos para cada bimestre. Podemos observar na correção do “problema” que a ênfase recai em identificar *qual é a operação?* E na memorização dos procedimentos envolvidos nos algoritmos convencionais das operações aritméticas.

É evidenciado, também, que os agrupamentos e reagrupamentos no interior das ordens, enfim, as características e propriedades do SND (base dez, posicionalidade, princípio multiplicativo e aditivo) ocultas na resolução das operações, não são refletidas e problematizadas. A abordagem a estas se restringe à ênfase do nome das unidades de ordem, unidade simples, dezena e centena.

Já a professora Eliane apesar de, na maioria das vezes, também propor atividades como arme e efetue e exercícios do livro didático, incorrendo no mesmo tipo de ensino do SND de suas colegas, sua prática pedagógica se diferencia na maneira como estabelece a mediação pedagógica, mediante questionamentos e diálogo com os alunos.

Episódio 3 - Professora Eliane

Para a revisão da prova, a professora pede que cada aluno faça a leitura de uma questão, pergunta quem errou e qual foi a

compreensão, porque achou que seria a resposta que assinalou, e como os que acertaram conseguiram encontrar o resultado etc. Exemplo e explicação dos alunos sobre como chegou ao resultado correto.

A aluna M explicou e faz o registro no quadro mostrando como resolveu a operação 12×3 :

$$\begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ + 10 \\ \hline 30 \end{array} + \begin{array}{r} 2 \\ 2 \\ 2 \\ \hline 6 \end{array} = 36$$

Em seguida do aluno L expõe a estratégia de resolução que utilizou para resolver o seguinte problema: Paula tem R\$ 32,00 quer comprar uma boneca no valor de R\$ 58,00. Quanto vai faltar?

L: *“Pode contar também nos dedos, começando no 33 até o 58!”*

Apontando nos dedos mostra como fez:

L: *33...42, deu dez. 43... 52, deu dez. 53...58, deu cinco. Dez mais dez mais cinco, deu vinte e cinco.* A professora vibra, acha graça das explicações dos alunos, parabenizava a esperteza dos que acertaram. Não censura os que erraram. Percebemos que, ao questionar como o aluno havia entendido, o próprio aluno ao explicar identificava porque errou.

Este episódio nos permite inferir que as estratégias utilizadas pela professora Eliane no encaminhamento das atividades com os alunos oportunizam que estes resolvam as atividades com bastante autonomia. Como podemos observar, os alunos utilizam alternativas de resolução distintas, de acordo com os seus conhecimentos prévios. A professora considera as diferentes alternativas que os alunos utilizaram nas resoluções das atividades descritas no episódio e promove a socialização das ideias e procedimentos utilizados.

No entanto, devido, provavelmente, às fragilidades nos conhecimentos específicos anteriormente mencionados, não promove reflexões com os alunos sobre os conceitos matemáticos, a partir das estratégias que apresentam (a resolução da multiplicação utilizando adições sucessivas, a operação de adição decomposta, comparação...), apenas dá liberdade ao aluno de se expressar e elogia a iniciativa.

Inferimos que, nas situações descritas, a professora deixa passar a oportunidade de problematizar e refletir sobre as regularidades do SND, como, por exemplo, o princípio multiplicativo e aditivo, os agrupamentos e reagrupamentos nas ordens e classes e o valor posicional dos algarismos no número.

Em síntese, podemos inferir que as práticas pedagógicas das professoras, referentes aos SND e os conhecimentos profissionais manifestados, refletem diretamente os processos insuficientes de formação profissional inicial e continuada em Matemática, vivenciados por nossas colaboradoras em suas trajetórias, como exposto anteriormente.

De igual modo, constatamos que a ausência de uma proposta materializada de trabalho pedagógico coletivo e formação contínua, na escola em que atuam, compromete a possibilidade de as professoras refletirem sobre suas práticas e ampliar seus conhecimentos profissionais, podendo promover alterações qualitativas no processo de ensino e aprendizagem que realizam em sala de aula.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O ensino de Matemática, numa perspectiva de educação humanizadora, pressuposto da teoria histórico-cultural, subjaz a compreensão de que o processo educativo que gera desenvolvimento intelectual é aquele que coloca o aluno em “atividade” de aprendizagem, o que envolve a ação do professor de colocar o aluno diante da necessidade do “conceito”.

Isto é possível a partir da proposição de tarefas, situações problemas ou desafios, reais ou inventados, que mobilizem as crianças, individual e coletivamente, a buscar soluções, elaborar hipóteses e sínteses. Estes são aspectos imprescindíveis para possibilitar aos alunos a produção dos conhecimentos matemáticos.

O SND é um instrumento simbólico, desenvolvido pela humanidade para lidar com o registro de grandes quantidades utilizando o mínimo de símbolos possível. Portanto, constitui-se em uma obra viva e em relação direta com as necessidades dos sujeitos e dos tempos históricos de sua produção.

Sendo assim, concluímos que oportunizar à criança a compreensão do processo histórico de produção dos conceitos que constituem o SND é parte importante no movimento de apropriação

deste conceito. O professor atua, de forma a oportunizar a construção de conhecimentos, quando favorece o diálogo, a cooperação mútua, a troca de informações e o confronto de ideias entre os alunos. É justamente a reflexão, o questionamento e a busca de soluções diante de situações problemas reais ou criadas pelo professor, que possibilitam o avanço da criança na produção e apropriação dos conhecimentos matemáticos. Assim, os professores podem construir significados para ensiná-lo e, conseqüentemente, os alunos atribuírem sentido em aprendê-lo.

Concluindo, salientamos que no desenvolvimento desta pesquisa emergiu, entre outras questões que possam inspirar novas investigações, a necessidade de se construir no chão da escola um processo de formação contínua sobre os conteúdos matemáticos dos anos iniciais. Um processo formativo capaz de possibilitar que as crenças e concepções construídas pelos professores, ao longo de seus percursos acadêmicos e profissionais, possam ser problematizadas e colocadas em reflexão. Ao mesmo tempo, possam se apropriar dos fundamentos da Matemática de forma integrada às questões didático-pedagógicas.

Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília MEC/SEF, 1997.
- CARVALHO, Mercedes. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010.
- CURI, Edda. **Sistema de Numeração Decimal: uso cotidiano e aprendizagens escolares**. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, 13, Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2011.
- GUIMARÃES, Anilda Pereira da Silva. **Aprendendo e Ensinando o sistema de numeração decimal: uma contribuição à prática pedagógica do professor**. 2005. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, 2005.
- GONZALES REY, Fernando. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- IFRAH, George. **Números: a história de uma grande invenção**. Tradução Stella Maria de Freitas Senra. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005.
- LANNER DE MOURA, Anna Regina. **Movimento conceptual em sala de aula**. In: MIGUEIS, M. da R., AZEVEDO, M. da G. **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Gaia: Gailivro, 2007.
- LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo humano**. São Paulo: Moraes, 1972.
- _____. **Uma contribuição à Teoria do desenvolvimento da Psique Infantil**. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.
- LERNER, Delia; SADOVSKY, Patrícia. **O sistema de numeração decimal: um problema didático**. In: PARRA, G.; SAIZ I. (org.) **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MIGUEIS, Marlene da R., AZEVEDO, Mara da Graça. **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Gaia: Gailivro, 2007.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A atividade de ensino como ação formadora**. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- _____. **Matemática na infância. Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. In: MIGUEIS, Marlene da Rocha; AZEVEDO, Maria da Graça. Gaia: Gailivro, 2007.
- _____. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.
- MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de, MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. *Bolema*, Rio Claro-SP, ano 22, n. 33, 2009. p. 97 – 116.
- MORETTI, Vanessa Dias. **O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de Matemática**. *Poiésis*, Tubarão. Número Especial, p. 29 – 44, jan/jun, 2014.
- NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios de ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- SERRAZINA, Lurdes (org.). **A formação para o ensino da Matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico**. Portugal: Porto Editora, 2002.
- SHULMAN, Lee. **Those who understand: Knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher* n. 2, v. 15, Washington, febr. 1986. p. 04-14.
- STAKE, Robert E. **Investigación con estudio de casos**. Madrid: Marata, 2010.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich, 1896-1934. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1988.

*Recebido em 05 de maio de 2015
Aprovado em 11 de setembro de 2015*