UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

MAGDA RIBEIRO DE FRANÇA BARBOSA

OS NÚMEROS DO "COTIDIANO" E OS NÚMEROS DA "ESCOLA" NA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: AS MÚTUAS IMPLICAÇÕES

MARINGÁ
2006

MAGDA RIBEIRO DE FRANÇA BARBOSA

OS NÚMEROS DO “COTIDIANO” E OS NÚMEROS DA “ESCOLA” NA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: AS MÚTUAS IMPLICAÇÕES

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática.

Orientadora: Profª Drª Clélia Maria Ignatius Nogueira

Co-orientador: Prof Dr João Roberto Gerônimo

MARINGÁ
2006

MAGDA RIBEIRO DE FRANÇA BARBOSA

OS NÚMEROS DO “COTIDIANO” E OS NÚMEROS DA “ESCOLA” NA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: AS MÚTUAS IMPLICAÇÕES

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação de Ciências e o Ensino de Matemática.

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Clélia Maria Ignatius Nogueira
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Prof. Dr. Dionisio Burak
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

Prof. Drª . Regina Maria Pavanello
Universidade Estadual de Maringá - UEM

“ Pintou estrelas no muro
E teve o céu ao alcance das mãos.”

(Helena Kolody)

AGRADECIMENTOS

Agradeço às pessoas que contribuíram de algum modo para eu ser o que sou e, especialmente, para que eu realizasse mais esta jornada. No entanto, há pessoas que compartilharam de forma mais imediata desse momento, a estas, quero agradecer nominalmente.

A Deus por todas as oportunidades que me tem concedido ao longo da vida, por ter me dado força e permitido transpor os obstáculos surgidos durante o percurso, por Se fazer presente em cada pessoa que encontrei, em cada situação que vivi, permitindo sempre aprender algo. Obrigada, muito obrigada.

À minha orientadora, profª Drª Clélia Maria Ignatius Nogueira, por me ensinar a acreditar no ser humano, em mim, inclusive; pela orientação constante numa dimensão que é uma das mais difíceis na compreensão do outro – o “pensamento” e a “caminhada” de cada um; por compartilhar de minhas inseguranças e a responsabilidade pelo desenvolvimento deste trabalho.

A Luciano, por ser meu “porto seguro”, por me compreender e se fazer presente em todos os instantes desta caminhada.

As minhas irmãs Magali e Raquel, que sempre me incentivaram, aos meus sobrinhos Amanda e João Victor, que me permitem ver a minha importância enquanto educadora, e à minha tia Iracilda que sempre compartilhou todos os momentos. De um modo especial, à minha mãe, pois se a todos devo um pouco do que sou, a ela devo muito mais.

Aos amigos que (re)encontrei durante o programa de pós–graduação e que, certamente, a ele sobreviverão: Maria Emília, Lucilene e Fábio.

Aos amigos Ivanda, Ana Maria, profº Juliano Tamanini, Madalena, Vandira, Renan, Marcilene, Marlene e Cleusa que sempre torceram por mim.

Às amigas Sueli e Rita Vieira pela presença amiga ao longo desses dois anos, especialmente nos momentos difíceis, quando sempre se apresentaram disponíveis e dispostas a me apoiar, tranqüilizar e ajudar, também por serem parte importante da minha história pessoal e profissional.

Aos professores do Programa de Pós-graduação PCM, pelas lições ensinadas, que me fizeram repensar a função de educadora.

À profª Drª Regina Maria Pavanello, pelas contribuições dadas durante as discussões iniciais desta tese e pelas sugestões durante o exame da qualificação.

Ao Prof. Dr. Valdeni Soliane Franco e ao Prof. Dr. Dionísio Burak, pelas contribuições dadas a este trabalho, por ocasião do exame de qualificação, e por terem propiciado ampliar meus horizontes para o tema desenvolvido.

Aos colegas do GIEPEM, por me terem proporcionado momentos de reflexão sobre a educação matemática.

A Vania, secretária do PCM, pela cordialidade com que sempre me atendeu, pela disposição de ajudar no que fosse preciso.

Às crianças que participaram da pesquisa...

À prefeitura do município de Sarandi, pela licença concedida para a realização do programa de mestrado, em especial, ao Secretário Municipal de Educação Prof. José Luiz de Araújo, pelo apoio e incentivo.

Aos profissionais da Escola Municipal José Polo – Educação Infantil e Ensino Fundamental, em especial aos professores e ao secretário.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi investigar as relações estabelecidas pelas crianças entre os números presentes em seu cotidiano, fora da escola, e os números apresentados pela escola em seus diferentes aspectos: representação oral, escrita e cardinal, particularmente, no que se refere à representação escrita do número. Fundamentado nos estudos de Lerner e Sadovsky, Sinclair, Danyluk e Brizuela, que tratam sobre alguns aspectos da construção desse conhecimento, este estudo empírico, caracterizado como um estudo de caso, foi realizado com um grupo de dez crianças de seis anos de idade, mediante o emprego do método clínico-crítico. Os resultados da pesquisa indicam que as crianças, a partir da interação com o meio, reconhecem os algarismos, sabem nomeá-los, elaboram conjecturas "riquíssimas" sobre sua escrita numérica e atribuem significados coerentes a essas escritas. Os estudos também indicam que as crianças utilizam números fora da escola, compreendem e exemplificam os diferentes significados do número, no contexto extra-classe porém vêem pouco significado nos "números da escola", indicando que a ação pedagógica com os números, apesar das recomendações dos documentos oficiais, não consegue aproximar estes últimos do repertório numérico da criança.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização matemática. Número. Escrita numérica. Repertório numérico.

ABSTRACT

The aim of this work is to investigate the relations established by children between the numbers present in our daily life, out of the school, and the numbers presented by the school in many different aspects: oral representation, writing and cardinal, particularly, to which refersthe writte representation by the number. Based on the studies of Lerner and Sadovsky, Sinclair and Brizuela that treats about some aspects of construction of this knowledge, this empirical study, characterized like study of case, was made by a grou of ten children aged sixteen years old through employing the method critic-clinic. The results of the research shows that, children by the first contaction recognize the algorism, they can distinguish, they create very rich conjunctions about writing numbers, and give true meaning to this writing. The studies also shows that children do use numbers out the different meanings of the numbers, extra lessons however see litte meaning in the numbers, despite the recommendation of the official documents, they cannot approach these numeric lasts numeric repertory of the child.

Key Words: Teach mathematics. Numbers. Numeric Writing. Numeric Repertory.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

INEP	Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
S. N. D.	Sistema de numeração decimal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
RCNEIs	Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
P	Utilizado, nas transcrições dos encontros, para se referir à pesquisadora
[...]	Símbolo utilizado para quando a criança cita todos os números durante a contagem
(...)	A criança dá saltos na contagem
...	Parte da entrevista não descrita por não ser pertinente a discussão em questão
[ ]	A criança interrompe o que estava dizendo por uma pausa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Em minha trajetória profissional, sempre envolvida com os anos iniciais do ensino fundamental, deparei-me, muitas vezes, com questões que me intrigavam, e me incomodavam, principalmente no que se refere à construção do conhecimento matemático. Preocupava-me, sobremaneira, o modo como era encaminhado o trabalho pedagógico com o número na escola, que resultava quase sempre no fracasso da criança na compreensão do sistema de numeração decimal, mesmo quando já se encontrava no 2º ano do 2º ciclo. Indagava-me freqüentemente: se é dispensada, no contexto escolar, grande atenção e cuidado aos números e operações, pois observava isso em minha prática pedagógica e de outros professores, por que ainda assim as crianças , em sua maioria, apresentavam tanta dificuldade?

Diante dos fatos, muitas vezes refletia: como reverter essa situação? Como trabalhar de modo diferente com números na educação infantil – nível III e ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo, uma vez que é nessa fase que tem início o trabalho formal para que as crianças elaborem este conhecimento? Como descobrir o que trazem de conhecimento a partir da vivência no cotidiano e assim ajudá-las na compreensão das propriedades do sistema de numeração decimal? Como desenvolver um trabalho pedagógico para reverter a situação do fracasso escolar? Sentia a necessidade de buscar “novos caminhos” para rever minha prática docente.

Em 2002, o fato de trabalhar como coordenadora pedagógica e conviver diariamente com crianças de educação infantil e ensino fundamental, levou-me a ter maior interesse pela questão da construção do número pela criança, até porque, a meu ver, tal construção contribui para que ela, posteriormente, compreenda as leis que regem o sistema de numeração decimal. Verifiquei, também, que as atividades desenvolvidas com as crianças pouco ou em nada contribuíam para que elas (re)elaborassem conhecimentos matemáticos, pois freqüentemente as atividades privilegiavam a memorização e a repetição de algarismos isolados. Procurei conhecer o que estudiosos da Educação Matemática apresentavam para subsidiar o trabalho pedagógico com os números. Neste movimento de buscar a superação de uma prática fragmentada, estudei muito, porém muitas indagações permaneciam, dentre as quais ressalto: se a matemática está presente na vida cotidiana das crianças, como aproveitá-la em situações de aprendizagem desenvolvidas na escola? Se hoje a literatura especializada trata da importância da alfabetização matemática, como garantir que ela se efetive por meio de ações didático-pedagógicas?

Esses questionamentos gradativamente me fizeram refletir sobre o meu papel e minha responsabilidade no processo educativo, me levando a ingressar no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática em 2004. No espaço da Educação Matemática, as indagações que tinha (e que estavam no início ainda “confusas”) resultaram nesta pesquisa que buscou inicialmente refletir sobre a necessidade de privilegiar a matemática vivenciada pelas crianças no cotidiano, evidenciando o uso social que estas fazem dele; as conjecturas que elaboram a partir dos números representados em diferentes situações como contar, medir, localizar ou codificar. Após inevitáveis recortes o objetivo definitivo deste trabalho foi investigar a representação oral, escrita e cardinal que as crianças fazem dos números no “mundo real” e quais as relações que estabelecem entre estes números e os “números da escola”.

Porém, antes mesmo de me debruçar sobre as teorias que tratam da questão específica para a qual buscava repostas, considerei importante retornar à história, ainda que de forma breve, mas indispensável para compreender o processo histórico e evolutivo do conhecimento dos números, o que engendrou no homem a necessidade de adaptar, e ampliar e aperfeiçoar o conceito e a representação desse conceito até chegar a notação que conhecemos e utilizamos atualmente.

Recorrendo à história da educação matemática, constatamos que os símbolos numéricos - ou signos numéricos - foram construídos socialmente, como resultado da necessidade do homem de registrar quantidades. Esse foi um processo que evoluiu gradualmente, até se chegar ao sistema de numeração indo-arábico. De acordo com Ifrah (1992), o processo de evolução da escrita numérica foi permeado por avanços e retrocessos, tentativas e erros, impasses e renúncias, o que evidencia a necessidade e a preocupação do homem, ao longo da sua história, em representar e quantificar dados.

Ao longo dos séculos, o homem empregou muitos meios para contar e representar números. Como afirma Ifrah (1992, p. 15) “houve um tempo em que o ser humano não sabia contar”, possuía apenas uma percepção direta do número, denominada pelo autor de “sensação numérica”. Tal percepção, porém, ainda de acordo com Ifrah (1992) tem limites, pois num “primeiro golpe de vista” é possível distinguir com facilidade até quatro elementos (raramente a percepção direta ultrapassa esse número), além dessa quantidade, tudo se confunde.

Essa mesma “sensação numérica” do homem primitivo está presente na criança com idade entre doze e dezoito meses, pois ela é capaz de fazer distinção entre um, dois e muitos objetos. Entre dois e três anos, quando é capaz de falar, a criança começa nomear os primeiros números, porém esbarra na dificuldade de conceber e dizer o número três, por exemplo, ela começa a recitar os números 1 e 2, mas esquece, em seguida, o 3, e diz: “1,2 e 4! ” (IFRAH, 1992).

O homem ultrapassa esse estágio da “sensação numérica” quando consegue estabelecer o estratagema da correspondência biunívoca para contar. Desde tempos tão remotos que não é possível precisar, o homem já fazia correspondência um a um, que consiste em comparar dois conjuntos, em que cada elemento de uma coleção corresponde a um único elemento de uma outra coleção, sem recorrer à contagem abstrata. Esse procedimento era utilizado, por exemplo, pelos pastores, para soltar pela manhã seu rebanho, pois não sabendo contar, para não perder o rebanho, utilizavam entalhes para marcar a quantidade de animais e, ao final da tarde, poder recolher todos os animais novamente. Durante muito tempo, o homem utilizou objetos como conchas, pauzinhos e seixos para representar a quantidade que era necessária enumerar.

O homem também usava gestos para “contar visualmente”; algumas tribos contavam visualmente até 17, 29, 33 ou mesmo mais, utilizando-se (numa ordem previamente estabelecida) das articulações dos braços, das pernas, dos olhos, das orelhas, do nariz, da boca, do tórax. No transcorrer desse processo de uso das partes do corpo como instrumento para contar, encontramos a mão, que, sem dúvida, é o mais antigo instrumento utilizado pelo homem para realizar a contagem e o cálculo. Ifrah (1992) a considera como a primeira “máquina de calcular” que exerceu um papel importante na construção do sistema de numeração. Foi o contar que possibilitou ao homem a compreensão numérica abstrata.

Conforme o homem ampliava sua compreensão do número, as abstrações que realizava lhe permitiam atribuir significados simbólicos aos objetos que utilizava para registrar os resultados de suas contagens. Assim, pedras pequenas representavam unidades, pedras maiores representavam um agrupamento destas pequenas, inventando diferentes maneiras de agrupar: 5,10,12,20,60, é o princípio da base.

Essa última atitude faz pressupor que o avanço na utilização das pedrinhas também repercutiu na evolução da representação do sistema de numeração decimal. Para Ifrah (1992), quando o homem equipara termo a termo os elementos de uma coleção com os elementos de uma segunda coleção, “origina-se uma noção abstrata, inteiramente independente da natureza dos seres ou dos objetos presentes e que exprime uma característica comum a estas duas coleções” (IFRAH, 1992, p. 30).

A aquisição da contagem e a invenção do princípio da base representaram avanços significativos na história das civilizações, antecedendo criações, invenções e até revoluções, como na economia e nas trocas comerciais. Quando o homem descobriu que a utilização apenas de partes do corpo e de objetos que tinha não era suficiente para contar e nem registrar grandes quantidades, começou a buscar outras formas de representação numérica.

No princípio, diferentes civilizações como a egípcia, a babilônica, a fenícia, a chinesa e a maia anotavam os nove primeiros números, utilizando a repetição de sinais como traços verticais, círculos, pontos ou outros sinais semelhantes. Com o tempo, no entanto, perceberam que esta série de sinais (todos semelhantes) dificultava a leitura de números maiores que 4. Já as civilizações babilônica e fenícia, com o objetivo de contornar a dificuldade citada anteriormente, o que culminou com o estabelecimento de um sistema sexagesimal de numeração. Outras civilizações criaram um sinal para cinco, e essa idéia, segundo Ifrah (1992), foi, sem dúvida, influenciada pelos dedos da mão. Os romanos usaram o princípio quinário para representar os números de 6 a 9, registro esse que evidentemente, foi utilizado pelo homem para resolver problemas de ordem prática e utilitária. O sistema romano de numeração foi o mais eficiente até a criação do sistema de numeração decimal, desenvolvido pelos *hindus* (IFRAH, 1992).

A história da construção do número expressa a dimensão cultural dessa construção, bem como seu significado para a humanidade, resultante da necessidade de responder às exigências de determinado momento histórico. Independentemente da cultura ou da localização geográfica, todas as civilizações desenvolveram um sistema de contagem e representação numérica, e milênios se passaram até chegarmos ao sistema de numeração decimal, criado pelos hindus no séc. VI da nossa era e difundido pelos árabes na Europa no século XI. Este sistema de base 10 é constituído por dez algarismos e tem como principal característica o fato de ser posicional.

A história nos mostra como foi árdua a caminhada da humanidade até a consecução deste engenhoso sistema que, com apenas dez símbolos e poucas regras, permite escrever qualquer número. Foi a criação de um algarismo “marcador de posição”, o zero que possibilitou o sucesso deste sistema posicional.

Como a posição não é um atributo de fácil percepção e amparados pela indicação fornecida pela história, é possível inferirmos que a compreensão deste sistema pelas crianças apresenta muitas dificuldades.

Além disso, o significado do número não parou de ser ampliado com a criação de um sistema de numeração que permitisse à humanidade contar e representar com sucesso os números. Independentemente dos avanços que este sistema de numeração proporcionou à Matemática enquanto ciência, outras utilizações dos números que não a contagem, como a medida e a localização foram aprimoradas com o sistema de numeração decimal. Atualmente, a estes significados tradicionais de contar, medir e localizar, o número desempenha um novo e importante papel: o de codificar[1].

Quanto à utilização do número como "código" - o aspecto mais recente de uso do número – este se fez necessário devido ao próprio progresso da humanidade, por exemplo: as roupas e os sapatos que, em outros momentos, eram confeccionados sob medida por costureiras e sapateiros, e hoje são padronizados e produzidos em larga escala, daí sua definição por tamanho 38, 40; a senha da conta corrente do banco utilizada para efetuar a operação desejada; as redes telefônicas das grandes cidades apresentam dígitos que devem ser discados para completar a ligação, sem contar que nos deparamos com acréscimo de dígitos no número do telefone, para que se possam suprir as demandas da localidade; os códigos de barras são utilizados em diversos produtos para facilitar seu controle e, embora não saibamos, estão permeados por padronizações e métodos que possibilitam a codificação.[2]

Diante dos fatos apresentados, é possível afirmar que a humanidade, para chegar à um sistema de numeração como o nosso (o decimal), bem como aos diversos usos e significados do número, elaborou hipóteses e as reelaborou, sempre que se deparava com um desafio para o qual não tinha resposta. Após conhecer tanto esse processo de construção do conhecimento matemático quanto estudos sobre o processo de construção do conhecimento do número pela criança, verificamos que esse "aprendiz" vivencia em um curto período, processo similar, pois a construção de seu conhecimento também ocorre por avanços e retrocessos, que se traduzem em elaboração de conjecturas e sucessivas reelaborações, até chegar ao conhecimento que responde às exigências do momento.

No que se refere à psicogênese e à sociogênese da notação numérica (nosso objeto de estudo), a similaridade se repete, isto é, assim como houve uma evolução dos sistemas notacionais numéricos ao longo da história da civilização, as crianças

[1] Números com os quais, de certo modo, não se pode operar, como exemplo: o número do telefone, o número da placa de carro; o número de cartão de crédito; o número de identidade (COLL e TEBEROSKY, 2000).
[2] No código de barras EAN 13 consta: o prefixo do país (no caso do Brasil é "789" ; o código do fabricante, código do produto que pode ser atribuído pela empresa e o dígito de controle. Este exemplo é uma das simbologias do código de barras utilizada em embalagens de produtos comerciais, elaborado em 1987 pela International Article Numbering (EAN) e que a tornou padrão internacional utilizado em diversos países como Alemanha, França, Itália, Grã-Bretanha, Brasil, Iugoslávia, entre outros (MORETO, [s.l.:s.n.,199-?]).

também demonstram diferentes formas de representar graficamente os números, formas estas que evoluem das mais primitivas até a escrita numérica convencional (que exige um nível maior de abstração). É este o principal aspecto que queremos evidenciar no presente trabalho, visando contribuir para que a escola não considere o número e sua representação como um conhecimento previamente construído, mas que atente "para o pensar, o sentir e o fazer"[3] das crianças acerca dos números com que se deparam no "mundo real". Como afirma Vergani (2002, p. 25), ao ensinarmos "uma criança a contar, a escrever, e mais tarde a calcular, estamos como que a assistir às diferentes etapas da evolução da humanidade".Temos o privilégio de participar [...] "no processo global do desenvolvimento humano que tão lentamente se foi operando na história" (VERGANI, 2002, p. 25).

Este estudo, trata, pois, da construção da notação numérica pela criança e diz respeito ao modo como elas realizam a escrita numérica. Abre também a possibilidade de discussão de alguns elementos que não têm sido foco de estudos correlacionados: as representações oral e cardinal, e a relação que as crianças fazem entre os diversos usos e significados do número presentes no "mundo real" e os "números da escola".

Para atender a esse objetivo, organizei o presente trabalho em três capítulos. No primeiro capítulo, apresento as recomendações constantes em documentos oficiais e livros didáticos atuais para o encaminhamento didático-pedagógico com números em sala de aula; uma breve revisão dos principais aspectos históricos que marcaram o processo de ensino e aprendizagem da matemática no Brasil e, de modo especial, o número.

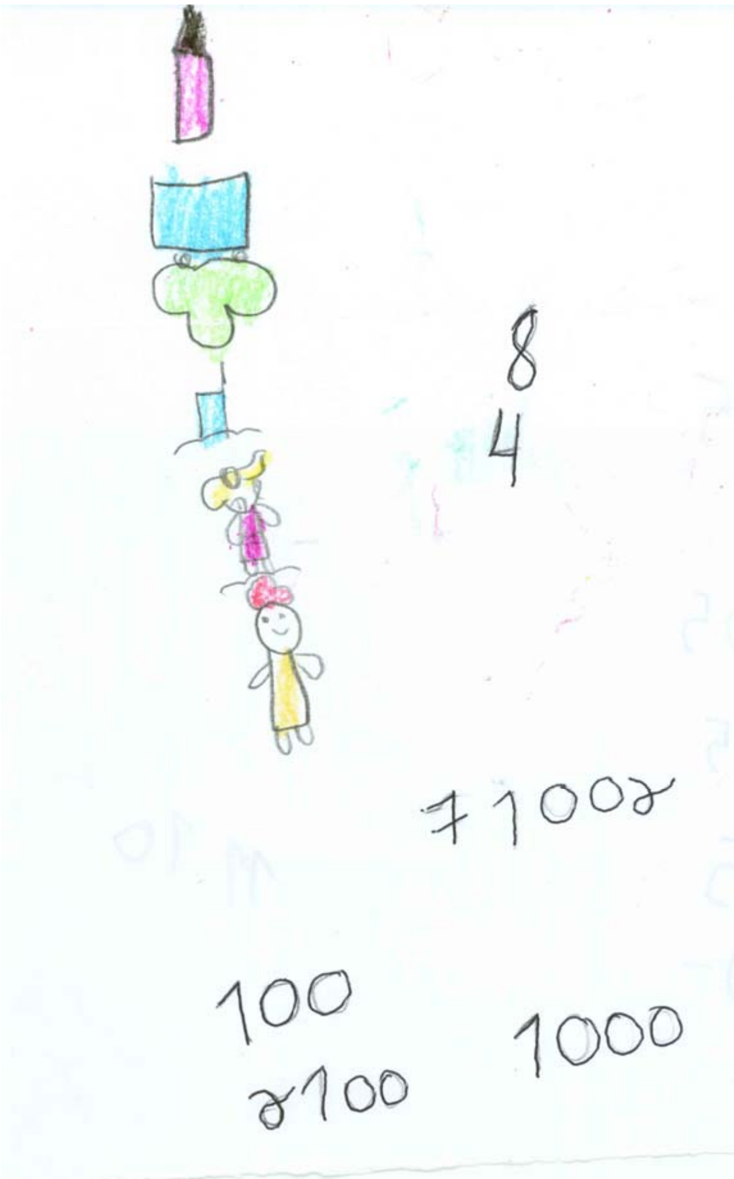
No segundo capítulo, exponho o referencial teórico no qual se fundamenta este estudo, descrevendo as contribuições de Danyluk, Sinclair, Lerner, Sadovsky, e Brizuela sobre a construção da notação numérica em crianças pequenas, procurando evidenciar o contexto em que as autoras desenvolveram seus trabalhos, as teorias em que se pautaram, bem como os resultados encontrados.

---

[3] DUHALDE , M. E.; CUBERES, M. J.G. **Encontros iniciais com a matemática**. Contribuições à educação infantil. Porto Alegre: Artes, 1998.

No terceiro capítulo, por sua vez, apresento a pesquisa: a descrição do problema, a caracterização da escola e dos sujeitos, os procedimentos para a coleta de dados e a análise dos dados coletados. Em seguida, na conclusão deste estudo, abordo a relevância dos resultados encontrados diante dos objetivos propostos neste trabalho, bem como alguns indicativos que emergiram das reflexões desta investigação, os quais poderão contribuir para a prática pedagógica do docente que atua nas respectivas modalidades de ensino e têm preocupação com a educação matemática.

CAPÍTULO 1



"… não há possibilidade de uma ação pedagógica razoável para quem não possua um conjunto de pontos de referência organizados que sirvam de guia. Efetivamente, a falta de um marco teórico implica o risco, na maioria dos casos, de uma volta à prática pedagógica anterior".

R Brissiaud

1 A FACE PEDAGÓGICA DO NÚMERO

Neste capítulo, apresentamos de modo sucinto as recomendações atuais para o trabalho pedagógico com números e seus diferentes significados, que constam em alguns documentos oficiais e livros didáticos. Versamos também sobre o ensino da Matemática no Brasil, desde o início de sua colonização, principalmente o que se refere ao trabalho pedagógico com números na escola, além de comentar as implicações da definição piagetiana de número no contexto escolar.

1.1 As recomendações atuais para o trabalho pedagógico com o número

Para retratar as recomendações para o trabalho pedagógico com número no presente contexto histórico, consideramos: o Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná, os RCNEIs (Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil), os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental) e as Proposta Curricular do município em que foi desenvolvida a pesquisa, além de comentários gerais sobre como são apresentadas as atividades que objetivam contemplar os diversos usos e significados do número em alguns livros didáticos.

No Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná, elaborado em 1992, quando do encaminhamento metodológico destinado ao ensino de matemática na pré-escola, são tecidas algumas considerações sobre as noções de representação matemática que as crianças fazem antes mesmo de seu ingresso na escola, ressaltando que esta é basicamente oral, embora haja tentativas de escrita e de reconhecimento dos algarismos a partir da identificação de símbolos numéricos significativos, como o número de irmãos, o número do sapato, de placas, de veículos, da vela de aniversário, entre outros.

As recomendações pedagógicas procuram subsidiar o desenvolvimento de um trabalho que envolva, simultaneamente, a classificação, a seriação e a contagem. Não há exemplos de como a criança realiza as tentativas de escrita numérica e nem de como utilizar as escritas infantis para desenvolver situações de aprendizagem.

Nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – Anos Inciais) de matemática, o documento nacional mais recente, as orientações acerca do encaminhamento do processo pedagógico com o número deixam explícita a consideração de que, no contexto atual, o "repertório numérico"[4] que as crianças possuem extrapola o contar e o medir, o que fica evidente quando se tecem comentários sobre o número enquanto código, bem como da presença deste aspecto do número em diversas situações do cotidiano (embora não haja uma preocupação em explicitar *como* as crianças "vêem" estes números, uma vez que estes não apresentam nenhuma relação direta com os aspectos ordinal e cardinal). Há, também, orientações no sentido de verificar quais números as crianças reconhecem e observações quanto às conjecturas que elaboram sobre a numeração escrita antes mesmo de se apropriarem desse sistema de representação. Observa-se que os exemplos presentes no documento estão pautados no estudo de Lerner e Sadovsky sobre a apropriação do sistema numérico decimal, embora não haja citação explícita dessa fonte.

Os RCNEIs (Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil), publicados em 1998, entram em consonância com a legislação em vigor, a LDB 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que contempla, no art. 21 inciso I, a Educação Infantil, considerando-a como parte da educação básica. A discussão sobre esse documento no presente trabalho se justifica por ser esta uma modalidade de ensino incluída na pesquisa desenvolvida, uma vez que trabalhamos com crianças de seis anos de idade que freqüentavam a educação infantil.

No volume dos RCNEIs que trata do conhecimento matemático, é apresentada uma retrospectiva sobre o ensino de matemática no Brasil, destacando que, não raro, o fazer pedagógico com números em sala de aula se centra na memorização e na repetição da seqüência numérica, o que ainda pode ser presenciado atualmente. Também é comentado o fato de se realizar um "ensino do concreto para o abstrato"

---

[4] Utilizamos o termo "repertório numérico" para denominar todo o conhecimento numérico que as crianças constroem a partir de suas experiências no ambiente que as cerca, no que diz respeito à representação oral, escrita e cardinal dos números no "mundo real".

como se fossem questões dissociadas, desconsiderando que “toda ação física supõe ação intelectual” (RCNEIs, 1998, p. 209). É ressaltada, ainda, a importância de considerarmos o conhecimento “prévio” da criança, uma vez que as noções matemáticas são construídas a partir “das experiências proporcionadas pelas interações com o meio, pelo intercâmbio com outras pessoas que possuem interesses, conhecimentos e necessidades que podem ser compartilhados” (RCNEIS, 1998, p. 213).

Quanto à faixa etária dos 4 aos 6 anos de idade, esta última a dos nossos sujeitos, os objetivos apresentados, no que se refere ao ensino da matemática, enfatizam que a criança deve:

> Reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais como ferramentas necessárias no seu cotidiano;
> Comunicar idéias matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações-problema relativas a quantidades, espaço físico e medida, utilizando a linguagem oral e a linguagem matemática;
> Ter confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas, utilizando seus conhecimentos prévios (RCNEIs, 1998, p. 215).

Os “conteúdos” estão organizados em blocos, a saber: números e sistema de numeração, grandezas e medidas e espaço e forma. O bloco de conteúdos referente a *números e sistema de numeração* envolve a contagem, a notação e escrita numérica e as operações matemáticas, enfatizando que as situações de aprendizagem propostas às crianças devem envolver a utilização da contagem oral em brincadeiras e situações em que as crianças vejam sua necessidade; comunicação de quantidades, utilizando a linguagem oral, a notação numérica e/ou os registros não convencionais; identificação de um objeto ou um número em uma série, evidenciando a noção de sucessor e antecessor; identificação dos números nos diferentes contextos em que se encontram e a comparação de escritas numéricas para que as crianças identifiquem algumas regularidades.

Destaca ainda, a importância de o professor promover situações de aprendizagem para que as crianças façam escritas não convencionais referentes ao sistema de numeração decimal, num primeiro momento, e que assim tenham a oportunidade de compreender este sistema de representação e evoluir sua compreensão sobre o mesmo, porém não comenta pesquisas empíricas para que este modo de trabalho seja do conhecimento do professor e lhe seja possível buscar referenciais teóricos, nem mesmo são apresentados exemplos sobre as possíveis “respostas não-convencionais”, as quais podem ser encontradas nos estudos de Danyluk (1998); Lerner e Sadovsky (1996); Brizuela (1998) - como será apresentado no capítulo 2 – e ainda Bednarz (1996),entre outros. Evidenciamos que constam nas referências alguns desses estudiosos, o que indica que foram utilizados como norte teórico.

Posteriormente, há recomendações didáticas comentando sobre a importância de considerar os diferentes usos e significados do número no cotidiano, apresentando orientações para o desenvolvimento da prática pedagógica com contagem e diferenciando a recitação numérica da contagem propriamente dita. Há, também, como escrito no próprio documento, “algumas” indicações para possibilitar que o professor dê oportunidade às crianças de investigarem as regras e as regularidades do sistema de numeração decimal envolvendo os números do cotidiano, como, por exemplo, na numeração das páginas de um livro, em álbum de figurinhas, calendários, jogos de baralho (regionais), informações numéricas de colegas da sala de aula (idade, número do sapato, número da roupa, peso, altura, entre outros).

Na Proposta curricular do município em que desenvolvemos a pesquisa, os diversos usos e significados do número no mundo constam dos conteúdos propostos para o 1º ano do 1º ciclo, sob o título *significado do símbolo numérico / função social,* donde destacamos alguns pontos:

> Muitas crianças que manuseiam números com desenvoltura em diferentes atividades fora da escola frustram-se nas aulas de Matemática, pois o ensino que lhes é apresentado não os relaciona com o seu cotidiano.
> Antes de apresentar os símbolos numéricos, é interessante que o aluno explore outros símbolos já conhecidos como, por exemplo, placas de sinais de trânsito, rótulos de alimentos e bebidas, emblemas de times de futebol, etiquetas, etc., observando que a padronização simbólica dos números pode ser apresentada a partir de situações

> significativas para ele, como a sua idade, o número de irmãos, o resultado de um jogo, o número da casa, o número do sapato, o número da roupa, etc (SARANDI, 2004, p.52).

Na orientação de como encaminhar o trabalho para a “apropriação de conceitos matemáticos” *(sic,)* é evidenciada a importância de se privilegiar a estrutura lógica interna da matemática, considerando sua importância na prática social, bem como a influência desta no desenvolvimento das capacidades intelectuais. Porém, não fica explícito *se* e *como* aproveitar, no processo de ensinar/aprender matemática, as conjecturas que as crianças elaboram sobre os números antes mesmo de chegar à escola.

A partir da análise dos documentos oficiais, identificamos a importância dada ao conhecimento que a criança constrói a partir de sua interação com o meio, cabendo à escola organizar o ambiente com vistas a possibilitar que as crianças reelaborem seu conceitos espontâneos e os transformem em conceitos matemáticos. Desse modo, a função da escola é garantir que a aprendizagem se efetive. Também verificamos que os documentos, de modo geral, fundamentam-se em teorias de aprendizagem “construtivistas” ou “sociointeracionistas”.

As orientações metodológicas são descritas de forma genérica, e pouco contribuem com a prática docente. Entendemos que as orientações devem apresentar exemplos, sugestões, caminhos, porém os direcionamentos apresentados não respondem às dúvidas e incertezas com as quais os professores se defrontam no processo de ensinar/aprender matemática. Desse modo, pensamos ser necessário explicitar mais e melhor como a criança constrói a escrita numérica e o conceito de número, para que essas recomendações possam servir efetivamente de subsídios para uma ação pedagógica mais efetiva.

Outro aspecto se refere à história da construção do número, que é praticamente ignorada. Quando comentada, ela aparece de forma isolada, podendo ser interpretada pelos professores como “acessório”, pois não se ressalta a importância de o professor compreender a evolução do conhecimento matemático construído pela humanidade para, então, subsidiar seu trabalho. Mas o fazer pedagógico do professor não se apóia apenas em documentos oficiais. Ao contrário, o professor, muitas vezes, sequer conhece com profundidade as orientações e recomendações constantes nestes documentos e têm como maior sustentáculo para a sua prática os livros didáticos, razão pela qual nos dispusemos a analisar os livros didáticos utilizados e disponibilizados para consulta pelos professores da escola onde foi realizada a pesquisa.

O principal ponto a ser observado nestes livros didáticos foi a proposta para o trabalho pedagógico com números no 1º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental, em especial, *se* e *como* são contemplados os diversos usos e significados do número, dentre eles a "codificação". Verificamos que alguns livros didáticos apresentam ilustrações sobre os números no "mundo real" como uma forma de ressaltar a presença dos mesmos no cotidiano, porém, logo em seguida, apresentam atividades numéricas desvinculadas das ilustrações. Além disso, não fazem nenhuma referência aos significados numéricos que aparecem nas ilustrações, o que pode atrapalhar ou confundir as crianças. De maneira geral, os livros consultados não aproveitam os diferentes usos do número no cotidiano para, a partir daí, encaminhar o processo de construção desse conceito pela criança, evidenciando-se uma lacuna entre as recomendações atuais para a construção do conceito de número na educação escolarizada e os livros didáticos disponíveis na escola.

As recomendações atuais para o trabalho pedagógico com o número na escola enfatizam a importância dos diferentes usos e significados deste conceito no cotidiano, o que, de certa forma parece ser natural, afinal, historicamente o próprio conceito e a representação do número surgiu "relacionado às necessidades práticas do homem de controlar e registrar os seus pertences" (NACARATO, 1995, p. 74). Todavia, nem sempre foi assim. Em um passado não muito distante, as orientações para a intervenção pedagógica no processo de construção do número passavam ao largo de qualquer menção ao conhecimento prévio das crianças. Aliás, nem mesmo se considerava que este conceito fosse "construído" pelas crianças.

Descrever um pouco do percurso do ensino de matemática no Brasil, em especial do "ensino" dos números, é o objetivo do tópico que segue.

1.2 O número na escola brasileira

O Brasil, desde a sua descoberta, em 1500, até 1759, teve sua educação escolar pautada em pressupostos de uma cultura clássica e humanista, sendo a matemática “ensinada como uma simples ferramenta necessária para as necessidades imediatas do dia-a-dia” (CARVALHO, 1998, p. 91).

A implantação das primeiras escolas no Brasil foram realizadas pelos padres da companhia de Jesus no contexto da política colonizadora iniciada pelo rei D. João III. As primeiras escolas foram a da Bahia, criada pelo padre jesuíta Vicente Rijo Rodrigues, em 1549, e a de São Vicente, pelo padre Manuel da Nóbrega em 1550, mas nelas apenas se ensinava a ler e a escrever, não havendo aulas de matemática (NOGUEIRA, 2002).

Os jesuítas inauguraram, em 1573, o Colégio do Rio de Janeiro, onde teve início um curso em que se ensinava a ler e escrever os algarismos e efetuar as quatro operações algébricas. Somente a partir da segunda metade do século XVI é que foram instituídas classes particulares (não eram colégios), administradas por professores leigos. A primeira classe surgiu em 1578, no Rio de Janeiro, através do escrivão Francisco Lopes, que ensinava as quatro operações. É a partir de 1585 que, em Pernambuco e São Paulo, também passam a disponibilizar aos alunos classes particulares, mas “em todas elas, o reino da Matemática não ia além das quatro operações algébricas” (SILVA, 1992, p, 34).

De modo geral, a educação no Brasil foi dirigida pelos jesuítas até 1759, data em que foram expulsos pelo Marquês de Pombal, e a partir desse período, o incipiente sistema educacional brasileiro ficou desorganizado, havendo apenas alguns centros de ensino educacionais, dirigidos por outras ordens religiosas, e as classes sob a regência de alguns professores formados pelas escolas jesuíticas.

Miorim (1996) ressalta que é em 1798, com a criação do seminário de Olinda pelo bispo Azeredo Coutinho (começou a funcionar em 1800), que se passou a dispensar maior importância aos planos de estudos e ao ensino da matemática e das ciências físicas e naturais. O ensino da matemática de um modo geral, neste período, se referia a isto:

> “[...] a matemática já era ensinada nas escolas da maioria dos países do mundo, sendo que seu ensino consistia basicamente de como resolver problemas através de regras. Os livros dessa época eram de natureza comercial, porque continham um grande número de problemas e regras relativas a negócios e ao comércio, e não se destinavam a ensinar crianças, já que raramente se ensinava nada mais do que a contagem e operações com números pequenos a crianças menores de dez anos” (NOGUEIRA, 2002, p. 35).

Em 1826, com a reforma Januário Cunha Barbosa, o ensino passa a ser organizado do seguinte modo: pedagogias (onde era ministrado o antigo 1º grau), liceus, ginásios e academias. Nas escolas de 1º grau, o ensino de matemática se dividia em três classes, sendo que nas duas primeiras basicamente se “ensinavam” o conhecimento dos números e da numeração, e a prática das operações da aritmética, e somente na terceira classe se iniciava o trabalho com geometria.

Segundo Carvalho (1998), em 1834, as instruções primária e secundária passaram a ser prerrogativas das províncias, o que tornou difícil unificar, para todo país, os currículos de matemática da escola elementar. A partir de 1837, o Colégio Pedro II, considerado estabelecimento modelo, obteve o direito de elaborar os programas oficiais de matemática para o ensino primário (e também ginasial e secundários)[5] em todo o país.[6]

Ao final do século XIX, Rui Barbosa fez uma proposta de reforma para o ensino; em 1882, para o ensino secundário, e em, 1883, para o ensino primário. Na referida proposta, denominada “Reforma Rui Barbosa”, o ensino da matemática destinado ao ensino primário foi organizado em “escola primária elementar” e “escola primária

---

[5] Antiga denominação do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental e ensino médio.

[6] Somente em 1950 há uma abertura para que os governos estaduais e dos territórios apresentassem seus programas de ensino, os quais seriam aprovados se apresentassem um programa que atendesse às exigências mínimas, quais sejam, “o programa mínimo e as respectivas instruções metodológicas” (CARVALHO, 1998, P. 94). A descentralização dos currículos foi oficialmente realizada somente a partir da promulgação da “Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional”,Lei de nº 5692/71.

média", as quais eram compostas de dois anos cada e nas quais se deveria ensinar: "aritmética prática até a divisão por um algarismo; primeiras idéias de frações; problemas fáceis, concretamente formulados; aritmética prática, até regra de três simples; sistema métrico, taquimetria (CARVALHO, 1998, p. 95)".

Na década de 1920, já na república, há a influência da reforma proposta por Anísio Teixeira para o Distrito Federal, conhecida como o movimento da Escola Nova, e que defendia a idéia de que o ensino deveria ser orientado respeitando o desenvolvimento intelectual e o interesse do aprendiz, com ênfase na descoberta e não à memorização. Segundo Miorim (1996), os princípios presentes nessa reforma provocaram "uma mudança radical no ensino das séries iniciais, em particular no de matemática. De uma "matemática do quadro-negro" [..] passaríamos a uma 'matemática de atividade'" (MIORIM, 1996, p. 90).

Mesmo com a divulgação da reforma que abria um "leque de possibilidades" para pensar diferente o ensino de matemática, as mudanças não se efetivaram, e no início da década de 1950 já era consenso que o modo com se estava ensinando matemática não estava agradando "não só a quem ensinava como a quem aprendia" (NOGUEIRA, 2002). Particularmente no que se refere ao ensino do número, até 1950, praticamente inexistiam orientações didático-pedagógicas específicas. Nesse período, as Leis Orgânicas do Ensino em vigor eram as da conhecida Reforma Capanema.

Segundo Nunes (2001), em 1952 foi publicado o livro "Matemática no Curso Primário: sugestões para organização e desenvolvimento de programas (estudos preliminares)", pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos). O referido livro apresentava orientações didático-pedagógicas para o ensino da matemática, mas seu conteúdo expressava inexistência de preocupação com o desenvolvimento da inteligência ou com a compreensão da idéia de números e as dificuldades do S.N.D.(sistema de numeração decimal). A metodologia sugerida revelava que o fazer pedagógico com números e operações se baseava na concepção de que conhecer números era saber contar e escrever números; a aprendizagem das operações era pautada pela memorização dos "fatos"; priorizava a rapidez, exatidão, rigor e precisão. A metodologia adotada enfatizava a percepção e a memória sem considerar a compreensão; a seqüência numérica era ampliada por etapas, independentemente do conhecimento prévio do aluno.

Em sala de aula, o ensino de números se reduzia à repetição dos algarismos, através do preenchimento de folhas intermináveis de caderno; a seqüência numérica verbal era repetida exaustivamente com vistas à memorização, e à contagem, como reprodução da seqüência numérica oral, era exigida a todo momento. O trabalho pedagógico com o número era considerado uma técnica perceptivo-motora, provavelmente por entendê-lo como algo fácil, contendo apenas dez signos diferentes. O sistema de escrita dos números era visto como um sistema regido por poucas regras. Desse modo, à aprendizagem da numeração escrita era dispensada pouca atenção, não havendo a preocupação com o desenvolvimento infantil, com o pensar da criança. Sobre essa perspectiva, não se considerava o número como um conceito a ser construído, ele "era transmitido como um conhecimento social, se comunicava um saber já constituído" (NOGUEIRA, 2002, p.55).

Podemos afirmar que o modo de conduzir o processo de ensino e aprendizagem pautava-se na pedagogia tradicional, isto é, o conteúdo era apresentado pelo professor de maneira fragmentada, com uma organização em partes, enfocando o conhecimento como absoluto e inquestionável. Ao aluno restava realizar as atividades, de preferência sem questioná-las, sendo, portanto, submisso e "obediente". Nesta tendência pedagógica, o professor tinha total domínio do processo educativo em sala de aula e sua metodologia se pautava, em sua maioria, em aulas expositivas nas quais "transmitia" o conteúdo de forma pronta e acabada e o "repassava" incentivando os alunos para que repetissem e reproduzissem o modelo proposto. A escola era considerada o local em que se teria acesso ao saber, sendo seu único compromisso a transmissão de conteúdos, sem nenhuma relação com a realidade cultural ou com as questões sociais. Em suma, como afirma Behrens (2003, p. 46): "para buscar o produto, as fórmulas prontas, a ordem e a repetição são fundamentais numa metodologia tradicional."

Em meados da década de 1960, intensificou-se o Movimento da Matemática Moderna, que desencadeou a abertura de debates sobre como trabalhar essa disciplina na escola. Foi nesse momento também que a divulgação das idéias de

Piaget sobre a construção do número chegaram ao Brasil, e com elas foi enfatizada, principalmente, a importância de se trabalhar com atividades lógicas para possibilitar a construção do conceito de número pela criança.

A leitura da teoria piagetiana abriu discussões sobre o que deveria ser “ensinado” de número naquilo que hoje conhecemos como anos iniciais do ensino fundamental, porém, por não ter havido uma compreensão efetiva do complexo processo de construção do número descrito por Piaget, transformaram as estruturas lógicas constituintes do número foram transformados em “conteúdos” a serem trabalhados em sala de aula.

Inicia-se, então, um período no qual o trabalho pedagógico com número enfatizava o papel das atividades lógicas de seriação, classificação e de correspondência termo a termo para a construção desse conceito. Como conseqüência, as atividades numéricas, como a contagem, foram praticamente banidas da educação infantil (DUHALDE e CUBERES, 1998). Todavia, apesar das implicações pedagógicas equivocadas, a teoria piagetiana trouxe contribuições para o ensino do número na escola, em função da compreensão atual de que esse conceito é construído e, portanto, não é simplesmente “transmitido socialmente”. Não se fala mais em “ensino” de número, pois o mesmo passa a ser entendido como algo que deve ser construído pela criança Como ponto positivo do Movimento da Matemática Moderna, Nogueira (2002) menciona o fato de motivar o debate sobre o ensino de matemática, uma vez que nesse período foram criados grupos de professores para discutir o processo de ensinar/aprender esta área do conhecimento, resultando em modificações de programas e produção de diversos livros didáticos.

O ensino da matemática que considera o conhecimento prévio da criança, construído na interação social ganha mais evidência no Brasil no final da década de 1980, período em que ainda estava em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 5692/71. Nesse período, diversos debates pedagógicos foram desenvolvidos nas conferências brasileiras de educação e, em educação matemática, houve circulação de revistas pedagógicas, como a da SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), bem como a implementação dos primeiros programas de pós-graduação nesta área. Desse modo, tiveram início produções científicas e teses universitárias no âmbito de educação matemática e que se centravam nas múltiplas relações que envolvem o processo de ensinar/aprender matemática.

Ao final da década de 1980, surgiram, de acordo com Kilpatrick (1994 apud LORENZATO e FIORENTINI, 2001), temáticas, campos “férteis” para pesquisa, dentre as quais: mudanças curriculares, emprego de tecnologias no ensino da matemática, prática docente, desenvolvimento profissional de professores, práticas de avaliação, processo de ensinar/aprender matemática e contexto sócio-cultural e político do ensino/aprendizagem de matemática. A última temática citada ressalta a importância em se considerar as experiências que as crianças, sobretudo as das camadas populares, têm com a matemática fora da sala de aula, buscando analisar os conceitos que os alunos desenvolvem através de suas experiências e sua relação com a aprendizagem escolar.

Assim, a partir dos anos 1980, nas discussões sobre o processo de ensinar/aprender matemática, “da preocupação com o *como* ensinar matemática, passamos para o *por quê, para quê* e *para quem* ensinamos matemática” (LORENZATO e FIORENTINI, 2001, p. 5).

O enfoque neste modo de conceber o processo de ensinar/aprender matemática traz a preocupação sobre o conhecimento informal que as crianças obtém a partir da vivência com o número no seu cotidiano, e, sobretudo na observação de que a matemática está presente em atividades cotidianas não vinculadas a atividades escolares propriamente ditas. Isso é considerar o “repertório numérico” que as crianças trazem para a escola. Quanto a este aspecto Zunino (1995, p. 8) ressalta:

> A atividade intelectual do sujeito desempenha um papel essencial na apropriação do conhecimento; que é possível aprender interagindo com os objetos e consultando-se com os demais; que a partir destas interações o sujeito em questão (o aluno) expõe múltiplos problemas de conhecimento e tenta resolvê-los.

A aprendizagem passa a ser caracterizada como um processo no qual o sujeito constrói seu conhecimento; portanto, a aprendizagem matemática tem significado para o educando, sendo social e culturalmente situada. Tanto professor quanto aluno buscam ativamente encontrar sentido para o mundo, e, ao construir representações internas sobre este mundo, vão modificando sua compreensão sobre o conhecimento matemático que é tanto interacional quanto cognitivo. “No construtivismo, as soluções matemáticas encontradas pelo sujeito são a expressão da sua racionalidade, da sua compreensão, dos seus interesses e responsabilidades“ (GOLBERT, 1999, p. 35).

O construtivismo se instaurou como um terreno fértil de indagações e são realizadas várias pesquisas para investigar como as crianças, a partir de suas vivências com o meio, constroem o conhecimento matemático. Como exemplo podemos citar Carraher (1995) e Saxe[7], que a partir de pesquisas realizadas com crianças pertencentes às classes economicamente desfavorecidas, evidenciaram a relação entre o conhecimento matemático e as práticas culturais, indicando que a construção deste conhecimento estava estreitamente relacionada ao fato de que as crianças lidavam com situações informais envolvendo cálculos matemáticos.

Carraher (1995) identificou diferenças no desempenho de crianças em situações formais (de sala de aula) e cotidianas, ao constatar que o índice de erros era maior quando se solicitava às crianças que realizassem, munidas de lápis e papel e aplicando estratégias do ensino formal, as atividades que desenvolviam cotidianamente com sucesso.

A autora também tece comentários acerca dos estudos de Gay e Cole sobre a necessidade de se conhecer melhor a matemática oriunda da cultura das crianças, a fim de construir pontes e ligações efetivas para e com a matemática mais abstrata que a escola pretende ensinar, e faz algumas considerações, a saber: o ensino de matemática deveria ser a área mais diretamente beneficiada pelo conhecimento matemático da vida cotidiana; a escola deveria considerar os conhecimentos prévios das crianças; dar significado às atividades desenvolvidas, preocupando-se menos com regras gerais, que tendem a esvaziar o significado das atividades, enfim,

[7] (SAXE, apud GOLBERT, 1999)

deveria dar maior ênfase aos processos, às conjecturas que as crianças utilizam para resolver um determinado problema.

Essa forma de conceber o processo educativo evidenciou a importância de oportunizar às crianças um fazer pedagógico pautado em situações de aprendizagem contextualizadas, considerando a interação social, nas quais as convenções matemáticas estão presentes, porém com a possibilidade se serem interpretadas pelas crianças a partir de seu conhecimento prévio. Desse modo, a intervenção pedagógica desenvolvida em sala de aula deveria diminuir a distância entre a “matemática escolar”, pouco significativa para as crianças e a “matemática da vida diária”. Surgiram, assim, questões fundamentais quanto ao ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando ser possível identificar quais as concepções iniciais utilizadas pelas crianças bem como o *quê* propor e *como* propor situações de aprendizagem que contribuam para a evolução dessas concepções.

Nessa mesma perspectiva, em meados da década de 1990, Lerner e Sadovsky publicaram pesquisas sobre o trabalho com números. A finalidade foi investigar quais as hipóteses que as crianças elaboravam a partir de seu contato cotidiano com a numeração escrita. Indagavam sobre quais as informações relevantes que as crianças poderiam obter ao ouvir os pais se queixarem do aumento dos preços, ao tentar entender como a mãe sabe qual das marcas de determinado produto é mais barata, ao ver que o irmão recorre ao calendário para descobrir quantos dias ainda faltam para seu aniversário, ao perguntar-se o que tem a ver o endereço que sua mãe escreve (rua tal, número tal) com a indicação que a mãe dá a irmã. Além dessas questões, ressaltamos que na sociedade atual as crianças tecem comentários buscando compreender um outro aspecto do número – a codificação – que faz parte do “repertório numérico” das crianças no contexto atual e são números com os quais não se pode operar.

Lerner e Sadovsky (1996) explicitam que o professor “pode” fazer a opção didática de levar em conta o que as crianças sabem sobre o número, as indagações que fazem e os conflitos que devem superar, e destacam que é importante oportunizar um ambiente que privilegie a matemática presente no cotidiano das crianças, trabalhando com números inseridos no contexto social, com os diferentes usos que se faz deles, como, medir, contar. Acrescentamos, também, localizar e codificar, como formas de utilizar os números no cotidiano. Nessa perspectiva, o fazer pedagógico do professor em sala de aula com números

> [...] consiste, então em propor ao aluno uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor. Há uma grande diferença entre adaptar-se a um problema formulado pelo meio e adaptar-se ao desejo do professor. A significação do conhecimento é completamente diferente. Uma situação de aprendizagem é uma situação onde o que se faz tem um caráter de necessidade em relação a obrigações que não são arbitrárias nem didáticas. No entanto, toda situação didática contém algo de intenção e desejo do professor (BROUSSEAU, 1996, p.49).

Desse modo, o professor deve considerar que as crianças elaboram conclusões lógicas sobre o mundo em que estão imersas mediante suas experiências, e assim vão, paulatinamente, construindo um dado conhecimento, assimilando-o, não de uma única vez, mas sendo cada vez mais coerente com as propriedades do objeto que está sendo conhecido, como propõe a teoria psicogenética.

Tal constatação nos leva a afirmar que a presença da matemática no cotidiano das crianças, mesmo se constituindo num aspecto importante de aprendizagem, não é por si, fator suficiente para a construção dos conceitos matemáticos, pois há também que se considerar o aspecto dedutivo da matemática, aspecto este de característica eminentemente individual.

1.3 A natureza do conhecimento lógico-matemático

Piaget contribuiu significativamente com a educação ao desenvolver estudos e descobrir que as crianças “pensam” de forma qualitativamente diferente de um adulto. Piaget verificou que, frente à realidade, as crianças elaboram hipóteses, e por meio de assimilações e acomodações[8], reformulam sucessivamente seu conhecimento, e, interagindo, procuram entender a realidade que as cerca e constroem estruturas de pensamento cada vez mais complexas, desenvolvendo a capacidade de conhecer e compreender o mundo ao seu redor.

Piaget demonstrou que o conhecimento é construído por meio da interação entre o sujeito cognoscente e o objeto de conhecimento. Do ponto de vista psicogenético, o sujeito compreende, atribui sentido e significados aos objetos, fatos e fenômenos do ambiente por meio de seus esquemas de assimilação (Golbert, 1999, p.19). Os esquemas de assimilação são continuamente reformulados e modificados pelos processos de acomodação, o que favorece a ampliação progressiva do conhecimento (LERNER, 1997; GOLBERT, 1999; TEBEROSKY e TOLSHINSKY; 2002).

Jean Piaget, em virtude de seu fascínio pelo conhecimento matemático, desenvolveu estudos experimentais acerca da evolução do pensamento infantil e demonstrou a existência de um processo operatório construtivo, o que confirma o caráter dedutivo do conhecimento matemático, sendo este impossível de ser adquirido apenas por meio da observação empírica da realidade ou da transmissão social.

Segundo Piaget, as ações são o ponto de partida das futuras operações da inteligência e do conhecimento como um todo que é construído pelo sujeito a partir de sua ação sobre os objetos (cultura, pessoas, tudo que cerca o sujeito), buscando compreender sua experiência. A construção do conhecimento se efetiva num processo de interação entre o sujeito e o objeto numa relação de interdependência. Ganha espaço aqui a idéia de “movimento do conhecimento”. Como afirmam Ruiz e Bellini (2001, p. 84) :

[8] Assimilação é o processo pelo qual o sujeito incorpora o objeto às suas estruturas. Pegar, andar, classificar, ordenar, qualquer ação, enfim, são formas de assimilar. Ocorre que, em maior ou menor grau, assimilar implica ajustar a ação às características dos objetos. Esse ajustamento ou acomodação, como diz Piaget, é, portanto, um processo complementar ao da assimilação e indica que, da mesma forma que o sujeito incorpora o objeto às suas estruturas, estas se ajustam às características do objeto, isto é modificam-se. Sem acomodação correspondente, a assimilação é impossível. (LIMA, 1979, p. 1125)

> [...] a epistemologia piagetiana pensa o conhecimento como uma construção pessoal intimamente ligada às ações e experiências do aprendiz – é contextual e nunca separada do sujeito. O objeto do conhecimento existe, porém visto como um limite, no sentido matemático: nunca se atinge, apenas acercamo-nos dele por aproximações.

Para Piaget, conhecer se traduz em operar sobre o real e transformá-lo, a fim de compreendê-lo. Para ele existem três tipos de conhecimento: o social, o físico e o lógico-matemático.

O conhecimento físico se refere à formação e aprendizagem do conhecimento do mundo exterior, à aquisição do conhecimento sobre as propriedades inerentes aos objetos, por exemplo: a cor e o peso são exemplos de propriedades físicas que fazem parte do objeto como realidade exterior, podendo ser conhecidos empiricamente por meio da observação. Porém, a fonte do conhecimento físico está em parte nos objetos e em parte no sujeito, pois é necessária uma estrutura lógico-matemática para distinguir a cor dos objetos, o que evidencia que conhecimento físico e lógico-matemático estão intimamente relacionados. Como afirma Montoya (2004, p. 69):

> A aquisição do conhecimento físico diz respeito à formação e aprendizagem do conhecimento do mundo exterior, à aquisição do conhecimento sobre as propriedades inerentes aos objetos; tal aquisição, porém, é possível somente pela sua inserção progressiva em sistemas operatórios e esquemas explicativos. Assim, esses sistemas se constituem em mediadores epistemológicos nos diferentes níveis de organização e de relação do sujeito com o objeto, e isso desde o início.

O conhecimento lógico-matemático é construído a partir de informações que não podem ser extraídas do objeto. Nesse contexto, é o sujeito que confere informação ao objeto, por exemplo, o algarismo cinco, seu nome é um conhecimento social, é arbitrário e é informado por outra pessoa que faz parte de nossa cultura, portanto é aprendido nas relações sociais, por convenção, de acordo com a cultura em que as crianças estão inseridas, porém a quantidade “cinco” não está no objeto, e sim na ação intelectual do sujeito que depende de suas estruturas cognitivas. “Esta possibilidade de extrair informações dos objetos e/ou atribuir qualidades que, necessariamente, não fazem parte de sua estrutura física dão suporte a operações definidas por Piaget como abstrações reflexionantes[9]” (GOLBERT, 1999, p.10). É a ação das crianças sobre os objetos e sua reflexão sobre ações que realizam e sobre os resultados que produzem, que as ajudam a compreender as operações elementares e construir um determinado conhecimento.

Já o conhecimento social e cultural diz respeito àqueles conhecimentos que exigem do sujeito abstrações empíricas[10], no sentido de ser apreendido por meio de características particulares do mundo exterior, e que, de certa forma será inserido em sistemas de relações lógico-matemáticas. A primeira fonte do conhecimento social são as convenções estabelecidas socialmente e a sua principal característica é ser totalmente arbitrário, sendo “apreendido” pelas crianças na interação social, por meio da troca de informações.

O foco dos estudos de Piaget não se centrou na preocupação com a aprendizagem; na verdade, suas pesquisas enfatizaram como se desenvolve e se estrutura o pensamento, contribuindo para esclarecer os mecanismos funcionais das aquisições cognitivas.

Nogueira (2002) relembra o percurso de Piaget nos estudos sobre a construção do número e destaca que o autor, na década de 1940, já havia analisado as fontes práticas e sensório-motoras do desenvolvimento da criança em pesquisas cujos resultados foram publicados em: *O nascimento da inteligência na criança* e *A construção do real na criança.* Em outra obra, *A formação do símbolo na criança,* Piaget aborda os aspectos verbais e conceituais do pensamento infantil. Ainda de acordo com Nogueira (2002), Piaget considerava que as pesquisas deveriam ir além das duas etapas preliminares (as fontes práticas e sensório-motoras do desenvolvimento da criança e aspectos verbais e conceituais do pensamento infantil)

[9] Essa abstração é a que “apóia-se sobre as coordenações das ações do sujeito, podendo estas coordenações, e o próprio processo reflexionante, permanecer inconscientes, ou dar lugar a tomadas de consciência e conceituações variadas”. (PIAGET, 1995, p. 274)

[10] Abstração “que tira suas informações dos objetos como tais, ou das ações do sujeito sobre suas caracterísitcas materiais”. Ibid., p. 274.

para atingir os mecanismos formadores da própria razão, procurando identificar como os esquemas sensório-motores da assimilação inteligente se organizam no plano do pensamento em sistemas operatórios, o que somente a partir do estudo da construção do número se tornaria possível.

Assim, a partir das pesquisas desenvolvidos em conjunto com A. Szeminska, Piaget completou seus estudos sobre os “mecanismos formadores da própria razão”, publicando os resultados destes estudos em 1941, no livro *A gênese do número na criança.* Segundo Nogueira (2002), durante anos, a construção do conceito de número foi objeto de estudos no Centro Internacional de Epistemologia Genética, particularmente na década de 1960, estudos estes traduzidos em três obras específicas dos *Estudes d'Epistemologie Génétique, volumes XI, XIII e XIV,* com *a participação de P. Gréco; J. B. Grize; S. Papert; A. Morf e E. Beth, entre outros.* A autora ainda complementa que posteriomente Piaget retomou a questão nas obras *Introduction à Epistemologie Genetique – I- La pensée mathemathique (1950) e Psycologie et Epistémologie (1970) e* em outras obras, apresentando novos resultados que em nada contestaram os estudos anteriores, mas que complementaram e dinamizaram os trabalhos iniciais sobre a temática.

Piaget e Szeminska se basearam nas “quatro qualidades” ou nas “quatro necessidades” do número para poder existir, a saber: a conservação das quantidades; a correspondência termo-a-termo (essencial para a contagem); o valor cardinal e o valor ordinal (os dois aspectos do número) para decidir quais provas seriam aplicadas com a finalidade de mostrar o processo pelo qual as crianças constroem o número.

De modo geral, *A conservação das quantidades,* segundo Piaget (1981, apud NOGUEIRA, 2002, p. 193), “é fundamental para o conceito de número, uma vez que um número só é inteligível na medida em que permanece idêntico a si mesmo, seja qual for a disposição das unidades das quais é composto”.

A *correspondência termo-a-termo,* é um princípio que expressa cada um dos elementos da coleção, sem omitir nenhum; deve ser posto em correspondência um-a-um com cada uma das etiquetas da série oral” (MELO, 2002, p. 112).

O valor cardinal – o qual implica que ao contar um conjunto, o último termo contado irá definir a “quantidade” ou o número de elementos de uma coleção tem relação mútua com o aspecto ordinal, pois a ordenação garante que se conte um objeto uma única vez, ou seja, que se conte primeiro um objeto, depois o seguinte, e assim por diante. Para contar os objetos de uma coleção as crianças não precisam colocá-los numa ordem espacial, mas é preciso que os ordenem mentalmente, ou seja, coloquem-nos em série.

A capacidade de enumerar oralmente uma série de elementos não assegura que as crianças compreendam a relação entre o nome do número e a sua quantificação. Piaget afirma que não se pode confiar nas aparências verbais; acredita que a numeração falada auxilia as crianças na construção do conceito de número, porém a linguagem por si não é suficiente para que isso ocorra plenamente. Isso ocorre porque construir o conceito de número implica estabelecer relações mentais, como saber onde “tem mais” e onde “tem menos” entre dois conjuntos. A diferença entre a construção do número e a quantificação de objetos é que a primeira não é observável, uma vez que ocorre no pensamento, e a segunda pode ser observada no comportamento.

Piaget e seus colaboradores estudaram profundamente a construção do conceito de número pelas crianças, e, embora não tenham esgotado a temática, sua definição de que número é a síntese da classificação e da seriação deu origem a diversas interpretações, algumas equivocadas, provocando discussões a respeito das intervenções pedagógicas no processo de construção do número, particularmente no que se refere ao papel desempenhado pelas atividades lógicas (classificação e seriação) e numéricas (contagem) neste processo.

Algumas propostas pedagógicas defendiam a existência de um estágio pré-numérico, essencialmente lógico e privilegiavam as atividades de classificação e seriação, em detrimento das atividades numéricas. Em função dessas propostas, já a maioria delas formulada pós-Matemática Moderna, os números praticamente saem de cena na Educação Infantil. Mais recentemente, os trabalhos sobre a construção do número têm enfatizado a importância da contagem na construção deste conceito. Como exemplo, citamos o estudo de Nacarato (1995), resultado de sua dissertação de mestrado[11], em que a autora afirma que a contagem é um dos "conceitos envolvidos no campo conceitual de número natural, e a criança tem o seu domínio quando ela é capaz de fazer corresponder, a cada objeto de uma coleção, uma palavra-número e quando tem o princípio de cardinalidade" (NACARATO, 1995, p. 84).

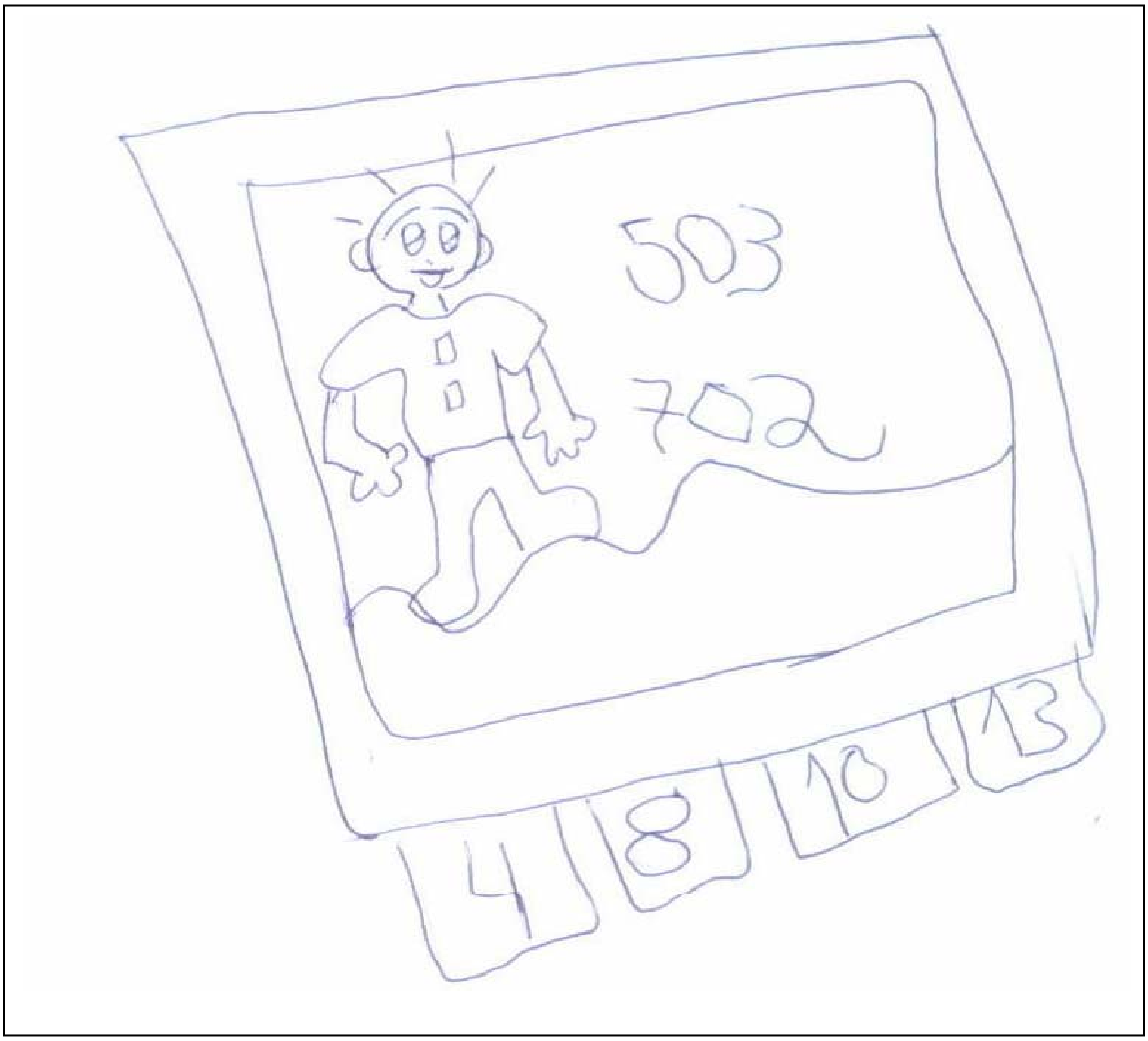
Há outros estudos desenvolvidos utilizando os referenciais teóricos piagetianos que analisam o papel das atividades lógicas (classificação e seriação) e numéricas (contagem) de maneira simultânea na construção do conceito de número, dentre eles Nogueira (2002) e Golbert (1999). Há também pesquisas que derivam seu foco para a representação escrita do número. Segundo Nogueira (2002, p. 71), "todos, sem exceção, se referem aos resultados de Piaget e seus colaboradores, para fundamentar, complementar ou mesmo refutar".

Nogueira (2002) enfatiza que há outras pesquisas que "demonstram que o estudo da relação entre o desenvolvimento dos conceitos matemáticos e a aquisição dos procedimentos numéricos é essencial, tanto para uma teoria de desenvolvimento cognitivo quanto para o ensino" (NOGUEIRA, 2002, p. 71). As discussões no que se refere a esse tema se pautam nos estudos genéticos, sobretudo no que diz respeito à relação entre contagem e a construção do número, a qual não foi explorada na obra de Piaget e Szeminska. Também há que se destacar que o papel do "repertório numérico" das crianças tanto na construção do conceito de número quanto da sua representação escrita ainda não estão plenamente estabelecidos, apesar de estudos empíricos realizados por diversos estudiosos, o que justifica esta pesquisa.

---

[11] Trabalho intitulado "*A Construção do Conceito de Número na Educação Escolarizada*", defendido na Faculdade de Educação UNICAMP em 1995.

CAPÍTULO 2



"O conhecimento, na sua origem, não resulta nem de objetos nem de sujeitos, mas de interações primeiramente inexplicáveis – entre os sujeitos estes objetos".

Jean Piaget

2 A CONSTRUÇÃO DA NOTAÇÃO NUMÉRICA NA CRIANÇA: ALGUMAS PESQUISAS

Apresentamos, neste capítulo, as pesquisas realizadas por Danyluk, Sinclair, Lerner, Sadovsky, e Brizuela sobre a construção da notação numérica em crianças, por compreendê-las como norteadoras da pesquisa que nos propomos a desenvolver. Não pretendemos detalhar os trabalhos das pesquisadoras, mas apresentar uma síntese dos resultados de seus estudos sobre a construção da escrita numérica na criança, bem como explicitar que as estudiosas do tema buscam novos caminhos para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem desse conhecimento. As referidas autoras consideram que as crianças elaboram conjecturas e estratégias para chegar às convenções da escrita numérica e defendem que as crianças constroem seu conhecimento e os significados das coisas do mundo na interação que estabelecem com outras pessoas e com os objetos.

3.1 As pesquisas ...

No Brasil, Danyluk é uma referência no que concerne aos estudos sobre *alfabetização matemática*, campo de pesquisa em que há poucas investigações, embora seja de fundamental importância para a área da Educação e da Educação Matemática. Segundo Danyluk (1998, p.20), a alfabetização matemática diz respeito aos

> atos de aprender a ler e escrever a linguagem matemática, usada nas séries iniciais da escolarização. Ser alfabetizado em matemática é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, de geometria e de lógica.

A autora desenvolve pesquisa em que procura desvendar tanto a *leitura* como a *escrita* da linguagem matemática. O primeiro desses objetos de estudo, a leitura da linguagem matemática, foi resultado do seu trabalho de mestrado em que observou o discurso matemático de professoras com crianças de pré-escola, de primeira e de segunda série do Ensino Fundamental. A ênfase no ato de ler ocorre porque a autora entende que antes de o homem escrever qualquer garatuja, ele já *lê*, em virtude das relações que estabelece com o mundo, com os outros e consigo mesmo. Essa concepção ampliada de leitura, pautada nos sentidos, considera que os registros feitos pelo indivíduo, ainda que sejam rabiscos, são significantes que expõem um significado já elaborado.

A pesquisa de Danyluk que consideramos mais relevante para o nosso trabalho é a que enfatiza a escrita matemática, resultado de sua tese de doutorado, na qual focalizou o pensar das crianças tanto a respeito das quantidades numéricas quanto da respectiva escrita.

Danyluk busca, nos trabalhos de estudiosos[12] da psicologia, da educação e da filosofia, o que estes apontam sobre a escrita. Ressalta que não toma como referência uma concepção sobre a aquisição da leitura e da escrita, mas que recorre a trabalhos que tratam do desenvolvimento da língua materna, no sentido de se colocar "num estado de escuta sobre o que os pesquisadores dizem a respeito do desenvolvimento da escrita infantil" (DANYLUK, 1998, p.26).

Desenvolveu a pesquisa, que denominou de "Laboratório de Aprendizagem no seu Ambiente de Encontro", com 12 crianças de 4 a 5 anos de idade e justifica a escolha dessa faixa etária "aos esclarecimentos permitidos pelo trabalho de Jean Piaget, ao mostrar aspectos da gênese do desenvolvimento cognitivo" (DANYLUK, 1998, p.59). Basicamente, a autora se refere aos estágios de desenvolvimento descritos pela psicologia genética. Estes estágios representam as estruturas cognitivas individuais, isto é, diferentes formas de organização mental que estabelecem uma maneira peculiar de cada indivíduo se relacionar com o mundo que o cerca, de compreende-lo e de atuar sobre ele.

O primeiro deles é o *sensório-motor* que vai do nascimento até aproximadamente dois anos de idade, do exercício puro dos reflexos até o surgimento da linguagem e

[12] Da educação e da psicologia: Ferreiro, Luria, Goodman, Cohen e Gilabert, Sinclair, Sastre e Moreno; da Filosofia: Ricoeur e Husserl.

da função simbólica[13]; esse período é caracterizado pela inteligência prática; as condutas da criança são guiadas pela ação.

O segundo estágio é o *pré-operatório*, também denominado de período intuitivo ou simbólico, compreende a faixa etária dos dois anos até aproximadamente sete anos de idade, e tem como características principais o surgimento da representação mental, o egocentricismo[14] e a incapacidade da criança de operar mentalmente.

No estágio *operatório concreto,* que vai dos sete aos doze anos de idade aproximadamente, a criança já desenvolveu a reversibilidade[15] do pensamento; o pensamento é operatório porque já é capaz de destacar-se dos modelos concretos, antecipando ações, porém é concreto porque necessita ainda comprovar suas hipóteses nos objetos reais e nas relações empiricamente constatáveis. Durante esse estágio, o pensamento da criança vai-se descentrando, tornando-se reversível; as ações cognitivas começam a se coordenar e a criança passa a operar mentalmente, tornando-se capaz de compreender outros pontos de vista e realizar trocas, o que possibilita a cooperação.

O *estágio operatório formal* se inicia por volta do doze anos e é caracterizado pelo pensamento hipotético dedutivo, ou seja, pela possibilidade de desprender-se do mundo real e de seus modelos concretos, construindo, desse modo, realidades hipotéticas. As formas lógicas das quais as crianças tomam posse durante estágio, podem ser aplicadas a qualquer conteúdo.

Danyluk optou por sujeitos de 4 a 5 a nos de idade, por estes estarem no final do período pré-operatório, isto é, por estarem se movimentando rumo à reversibilidade do pensamento, característica do período das operações concretas e, portanto, por

---

[13] “um conjunto de condutas que supõe a evocação representativa de um objeto ou de um acontecimento ausente e envolve, por conseguinte, a construção ou o emprego de significantes diferenciados, visto que devem poder referir-se não só a elementos não atualmente perceptíveis mas também aos que se acham presentes”e abrange não só o emprego de símbolos, mas também, e sobretudo, o de ‘signos’ (verbais, etc.) que não são símbolos no sentido estrito” (PIAGET, 1973 apud MACHADO, 2000, p. 54).

[14] se caracteriza, por uma visão da realidade que parte do próprio *eu,* isto é, a criança não concebe um mundo, uma situação da qual não faça parte. (RAPPAPORT, 1982)

[15] “entenderemos por reversibilidade, a possibilidade de desenrolar uma ação nos dois sentidos, isto é, de ir de A a B, mas igualmente de proceder de B a A; a reversibilidade é, pois, a capacidade de retorno”. (MONTANGERO ; MAURICCE-NAVILLE, 1998, p. 225).

estarem construindo “as idéias iniciais do conhecimento matemático” (DANYLUK, 1998, p 59).

A opção de trabalhar com os algarismos utilizados no sistema de numeração decimal se deve ao fato tanto de saber que este é considerado como parte do alfabeto que compõe a linguagem matemática adotada no início da alfabetização matemática, quanto pelo motivo de que na instituição escolar os mesmos são considerados importantes e trabalhados no início do processo de ensinar/aprender matemática. A autora buscou verificar como as crianças percebem ordem e classe, se dominam conservação de quantidades, se conseguem realizar correspondência e equivalência.

Ampara seus estudos na fenomenologia, cujo enfoque é a construção da idealidade[16] quantidade numérica, que (segundo o “olhar” da autora) se mostra na criança quando ela escreve na linguagem matemática, e revela, assim, a compreensão e a interpretação que faz de sua vivência com a matemática, quais as idéias matemáticas que já construiu.

A partir do diálogo estabelecido entre a autora e as crianças, na interação, é que se vão delineando as questões e as atividades que responderão aos objetivos propostos. Deste modo, é possível “ver” o que as crianças conhecem, reconhecem ou vêem de números, para que eles servem; se elas realizam a contagem, até quanto e quando contam quantidades; o que há na sala de aula e que pode ser contado. O objetivo da autora é somente verificar as concepções das crianças e explicitar o modo como expressam este conhecimento tanto na representação oral quanto no registro. Nas palavras de Danyluk (1998, p.61):

> Assim, o pensar das crianças, revelado pelas palavras expressas por meio da fala e de expressões corporais, serve

[16] Segundo Danyluk (1998: p.61) “idealidade, refere-se ao ideal. Ideal não significa algo imaginado aprioristicamente como perfeito, mas à idéia elaborada pelo ser humano a partir de realidades concretas específicas e particulares vividas pelo ser conhecedor na concretude de uma situação exposta e transportada na linguagem (Husserl, 1970). Nessa pesquisa, foram trabalhadas com as crianças a construção de idealidades que envolvem quantidades referentes aos algarismos utilizados no sistema de numeração hindu-arábico”.

> para entender o sentido que a quantidade numérica faz para elas e que significado atribuem aos números.

É importante destacarmos que uma das preocupações de Danyluk é mostrar que, a partir de um “olhar” direcionado ao *como* a criança pensa, é possível observar suas conjecturas iniciais sobre o conhecimento matemático, em particular sobre a quantidade numérica, e a maneira como a expressa e, a partir daí, ter a possibilidade de acompanhar a evolução do processo de transposição do que expressa oralmente para a escrita.

No processo de análise de sua pesquisa, Danyluk encontrou o que chama de pontos de convergência: símbolo; escrita/desenho; contagem e correspondência; comparação; percepção de tamanho, altura, peso, erro, diferença, quantidade, direção e sentido; relação de ordem; leitura, entre outros. A partir desses pontos de convergência, observou como as crianças constroem suas escritas sobre quantidades. A autora não estabeleceu etapas ou estágios, por compreender que o desenvolvimento e a construção da escrita são intrínsecos à individualidade de cada criança. Afirma que é a partir do processo de socialização, através das experiências vividas na interação com os outros que a criança constrói formas de registrar quantidades. Enfim, a pesquisadora se refere a um trabalho de construção e de descoberta da linguagem matemática escrita por parte da criança (DANYLUK, 1998).

Como percalços no desenvolvimento de suas pesquisas, Danyluk (1998) aponta a dificuldade de encontrar referências que versem sobre a alfabetização matemática, isso em virtude de, na literatura especializada a alfabetização ser tratada, de um modo geral, como estreitamente relacionada à área da língua portuguesa e não à matemática. Quanto a essa questão, Danyluk (1998, p.16) ressalta:

> De certa forma, essa idéia faz parecer que é apenas a língua materna que se dedica ao ato de alfabetizar. Assim, é dada ênfase à escrita, ao saber escrever a linguagem ordinária. Poucos são os textos que tratam da alfabetização matemática, ou seja, do ato inicial de ler e de escrever matemática.

Relata ainda a autora que, ao desenvolver seu trabalho de mestrado[17], ficou surpresa por encontrar, em sua maioria, referenciais teóricos em alfabetização que versavam sobre os atos de ler e escrever a língua materna, enquanto à área de matemática cabia o contar.

O estudo evidencia como o processo de construção do conhecimento matemático é complexo e diz respeito à individualidade de cada sujeito, indica caminhos que podem ser percorridos na dialética do ensinar e do aprender a ler e a escrever o discurso matemático definido pela autora como "a articulação inteligível dos aspectos matemáticos compreendidos, interpretados e comunicados pelo homem dentro de uma civilização" (DANYLUK,1998, p. 19). Revela também que o desenvolvimento da escrita pelas crianças se inicia antes destas entrarem na escola, pois suas experiências cotidianas produzem informações sobre a linguagem matemática com características do contexto sócio-cultural onde vivem. Finalmente, os estudos de Danyluk demonstram que cada indivíduo assimila as percepções matemáticas de um modo muito particular.

Outro trabalho sobre o tema em questão foi realizado, em Genebra, por Anne Sinclair, em colaboração com outros estudiosos, e seus resultados foram publicados em 1990, sob o título de "*A notação numérica na criança"*. Nessa pesquisa, os estudiosos empregaram o método clínico com o objetivo de verificar a construção da notação numérica em crianças pequenas, examinando apenas a representação escrita. Sinclair justifica que a importância de desenvolver um estudo que trata da notação numérica em crianças pequenas se dá em virtude da possibilidade de observar o pensamento infantil, os "vaivéns" entre diferentes idéias, a integração com o novo conhecimento, sua progressiva construção de hipóteses sobre a notação numérica ou mesmo a recusa desses aprendizes frente às novas informações vindas do meio.

Participaram da pesquisa sessenta e cinco crianças, com idade entre três a seis anos, sendo que 45 delas freqüentavam o jardim de infância e, as demais, a creche. Durante a experiência, era solicitado às crianças que tomassem nota de coleções de

[17] Trabalho desenvolvido no período de 1984 a 1988, Intitulado *Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática.*

objetos idênticos ou muito parecidos (bolas, tabletes de açúcar, fichas, etc) – coleções cuja cardinalidade variava entre um e oito para as crianças maiores e não ultrapassou o seis para as menores.

A pesquisa foi desenvolvida, inicialmente, com crianças de jardim de infância, e, a princípio, a conversa com elas era permeada por questionamentos direcionando a atenção para o numérico. Quando essas crianças demonstravam saber os conteúdos numéricos oralmente, era solicitado que representassem coleções ausentes e que tomassem nota, ou fizessem “marcas” na folha - como, por exemplo, três coelhos ou quatro crianças. Não lhes era pedido que escrevessem, pois alegavam não saber.

Em um momento posterior, o trabalho foi desenvolvido com as crianças provindas de creche, cuja faixa etária variou entre 3;1 (três anos e um mês) a 4;6 (quatro anos e seis meses) de idade. Com as crianças menores, a pesquisadora e seus colaboradores iniciaram o trabalho a partir de questões pessoais, com o intuito de familiarizar as crianças com a situação, bem como de compreender e conhecer o vocabulário por elas utilizado. Após a interação entre o pesquisador e a criança eram propostas, com algumas modificações, as mesmas “tarefas” desenvolvidas com as crianças mais velhas; para estas, a representação da cardinalidade das coleções não ultrapassava seis, com exceção das crianças que já representavam outras coleções por conta própria, mas também não lhes era solicitada a representação de coleções ausentes.

A partir da coleta de dados, foi possível distinguir seis grandes categorias de notações diferentes. Um aspecto ressaltado por Sinclair é que muitas crianças utilizavam simultaneamente duas, três e até quatro categorias.

- *Notação 1- representação global da quantidade*: a criança produzia pequenas grafias isoladas (barras, ganchos, etc) ou uma linha comprida mais ou menos ondulada, as quais não correspondiam nem à forma do objeto, nem à cardinalidade da coleção. Como exemplo Sinclair mencionou o fato de uma criança de três anos e cinco meses que produziu onze “ganchos” para cinco fichas que estavam sobre uma mesa e releu sua produção como “muito” demonstrando satisfação.

- *Notação 2- uma só figura*: em crianças entre três e quatro anos de idade, as tentativas de registro consistiram sempre em uma grafia correspondente mais ou menos à característica principal do objeto que queriam representar, por exemplo: uma criança de 3 anos de idade, para três fichas desenhou uma roda meio torta e leu "(fichas?)". Já as crianças de cinco e seis anos de idade, não raro, fizeram tentativas de representação gráfica, por exemplo: para cinco bolas, traçaram um *B* "mal escrito". No segundo caso "a criança é consciente do fato de que a cardinalidade não está representada, porque ela diz que não se pode "ler" quanto tem" (SINCLAIR, 1990, p. 80).

- *Notação 3- correspondência termo a termo:* é a mais popular, seu princípio geral é o de uma correspondência entre o número de objetos e o número de grafias separadas, escritas pela criança, por exemplo, anota I I I para representar três objetos. Nessa categoria, dois tipos de notação foram diferenciados: os grafismos icônicos e os grafismos abstratos, embora uma mesma criança possa ter empregado ambas.

Na notação *3a) grafismos icônicos*: a criança utiliza para cada objeto uma figura semelhante aos objetos, por exemplo: três bolinhas para três bolas; quatro retângulos para quatro fichas retangulares; e na notação *3b) grafismos abstratos* a criança utiliza grafias que não têm relação de forma com a coleção que lhe foi apresentada, tratam-se de barras, de ganchos, de traços ou pontos muito pequenos. Segundo Sinclair, as notações produzidas já são claras no que diz respeito às intenções da criança e, por volta dos cinco e seis anos, ela se utiliza dessa notação sem encontrar dificuldades.

- *Notação 4: o aparecimento dos algarismos* ocorre*,* e nesse momento a representação da criança contém o mesmo número de grafias que de objetos; as formas de notação empregadas são algarismos; a seqüência dos algarismos é sempre escrita corretamente; o domínio do número aparece a partir dos cinco anos e continua sendo produzido por crianças de seis anos, como, por exemplo, anota 123456 para seis objetos, e para representar cinco objetos, faz a notação 11111. Sinclair aponta duas hipóteses acerca deste modo de a criança notar: "pode ser que essas notações provenham do conhecimento da importância da contagem, bem como de um desejo de representar cada objeto da coleção”. (1990, p.94)

- *Notação 5 – o cardinal sozinho*, que é escrito (sempre corretamente) sem acréscimo de outras grafias, por exemplo: para dois objetos, a criança escreve o algarismo e; quando questionada quanto à possibilidade de se escrever de outro modo, ela se utilizou de letras, mesmo com omissão.

- *Notação 6* - o *cardinal apareceu acompanhado do nome dos objetos*. Nessa fase, as crianças produziram, de imediato, o cardinal acompanhado de letras, especificando a natureza dos objetos. As notações estavam sempre corretas quanto à cardinalidade, como no exemplo: dois objetos = 2 bolas.

Alguns exemplos dessas notações podem ser observadas na figura 2.1, abaixo:

figura 2.1 – exemplos dos diferentes tipos de notações (SINCLAIR, 1990, p. 179)

Sinclair, no estudo apresentado, ressalta que o desenvolvimento da numeração escrita da criança é complexo, envolve diferentes conhecimentos e idéias, e o estabelecimento progressivo de ligações entre diferentes aspectos do conceito de número, como o sistema de números naturais, a contagem e a conceitualização de certas características da escrita numérica.

Menciona, em seus estudos, a existência de múltiplas convenções para a tradução oral de algarismos escritos (ou para a escrita de números falados), quer se trate de quantidades, preço, números de telefone, etc, quer de diferentes tipos de algarismos que "são lidos" ou "são ditos" de modo diverso. Constata que estabelecer a ligação entre notação numérica e a numeração falada é algo complexo para a criança, pois a relação entre a numeração falada e a numeração escrita e seu significado são questões distintas.

Ressalta, ainda, o fato de na nossa sociedade os algarismos apresentarem diversos usos e significados que podem ser expressos no contar, medir, ordenar e codificar. Desse modo, segundo Sinclair, os algarismos podem descrever séries ou conjuntos de objetos discretos, envolvendo os aspectos cardinal e ordinal, (como, por exemplo, 20 em um maço de cigarros, e 1,2,3,4,5,6, nos botões do elevador), e serem utilizados para descrever, igualmente, medidas que são baseadas na seleção de pontos arbitrários em um *continuum*: (pesos, comprimentos, mas igualmente *watts*, classes nos trens, entre outros). São, ainda, utilizados como etiquetas, com a função de distinguir um objeto particular de outros objetos similares ou idênticos (bolas de bilhar). E, por fim, os algarismos podem ainda ter função denominada por Sinclair de *comunicativa*, pois alguns apenas informam (tamanho 38, ônibus 254), ou a função de *prescrição,* como, por exemplo, algumas placas de rodovias (velocidade máxima permitida), enquanto outros ainda são utilizados para *referência ou procedimento de busca (*poltrona num teatro; livros numa biblioteca). E complementa:

> Assim é o sistema ao qual a criança é confrontada, e assim é o uso que se faz dele. Ela vê poucos usos computacionais dos algarismos, mas suas grafias propriamente ditas estão presentes por toda à

> volta. Exatamente como no caso da escrita alfabética a criança perscruta e interpreta essas grafias. Ela faz perguntas e comentários a respeito. Infelizmente, até agora os comentários que faz, as perguntas que coloca, e as respostas que recebe não foram ainda analisadas. (SINCLAIR, 1990, p.74)

Sinclair faz menção a um estudo que desenvolveu em 1983 com outros colaboradores, sobre notações numéricas com crianças pré-escolares, de idade entre quatro a seis anos, e uma outra pesquisa desenvolvida em 1984, com crianças da mesma faixa etária, que envolveu a interpretação dos algarismos realizada pelas crianças, e ressalta que as crianças desenvolviam as atividades, ainda que desconhecidas, escrevendo-as mesmo sem ter “aprendido” e conclui que as crianças

> Já refletiram sobre o problema e constroem procedimentos não - convencionais mas coerentes. Esses procedimentos são facilmente interpretáveis pelo pesquisador e podem nos fornecer indicações interessantes sobre a construção progressiva de nosso sistema de numeração decimal. (SINCLAIR, 1990, p. 75)

Nesse sentido, Delia Lerner e Patrícia Sadovsky, inspiradas por Sinclair e Ferreiro[18], explicitam em sua pesquisa como as crianças elaboram suas conjecturas acerca da notação numérica muito antes de ingressar na escola. As autoras tratam dessa questão, alargando os horizontes no que refere ao como a criança pensa simbolizações mais sofisticadas que compõem o sistema de numeração decimal. Não há dúvida de que o conhecimento inicia-se antes do ensino formal, acreditamos é que se faz necessário conhecer melhor como ele evolui.

Lerner e Sadovsky desenvolveram sua pesquisa com 50 crianças, na faixa etária

[18] “Emília Ferreiro é argentina, radicada no México desde 1967. Doutorou-se em psicologia pela Universidade de Genebra. Foi orientanda e colaboradora de Jean Piaget. [...] desenvolve trabalho sobre a psicogênese da língua escrita. [...] A teoria de Emília Ferreiro nasce no bojo da América Latina, onde a evasão e a retenção escolares progridem de forma alarmante. Como uma importante saída para essa problemática, Emília Ferreiro repensa o processo de aquisição da escrita e da leitura. A autora pesquisou a psicogênese da língua escrita, verificando que as atividades de interpretação e de produção da escrita começam antes da escolarização, e que a aprendizagem dessa escrita se insere em um sistema de concepções, elaborado pelo próprio educando, cujo aprendizado não pode ser reduzido a um conjunto de técnicas perceptivo-motoras” (GADOTTI, 2004, p. 224 e 225).

entre cinco e oito anos de idade. Adotaram o método de entrevistas clínicas, sendo estas aplicadas em duplas, com crianças da mesma série escolar. Utilizaram, durante as entrevistas, um jogo e questionamentos, de maneira que as discussões envolveram exclusivamente a escrita numérica. Com essa pesquisa, buscaram verificar *como as crianças se aproximam do sistema de numeração decimal.* A indagação se fez em virtude de Sadosky e Lerner (1996, p. 75) terem como pressuposto que:

> Como a numeração escrita existe não só dentro da escola, mas também fora dela, as crianças têm oportunidade de elaborar conhecimentos acerca deste sistema de representação muito antes de ingressar na primeira série. Produto cultural, objeto de uso social cotidiano, o sistema de numeração se oferece à indagação infantil desde as páginas dos livros, à listagem de preços, os calendários, as regras, as notas da padaria, os endereços das casas, etc...

Para as pesquisadoras, as crianças constroem, desde cedo, critérios para comparar números. Muito antes de conhecê-los da forma convencional, elas já estabelecem alguma relação entre a posição dos algarismos e o valor que eles representam; já percebem regularidades ao interagir com a escrita numérica e buscam, por meio de sua ação intelectual e na interação com o "mundo real", representar os números utilizando-se da escrita.

Com vistas a delinear um percurso do desenvolvimento da criança na construção do sistema de numeração decimal, as autoras buscaram descobrir os aspectos desse sistema que as crianças consideram relevantes ou de seu interesse; que idéias possuem acerca do número; quais as hipóteses que elaboram e as soluções que constroem, bem como que conflitos podem ser gerados entre suas "idéias", ou ainda, entre essas "idéias" e as características específicas do objeto que estão tentando compreender, no caso, o sistema de numeração.

Por meio de observações de produções infantis, foi possível pressupor que as crianças produziam representações numéricas elaboradas segundo critérios estabelecidos por elas. A partir dos dados coletados, as autoras descreveram os aspectos essenciais do percurso que as crianças seguem na tentativa de conhecer o sistema de numeração, a saber:

Hipótese 1 – *Quantidade de algarismos e magnitude do número ou "este é maior, você não está vendo que tem mais números?*[19] *Quanto maior a quantidade de algarismos de um número, maior é o número* – evidencia-se que as crianças pensam que a magnitude do número está na quantidade de algarismos utilizada para representá-lo, como exemplo: "Alina (6 anos) que afirma que o 23 é maior que o 5 justificando: "porque este (23) - porém ela não o nomeia porque desconhece sua denominação oral - tem dois números e tem mais, e este (5) tem um só número" e Loli que afirma ser o 12 maior que o 6, porque o doze tem mais números (LERNER e SADOVSKY, 1996, p.77). Esse critério, segundo as autoras, ocorre a partir da interação da criança com a numeração escrita e de maneira relativamente independente da manipulação da seqüência dos números, constituindo-se num instrumento importante no âmbito da notação numérica, uma vez que permite à criança comparar qualquer par de números cuja quantidade de algarismos seja diferente. Vale afirmar que as crianças ainda não conhecem a denominação oral dos números que estão comparando, quando sabem nomeá-los, justificam suas afirmações, recorrendo não somente à quantidade de algarismos, mas também ao lugar que ocupam na seqüência oral, por exemplo, Alan afirma: "12 é maior, tem mais números atrás dele, porque 6 para baixo tem menos atrás dele" (LERNER e SADOVSKY, 1996, p.79).

A generalização de que os números com mais algarismos são os maiores não ocorre de maneira imediata. Segundo a pesquisa, há momentos de conflitos, pois é difícil para a criança entender como pode um número em que todos os algarismos são "baixinhos", por exemplo, o 1110, ser maior que outro formado por algarismos "muito altos", 999, por exemplo.

Hipótese 2 - *A posição dos algarismos como critério de comparação ou "o primeiro é quem manda"* - os argumentos das crianças evidenciam que elas já descobriram que a posição dos algarismos desempenha uma função importante no sistema de

---

[19] Essa hipótese diz respeito a "quanto maior a quantidade de algarismos, maior é o número" LERNER e SADOVSKY, 1996, p.77).

numeração decimal. Demonstram serem capazes de explicitar, ainda com mais clareza, o critério de comparação baseado na posição dos algarismos. Já compreendem que, no sistema de numeração decimal, o valor de um algarismo, apesar de ser sempre o mesmo, depende do lugar que está localizado na seqüência que compõe o número.

Ao compararem dois números de igual quantidade de algarismos, as crianças compreendem que será necessariamente maior aquele cujo primeiro algarismo é maior, por isso é coerente afirmar - e segundo as autoras, várias crianças o fizeram - “o primeiro é que manda”. E quando o primeiro algarismo das duas quantidades é o mesmo, como por exemplo 63 e 69, é preciso se recorrer ao segundo para ver qual é o maior. Importante ressaltar a evidência das autoras de que, para muitas crianças os argumentos estritamente relacionados à escrita têm prioridade sobre os vinculados à seqüência oral.

As pesquisadoras observaram que as hipóteses referentes à quantidade de algarismos, o critério de comparação baseado na posição dos algarismos está longe de construir-se de uma única vez, pois a sua generalização requer a superação de alguns obstáculos. Um exemplo foi o caso de Alina (6 anos) que, ao comparar 25 e 16, afirmou que era maior o número que contém o algarismo mais alto, no caso o 16, desconsiderando a posição do número.

Muitas vezes as crianças não suspeitam ainda que “o primeiro é que manda” em virtude das regras do sistema (o agrupamento usando o recurso da base 10), o que não impede que elaborem hipóteses referentes a essa questão, ou seja, a vinculação entre a quantidade de algarismos ou sua posição e o valor do número, e utilizando-os como critérios válidos de comparação de números.

As crianças perscrutam a escrita numérica e conseguem descobrir que o valor de um algarismo varia em função da posição que ocupa a partir da informação que lhes dá a seqüência oral, a partir da qual eles podem estabelecer intervalos constituídos por “vinte”, trinta”, surge, assim, outra hipótese.

Hipótese 3 - *Alguns números especiais: o papel dos "nós"* – Lerner e Sadovsky (1996, p. 87) afirmam que "a apropriação da escrita convencional dos números não segue a ordem da série numérica", pois as crianças manipulam a escrita dos números exatos, como, 100, 200, 300, 500, 1000, entre outros, num primeiro momento, os quais as autoras denominaram de "nós", e só posteriormente as crianças produzem escrita de números que se posicionam nos intervalos destes números. O exemplo de Nádia (6 anos) esclarece essa idéia: a pesquisadora pediu-lhe para que escrevesse um número bem alto, ao que a garota respondeu que iria escrever no máximo mil e registrou 900; quando questionada sobre o número que havia anotado, respondeu que era o novecentos, e nesse momento lhe foi solicitado que escrevesse o mil, e Nádia o registrou corretamente 1000. De acordo com a conversa entre a pesquisadora e a criança, Nádia foi anotando consecutivamente 2000, 4000, 9000 (todos os números solicitados até este momento pela pesquisadora foram anotados por Nádia corretamente), porém quando o pesquisador perguntou a Nádia como ela achava que era o mil e cem, a criança 1000100. Este é um dentre os vários exemplos apresentados na pesquisa que evidenciam a manipulação que a criança faz, num primeiro momento do "nós" (números exatos) e que a conduz à construção de outra hipótese.

Hipótese 4 – O papel da numeração falada - as crianças elaboram conceitualizações a respeito da escrita dos números, apoiando-se nas informações da numeração falada e em seu conhecimento da escrita convencional dos "nós". Para produzir os números cuja escrita convencional as crianças ainda não adquiriram, elas misturam os símbolos que conhecem, colocando-os de maneira tal que se correspondam com a ordenação dos termos na numeração falada.

Esta hipótese, segundo a qual a escrita numérica é realizada em decorrência de uma correspondência com a numeração falada, conduz a criança a realizar notações não-convencionais. Isso ocorre em virtude de a numeração falada não ser posicional. Se assim o fosse, a denominação oral para 4705, por exemplo, seria "quatro, sete, zero, cinco", no entanto a denominação realmente utilizada para esse número explicita as potências de dez correspondentes a tais algarismos (quatro mil setecentos e cinco). Como ressaltam Lerner e Sadovsky (1996, p.97):

> [...] não é tarefa fácil descobrir o que está oculto na numeração falada e o que está oculto na numeração escrita [...] descobrir que os princípios que regem a numeração escrita não são diretamente transferíveis à numeração falada...E, no entanto, apesar de todas as dificuldades inerentes ao objeto do conhecimento, as crianças apropriam-se progressivamente da escrita convencional dos números que antes realizavam a partir da vinculação com a numeração falada.

Hipótese 5 - *do conflito à notação convencional:* De acordo com as autoras as crianças se deparam com duas questões contraditórias já que “por um lado, elas supõem que a numeração escrita se vincula estritamente a numeração falada; por outro lado, sabem que em nosso sistema de numeração a quantidade de algarismos está relacionada à magnitude do número representado” (LERNER e SADOVSKY, 1996, p. 98). Desse modo, a numeração falada diz respeito essencialmente à escrita dos números posicionados nos intervalos entre os “nós”, enquanto que os últimos são representados de maneira convencional. Por exemplo: o número dois mil setecentos e oitenta e dois, poderá ser representado pelas crianças nesse período como 20070082 ou 200782, e somente quando perceberem a diferença entre a “numeração falada” e a “numeração escrita” é que se defrontarão com um “problema” que precisam resolver e tentarão reescrever a numeração, buscando, da melhor maneira possível, aproximar-se da escrita convencional. No momento em que as crianças demonstram perplexidade e insatisfação diante da escrita que produziram é que se evidencia que começaram a perceber o conflito, tentam, então, corrigir sua escrita ou atribuir um valor maior, porém só conseguem realizá-los após a produção da escrita.

A solução que as crianças encontram para superar o conflito fica perceptível quando começam a diminuir a escrita, prova de que já se dão conta do problema que têm de resolver, o que as levará à reconstrução do conceito sobre a escrita numérica. O mesmo ocorre quando explicitam ter consciência da provisoriedade de seu conhecimento, ao afirmarem: “por enquanto eu escrevo assim”. Em síntese, segundo Lerner e Sadovsky (1996, p.108):

> as escritas que correspondem à numeração falada entram em contradição com as hipóteses vinculadas à quantidade de algarismos das notações numéricas. Tomar consciência desse conflito e elaborar ferramentas para superá-lo parecem ser passos para progredir até a notação convencional.

A partir da pesquisa, constatamos que as crianças não só produzem e interpretam escritas convencionais muito antes de estarem preparadas para justificá-las como também elaboram conceitualizações e estratégias em relação à notação numérica. Outra questão refere-se à necessidade de considerarmos a natureza do conhecimento infantil e valorizar suas conceitualizações, possibilitando-lhes a elaboração de novos conhecimentos.

As autoras relatam que as crianças, diante de um dado problema ou conflito em que as hipóteses que elaboraram não respondem à situação, elaboram novas soluções. Assim, vão construindo novos conhecimentos e descobrindo as regularidades implícitas no sistema de numeração escrita.

Dentre as pesquisas realizadas acerca da construção da notação numérica na criança, cada uma com um tipo de questão a ser respondida, destaca-se o trabalho de Bárbara Brizuela constante no livro *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*, publicado em 1998. Nessa pesquisa, intitulada "I*nvenções e convenções: uma história sobre números maiúsculos",* a autora, a partir de um estudo de caso com uma criança (Ana) de cinco anos de idade, freqüentadora de jardim de infância, analisou como ela compreendia determinadas convenções de escrita de números e o papel que essas convenções e suas invenções exerciam na construção do seu conhecimento.

Para tanto, a autora desenvolveu quatro sessões de entrevistas clínicas realizadas a cada três semanas, por um período de três meses, sendo todas as entrevistas filmadas e literalmente transcritas. Em cada entrevista, foram apresentados à criança vários tipos de materiais (moedas, lápis e papel, dados e cartões com números impressos), As questões desenvolvidas durante as entrevistas foram elaboradas durante a interação com a criança, de acordo com o interesse que demonstrava sobre certos aspectos relativos à escrita de números - sistema de numeração e aos aspectos notacionais de valor-lugar.

Na referida pesquisa, Brizuela ressalta que invenções e convenções são complementares, e que a "maioria das convenções começam como invenções", sendo as invenções importantes no desenvolvimento do conhecimento; já as convenções, "ao mesmo tempo que desempenham um papel fundamental nas invenções e asseguram um suporte ao seu desenvolvimento, (...) estão subordinadas às invenções e aos aspectos do pensamento assimilatório"[20] (BRIZUELA, 1998, p.40).

Na primeira entrevista, Brizuela constatou que Ana mostrou ser capaz de fazer registros escritos dos números de 1 a 12, isso porque o relógio de sua casa tinha aqueles numerais (o que já demonstrava a origem de seu conhecimento acerca de algumas convenções matemáticas, sendo estes oriundos do conhecimento social apreendido no dia-a-dia), e sabia contar de 1 a 28. Além do doze, dizia não saber escrever e, segundo a autora, Ana demonstrava que não havia nenhum padrão no modo como os dominava, o que ficou evidente quando percebeu que Ana atribuía a determinado número um nome (geralmente não convencional) e logo depois o denominava de um outro modo.

Na segunda entrevista, ficaram à disposição de Ana nove cartões, cada um deles com números escritos de 1 a 9, e foi-lhe perguntado qual era o maior. Ana respondeu que era o nove - indicando que desenvolveu a noção de que naquela ordem os últimos números são os "maiores". Quando solicitada a justificar sua resposta, ela respondeu: *"Por que é assim 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Então este aqui (apontando para o cartão de número 9) é o maior"*. Posteriormente organizou cartões com os números 10, 11 e 12, em ordem ascendente. e disse: "*Eu fiz com os números como eles são no mundo real"; "como se conta de verdade".* Brizuela ressalta que Ana já descobrira que os números têm uma ordem determinada que precisa ser seguida. Outro exemplo é quando Brizuela escreveu números de 48 a 100 e perguntou-lhe se os conhecia. Num primeiro momento, a criança alegou não

[20] Aspectos do pensamento assimilatório dizem respeito aos aspectos figurativos e operativos do pensamento, segundo a teoria piagetiana. *Aspectos figurativos do pensamento* constituem "uma imitação dos estados tidos como transitórios e estáticos" (PIAGET, 1972 apud BRIZUELA, 1998, p. 40); *aspectos operativos do pensamento* "lida não com os estados, mas com transformações de um estado para o outro". Ibid. p.40.

saber, mas posteriormente, quando a autora apontou para o número 100, a criança o denominou, justificando que tem um livro que tem esse número e lá diz que ele é o cem. Segundo Brizuela, Ana indicou fontes do mundo real que parece contribuir para sua compreensão sobre números.

Já na terceira entrevista a autora solicitou a Ana que escrevesse o número 34, o que Ana faz com precisão, explicando que quando ia colocar no canal das crianças, ela apertava o 3 e o 4 (diziam que ela deveria colocar 34), também afirmou em um outro momento da entrevista que 34 era a idade de sua mãe. Brizuela ressalta que Ana utilizou-se de seu conhecimento prévio, organizou a informação proporcionada por seu ambiente no processo de resolver certas situações problemáticas, como escrever o número 100. Ana usou a informação do seu meio e coordenou essa informação com os seus conhecimentos prévios, como os números do canal de crianças, construindo algo novo: como escrever 34. Os numerais do relógio, o número cem, o numeral 34 não foram simplesmente transmitidos socialmente e apreendidos da forma como foram apresentados, mas cada "pedaço de informação" foi integrado aos demais e transformado. Ao mesmo tempo, esse novo conhecimento integrou-se à estrutura mental e aos conhecimentos prévios de Ana: ela usou a informação, quando apropriada; a informação não foi copiada, mas assimilada e reconstruída.

Outra hipótese, segundo a pesquisadora, refere-se aos "*números maiúsculos: uma ferramenta inventada por Ana*" As invenções de Ana desempenharam um papel importante nas suas tentativas para resolver o novo problema. Ainda que não denominasse vários dos números que lhe foram apresentados, quando a pesquisadora escreveu 48 e lhe perguntou, Ana respondeu corretamente, e justificou: *"pensa assim na cabeça e depois diz quatro e oito (quarenta e oito)"*. Ana elaborou um sistema para que fosse possível "ler" números grandes, porém não soube explicar como o fez. Outro exemplo foi o número 34, que Ana disse que sabia porque: "*Você diz... primeiro você pensa no três, e então você faz como uma letra maiúscula, mas em vez de uma letra, um número maiúsculo, ficando assim" [pronunciando vagarosamente] 34;* a mesma afirmação a criança faz quando se refere ao número 33 e ainda complementa: "*Trinta é o número maiúsculo de três. E aquele é o outro jeito para escrever o três"*. [apontando para o três na casa das dezenas].

A noção de “números maiúsculos” que Ana cria é mais rica e vai além do seu conhecimento prévio (por exemplo: ela sabia que o número do canal das crianças era o 34, que existe uma ordem crescente nos números e que os últimos números são maiores) e das situações e informações que encontra na interação com o examinador (os cartões com numerais, o número 100 e o número 34).

Segundo Brizuela, Ana usou conhecimentos prévios (idade da mãe, canal de TV) para construir o seu maiúsculo (30, cuja relação sonora também não é óbvia). Quando detectar o problema e descobrir que a ferramenta que inventou não pode ajuda-la a encontrar os “números maiúsculos” para todos os dígitos, ela provavelmente experimentará um conflito cognitivo que a levará a melhorar sua invenção e a compreender as convenções.

A autora também ressalta que aprender e construir conhecimento envolve “invenções”, novas produções que criamos, usando as estruturas cognitivas preexistentes quando tentamos entender uma situação ou um fenômeno; as invenções precisam ser analisadas no contexto da situação que está sendo assimilada e da problemática que está sendo enfrentada para poderem ser compreendidas por aqueles que não são seus criadores. Ao mesmo tempo as invenções das crianças devem ser cultivadas e respeitadas. Segundo Brizuela (1998, p.50):

> [...] é necessário enfatizar a importância das criações das crianças no processo de aprendizagem e construção do conhecimento, pois é por meio dessas construções e estruturas assimilatórias que os indivíduos vão ser capazes de entender o que lhes é apresentado e que, de outra forma, ser-lhes-ia estranho: as convenções.

Brizuela expressa como aparecem as “idéias” infantis e, como afirma[21], essas construções originais são fundamentais na aprendizagem das notações numéricas, e

[21] Brizuela, no Simpósio realizado no México, em 1997, em homenagem a Hermine Sinclair.

estas, por sua vez, não podem ocorrer de modo “mecânico”, alicerçado na cópia e na memorização, mas sim por meio de um processo que privilegie a construção, pois é mediante suas próprias “invenções” sobre como funciona o sistema de notação utilizado pelos adultos que as crianças vão se apropriando das regras que compõem o sistema numérico.

Todos os estudos apresentados têm como princípio que a construção da notação numérica resulta da interação constante entre sujeito e o meio em que está inserido. Possibilitam que se conheça mais sobre como a criança elabora o conhecimento matemático, uma vez que essa é uma faixa etária pouco estudada, e são limitadas as publicações realizadas no Brasil sobre o tema em questão. Hoje, sabemos que a criança chega à escola com muitas idéias e familiarizada com diversos conceitos, incluindo aí o conhecimento matemático, porém pouco conhecemos sobre a aquisição da linguagem matemática, em especial da notação numérica, antes de a criança iniciar de modo formal a aprendizagem da matemática.

As pesquisas apresentadas, cada uma à sua maneira, expõem como ocorre a construção da notação numérica pela criança e evidenciam que esta se insere em um processo demorado, que envolve elaboração de conjecturas, conflitos diante do que elaborou, a reelaboração de noções até se chegar à compreensão do conjunto de regras e símbolos que constituem o sistema numérico. Esclarecem, também, que a numeração escrita é um dado presente na realidade da criança, por isso a necessidade de entendermos, o mais cedo possível, como a criança a vê, como pensa e quais questionamentos tecem a respeito deste sistema de representação.

Evidenciam que a presença isolada do objeto e as ações sociais relacionadas à numeração escrita não possibilitam a aquisição deste conhecimento, uma vez que este não é empírico. As pesquisas destacam a influência exercida pelo social ao estabelecer as condições necessárias para a construção e a descoberta da linguagem matemática, uma vez que a criança está imersa em um mundo onde há sistemas simbólicos socialmente elaborados. Porém, compreender esses sistemas, descobrindo suas propriedades, só é possível mediante sua ação intelectual sobre estes símbolos, sua escrita e, de um modo especial, a escrita numérica.

Tanto Sinclair quanto Lerner e Sadovsky se pautam na teoria psicogenética para compreender os processos de construção do conhecimento que envolve a notação numérica, e mesmo Danyluk, que não expõe sua pesquisa a partir de um único referencial teórico, ressalta as contribuições de Ferreiro e Piaget.

Essa nova forma de entender a construção da escrita numérica pela criança redimensiona também o "ver" a criança, pois a considera como um ser que pensa e que constrói conhecimentos a partir das informações que obtém do meio e de suas estruturas de pensamento. Como afirmam Ruiz e Bellini (2001, p. 80).

> Conceber a psicogênese e a sociogênese como processos similares implica a percepção do trânsito do não conhecer ao conhecer como uma jornada complexa, para a qual não se definem pontos de partida, nem pontos de chegada. Isto tem como implicação pedagógica que os aprendizes já pensaram, pensam e compreendem aquilo que pretendemos ensinar, isto é, eles não são tabulas rasas.

Neste sentido, a fim de contribuir para a compreensão de como as crianças constroem seu conhecimento sobre os números, mais especificamente qual a representação oral, escrita e cardinal que fazem dos números e a relação entre estes e os números da "escola", tomamos estas considerações apontadas, como referenciais para a análise da pesquisa apresentada no capítulo 3.

CAPÍTULO 3

"A Matemática está presente em um mundo que tem nuvens, montanhas, rios que se interligam … os quais certamente descrevem padrões de rara beleza. Há um mundo pulsando vida em nosso redor e há idéias matemáticas instigando e orientando nossas leituras".

Ruiz e Bellini

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa empírica foi realizada com crianças de seis anos de idade, de uma escola pública municipal[22], localizada em um município do norte do Paraná, e teve como propósito investigar: qual é a representação oral, escrita e cardinal que as crianças fazem do número do "mundo real" e qual a relação estabelecida entre este número do mundo e o número da "escola"?

Formulamos esse questionamento a partir da hipótese inicial de que a criança, por se defrontar com os diversos usos e significados do número no mundo*, chega à escola conhecendo os símbolos numéricos e os nomes dos números,* conhecimento esse construído com base tanto no desenvolvimento cognitivo, quanto na interação com o ambiente social. Confirmada essa hipótese, de certa forma, inverte-se a perspectiva do trabalho pedagógico com os números, pois, anteriormente, esperava-se que as crianças tivessem a noção de *quantidade* e o "trabalho" inicial com número era associar o numeral à quantidade e à palavra-número. A novidade, portanto, eram os símbolos e o nome. Se estes são conhecidos, como orientar o trabalho pedagógico com número na escola?

Os objetivos da pesquisa foram: identificar como as crianças "pensam" os números, em especial como interpretam os diferentes usos e significados do número no "mundo real"; e conhecer as relações estabelecidas pelas crianças entre os números presentes no seu cotidiano, fora da escola, e os números apresentados pela escola em seus diferentes aspectos: representação oral e escrita, e cardinalidade.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa na qual se empregou o método clínico-crítico e a entrevista semi-estruturada por entendermos esse encaminhamento como viável para responder aos objetivos propostos.

Para verificar a consistência e coerência da questão a ser investigada, bem como da

[22] Foi realizado um contato com a equipe diretiva da escola e neste momento foi entregue a direção da escola a declaração solicitando o desenvolvimento da pesquisa na instituição. Também recebemos a declaração de autorização para desenvolvimento da pesquisa, os quais se encontram no, apêndice A e anexo A.

hipótese formulada, realizamos, no segundo semestre de 2004, um levantamento geral com 10 professores que atuam no 1º ciclo do ensino fundamental a fim de sabermos como têm conduzido o fazer pedagógico em sala de aula, com vistas a favorecer a construção do número pela criança, bem como explicitar como "pensam" essa questão. Para isso, foi aplicado um questionário[23], por meio do qual foi possível investigarmos como os professores atuam face às recomendações para "o fazer pedagógico" com número - quais sejam: o "repertório numérico", que diz respeito a fazer uso, no contexto escolar, do conhecimento de número que a criança traz à escola - além das atuais recomendações de se explorarem diversas situações contextualizadas no trabalho pedagógico com número.

A partir da coleta de dados, identificamos que os professores têm, como formação, graduação em pedagogia ou normal em nível superior e atuam, há mais de oito anos, nos 1º e 2º ciclos do ensino fundamental. De modo geral, os professores se manifestaram favoráveis às recomendações citadas no capítulo 1, como, por exemplo, considerar as experiências que as crianças trazem da vivência no cotidiano e ampliar seu conhecimento em relação ao número, bem como a construção do conceito de número e do sistema de numeração decimal a partir desses conhecimentos. Todavia, nas atividades que eles declaram utilizar no desenvolvimento do trabalho pedagógico, são considerados somente os aspectos utilitários tradicionais do número, como *contar* e *medir*, que não esgotam, absolutamente, os diferentes significados do número, tais como o de comunicar (tamanho da roupa, número do ônibus), prescrever (placas de rodovia, velocidade máxima permitida), ou localizar (livros numa biblioteca, poltronas num teatro), funções estas já ressaltadas por Sinclair em 1990, como exposto no capítulo 2, e que já são de conhecimento da criança. Nenhum dos professores relatou atividades com codificação, apesar da forte presença dessa forma de utilização do número no contexto social em que estão inseridas as crianças. Os professores expressaram que precisam conhecer "mais" e "melhor" sobre o processo de ensino e aprendizagem do número. Como demonstra a afirmação de um deles: "*Eu sei que é preciso que a criança construa o significado do número a partir de seus diferentes usos no contexto social; situações-problema que envolvam contagem e medidas. É*

[23] O questionário que norteou a conversa com os professores encontra-se no apêndice B.

preciso que ela interprete e produza escritas numéricas, porque os números estão sempre em sua vida, na idade, na quantidade de pessoas de sua família, mas quando chega o momento de sistematizar esse conhecimento" . Ao entregar o questionário a professora lê o que escreveu e de repente pára de se expressar oralmente, mas faz um gesto significativo com as mãos, como querendo dizer "*não sei como fazer".*

Para se estabelecer um "roteiro mínimo" para a entrevista semi-estruturada, houve nos meses de setembro e outubro de 2004, momentos de conversas informais com trinta e uma crianças[24] de seis anos de idade que freqüentavam a Educação Infantil – nível III, na mesma escola em que foi desenvolvida a pesquisa, com a finalidade de identificar como elas estabeleciam a relação entre o que era trabalhado na escola e o universo dos números e símbolos que vivenciam no seu cotidiano.

Numa análise preliminar, constatamos que ficou explícita a importância que as crianças atribuem aos números presentes em seu cotidiano, reconhecendo sua função social, conforme, por exemplo, foi-nos relatado: "*o número do telefone dá para ligar, eu uso mais"; "o número da casa é para não se perder".*

A partir das constatações feitas no levantamento geral, definimos como seria conduzida a pesquisa, para, investigar a validade ou não da hipótese inicial.

3.1 Descrição específica da metodologia da pesquisa

Para definir quais os procedimentos metodológicos que seriam utilizados na pesquisa, num primeiro momento, especificamos quais os dados que seriam coletados para investigar o "repertório numérico" da criança, isto é, os seus conhecimentos referentes à representação oral, escrita e cardinal dos números no "mundo real". De modo mais específico, pretendíamos investigar: a) se a criança expressa oralmente e de maneira correta os números do mundo real; b) se representa verbalmente os números do "mundo real" e entende seus diversos

[24] As questões que nortearam a conversa com as crianças encontram-se no apêndice C.

significados; c) como faz as notações da escrita numérica; d) as relações que estabelece entre os números do “mundo real” e os “números da escola”, no que se refere ao seu significado e utilização.

A partir desses pontos, elaboramos um roteiro com questões[25] que expressassem situações do cotidiano das crianças, nas quais o número estaria presente e que possibilitassem coletar as informações sobre seu “repertório numérico”. Desse modo, no mês de fevereiro de 2005[26], foi realizado um estudo piloto na mesma escola em que desenvolvemos essa pesquisa, com cinco crianças de seis anos de idade. Cada criança participou de uma entrevista, sendo esta gravada e literalmente transcrita. Após a realização de cada entrevista, fizemos a análise das transcrições com as devidas revisões e correções, o que possibilitou que, ao término do estudo piloto, confirmássemos a viabilidade de empregar a mesma metodologia na pesquisa final.

Participaram da pesquisa propriamente dita, 10 (dez) crianças. Foram realizados com cada uma, três encontros individuais semanais, com duração de aproximadamente 45 minutos cada um, nos quais, mediante entrevista semi-estruturada, com roteiro previamente definido, a criança foi incentivada a expressar oralmente, por escrito e de maneira pictórica sua compreensão quanto às representações oral, escrita e cardinal dos números no “mundo real”.[27] Os encontros foram realizados em uma sala disponível na escola, sempre no horário de permanência das crianças (período vespertino), durante os meses de abril, maio e junho de 2005.

Foi utilizado um gravador para registrar os encontros com as crianças, de modo a permitir que a pesquisadora dirigisse maior atenção tanto às expressões faciais e gestos, quanto às conjecturas elaboradas por elas. No início das atividades, explicávamos às crianças sobre a importância e a necessidade do uso do gravador

[25] No apêndice D, encontra-se as questões que direcionaram o diálogo durante os encontros com as crianças.
[26] Para desenvolver a pesquisa com as crianças entregamos a direção da escola o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos anexo B.
[27] As transcrições dos encontros realizados com uma das crianças que participou da pesquisa encontram-se devidamente descritas no anexo C. Durante os encontros, a pesquisadora procurou empregar uma variedade lingüística mais semelhante àquela utilizada pelas crianças. Da mesma forma, a transcrição da fala das crianças procurou representar a linguagem utilizada por elas.

para registrar os encontros, justificava tal atitude com fato de que os encontros seriam realizados com várias crianças e que, para relembrar com precisão a conversa em cada encontro, seria imprescindível o uso do gravador. As crianças acomodaram-se facilmente à situação e ficaram à vontade durante o desenvolvimento de todas as atividades.

As 15 fitas utilizadas para as gravações das crianças nos 30 encontros foram todas preservadas, num total de aproximadamente quinze horas de gravação. Posteriormente, fizemos as transcrições, e, a partir delas, organizamos os registros, incluindo as observações que não eram possíveis de ser percebidas por meio da gravação, as quais foram anotadas pela pesquisadora durante os encontros com as crianças, como, por exemplo: alguns gestos significativos, o modo como a criança utilizava os objetos para realizar a contagem e também seu modo de fazer a representação escrita.

Para desenvolver a pesquisa, recorremos ao método clínico-crítico. Para orientar a conversa com as crianças, houve somente a elaboração de algumas questões que contemplavam os objetivos da pesquisa e que facilitaram o direcionamento dos encontros. Outras questões foram surgindo no decorrer dos encontros, segundo o interesse da criança, e permitiram que inferíssemos sobre o que sabiam dos números no mundo.

3.1.1 O método clínico-crítico

Em busca de respostas para resolver hipóteses epistemológicas de suas pesquisas genéticas, Piaget e colaboradores conceberam o método clínico, que possibilita a interação na situação experimental. Esse procedimento é também conhecido como “método clínico-crítico” ou “método de exploração crítica”, por utilizar argumentações contrárias às afirmações do sujeito, captando não apenas a firmeza de suas convicções, mas também seu processo de pensamento e a estrutura característica de certo estágio de desenvolvimento.

A viabilidade deste método em pesquisas empíricas ocorre pelo fato de promover um “diálogo” na situação experimental, mediante o qual a criança tem de formular sua resposta em função da contra-argumentação do entrevistador. As conversas são encaminhadas por meio de interrogatórios, e da observação direta. Porém, ultrapassa a simples observação, uma vez que há interação entre os envolvidos, ou seja, o entrevistador participa da experiência do sujeito de maneira a oportunizar que haja um diálogo constante entre ambos.

A validade deste método se justifica porque ele se destina a decifrar os domínios do pensamento infantil, ao mesmo tempo em que possibilita uma sistematização das condutas originais, muitas vezes imprevisíveis, do pensamento da criança. É por meio do método clínico-crítico que temos a possibilidade de investigar a forma como a criança está pensando sobre uma determinada situação, o que outros testes e a pura observação não permitem.

É característica fundamental do método, como já mencionamos, o fato de não ser padronizado por meio de um vocabulário fixo, pois ele parte das idéias e adapta-se às expressões, às respostas, às atitudes e ao vocabulário do sujeito, possibilitando a livre conversação, motivos pelos quais se adapta a cada criança, permitindo que ela reflita sobre suas ações e afirmações. Por ser possível adaptá-lo ao vocabulário da criança, podemos atribuir à situação um caráter de entretenimento, o que favorece a sua utilização.

Segundo Wardworth (1984), o entrevistador deve fazer perguntas à criança, saber ouvi-la, observar cuidadosamente seu comportamento e afirmações, elaborar uma hipótese sobre sua capacidade conceitual e constantemente questioná-la, pautando-se na hipótese que formulou. Como as perguntas do examinador se desenvolvem a partir das afirmações da criança, permite-se uma variedade de exploração. Em suma: o experimentador está interessado nas respostas das crianças como um todo (sejam elas “corretas” ou não) e, sobretudo no raciocínio presente por trás de uma resposta, na durabilidade desta, e mais precisamente, “se a criança mantém a sua resposta quando se oferece a contra-sugestão” (WARDWORTH, 1984, p. 271).

Para Piaget (apud CASTRO, 1996), durante a realização do exame clínico é possível observarmos cinco tipos de reações das crianças: u*ma resposta qualquer*, há casos em que as crianças não verbalizam uma resposta; a *fabulação*, que é quando a criança inventa uma história sem refletir; n*a crença sugerida*, a criança se esforça para responder à pergunta, mas esta é para agradar ao entrevistador; n*a crença desencadeada,* a criança responde a uma pergunta com reflexão, sem influência do entrevistador, é “um produto original do pensamento”[28]. E a mais interessante das respostas está pautada na *crença espontânea*, quando a criança responde de maneira imediata, sem necessidade de raciocinar, pois já a formulou a resposta anteriormente. Neste caso, mesmo que o entrevistador lhe sugira algo, ela, por acreditar em sua resposta, não a modifica.

A utilização do método clínico-crítico requer que o experimentador esteja bem preparado e tenha conhecimento acerca do desenvolvimento e do funcionamento do psiquismo infantil. Segundo Piaget (apud MATUÍ, 1995), o método clínico-crítico exige do pesquisador uma postura de, a todo instante, durante os encontros com a criança, estar atento às hipóteses explicativas, e, simultaneamente, questionar o sujeito do por quê de suas respostas. Para tanto, o pesquisador precisa saber observar, deixar a criança falar, não desviar nada, não esgotar nada, e, ao mesmo tempo, saber buscar algo de preciso, ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria, verdadeira ou falsa para direcionar o trabalho que está desenvolvendo.

3.2 Caracterização dos sujeitos

Os dados do trabalho foram coletados a partir de encontros com *dez* crianças de seis anos de idade, escolhidas aleatoriamente, sendo que cinco crianças estavam freqüentando a educação infantil – nível III e as demais ensino fundamental - 1º ano do 1º ciclo.

Nossa opção por desenvolver a pesquisa com crianças de 6 anos de idade, que freqüentavam a Educação Infantil – nível III ou Ensino Fundamental – 1º ano do 1º ciclo fez-se pelas seguintes razões: compreender, segundo estudos psicogenéticos, que nesse período a criança está em fase de construção do conceito de número; e

---

[28] Castro, M. F. P. de (org.) **O método e o dado no estudo da linguagem. Campinas: UNICAMP, 1996**, p. 170.

porque elas já podem argumentar sobre suas respostas. Isso ocorre em virtude de acreditarmos que a construção do conhecimento matemático se faz pela necessidade de resolver problemas cotidianos, e se converte em um recurso para entendimento do mundo ao seu redor. Como afirma Melo (2002), é uma tarefa difícil estabelecer o momento em que as crianças começam a aprender matemática.

3.2.1 Caracterização do contexto escolar

O ambiente em que foi desenvolvido a pesquisa é uma escola pública municipal de Educação Infantil e de Ensino Fundamental, de um município com cerca de 100 000 mil habitantes localizado no norte do Estado do Paraná. A escola localiza-se em um bairro da cidade e atende a crianças residentes em diferentes localizações da mesma cidade, a maioria oriunda da classe economicamente menos favorecida.

A instituição atende 578 crianças, sendo 87 crianças do nível III da Educação Infantil, e 89 do 1º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental, com turmas distribuídas nos períodos matutino e vespertino, com aproximadamente trinta alunos por classe. A escola oferece Educação Infantil (nível III), Ensino Especial (classe D.M), e os anos iniciais do Ensino Fundamental, organizados por ciclos de escolaridade de dois anos cada.

A proposta pedagógica da escola está fundamentada na teoria histórico-cultural e na pedagogia histórico-crítica, cujo objetivo é “encaminhar o fazer pedagógico de modo a formar um indivíduo crítico e consciente de sua realidade social, por meio de uma formação que privilegie a apropriação do conhecimento e o desenvolvimento da capacidade questionadora” (2004), possibilitando ao homem transformar a sociedade por meio de sua própria prática social. Desse modo, o planejamento é elaborado na perspectiva da pedagogia histórico-crítica e em outras modalidades organizativas, como: projetos, atividades permanentes e atividades seqüenciadas.

A escola define tanto as ações de âmbito administrativo quanto pedagógico, de maneira coletiva, oportunizando a participação dos profissionais que integram o contexto escolar, dos educandos e dos pais.

Na escola, é desenvolvido um programa de formação continuada para os docentes e demais profissionais envolvidos no ambiente escolar, momento em que se analisa o cotidiano da escola, a dinâmica da unidade escolar, o dia-a-dia da sala de aula, a rotina da escola, buscando respostas na literatura especializada e na reflexão do grupo para os desafios que surgem no cotidiano escolar.

3.3 Procedimentos de coleta de dados

A conversa entre a pesquisadora e o sujeito foi orientada pela apresentação de situações do seu cotidiano e de seu interesse sempre buscando cotejar os números que a criança vê na rua com os números da escola e solicitando que escrevesse, em papel sulfite colorido, os números citados na conversa. A adoção de papel sulfite colorido se deu para distanciar, o máximo possível, as atividades realizadas com a pesquisadora daquelas realizadas no contexto escolar. À medida em que a criança expressava seu "repertório numérico", também era motivada a contar *até o quanto sabia,* e, para isso, podia utilizar canudinhos que estavam à sua disposição. A criança realizava a contagem em voz alta e, ao terminar, a pesquisadora lhe pedia para registrar em folha de papel sulfite colorido "até o quanto sabia".

Para estabelecer a melhor interação possível entre a pesquisadora e a criança, utilizamos figuras com: número de telefones, número de placas do carro, número de cartões de crédito; número de códigos de barras. Esses recursos foram utilizados em forma de brincadeira - as figuras ficavam sobre a mesa, viradas para baixo, e cada vez que a pesquisadora solicitava, a criança virava uma figura e respondia a questões, como: "O que é?" "Onde você vê?" "Para quê serve?" "Qual o número que aparece aí?" "Você sabe contar até o número que aparece na figura?" (quando a criança expressava oralmente o número) "E como se escreve este número?" "Qual é o número que você acha que vem depois?" A utilização das figuras possibilitou à criança se expressar livremente, deixando transparecer o seu "repertório numérico", bem como as conjecturas que elabora no que se refere à representação oral, escrita e cardinal dos números presentes em seu cotidiano.

Durante as entrevistas, utilizamos como atividade de contra-prova o *jogo vendendo balas*[29]*, com o* objetivo de confirmar as informações expressas pela criança.

3.3.1 A contra-prova

A entrevistadora dizia à criança que seria feita uma brincadeira denominada de "*vendendo balas"* e que ela deveria organizar pacotes de quantidades diferentes com as balas (todas iguais) que tinha, bem como atribuir preços em centavos a esses pacotes. Num primeiro momento, a pesquisadora pediu à criança que olhasse o número fixado no pacote e colocasse o mesmo número de balas, e, posteriormente, decidisse qual seria o preço de cada pacote.

Após terminar a atividade, a pesquisadora solicitou que a criança expressasse por escrito, do modo mais compreensível, a atividade que fizera. Ao término, a pesquisadora questionou sobre o modo como ela organizou as balas, isso para verificar se a criança compreendeu que quanto maior o número de balas, maior seria o preço do pacote. Desse modo, possibilitamos a confirmação de *como* e *até* quanto fazem contagem, e, conseqüentemente, realizam a correspondência termo-a-termo.

3.4 Análise dos dados coletados

Nesse momento analisamos o que "pensam" as crianças acerca daquilo que nos propusemos a investigar: a expressão oral, escrita e cardinal dos números no "mundo real" e a relação destes números com os números da escola. Para a discussão dos resultados, recorremos ao processo de categorização de respostas julgadas iguais ou semelhantes, as quais possibilitam nomear o sentido comum dos depoimentos enquadrados sob ela. O primeiro passo foi selecionarmos trechos das transcrições de cada entrevista que melhor descrevessem o conteúdo de nossos objetivos. A partir do conjunto de respostas de todas as crianças envolvidas na pesquisa, identificamos aquelas que apresentavam sentido semelhante ou

[29] O jogo das balas devidamente descrito pode ser encontrado em: LERNER, Délia e SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração decimal: um problema didático, in: PARRA, Cecília e SAIZ, Irma..[et al]. Trad. Juan Acuña Lorens. **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

complementar e, posteriormente, verificamos as concepções sobre o conhecimento de número presentes nas transcrições das falas das crianças, com as especificidades que nos propomos pesquisar. A partir destes dados fizemos a reunião dos “sentidos” ou das “expressões” dos trechos selecionados, em seis categorias, apresentadas a seguir.

3.4.1 Os números como “ideogramas”

Durante a conversa, a pesquisadora[30] entre outras questões, pedia que a criança falasse sobre “o maior número que conhece”, e foi possível observar que algumas crianças utilizaram informações oriundas do meio social, para expressar oralmente esses números e posteriormente registrá-los, fazendo-o de forma semelhante à hipótese dos números como “nós”, apresentada por Lerner e Sadovsky (1996). Porém essa familiarização da criança com os números no cotidiano está estreitamente relacionada ao número como uma “marca”, mais do que a um signo numérico, conforme pode ser constatado a partir da descrição abaixo:

Gra (6;2)- pensa e anota:

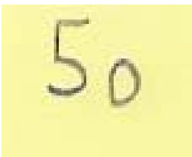


Figura 3.1- Gra (6;2) - criança de ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - representação ideográfica do número cinqüenta

P- Alguém lhe falou que escreve assim, ou você já viu em algum lugar escrito assim o cinqüenta?
Gr**a-** Eu que já vi!
P- Em que lugar você já viu?
Gra- Na moeda!

Um outro exemplo é o de **Bru (6,1)**:

[30] **P** será a abreviação utilizada para se referir à pesquisadora nas transcrições dos encontros.

P- E se eu precisar ir à sua casa para a gente conversar, você sabe me dizer qual é o número da sua casa?
Bru-

Figura 3.2- Bru (6;1) - criança de educação infantil – nível III - representação ideográfica do número setenta

P- E qual é esse número?
Bru- O setenta
P- E quem lhe falou que se lê assim esse número?
Bru- Porque é melhor que sete e zero, setenta.

Gra (6;2) e Bru (6;1) recorreram a fragmentos de informações do meio em que vivem, e estas informações se referiam a conhecimentos que estão sendo construídos por essas crianças, os quais, no momento, faziam parte de um conhecimento social. Desde muito novas, as crianças estão em contato com informações numéricas diversas na realização de ações sociais, o que torna os números significativos para elas, como podemos verificar nos exemplos da moeda (parte do nosso sistema monetário) e do número da casa. No caso de Gra (6;2), o 50 é uma informação retirada da interação com outras pessoas, ela reconheceu a função social, pois disse: *"é da moeda"* ; "*dá pra comprar*"; "*é mais interessante",* porém, o domínio de outros atributos do número ainda não foi completamente construído, pois quando lhe foi solicitado para anotar até o quanto sabia, ela iniciou pelo número 1, depois 2 – logo percebemos que são algarismos relacionados ao modo como a escola trabalha, com ênfase na seqüência numérica - e fez consecutivamente até chegar ao 17. Observamos que sempre "pensava" antes de anotar os números, indício de que memorizou a seqüência numérica. Após o último número que anotou, o dezessete, afirmou não saber qual o número que o sucedia.

Na contagem, também observamos que Gra (6;2) recorreu aos materiais à sua disposição, sobre a mesa (canudinhos), mostrando-se capaz de estabelecer a relação "para cada objeto da coleção dizer uma palavra-número", demonstrou fazer essa relação garantindo o princípio de cardinalidade até o dezenove e, após este, realizou apenas recitação numérica.

No segundo exemplo, Bru (6;1) registrou também, em forma de ideograma, o algarismo que apareceu em sua residência, desenhando-o. Quanto à contagem e registro, Bru (6;1) anotou a seqüência numérica até 9 e realizou contagem significativa até 18. Um aspecto a ser ressaltado é que, nos dois exemplos, os conceitos matemáticos de cardinalidade e contagem não estão presentes nas representações dos números que, para as crianças, são os maiores números que conhecem. Isso se confirmou quando Gra (6;2) e Bru (6;1), em um dos encontros, ao realizar a contagem, disseram *saber contar um pouco.* Abaixo a transcrição de Gra (6;2), ao realizar a contagem através do manuseio de canudinhos.

> **Gra-** " Um, dois,[...][31] dezenove, até dezenove. Dezenove? (olha para a pesquisadora, como se estivesse em busca de uma reação que lhe permitisse prosseguir na contagem, porém continua não relacionando com os canudinhos, faz apenas uma recitação numérica) Vinte, vinte e um, vinte e dois, vinte e três, vinte e quatro,vinte e cinco , noventa e oito, noventa e nove."

Quando lhe foi solicitado que representasse a seqüência numérica por escrito até o ponto em que sabia fazê-lo:

> **P-** E até quanto você sabe anotar dos números?
> **Gra**- Até treze
> **P-** E onde você aprendeu anotar os números?
> **Gra-** Na escola
> **P-** E você quer anotar até o tanto que você sabe?
> **Gra-** 1- -2- 3- 4- 5- 6- 7 - 8 - 9 – 10 – 11 - 12- 13- 14 – 15 - 16 - 17

[31] Símbolo utilizado para identificar quando a criança cita todos os números durante a contagem.

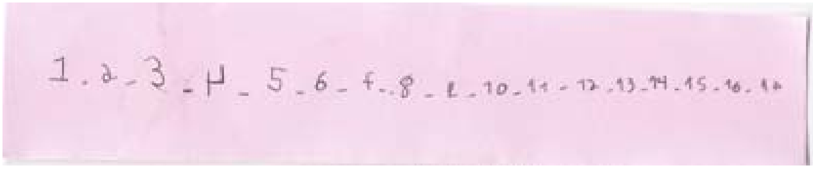


Figura 3.3- Gra (6;2) - criança de ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - representação escrita da contagem utilizando canudinhos

A partir dessas descrições, não há como negar que as interações sociais possibilitam a elaboração de conceitos espontâneos que são pilares para a construção de novos conceitos mais elaborados, construção esta que implica muito mais que a mera "coleção" de informações, implica, segundo Ferreiro (1988) a construção de um esquema conceitual que permita interpretar os dados da realidade.

Outro ponto fundamental a se considerar é que existem conhecimentos que são aprendidos por meio de outros informantes (adultos ou crianças com maiores experiências), o que se pode observar no fato de a criança saber que cada número tem um nome específico, quando Gra (6;2) disse*: "o cinqüenta da moeda!"*; ou o número da casa de Bru (6;1). Esse tipo de conhecimento é denominado por Piaget de conhecimento social, constituindo-se como um exemplo de abstração empírica.

3.4.2 As hipóteses em direção a uma escrita numérica

As crianças, provavelmente por estarem em contato com a escrita convencional no ensino formal, já utilizam o termo escrever quando lhes é solicitado que façam as anotações no caderno, pois dizem: *"é para escrever aqui?"*. Durante o processo de registro das crianças, observamos que o modo como fazem as tentativas de escrita numérica se aproxima e muito das hipóteses apresentadas nos estudos de Lerner e Sadovsky (1996), o que nos leva à confirmação de que a interação social com os números, nos seus diversos significados, contribui para a construção deste sistema de representação, no sentido explicitado por Sinclair (1990), quando afirma que as crianças perscrutam e buscam interpretar as grafias presentes no seu cotidiano, e também, como mostram estudos de Lerner e Sadovsky, quando indica que as crianças elaboram hipóteses e vão aprimorando suas escritas a partir do uso social e dos conflitos com os quais se deparam e, por "invenções", chegam à escrita convencional.

Outra questão que se faz presente e ganha relevo é a de que as crianças, nesse período, já produzem e interpretam, a seu modo, escritas convencionais, mesmo que ainda não saibam justificá-las segundo as regras que compõem o sistema de numeração decimal. A seguir, apresentamos alguns exemplos das tentativas de notação numérica realizadas por algumas crianças durante os encontros.

Para Lor (6,9) os maiores números que conhecia eram 1000 e 2000 - que para Lor (6;9) se lia duzentos - e que apareciam no jogo do videogame (se referindo à quantidade de pontos). Demonstrou buscar "ler" esses números pela quantidade de algarismos que possuiam e também pelo lugar que ocupavam na seqüência oral, como ilustramos a seguir:

P- E como faz pontos lá? Aparecem os números?
Lor- Aparece, tem vez que é duzentos. Mil.
P- E como é o duzentos que aparece lá nos pontos?
Lor- Eu não lembro muito bem, mas tinha uns pontos que era o dois e três zeros! 2000. E as vezes é mil
P- E como faz o mil?
Lor-

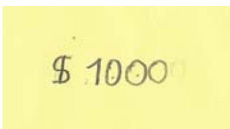


Figura 3.4- Lor (6;9) - criança do ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - representação do número mil

P- E por que Lor você fez assim (aponto para o cifrão)?
Lor- Porque é também.
P- É também o quê? Como você iria explicar para um coleguinha seu o por que você usou esse sinal (me referindo ao cifrão)?
Lor- Porque pode ser assim também, que nem de comprar as coisas.
P- O jeito que vê quando é etiqueta de preço?
Lor- É.
P- E aqui também é para comprar?
Lor- Não, só que aqui é só o tanto de ponto só. Só que fica legal.

Durante a conversa, quando lhe foi perguntado qual era maior, disse que era o duzentos, e quando instigado a justificar sua resposta, afirmou: “*O duzentos, por quê? Porque dá pra pegar bastante coisa. [...] o mil, eu pego quase o tanto do duzentos! Só que menos”.* Esse modo de compreender o sistema de numeração decimal, neste momento, é denominado por Lerner e Sadovsky (1996) de hipótese “o primeiro é que manda”. Nesse caso, mesmo que as crianças não saibam denominar oralmente os algarismos, relacionam que quando um número apresenta o mesmo número de algarismos, como por ex: o 1000 e 2000, será maior aquele que aparecer depois na seqüência numérica, o 2000. A criança, neste exemplo, utiliza-se também, de certo modo, da percepção visual.

Ao mesmo tempo, ela demonstra ter uma noção da cardinalidade dos números, pautando-se na seqüência numérica, o que se evidencia no modo como justificou seus escritos para definir qual algarismo era maior, como podemos observar pela sua argumentação, apresentada a seguir:

> “ Por quê? Esse 2000 (que segundo ele é duzentos) tem três zeros, mas o dois vem depois do um. Agora (aponta para o registro que fez) $1000 tem o mesmo tanto só que aqui é um, então o duzentos é mais!”

Posteriormente, num outro momento da entrevista, quando lhe foi solicitado para contar e anotar até o quanto sabia, Lor (6;9) o fez da seguinte maneira:

> **Lor-** Um, dois, três,[...] vinte e oito, (conta um a um os canudinhos)
> **P-** E depois do vinte e oito qual você acha que é?
> **Lor-** Eu acho que é o trinta.

Quando lhe foi pedido para que escrevesse os números que falara:

> **Lor-** pensa e pergunta: “Eu me esqueci como faz o quatorze! Como

é que faz?" E anota 53, como se pode ver na ilustração.

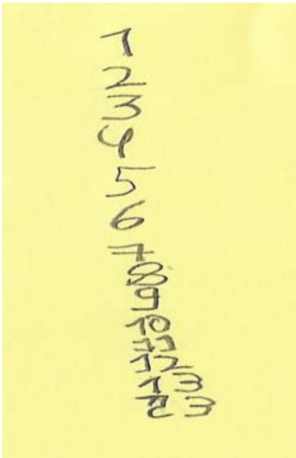


Figura 3.5- Lor (6;9) -crIança do ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - representação escrita dos números que havia contado

Nat (6;10), por exemplo, ao ser questionada quanto a um número que conhece e que é o maior, respondeu: *"Que é mais é o cem, que eu ainda sei fazer. Que eu sei fazer, mas pra mim assim é mil".* Ao pedir para que escreva na folha o mil, Nat (6;10) registra: 1000 e diz: *"É assim que eu sei fazer hoje",* ou *"que eu acho que é".* Tais afirmações evidenciam a consciência de que seu conhecimento sobre a escrita numérica era provisório, que possuia uma "informação" proveniente do meio que pode não corresponder à escrita convencional, e que é a partir de seu empenho para buscar compreendê-lo é que irá descobrir as regularidades e propriedades do S. N. D. (sistema de numeração decimal). Quando isso ocorrer, ela o registrará de outro modo. Nat (6;10), por ora, elaborou hipóteses sobre a notação numérica, as quais apresentou do seguinte modo durante um dos encontros:

P- Como já havia registrado o cem em um outro momento, questiono: "N., se esse (aponto para o 100) é o cem, como se escreve então duzentos?
Nat- 10000
e diz: "É assim que eu sei hoje".
P- E o trezentos?
Nat- 100 000.
P- E o quatrocentos?
Nat 100 0000.
P- E por que você acha que se escrevem assim esses números?
Nat- Porque vai aumentando um.
P- Como assim, aumenta um?

Nat- Duzentos (aponta), para trezentos mais um, dois para três e quatrocentos, três para quatro.

Figura 3.6- Nat (6;10) - criança do ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - escrita numérica do duzentos, trezentos e quatrocentos consecutivamente

A referida criança demonstrou desconhecer as regras do sistema de numeração decimal, porém “compreende” que os algarismos vão aumentando; como não compreendeu *quanto* nem *como,* argumentou que vão aumentando de acordo com o anterior, tentando também fazer uma relação com a numeração falada, sendo que para o cem, por ser uma informação do meio, escreveu de maneira convencional (e também por fazer parte do que Lerner e Sadovsky denomina de “nós”), já para o duzentos, o trezentos e o quatrocentos (que pressupõe serem maiores que cem), elaborou algumas “invenções” para registrá-los. Justifica seus registros do seguinte modo: o duzentos é “mais” que cem, então aumentou dois zeros; para trezentos aumentou três zeros e assim sucessivamente.

Outras crianças também fizeram tentativas de escrita numérica utilizando como suporte, de uma maneira mais evidente, a linguagem falada, tal como foi exposto por Lerner e Sadovsky (1996), o que fica evidente nos registros de Luf (6;4), descritos a seguir:

P- Você anda de ônibus?
Luf- Hum..Hum..Mas eu já vi um número de ônibus.
P- E qual é o número que você já viu?
Luf- O cinqüenta
P- E como é que aparece o cinqüenta lá? Você se lembra?
Luf- 05
P- E como você acha então que escreve o cinqüenta e um?
Luf- 105

P- E o cinqüenta e dois?
Luf- 205
P- E o cinqüenta e três?
Luf- 305

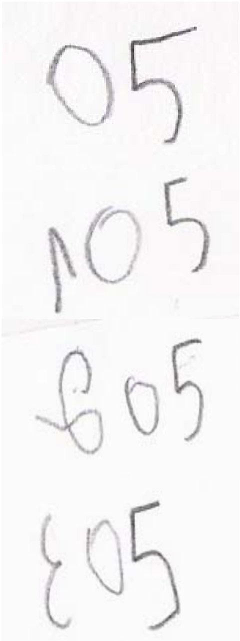


Figura 3.7- Luf (6;4) - criança de educação infantil – nível III - escrita numérica pautada na numeração falada do número cinqüenta ao cinqüenta e três

Algo semelhante ocorreu no caso de Den (6;10):

P- Ah, na moeda. E como você acha que se escreve o cinqüenta e um?
Den- Não sei.
P- Se você escreveu o cinqüenta assim, como você acha que se escreve o cinqüenta e um?
Den- Só sei o cinqüenta, eu não sei o cinqüenta e um!
P- Ah, mas se você sabe o cinqüenta, que você viu na moeda, o que você acha de tentar escrever o cinqüenta e um?
Den- 501
P- Por que você acha que cinqüenta e um se escreve assim?
Den- Porque cinqüenta e um se escreve assim. Depois cinqüenta e dois – cinqüenta e três – cinqüenta e quatro – e cinqüenta e cinco –
P- Mas por que, há algum motivo? Como você iria falar para outra coleguinha sua?
Den- Porque é o cinco, o zero e depois o um.

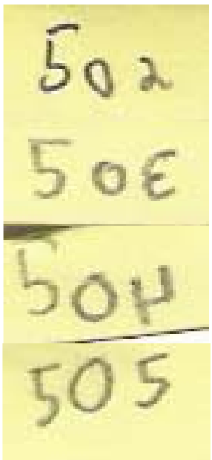


Figura 3.8- Den (6;10) - criança de ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - escrita numérica pautada na numeração falada do número cinqüenta e dois ao cinqüenta e cinco consecutivamente

Uma das questões observadas é que Luf (6;4) registrou os números pautando-se na numeração falada, porém de maneira espelhada, o que parece ser próprio da faixa etária em que se encontra, uma vez que nesta fase a criança, a partir de seu contato com a escrita numérica no cotidiano, está se familiarizando com a escrita convencional. No momento em que fez os registros, Luf (6;4) conseguiu identificar que a escrita dos algarismos não estava do modo convencional, pois disse: “ta virada né?”, porém afirmou que não sabia ao certo como deveria fazer.

As escritas de Luf (6;4) e de Den (6;10) se apresentam como evidência de uma memória mediata[32], pois se lembravam de como apareceu a escrita do cinqüenta no número do ônibus, no caso de Luf (6;4), e da moeda, no caso de Gra (6;2), e assim conseguiam escrever os números de acordo com a escrita convencional, ou seja, utilizavam os símbolos que conheciam, e, posteriormente, registravam os outros algarismos através do recurso da numeração falada, tal como Lerner e Sadovsky (1996) demonstraram em seus estudos. Nat (6;10) utilizou outros recursos, o que pode ser denominado de “invenções” para registrar o duzentos, o trezentos e quatrocentos, que não estão presentes nos estudos descritos no capítulo 2.

[32] Capacidade para relembrar acontecimentos do dia-a-dia, ou seja, para formar novas memórias após alguns dias (PARANÁ, 1999).

3.4.2.1 As hipóteses sobre o zero e seu uso na escrita numérica

Ainda em relação à escrita numérica, outro aspecto que chamou a atenção durante os encontros com as crianças refere-se ao modo como empregaram o zero em seus registros e algumas argumentações elaboradas para justificar suas escritas. Bru (6;1) e Mil (6;2) demonstraram, ainda que de forma subliminar, que, de acordo com a posição que o zero ocupa, "*o jeito de falar o número é outro",* o que podemos observar em suas escritas durante a conversa, em um dos encontros, quando as crianças comentavam em uma brincadeira o que significado que tinha para elas os números que apareciam nas figuras, por exemplo, o número a seguir se referia ao número de placa de carro:

> **P-** E quais os números que aparecem na placa do carro?
> **Bru-** zero, três, seis e sete.
> ...[33]
> **Bru-** Eu pensei que fosse trinta, esse aqui (aponta para a figura que representa a placa de um carro). Que era o três e depois o zero, mas é o zero e depois o três.
> **P-** E o quem tem a ver o zero aí?
> **Bru-** Muda o jeito de fala, né?
> **P-** Muda o jeito de falar? Como assim?
> **Bru-** Que eu pensei que fosse o três e o zero, aí fica trinta, mas é zero três!

Foi possível verificar que Bru (6;1), mesmo desconhecendo as regras do sistema de numeração decimal, mencionou o princípio do qual fala Karlson (1961), ou seja, o zero como um marcador de posição, pois relatou as conjecturas que construiu a partir de sua interação com esses números, em contexto social. Em outro encontro, quando conversávamos sobre as preferências de Mil (6;2), quais as atividades que desenvolvia quando estava em casa, ela teceu os seguintes comentários ao referir-se, em um dos momentos, ao uso do zero:

> **P-** Você gosta de assistir à televisão?
> **Mil**- Gosto.
> **P-** E qual canal você gosta de assistir?

[33] Parte da entrevista não descrita por não ser pertinente a discussão em questão.

Mil- O um e o zero.
P- Você quer anota-lo aqui?
Mil-

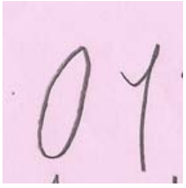


Figura 3.9- Mil (6;2) -criança de educação infantil – nível III - registro do número e a função do zero no uso da escrita numérica

P- E como lê esse número?
Mil- O zero e o um.
P- Você acha que esses números servem para mais alguma coisa?
Mil- Serve sim! Para a gente saber também que esse número 1 tem que ficar aqui, fica zero um e se ficar aqui – mostrando 10 - fica dez.
Mil-

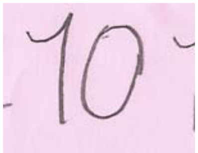


Figura 3.10- Mil (6;2) - criança de educação infantil – nível III - registro do número dez e a função do zero no uso da escrita numérica

A partir da conversa com as crianças, constatamos que elas, mesmo sem saber ao certo a função do zero no sistema de numeração decimal - pois não se depararam ainda com ele no ensino formal - tecem comentários e fazem afirmações sobre seu uso, registrando-o sem dificuldade. Evidentemente, estão “atentas” às convenções sociais e fazem a leitura do algarismo a partir das suas experiências com o meio, dando indícios da percepção que possuem da “leitura” do número de modo diferente, dependendo de sua posição.

Nat (6;10), também demonstrou construir algumas hipóteses a partir das interações com o meio e utilizou de maneira muito precisa o sistema monetário registrando os algarismos em forma decimal. Isso ocorreu durante o terceiro e quarto encontros.

Na primeira situação, quando houve uma conversa, Nat (6;10) relatou situações em que “acha” que se deve usar o zero e num segundo momento, é quando Nat (6;10) fez uma atividade de comparação, a partir do jogo “vendendo balas”, utilizado como contra-prova, em que lhe foi solicitado que organizasse balas em quantidades diferentes, em vários pacotes, e que, posteriormente, atribuísse preços a cada pacotinho. Para tanto lhe foram entregues uma ficha contendo um algarismo e os pacotes, que deveriam ser vendidos em centavos. O objetivo era que a criança compreendesse a idéia de que quanto mais balas houvesse no pacote, maior seria o preço. Ao entregar as fichas com o algarismo para que Nat (6;10) atribuísse um preço aos pacotes, ela o fez do seguinte modo:

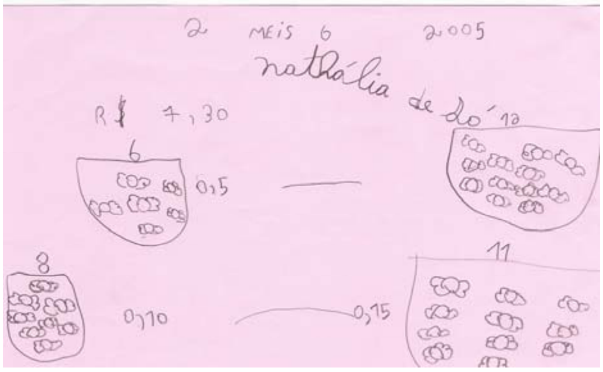


Figura 3.11 – Nat (6;10) - criança de ensino fundamental - 1º ano de 1º ciclo - representação escrita do jogo de contra-prova “vendendo balas”

Na ilustração realizada por Nat (6;10), é visível a influência da interação social e das conjecturas que elaborou a partir deste conhecimento. Ela denotou habilidade em resolver a atividade e em empregar o uso do número decimal em suas hipóteses, argumentando em sua fala a diferença em se usar os *centavos* e o *real.* Nat (6;10) relatou sua compreensão de que centavo é menor que real, e de quantos centavos eram necessários para obter um real, como mostrou em sua fala, a seguir:

> **Nat-** “Porque reais é mais, porque um centavo e depois se for dez centavos de um real tem que pegar cem centavos de um real, então eu acho que é um real.”

Quando questionada sobre suas escritas, o modo como usava o zero, o que pensava sobre esse algarismo, relatou:

> **Nat-** O um é só o começo e o zero não vale nada.
> ...
> **P-** Então o que é importante aí, precisa usar o zero ou não precisa usar o zero?
> **Nat-** Eu acho que é importante pra você saber se é só centavo ou só real.
> **P-** Vai depender do que então para eu saber se é só centavo ou só real?
> **Nat-** Da marca que tiver marcada lá pra você comprar.
> **P-** Marcar o quê?
> **Nat-** Marcar igual eu marquei aqui, com números!

Ainda justificando seu conhecimento acerca desse sistema de representação, Nat (6;10) citou, como exemplo:

> "O que eu acho né?
> Igual que quero uma barra de chocolate, e vou comprar uma maior, se for em real você põe em real, aí você põe igual um real que é o um, um pontinho e o zero (anota 1,0). Agora se você quiser pôr em centavos, você coloca o zero, um pontinho e o dez, dez centavos (anota 0,10) só dez centavos."

As crianças estão atentas às representações escritas nos diversos usos do número, o que evidencia que essas escritas estão sendo construídas por elas tanto através das "invenções", quanto por meio do uso das convenções que conseguem compreender. Essa constatação foi expressa por Nat (6;10), como mostram os registros na figura abaixo, referente a outros exemplos do uso do zero:

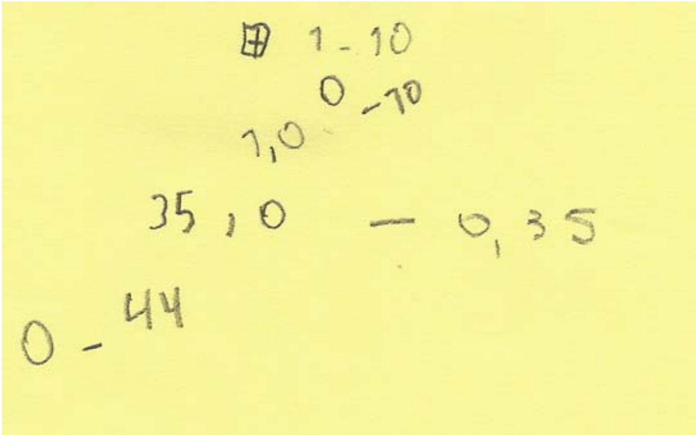


Figura 3.12 – Nat (6;10) - criança de ensino fundamental – 1º ano do 1º ciclo - representação escrita do uso do zero em situações do cotidiano

A partir das análises, verificamos a importância da interação das crianças com os números no “mundo real” e como essa “convivência” favorece a aprendizagem essencial das práticas sociais ligadas à escrita numérica. Embora as crianças não saibam as regras do sistema de representação numérico, elaboram hipóteses e demonstram conhecer algo sobre o uso do algarismo, cuja descoberta foi fundamental para a consolidação do sistema de numeração posicional.

As concepções surgem como o motor da atividade cognitiva do aluno. A elaboração de novos conhecimentos produz-se, de fato, na interação das concepções elaboradas pelo aluno e das múltiplas informações que ele pode obter e decodificar através dessas suas concepções.

3.4.4 O valor social do número

Como constatou Brizuela (1998), também foi possível observar a origem do conhecimento quanto a algumas convenções matemáticas que estão em fase de construção pelas crianças. Lor (6;9), ao falar do número do ônibus, comentou ser 256 (vinte e cinco, seis), o que pode ser observado em sua fala:

> **Lor-** Eu não, eu já vim de ônibus pra vir pra escola e ir, eu já andei de circular pra ir pra Maringá.

P- E você sabe qual o número do ônibus que você pega para ir para Maringá?
Lor- O que passa lá em frente do bar da minha avó parece que é vinte e cinco seis.
P- É como é que você acha que se escreve esse número? Do jeito que você sabe anotar.
Lor- Vinte e cinco, seis?
P- É
Lor- Pensa durante algum tempo e anota:

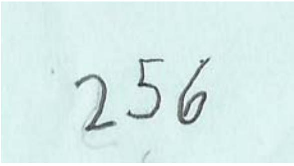


Figura 3.13- Lor (6;9) - criança de ensino fundamental – 1º ano 1º ciclo - escrita numérica do número do ônibus (256)

Outra questão relevante diz respeito ao fato de Lor (6;9) já compreender que há outro significado para o número, o que se evidenciou quando, questionado sobre a possibilidade de se ler este número (256 - vinte cinco seis) de uma outra maneira, ele afirmou não saber. A pesquisadora então lhe disse ter conversado com um outro colega dele, que disse que daria para ler *duzentos e cinqüenta e seis,* e ao ser perguntado sobre o que achava disso, Lor (6;9) respondeu que sim, que era o “mais certo”, e justificou:

> “é porque, porque [ ][34] é porque assim, você não precisa de falar vinte e cinco seis, você já fala de uma vez. Só que uma criança pequena não sabe ler assim ainda”.

Lor (6;9) relacionou o número ao “ler “ do jeito que pensa ser, tendo como referência as informações que recebe do meio social, ou seja, relaciona o vinte e cinco com a proximidade da idade do pai (informação obtida durante um dos encontros), e o seis, que já conhecia, Lor (6;9) ainda não sabia, porém, como é a leitura convencional do número, elaborou “estratégias” para fazê-la, utilizando, para isso, informações que recebeu do meio. Ainda que não tivesse clareza da cardinalidade do algarismo, demonstrou “reconhecê-lo” e “nomeá-lo”, de modo que, como indica Brizuela (1998),

---
[34] Interrompe o que estava dizendo por uma pausa.

esse conhecimento não resulta somente de uma transmissão social e da aprendizagem do modo como foi apresentado, mas cada "pedaço de informação" foi integrado ao demais, sendo conseqüentemente transformado.

Apareceram ainda outros casos em que as crianças demonstraram conhecer os números e estes estarem vinculados a outras informações, provenientes de outros experiências. Por exemplo, quando Luf (6;4) disse saber qual era o algarismo cem e o registrou afirmando ser o maior que conhece, também disse que "aprendeu" por meio da informação do pai, pois onde ele trabalha há um "monte" de números. Outro exemplo é Bru (6;1), que sabia exatamente qual era o número de sua sandália - vinte e sete - e que também representava a idade do pai. Outras informações foram descritas por Eri (6;6), como mostra a transcrição:

P- E o número do seu sapato, você sabe?
Eri-O dois, aqui tem três números (olha debaixo do calçado)
P- Como é o seu ?
Eri- O dois e o nove.
P- Vamos anotar então?
Eri-

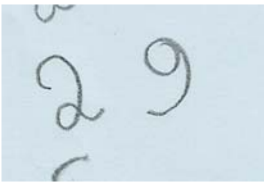


Figura 3.14- Eri (6;6) - criança de educação infantil – nível III - escrita numérica do número do sapato (29)

" O nove eu fiz certinho não fiz? Fiz igual o de cima"
P- Qual é o número do seu calçado?
Eri- O dois...
P- Se aqui você falou que lê vinte e cinco (aponto para o 25 do peso)[35] como você acha que pode ler este aqui (mostro o número do calçado)?
Eri- Vinte e nove
P- É a gente lê assim? Alguém lhe falou que é assim?
Eri- Eu que sei, é que eu já vi, minha mãe fala. E tem esse número na minha camiseta também.

[35] Referimos-nos ao vinte e cinco do peso, pois uma das perguntas para verificar o "repertório numérico" da criança abordava essa questão.

Outra situação semelhante quanto ao valor social do número foi a de Edi (6;3):

P- De todos que você me falou, qual você acha que é o maior de todos?
Edi- Cinqüenta e nove
P- Então vamos anotar o cinqüenta e nove na folha?
Edi-

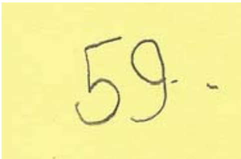


Figura 3.15- Edi (6;3) - criança da educação infantil – nível III - escrita do número cinqüenta e nove

P- E você já o viu em algum lugar?
Edi- Lá do ônibus!
P- E por que você acha que cinqüenta e nove se escreve assim?
Edi- Foi alguém que me ensinou
P- Alguém, quem?
Edi- Ainda que ela chama Amanda

Podemos observar em todos os relatos descritos que o conhecimento que as crianças expressam foi obtido em interações sociais e sempre relacionado a conhecimentos anteriores, e foi utilizado quando necessário e de maneira apropriada, traduzindo-se em um conhecimento mais elaborado, indo além dos conceitos espontâneos advindos do meio, o que vai ao encontro dos estudos de Brizuela (1998).

Um fato a ser considerado é que muitas vezes é possível ver que as crianças sabem expressar verbalmente os algarismos e conseguem fazer sua notação – um dos aspectos da construção deste sistema de representação – porém tal habilidade não é suficiente para ela de fato se apropriar desse sistema. Para tanto, é preciso que a criança compreenda os diferentes atributos presentes nele, ainda que estes não estejam explícitos, o que ocorre em um longo e complexo percurso.

3.4.5 Número: construção ou “transmissão” ?

Perguntamo-nos: em que medida o fato de as crianças conhecerem socialmente a notação numérica influencia na construção do número?

Um dos indicativos quanto a esta questão se faz quando Lor (6;9) afirmou que o 256 (vinte e cinco seis) tem outro jeito de ler, mas que “uma criança pequena ainda não sabe”, evidenciando que o conhecimento que possuía não era suficiente para que pudesse responder a todas as indagações concernentes ao referido número. Isso acontece porque ele já tem tanto uma “idéia” de que os números estão carregados de significado quanto alguns conceitos, como correspondência termo a termo e cardinalidade, que ele até certo ponto já conhece (como ficou demonstrado na contagem que fez e que está descrita na categoria – as hipóteses em direção a uma escrita numérica).

O caso de Eri (6;6) ilustra como o número é um conceito construído, pois embora apresentasse uma memória mediata de uma informação apreendida pelo meio – como no caso de seu conhecimento quanto ao valor social do número – demonstrou não compreender os conceitos de correspondência termo a termo, de ordem constante e de cardinalidade. Tanto a contagem como o registro dos algarismos são atividades complexas para a criança, o que pode ser evindenciado pelo diálogo que segue:

> **P-** Até quanto você sabe contar?
> **Eri-** Eu acho que até todos esses canudinhos!
> **P-** Então você conta e daí a gente fica sabendo, não é?
> **Eri-** Um, dois, três, [...] quinze, dezesseis, dezessete, dezoito, dezenoooove (olha para a pesquisadora), trinta (olha para de novo como quem necessita de confirmação), sessenta, vinte, vinte e um, (...)[36] vinte e sete (...) vinte Obs.: E. pega um monte de canudinho e vai retirando um de cada vez.
> **P-** E até quanto você sabe anotar?
> **Eri-** Começa do um assim?
> **P-** É, vai do um até onde você sabe!
> **Eri-** 123456789 (noooove) 101112131415 (quinze é assim?)
> **P-** O que você acha?
> **Eri-** Acho que é. 1617. Até aqui.

[36] A criança dá saltos na contagem.

Abaixo a escrita numérica realizada por Eri (6;6):

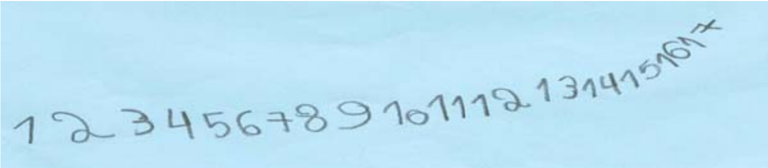


Figura 3.16 – Eri (6;6) - criança de educação infantil – nível III - escrita dos números que havia contado

Se o pressuposto era de que as crianças conheciam a quantidade e a novidade era o símbolo, hoje observamos que, em sua maioria, as crianças reconhecem os algarismos, sabem nomeá-los e elaboram conjecturas sobre suas escritas. O modo, o desafio que está presente, portanto, é o de garantir a construção dos outros aspectos que integram a construção do conceito de número, tais como: a conservação da quantidade, a correspondência biunívoca, a classificação e a seriação, pois para estar de posse do conceito de número e saber contar, as crianças precisam realizar várias ações. Como as relações estabelecidas são próprias de cada sujeito, podemos afirmar que o número é uma construção interna e individual do sujeito, pautada na realidade em que está inserido. Considerando que a idéia de número é uma construção realizada pelo sujeito, que ocorre a partir das inúmeras relações que ele estabelece na sua leitura de mundo, fica evidente que quanto mais diversificadas forem suas experiências, no tocante ao estabelecimento dessas relações, maiores serão as possibilidades de compreensão desse conceito.

A partir das conversas com as crianças, observamos que a interação com o meio é fundamental para o desenvolvimento, porém as informações que as crianças obtém a partir da interação com o meio, por si só, não produzem conhecimento, elas são transformados a partir dos esquemas de ação do sujeito, e é desse modo que adquirem significação cognitiva. Assim, unem-se para o desenvolvimento da criança tanto os conceitos espontâneos construídos na interação desta com o meio quanto as estruturas cognitivas – eis aí um espaço para a intervenção da escola.

3.4.6 Os números da “escola” e os números do “mundo real” – as mútuas implicações

As crianças reconhecem o uso social do número e evidenciam sua presença em suas ações sociais. Gra (6;2), por exemplo, ao ser indagada sobre qual número era mais importante, os números da escola ou os que encontra na rua, como o da moeda, diz, “o número da moeda, porque é mais interessante!”.

Porém, ao fazer perguntas análogas a duas crianças, estas disseram que são os números da escola, justificando suas respostas *“Gra (6;2).: Porque é legal. [ ] dá pra contar, pra fazer continha, e fazer os vizinhos*”. Outro exemplo é “*Den (6;10).: Pra servir, pra estudar! Ah...pra contar, pra escrever, pra fazer no caderno. Não sei muito!”*

Aqui, essas crianças põem em evidência o que encontramos na literatura especializada: para a criança, o “entrar” no ensino formal conduz à aprendizagem “verdadeira”, e não o contrário. Isso ocorre pelo fato de a escola ser considerada como instituição social criada para controlar o processo de aprendizagem, logo é na escola que esta deve se realizar (Ferreiro, 1988). Mas fica aqui uma indagação a ser respondida: por que as crianças não exportam o conhecimento escolar para a vida?

Entendemos, desse modo, que as crianças, mesmo reconhecendo a função social dos números e sua presença cotidiana, já internalizam, a partir da interação social, a atribuição do “*status”* que é dado à escola, ainda que esse conhecimento esteja relacionado a um conhecimento estanque, fragmentado, que se limita ao “dar os vizinhos”, “fazer continha”, “escrever os números”.

Outras crianças, no entanto, ao serem questionadas quanto aos números que consideram mais importantes, se os números da escola ou os do cotidiano, informaram que usam e são mais importantes os números do “cotidiano”, o que podemos confirmar através de suas falas:

Mil (6;2), por exemplo, afirma:

Mil- O número da escola serve para aprender assim, ó um, dois, três, pra gente escreve... (pensa, mas não diz mais nada)
[...]
P- E quais são mais importantes: esses números da casa, do cartão de crédito, do telefone, da placa de carro ou os números que você aprende aqui na escola?
Mil- Esse! (apontando para o número da casa que registrou):

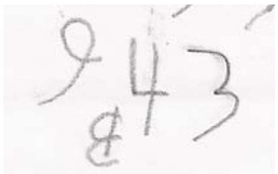


Figura 3.17- Mil (6;2) - criança de educação infantil – nível III - representação escrita do número da casa

P- Por que você acha que ele é mais importante?
Mil- Porque ele é difícil para falar e o da escola é mais fácil. E também quando alguém chora, alguém procura.
P- E os da escola servem para quê?
Mil- Pra gente saber.

Nessa expressão da criança fica explícito o modo como a escola tem desenvolvido a prática pedagógica com números nesta modalidade de ensino. Evidencia uma ação docente pautada em atividades desprovidas de significado para as crianças, que priorizam a repetição da seqüência numérica e que nem mesmo oportunizam às crianças estabelecerem relação com os números usados no cotidiano, como se o saber escolar fosse apenas para acumular informações e não para propiciar às crianças serem inseridas na sociedade em condições de utilizar os conhecimentos apreendidos na escola em momento oportuno, a fim de responder a necessidades com as quais irão se deparar no convívio social.

Da mesma forma, Cle (6;4) indicou:

P- C., você me disse os números que você vê, que você conhece fora da escola. Quais você acha mais importantes, os números da escola ou os números que você vê na rua, em casa?
Cle- Os números da escola é para fazer Sarandi (se referindo ao cabeçalho), e os números do cartão, que uso mais os números do

> cartão, do telefone, 1,2,3,4,5,6,7,8,9.

O mesmo aconteceu com Lor (6;9):

> **P-** Quais números são mais importantes, os números que você vê na rua ou os números que você aprende na escola?
> **Lor-** Os números que eu vejo na rua, no meu videogame, assim que eu não lembro mais.
> **P-** Por quê?
> **Lor-** Porque, porque eu vejo os números, e a gente não sabe os números, a gente vê os números da circular, e aí gente aprende os números. A gente vê e aprende!
> **P-** Aprende como?
> **Lor-** Aprende lendo o nome dos números.

E com Nat (6;10):

> **Nat-** Os números que eu vejo na minha casa, no mercado quando eu vou comprar.
> **P-** Por quê?
> **Nat-** Porque a gente sabe o nome dos números, a gente vai fazendo outras coisas igual para quantos negócio que eu tenho.
> **P-** E para que mais?
> **Nat-** Essas coisas, eu não sei mais.

A fala das crianças denota que a escola, por meio de sua intervenção pouco tem propiciado no tocante à ampliação dos sentidos do número, nem mesmo tem aproveitado (talvez por desconhecer tal conhecimento) as hipóteses que as crianças já trazem consigo ao ingressar na escola, os quais foram ilustradas nessas análises.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para estabelecer as considerações finais deste trabalho, resgatamos alguns pontos que nortearam sua execução. Começamos evidenciando: a importância de compreendermos a história da evolução da construção do número e de sua representação escrita pela humanidade, até chegar ao sistema de numeração decimal e aos demais significados do número conforme conhecemos atualmente; a busca por referenciais teóricos que demonstrassem como as crianças, que, de modo semelhante à humanidade, elaboram hipóteses a partir da vivência com os números no "mundo real", buscando representá-los graficamente com características próprias do sistema de numeração decimal. Encontramos, para esta questão, fundamentação teórica nos estudos de Sinclair, Lerner e Sadovsky, Brizuela e Danyluk, que mostram o processo da construção numérica numa perspectiva mais abrangente, no sentido de confirmar que as crianças fazem construções e re-construções acerca da escrita numérica e assim vão, progressivamente, elaborando hipóteses até compreenderem, de maneira significativa, as regras que compõem o sistema de numeração decimal.

A partir desses referenciais teóricos é que buscamos conhecer o "repertório numérico" que as crianças trazem ao chegar à escola, bem como identificar as possíveis respostas para o objetivo proposto na pesquisa:

- Qual a representação oral, escrita e cardinal que a criança faz do número no "mundo real " e qual a relação destes números com os "números da escola"?

Investigamos como as crianças interagem com o objeto particular que é a escrita numérica e como estabelecem relações, procuram regularidades, enfim, constroem ativamente o conhecimento em relação à notação escrita. Ressaltamos que este foi o foco da pesquisa e consideramos também, evidentemente, se as crianças expressavam oralmente de maneira adequada os números do mundo real e se compreendiam seus diferentes significados.

A partir dos resultados obtidos, podemos dizer que a maneira como as crianças realizam a escrita numérica, ao mesmo tempo que parece ser muito particular, também se aproxima, em sua maioria, das conclusões a que chegaram os estudos de Lerner e Sadovsky. Os resultados foram ao encontro da nossa hipótese inicial de que as crianças, por se defrontarem com os diversos usos e significados do número no mundo, chegam à escola conhecendo os símbolos numéricos e os nomes dos números. Esses conhecimentos, por sua vez, são construídos com base tanto no desenvolvimento cognitivo quanto na interação com o ambiente social, o que se evidenciou em um conjunto bastante variado de respostas das crianças, que apresentamos em cinco categorias: *os números como "ideogramas"; as hipóteses em direção a uma escrita numérica e as hipóteses sobre o zero e seu uso na escrita numérica; o valor social do número; número: construção ou "transmissão"?; os números da escola e os números do mundo real – as mútuas implicações.*

A partir da análise das respostas representadas nas categorias, obtivemos como resultados que, de modo geral, todas as formas de representação da escrita numérica das crianças demonstram a influência recebida da interação com o meio social em que convivem. Elas elaboraram hipóteses para representar a escrita numérica e, em nenhum momento, fazem-no através de desenhos (recurso que poderia ser utilizado por quem não conhece determinado número). Fica evidente então que, no que se refere ao uso desse sistema de representação, as crianças sabiam usar os algarismos (a partir das conjecturas que elaboraram sobre eles), ainda que não soubessem as regras do sistema de numeração decimal; constatamos ainda que, não raro, as crianças viam o número que expressavam como "diferentes" mais como uma "marca" do que resultante de uma escrita padronizada, daí categorizá-los como "ideogramas".

Um dos recursos utilizados pelas crianças para se expressarem oralmente foi a contagem, e percebemos que, de modo geral, elas utilizaram a correspondência termo-a-termo, contando até o quanto sabiam. Já no momento em que foram realizar a escrita numérica desses mesmos números, identificamos que realizaram até mais ou menos o número dezessete, indicando serem estes os números que aprenderam na escola – pautados na seqüência numérica e sem relação com o cotidiano - pois a maioria das crianças realizaram os registros até esse número.

Outro fato a ser considerado é que, embora as crianças tenham “aprendido”, no ensino formal, até determinado número, nenhuma delas se recusou a realizar e a participar das atividades propostas envolvendo números desconhecidos, o que indica que mesmo que o conteúdo lhes fosse estranho, buscaram procedimentos coerentes para realizá-los, fundamentando suas ações em reflexões a partir de sua vivência.

Durante determinada atividade em que as crianças eram solicitadas a realizar a escrita numérica, constatamos que essas escritas numéricas foram pautadas em hipóteses, como: a “numeração falada”, a quantidade e magnitude dos números “o primeiro é que manda”, ou os números como “nós”. Podemos, assim, afirmar que o fizeram tendo como base o “repertório numérico”, conhecimento esse elaborado a partir da relação com o meio e das constantes tentativas de interpretar as escritas que conhecem do número no “mundo real”. Isso acontece porque as crianças, desde pequenas, estão em contato com os números, em diversos momentos de sua vida cotidiana. Tal constatação confirma a atuação do fator social como preponderante na construção desse sistema de representação. Em contrapartida, percebemos, em todos os casos a não-utilização de recursos costumeiramente adotados no contexto escolar.

Constatamos que as crianças podem utilizar a forma convencional de representar as escritas numéricas, o que é conseqüência de aprendizagem construída no ambiente social, independentemente de terem construído plenamente o conceito de número e de saberem as regras do sistema de numeração decimal, porém, além das experiências oriundas do meio social, algumas peculiaridades que se encontram implícitas nesse sistema de representação precisam ser melhor exploradas, o que abre outras possibilidades de estudo.

Esta pesquisa nos mostrou que a escrita numérica é um processo construído pelo sujeito em interação com o meio, o que nos leva a afirmar que, no contexto escolar, as atividades desenvolvidas devem considerar o “repertório numérico” das crianças, bem como as hipóteses que estas elaboram antes mesmo de seu ingresso na escola. Assim, o ambiente escolar deve criar oportunidades para que as crianças exponham suas idéias se expressem livremente e busquem alternativas próprias para reelaborar o conhecimento prévio, e, a partir dele, compreender as “novidades” acerca da escrita numérica.

O fato de os resultados apontarem que a aprendizagem se insere num processo mais amplo que o espaço escolar não minimiza o papel da escola na construção do conhecimento, mas revela a necessidade de compreendermos melhor o que as crianças nos “dizem” e sobre como ocorre o processo de aprendizagem, além de contribuir para que lancemos “novos olhares” para o que de fato devemos priorizar no processo de ensinar/aprender matemática. Hoje, o que se evidencia é que mesmo que o professor ressalte a importância do conhecimento construído pelas crianças na interação social, este conhecimento, muitas vezes, não tem sido levado em consideração no interior da sala de aula. Isso, no entanto, não ocorre por mero descaso do professor , visto que esse profissional também expôs sua preocupação em como desenvolver o fazer pedagógico de modo a contribuir para que as crianças construam o conhecimento matemático, no caso específico dos números, de maneira significativa. Não raro, o professor demonstrou necessidade de aprofundar sua formação sobre o tema em questão, para assim entender melhor “como” as crianças elaboram esse conhecimento.

Essa constatação fica evidente quando, no capítulo 3, descrevemos - na pré-pesquisa - a opinião de professores que consideram importante saber qual o “repertório numérico” com o qual as crianças chegam à escola, mas verificamos que esta questão não é considerada por eles ao encaminharem o processo de ensinar/aprender matemática, uma vez que as atividades que eles descreveram compreendem somente os aspectos históricos do contar e do medir. Ao agirem desta maneira, os professores perdem valiosa oportunidade de conhecer os questionamentos que as crianças trazem de sua vivência para o contexto escolar , os quais podem contribuir sobremaneira na efetivação do processo de ensinar/aprender matemática.

Nosso estudo aponta, assim, para a necessidade de repensarmos o fazer pedagógico, contribuindo para organizar discussões em torno de como aproveitar as conjecturas que as crianças elaboram, bem como levar o professor a propor atividades que lhes possibilitem orientar sua ação em sala de aula tendo como ponto de partida o "repertório numérico" que as crianças possuem ao ingressarem na escola.

Outra questão se refere à necessidade de dar ao professor a oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica, propiciando-lhe aprofundar seus conhecimentos sobre *o quê, para quê, para quem e como* se deve ensinar, a fim de que não cometa o risco de "distorcer" ou ensinar de maneira "equivocada" um conceito às crianças, como atribuir uma função que não existe a determinado aspecto do número, por exemplo: o número como código (o número do telefone) mesmo tendo apenas a função de identificação, e não possuindo "valor posicional" como foi utilizado em uma atividade desenvolvida em sala de aula de 1º ano do 1º ciclo de ensino fundamental, durante o trabalho com princípio da posição do sistema de numeração decimal. Fica explícito, nesse exemplo, o empenho do professor em aproveitar o "repertório numérico" das crianças, porém, fica também evidente que, por ele não estar devidamente preparado, sua ação bem intencionada acarretará mais danos do que benefícios às crianças. Também é indispensável que o professor entenda a escrita numérica que as crianças realizam como um objeto social, construído por elas na interação com os diversos significados do número com os quais convivem no "mundo real".

Diante dos resultados obtidos, dos apontamentos realizados, surgem outras indagações que poderão ser foco de um próximo trabalho, quais sejam: o que fazer se constatamos que as crianças conhecem os números fora da sala de aula e não vêem significado nos números apresentados no contexto escolar? O que ensinar na escola se as crianças trazem consigo um "repertório numérico" rico em experiências e conjecturas? Quais contratos pedagógicos realizar diante da constatação de que a relação interpessoal influencia na organização das estruturas lógico-matemáticas? Estes, dentre outros questionamentos permanecem, o que possibilitará a abertura de "caminhos" para novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, M. A.. **O paradigma emergente e a prática pedagógica.** Curitiba: Champagnat, 2003.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Matemática**.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC / SEF, 1998.

______ . **Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. V. 3. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

______. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BEDNARZ, N. Interações sociais e construção de um sistema de números no ensino fundamental. In: GARNIER, C; BEDNARZ, N; e ULANOVSKAYA, I. **após Vygotsky e Piaget**. (orgs.). Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BRIZUELA, Bárbara M. El rol de las invenciones en la interpretation de notaciones matemáticas en los ninõs. In: **Simposium homenaje Hermine Sinclair**. México,4/12/1997. in:<http:// www. buap.mx/investigacion/icsyh/linguaje.htm>. acesso em 07/02/2005

______, Bárbara. Invenções e convenções: uma história sobre números maiúsculos. In: SCHILIEMANN, Ana Lúcia e CARRAHER, David W. (orgs.). **A compreensão de conceitos aritméticos:** ensino e pesquisa. Campinas: Papirus, 1998. – (Perspectivas em Educação Matemática).

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In**:** PARRA, C.; SAIZ, I.. **Didática da matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CARRAHER, T. N.. A matemática na vida cotidiana: psicologia, matemática e educação. In: SCHILIEMANN, Ana Lúcia e CARRAHER, David W. e CARRAHER, Terezinha Nunes**. Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, J. B. P. de. As propostas curriculares de matemática. In: BARRETO, E. S. de S. **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, 1998.

CASTRO, M. F. P. de (org.). **o método e o dado no estudo da linguagem.** Campinas: UNICAMP, 1996.

COLL, C. e TEBEROSKY, A.. **Aprendendo matemática**: conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1º a 4º série. São Paulo: Ática, 2000.

CURTY, M. G.; CRUZ, A. da C.; MENDES, M. T. R. **Publicações periódicas científicas impressas:** NBR 6021 e 6022. Maringá: Dental Press, 2002. No prelo.

DANYLUK, O. S.. **Alfabetização matemática:** as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Sulina, 1998.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G.. **Encontros iniciais com a matemática:** contribuições à Educação Infantil. Trad. Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERREIRA, A. B. de H.. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

FERREIRO, E.. **Reflexões sobre a alfabetização**. Trad. Horácio Gonzales. São Paulo: Cortez,1988.

GADOTTI, M. **História das idéias pedagógicas.** São Paulo: Ática, 2004**.**

GOLBERT, C. S.. **Matemática nas séries iniciais**: sistema decimal de numeração. Porto Alegre: Mediação, 1999.

IFRAH, G. **Os números:** a história de uma grande invenção. 4. ed. São Paulo: Globo, 1992.

KARLSON, P. **A magia dos números.** Rio de Janeiro: Globo, 1961.

LERNER, Delia e SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, Cecília e SAIZ, Irma (org). Trad. Jean Acña Llorens. **Didática da matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996..

LERNER, D.. O ensino e o aprendizado escolar: argumentos contra uma falsa oposição. In: CASTORINA, J. A.. [et.al]. Trad. Cláudia Schilling. **Piaget e Vygotsky:** novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 1997.

LIMA, L. de O.. **o processo de equilibração majorante.** Revista Ciência e Cultura, São Paulo, n. 37, p. 125-128, 1979.

LORENZATO, S.; FIORENTINI, D.. **O profissional em educação matemática.** [s.l.], c2001, disponível em: <www.lite.faae.unicamp.br/grupos/matem/indexte.html.> Acesso em: 6 jul. 2005.

LUDKE, M. e ANDRE, M.E.D. **Pesquisa em educação:** abordagem qualitativa. São Paulo: Epu, 1986.

MACHADO, E. L. **Psicogênese da leitura e da escrita na criança surda.** Tese (Doutorado em Psicologia da Educação)–Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2000.

MATUÍ, Jiron. **Construtivismo**: teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino. São Palulo: Moderna, 1995.

MELO, A. V.. **Matemática***:* um saber também de gente pequena. Passo Fundo: EDUPF, 2002.

MIORIM, M. A.. Introdução à história da educação matemática. São Paulo: Atual, 1998.

MONTOYA, A. O. D. Implicações teóricas e educacionais da pesquisa sobre o conhecimento. Revista Pedagogia cidadã. Cadernos de formação: psicologia da educação**.** São Paulo: Marília, p. 65-84. set. 2004.

MONTANGERO, J. ; MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a inteligência em evolução –** sinopse cronológica e vocabulário**.** Trad. Fernando Becker e Tânia Beatriz Iwaszko Marques. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORETO, L. E. A. **Dígitos verificadores em códigos numéricos decimais.** Edgard BlucheR. [s.l.:s.n.,199-?].

NACARATO, A. M. Construção do conceito de número na educação escolarizada. In: Trajetos. Revista da Pós-graduação da Faculdade de Educação, Campinas, v. 2., n.4., p. 73-87, agosto de 1995.

NOGUEIRA, C.M.I. **O desenvolvimento das noções matemáticas na criança e seu uso no contexto escolar: o caso particular do número.** Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2002.

NUNES, Terezinha. et. Al. **Introdução à educação matemática:** os números e as operações numéricas. São Paulo: PROEM, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná.** Curitiba: SEED, 1992.

_______. Secretaria de Estado da Educação. **Recursos pedagógicos na aprendizagem:** subsídios e orientações. Curitiba: SEED, 1999.

PIAGET, J. . **A abstração reflexionante.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

RAPPAPORT. C. R.. [et. Al] **Psicologia do desenvolvimento.** São Paulo: EPU, 1982.

RUIZ, A .R. e BELLINI, L. M. **Matemática:** epistemologia genética e escola. Londrina: EDUEL, 2001.

SARANDI. Secretaria de Educação. **Proposta Curricular Municipal:** educação infantil pré III e ensino fundamental: 1º e 2º ciclos. Sarandi / Pr, 2004.

______, Escola Municipal José Polo - Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Projeto político pedagógico.** Sarandi/Pr, 2004.

SILVA, C. P.. **A Matemática no Brasil**. Uma história de seu desenvolvimento. Curitiba: Ed. Da UFPR, 1992.

SINCLAIR, A. A notação numérica na criança. In: SINCLAIR, H. [et al.]. Trad. Maria

Lúcia F. Moro. **A produção de notação na criança:** linguagem, número, ritmos e melodias. São Paulo: Cortez. 1990.

TEBEROSKY, A. e TOLCHINSKY, L. (orgs.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. Trad. Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 2002.

VERGANI,T. **Matemática & linguagem:** olhares interactivos e transculturais. Lisboa: Pandora, 2002.

WARDWORTH, B.. **Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau.** São Paulo: Pioneira, 1984.

ZUNINO, D. L. de. **A matemática na escola:** aqui e agora; Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A

SOLICITAÇÃO

Eu, *Magda Ribeiro de França Barbosa,* R.A nº 42217, acadêmica da Universidade Estadual de Maringá, no *Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática,* solicito à exma. diretora da Escola Municipal José Polo – Educação Infantil e Ensino Fundamental, a permissão para desenvolver minha pesquisa de campo na instituição de ensino, realizando entrevistas com cinco crianças da Educação Infantil - pré-escolar III e cinco crianças do Ensino Fundamental - 1º ano do 1º ciclo.

Comprometo-me, ao término do desenvolvimento da pesquisa, entregar uma cópia do trabalho para que os profissionais da instituição possam conhecer como os dados coletados foram por mim utilizados.

Atenciosamente

Maringá, 10 de setembro de 2004

____

Magda Ribeiro de França Barbosa

À diretora

Sueli Cristina de Mesquita da Silva

APÊNDICE B

Questionário aplicado aos professores

Dados de identificação:

Ciclo em que leciona____________________________

Formação:

(   ) Ensino médio   (   ) Ensino superior incompleto   (   ) Ensino superior completo

Curso de graduação:______________________________

(   ) outros cursos (especificar) ______________________

Tempo de magistério: _____________________________

1- Na sua opinião, no que se refere à matemática, quais são os conteúdos essenciais a serem ensinados aos seus alunos?
2- Quais as maiores dificuldades que você enfrenta para ensinar matemática aos seus alunos?
3- O que entende por número?
4- Para que servem os números ?
5- Como você ensina números?
6- Como você “aproveita” o conhecimento anterior que seu aluno tem de número?
7- Cite algumas atividades que você desenvolve em sala de aula no trabalho com número?
8- O livro didático traz atividades que contribuam para o ensino dos números?
9- Qual a maior dificuldade que você encontra para trabalhar, no livro didático, a questão dos números?
10- Como você pensa que deveriam ser as atividades contempladas no livro didático?

11- Como você acha que a criança vê, em seu dia-a-dia, o número?

APÊNDICE C

Questões que nortearam a conversa com as crianças na pré-pesquisa

1- Você sabe o que é número?
2- Ao sair para passear, você vê número na rua? Aonde?
3- Os números que você vê na rua ou na sua casa são iguais aos números que você aprende na escola?
4- Para que servem os números que você vê na rua? E na sua casa? E os números que você aprende na escola para que servem?
5- Será que podemos somar os números de telefone com os números da placa do carro?
6- Na sua opinião por que os números aparecem de modos diferentes na casa, no ônibus, no número da conta no banco, do telefone?
7- Qual o tipo de número você usa mais, o número da escola ou o número que você vê na rua?
8- Os números que você aprende na escola ajudam a entender melhor os números que você vê na rua?

APÊNDICE D

Questionamentos sobre: o repertório numérico, representação oral e escrita, e cardinalidade.

Para identificar os números que os sujeitos conhecem e utilizam no cotidiano externo a escola, serão feitas diferentes perguntas, por exemplo:

Qual é a sua idade?
Qual é o dia de seu aniversário?
Quantos irmãos você tem? (quem é mais velho, quem é o caçula, quem nasceu primeiro, entre outras)
Qual é a idade da mãe? E do pai?
Você sabe quantos quilos pesa?
Sabe qual é o número de seu sapato?
Qual é o número da sua casa?
A que horas você se levanta? Qual é o horário em que você sai para ir à escola?
Qual o número da sala de aula em que você estuda?
Você vai à escola a pé ou de ônibus?
Quantos quarteirões você anda até chegar à escola? (se a criança for a pé para a escola)
Se a criança vai de ônibus – Qual é o número do ônibus com que você vai à escola?
Qual é o número de seu telefone?
Você tem celular, qual é o número?
Você conhece outros números? Que tipo de números você vê na rua? (placas de carro, cartões de crédito)
E na escola, você conhece números? Que números você aprendeu?
Você sabe contar? Até quanto você sabe contar?
Você sabe escrever os números até _____. Escreva-os.
Qual o canal de TV de que você gosta mais?

Qual é o número da camiseta do jogador de que gosta mais?

Observações:

Cotejar os números que a criança vê na rua com os números da escola.
Pedir para que a criança escreva e leia os números a partir da conversa.

ANEXOS

ANEXO A

ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ POLO - EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL

Escola Municipal José Polo – Educação
Infantil e Ensino fundamental
Rua Canadá, 468
Jardim Castelo Tel. 3264-5106
CEP 87112-560 – Sarandi - Paraná

AUTORIZAÇÃO

Eu, *Sueli Cristina de Mesquita da Silva*, diretora da Escola Municipal José Polo – Educação Infantil e Ensino Fundamental, autorizo a pós-graduanda da Universidade Estadual de Maringá, *Magda Ribeiro de França Barbosa,* R.A nº 42217, do *Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática,* desenvolver sua pesquisa de campo nesta instituição de ensino, realizando entrevistas com cinco crianças da Educação Infantil - pré-escolar III e cinco crianças do Ensino Fundamental - 1º ano do 1º ciclo.

Atenciosamente

____

Sueli Cristina de Mesquita da Silva
Diretora-RG 4.428.216-0
Portaria: 885/2003 de 31/12/2003

ANEXO C

Transcrições dos encontros com ML

1º encontro: realizado no dia 03/05/2005

[...]

P- Hoje nós vamos nos conhecer melhor, então eu vou fazer uma fichinha sua para eu anotar todos os seus dados, tudo bem?

Mil- Vai ficar aí escrito?

P- É . Seu nome, seu telefone, seu endereço, o dia em que você nasceu e outras coisas que a gente conversar. Você é que vai anotar tudo do jeito que você sabe. Para começar, o que você acha de escrever seu nome?

Mil- Milena, assim?

P- E a data de hoje, você sabe?

Mil- Sarandi, 3 de maio de 2005.

Mil- Quantos anos você tem? Pega os canudinhos e conta até seis.

P- Um, dois, três, quatro, cinco, seis.

Mil- Você quer anotar a sua idade?

P- O seis né? 6

Mil- Agora você pode desenhar o que você quiser.

Obs.: desenha uma menina, uma árvore, uma borboleta, uma centopéia, uma formiga e uma flor.

P- Você sabe o dia do seu aniversário?

Mil- Em março.

P- E o dia de março, você sabe?

Mil- Numa quarta.

P- Numa quarta-feira, e o dia 2, 3, 18 você se lembra?

Mil- Dia seis!

P -Vamos anotar aí então?

Mil- 6.

P - E você tem outros irmãozinhos?

Mil- Só eu.

P - E mora você e quem mais na sua casa?

Mil- Eu, minha mãe e meu pai.Meu pai é alto.

P - E você sabe quantos anos seu pai tem?

Mil- Eu acho que meu pai tem 19 e minha mãe 16.

P - O que você acha de anotar a idade do seu pai, o dezenove?

Mil- O dezenove, eu acho... (pensa) acho que é o dois e o nove, anota – 27

P - E para fazer o dezesseis, você me falou que a sua mãe, como você acha que é?

Mil- O dezesseis...o seis...(fica pensativa) é assim, né - 2 e depois assim, né?

Obs.: Pensa por alguns instantes

Mil- Acho que falta mais um né , assim 22 (acrescenta o dois)

P - Quantos quilos você pesa?

Mil- Eu pesava dez, agora, eu tô pesando onze por causa da sandália.

P - Você sabe escrever o dez?

Mil- 10 (anota)

P - E o onze? De que jeito que você acha que é.

Mil- Não lembro

P - Qual é o número da sua sandália ?

Mil- Vinte e seis.

P - E como anota este número?

Mil- 4
2

P - Este número do sapato é igual ao número que você aprende na escola?

Mil- Não, porque na escola não tem deste número assim.

P - Como assim?

Mil- O número da escola serve para aprender assim, ó um, dois, três, pra gente escreve...(pensa e não diz mais nada)

P - E tem outros números que você conhece que não são assim?

Mil- Do cartão de ligar (se referindo ao número do telefone), da sandália, da minha roupa, que a minha mãe compra lá na loja, Lá na minha casa tem número assim ó: anota 943
B

P - E como você acha que lê esse número?

Mil- nove, quatro, três.

P - E como você sabe que se lê assim?

Mil- Eu que sei!

P - E você acha que tem outro jeito de ler este número?

Mil- Tem, mas que eu não sei ainda. A minha mãe fala só que é difícil.

P - E quais são mais importantes: esses números ou os que você aprende aqui na escola?

Mil- Esse (apontando para o número da casa)

P – Por que você acha que ele é mais importante?

Mil- Porque ele difícil para falar e o da escola é mais fácil. E também quando alguém chora, alguém procura.

P - E os da escola, servem para quê?

Mil- Pra gente saber.

P - Já que falou do número do telefone, qual é o número do telefone da sua casa, se eu precisar ligar para você?

Mil- Não sei, porque lá em casa é celular e eu não sei o número do celular do meu pai.

P - Quando você está em casa do que você gosta de brincar?

Mil- De boneca, de pega-pega.

P - Você gosta de assistir à TV?

Mil- Gosto.

P - E qual é o canal de que você mais gosta de assistir?

Mil- O um e o zero.

P - Você quer anotar ele aqui?

Mil- 01.

P - E como lê esse número?

Mil- O zero e o um?

P - Você acha que esses números servem para mais alguma coisa?

Mil- Serve, sim! Para a gente saber também, que esse número 1 tem que ficar aqui, fica zero um e se ficar aqui – mostrando 10 - fica dez

P - E tem outros números que são assim também, depende de onde fica o zero, o jeito que lê?

Mil- Tem

P - E me fala um outro assim que você lembra.

Mil- Que eu não lembro agora!

P - Tudo bem. Você gosta de assistir aos desenhos de que horário?

Mil- Cedo. Eu levanto cedinho, mas não sei a hora, não.

P - Nem o horário que você vem para a escola?

Mil- Não.

P - E como você sabe que já está na hora de vir para a escola?

Mil- Minha mãe me chama para vir para a escola.

P - E você vem para a escola de quê?

Mil- A pé, eu moro pertinho, cinco quarteirões.

P - E aqui na escola, quais são os números que você conhece? Que você já sabe escrever?

Mil- Que eu conheço um pouco assim, igual um, dois, três, quatro, assim.

P - E até quanto que você já sabe contar?

Mil- 1,2,3,[...]24,25,26 (faz uma entonação) 18,19,20, 21 22 ,23 , 19.

P - Você quer anotar até o quanto você sabe? E anotar até quanto você sabe?

Mil-1 2 4 3 5 – 2 6 F) 6 A

P - Até quanto você anotou?

Mil- Até bastante.

P - Mas quanto?

Mil- Até seis. Agora esse (aponta para a letra A) é A.

2º encontro: realizado no dia 18/05/2005

P – Mil hoje nós vamos começar deixando anotado o dia que você conversou comigo. Você anota o seu nome na folha?

Mil- Hum…Hum, Anota

P - Vamos colocar o dia de hoje então?

Mil- Oito de (fica pensando)

P - Hoje é dezoito de maio de dois mil e cinco. Vamos anotar na folha. Do jeito que você sabe

Mil- Aqui?

P - Onde você quiser.

Mil- Eu coloco aqui Sarandi?

P – Você sempre coloca Sarandi quando você vai fazer a data?

Mil- Hum…hum

P - Então se você quiser pode anotar também Sarandi.

Mil- SARANDI 18 – DE – MAIO - 2005

P - Agora nós vamos falar sobre os números que você conhece e que aparecem em umas figuras que eu tenho aqui. Tudo bem? (Obs.: Deixo todas as figuras sobre a mesa e Mil escolhe a quiser para conversarmos um pouquinho)

P - O que aparece nessa figura ?

Mil- Um real!

P - Para que serve um real?

Mil- Pa …(pensa) para gastar.

P – Com ele dá para fazer o que?

Mil- Comprar doce, comprar pão, comprar leite.

P - E da para fazer tudo isso? Você acha que com ele dá para comprar bastante coisa?

Mil- Não, dá pra comprar pouco.

P - Para comprar bastante coisa teria que ter quantos reais aí?

Mil- Três, se fosse pra comprar mais coisa ainda, teria que ter cinco reais, aí dava.

P - O que você acha que dá para comprar com cinco reais?

Mil- É (pensando)

P - Mais ou menos assim. Será que dá pra comprar uma televisão?

Mil- Não

P - Por quê?

Mil- Pra comprar televisão precisa de bastante.

P - Bastante quanto?

Mil- Não sei, mas bastante, bastante.

P - Com cinco reais será que dá para comprar um chips?

Mil- Chips dá.

P - Será que dá para comprar uma bicicleta.

Mil- Dá risada e diz que não

P - Será que da para comprar uma sandália?

Mil- Também não.

P - Será que dá para comprar um chocolate?

Mil- Um chocolate dá.

Mil- Pega a figura de um relógio.

P - Para que serve um relógio?

Mil- Para ver as horas. Humm...para saber para vir para a escola.

P - E até que número aparece neste relógio, hein?

Mil- Até doze.

P - E qual é o doze?

Obs: aponta para o algarismo doze que aparece na figura.

Mil- Escolhe a figura do calendário .

P - Para que serve?

Mil- Vê os dia, vê que dia que é hoje, vê que número.

P - E qual é o primeiro número que aparece nesse calendário. Qual é?

Mil- O primeiro dia? Domingo.

P - E que número que aparece nesse dia, domingo, aí?

Mil- O número um.

P – E o último que aparece no calendário

Mil- Não sei...esse?

P - O útlimo aponta para mim qual é o último?

Mil- Aponta na primeira semana o domingo (o último da primeira semana)

P - Mas será que o mês vai só até aqui?

Mil- Não.

P - E vai até aonde, mostre para mim até onde vai.

Mil- Obs.: fica pensando por alguns instantes, e vai contando colocando o dedo sobre cada número até chegar no trinta e um, mostrando-o para mim.

P - E qual é esse número?

Mil- Trinta! Ah... deixa eu ver se é. Obs: Vai contando baixinho, desde o início do calendário novamente, dia a dia. Um, dois, três, quatro, (colocando o dedo em cada número, linha por linha) cinco...(se perde ao recitar os números), ao final diz quarenta e...três

P - Você quer anotar esse número para mim?

Mil- 31 (anota).

Mil- Escolhe a figura da placa do carro

Mil- Placa do carro..serve para ...não sei.

P - Você acha que esses números que aparecem aqui na placa do carro são iguais aos que você aprende aqui na escola?

Mil- Hum...Hum..

P - E com esses números que estão aparecendo aqui na placa do carro, da para fazer continha, da para somar?

Mil- Com esse não, nem com esse (aponta para os números), nem com esse (mostra as letras)

P - E isso que aparece aqui na placa do carro, é tudo número?

Mil- É ...ah não! menos esse (aponta para as letras).

P - E esse é o que então? (mostro as letras).

Mil- Letrinhas.

P - Letras são diferentes de números? As letrinhas servem para quê? E como é o nome desses números que aparecem aqui ?

Mil- Zero, três, seis e sete.

P - E elas servem para quê?

Mil- Para a gente aprende. E quando corre, a polícia prende.

Posteriormente mostro a Mil a figura de uma etiqueta de preço e ela diz:

“Etiqueta com o preço”.

P - Em que se usa isso aí será?

Mil- Pra gente quando vai no Mercado, pra saber o que você comprou e daí guardar lá no mercado para depois a gente saber comprar.

P - E o que aparece no mercado também na embalagem, essas barrinhas você conhece?

Mil- Conheço.

P- E você acha que esses números que estão aqui (aponto para os números no código de barras) tem alguma coisa a ver com essas barrinhas que aparecem aqui?

Mil-Tem.

P - Para que elas servem então?

Mil- É, espera aí...(fica pensando)

P - Como você acha que a moça do caixa vê o preço?

Mil- É mais .... Serve é...você passa no negócio lá e vê quanto que é.

P - Como assim? Como você explicaria para um amiguinho seu?

Mil- Que a moça passa para ver o preço.

Mil- Figura de um atleta , diz: “é um homem fazendo ginástica”

P - E que número é esse na camisa dele?

Mil- É o cinco e o seis.

P - Você quer anotar na folha?

Mil- Anota - 65

P - Qual você acha que é maior o número que está na camisa dele ou este aqui (aponto para o 31)

Mil- Olha os dois e aponta par o 65

P - Por que você acha que é maior?

Mil- Por causa que o seis é mais.

P - Como assim?

Mil- O seis é o mais grande de todos aí!

P - Você sabe números de algum jogador.

Mil- Só que eu nunca fui num jogo.

P - Eu também não.

Mil- Eu fui num só.

P - E você já viu se têm números na camisa deles também?

Mil- Sim

P - Para que você acha que servem aqueles números da camisa do jogador?

Mil- Pra saber quem é ele?

P - Como assim?

Mil- Saber quem é o Ronaldinho, o Dida, assim.

P - E será que dá para somar o número da camisa do Ronaldinho com o do Dida. O que você acha?

Mil- Dá...Não ...não dá, por caso que ele não é junto, só esse que tem na camiseta dois é junto, (se referindo ao número da camiseta mostrada na figura), só porque é perto não dá pra fazer conta.

P - Mas só da camisa do Ronaldinho, o nove, eu posso somar com o um do Dida?

Mil- Mas não pode. Por causa que fica muito misturado!

P - E aquele número na camisa deles serve para quê então?

Mil- Só pra sabe o nome.

P - Bom, eu já vi que você conhece muitos números, hein? Agora eu quero que você fale para mim o qual é o maior número que você conhece.

Mil- O cem!

P - E como você acha que se escreve cem?

Mil- 1000 (anota).

P - E o duzentos?

Mil- 1200.

P- E o trezentos, como você acha que é?

Mil- 10052.

P - E o quatrocentos?

Mil- 4300.

P - Qual você acha que é maior, o cem ou o quatrocentos?

Mil- O quatro.. quatrocentos

P - Por que você acha que ele é maior?

Mil- Porque o quatro é mais quatrocentos. E vai aumentando.

P - Por que você acha que vai aumentando?

Mil- Porque é assim ó, o dez é pouco, o duzentos é pouquinho mais...

P - E como que vai aumentando?

Mil- Quatro ..quatro...sete...e ....(pensa) esqueci assim o resto.

3º encontro: realizado no dia 25/05/2005

P - Agora nós vamos brincar de um outro joguinho. O jogo é que nós temos um mercado e nós vamos vender balas e para isso nós vamos organizar as balinhas em pacotes, com um tanto de balas diferentes para cada pacote. Eu vou colocar o número que vai de balas em cada pacote e você vai me dizer qual é o número e o tanto de balinhas que você vai ter que pôr em cada saquinho. Então me diz o tanto que você irá colocar em cada saquinho.

Mil- Sete, três, cinco e oito. Obs.: coloca uma a uma no pacotinho de número um de maneira correta, no segundo pacotinho, começa a colocar e quando chega ao total, continua a contar e colocar balas, pára por um instante e diz: “Não..”

P - O que aconteceu ?

Mil- Eu errei tudo!

P - O que você errou?

Mil - Ai... 1,2,3,4,5,6,7 (ontinua a colocar as balas nos outros pacotes com precisão).

P – Agora, nós vamos colocar os preços. Porque quando nós vamos ao mercado os pacotes tem preços, não tem?

Mil- Tem.

P - Então, você acha que todos os pacotes terão o mesmo preço?

Mil- Não.

P - Por quê?

Mil- Porque este tem mais e esse tem mais, este tem menos.

P - E qual pacote você acha que será mais barato?

Mil – É...deixa eu vê (aponta para o pacote que contém três balas)

P - E qual você acha que será o mais caro?

Mil- O sete, o oito e o cinco.

P - E o mais caro de todos?

Mil- O oito.

P - Qual o preço que você vai colocar em cada um? Em qual pacotinho que você vai colocar o preço primeiro?

Mil- Nesse do oito.

P - Qual vai ser o preço? Por quanto você vai vender ele.

Mil- Por esse (aponta para o 20).

P - Por quê?

Mil- Porque esse é o mais grande, depois o dez é mais grande também.

P - E esse aqui (aponto para o dezesseis) ?

Mil- Aqui, do seis é pequeno.1 e 0 é pequeno, 1 e oito (se referindo ao 16) é pequeno, e o um e o quatro é pequeno, só esse daqui então...

P - Que é o quê?

Mil- Que é grandão.

P - E se ele é grandão, em que pacotinho que ele vai?

Mil- No mais caro, nesse (colocando no oito) o 20.

P - E qual será o preço dos outros?

Mil- O do dez.

P - Vai em qual?

Mil- Vai nesse (3) ah não vai no cinco? E esse (o 14) vai aqui (7 balas) e esse (o 16) vai nesse (pacote com 3 balas)

P - Qual você acha que é o pacotinho mais barato?

Mil- Três.

P - E o preço dele é esse mesmo? Esse é o preço do mais barato?

Mil- Que esse é pequenininho. (atribuindo o preço de dez centavos)

P - E nos outros, como vai ficar?

Mil- Aqui (pacotinho com sete balas) é esse (atribui o quatorze) e nesse (se referindo ao pacotinho com cinco balas) , esse aqui (preço dezesseis).

P - O que você acha de desenhar para mim o que você fez?

Obs.: Mil desenha, no primeiro pacotinho, seis balas, deveria conter sete, e anota o preço; nos outros, desenha o pacotinho e desenha as balas com o preço que atribuiu aos pacotes.