



ABORDAGENS DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NAS SÉRIES INICIAIS

APPROACHES OF THE DECIMAL NUMBERING SYSTEM IN THE INITIAL SERIES

ENFOQUE DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL EN LAS SERIES INICIAL

Mônica de Oliveira Pinheiro da Silva¹

Maria Alzira de Almeida Pimenta²

Resumo: Este artigo objetiva apresentar resultados parciais de uma pesquisa de doutorado, cujo objeto é o ensino do Sistema de Numeração Decimal no segundo ano do Ensino Fundamental, aplicado a uma Escola Municipal. Buscou-se identificar como as professoras trabalham pedagogicamente com o tema. A abordagem da pesquisa é qualitativa, baseado em observação, sendo realizado um estudo de campo. São apontados dois aspectos primordiais nesta relação ensino-aprendizagem: (1) a formação do professor para conduzir os processos de aquisição dos conceitos, respeitando os estágios de maturidade cognitiva do educando e (2) o conflito entre avançar nos conteúdos previstos e permanecer até a aprendizagem.

Palavras-chave: Sistema de numeração decimal. Aprendizagem. Didática.

Abstract: This article presents partial results of a doctoral thesis, which goal is the teaching of Decimal Numeric System on 2nd year of basic school, applied to a government school. It was sought to identify how teachers work the subject, pedagogically. A qualitative approach was used, based on observation, and a field study was developed. Two main aspects were pointed about this learning-teaching relation: (1) teacher background to lead concepts absorption process, respecting students' cognitive maturity levels and (2) conflict between moving ahead with the planned contents or staying on the current content in order to guarantee a solid absorption.

Keywords: Decimal Numeric System. Learning. Didactic.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo presentar resultados parciales de una investigación de doctorado, cuyo objeto es la enseñanza del Sistema de Numeración decimal en el segundo año de la Enseñanza Fundamental, aplicado a una Escuela Municipal. Se buscó identificar cómo las profesoras trabajan pedagógicamente con el tema. El enfoque de la investigación es cualitativo, basado en observación, siendo realizado un estudio de campo. Se les aleja dos aspectos principales de esta relación de enseñanza-aprendizaje: (1) la formación de profesores para llevar a cabo los procesos de adquisición de los conceptos, respetando las etapas del desarrollo cognitivo de la madurez de los estudiantes y (2) el conflicto entre avanzar el contenido prescrito y quedarse hasta el el aprendizaje.

¹ Mestre em Educação. Doutoranda em Educação pela Uniso-Sorocaba. Professora Fatec-Sorocaba profmonica@gmail.com. monica.silva15@fatec.sp.gov.br

² Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação. Uniso-Sorocaba alzira.pimenta@gmail.com



Envio 09/02/2019

Revisão 09/03/2019

Aceite 09/04/2019

Introdução:

Estudiosos observam que a matemática é mal compreendida, trabalhada nos bancos escolares de forma desconexa da realidade, tornando-se sem “sentido” para muitos estudantes (Brousseau, 1996); Santaló, 1996). Para os professores, paira no ar um clima de dúvidas em relação ao que fazer, buscando-se apoio nos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos materiais didático-pedagógicos e nos programas de apoio ao professor. Trabalha-se com o ensino tradicional ou com a abordagem construtivista? Incorporam-se as tecnologias de Educação e Comunicação? Que ferramentas gráficas utilizar? Especificamente nas séries iniciais, há uma tendência para que os temas sejam tratados de forma lúdica, com o uso de jogos e situações problema, diversificando as estratégias. Nessa perspectiva, buscou-se averiguar a abordagem do Sistema de Numeração Decimal, em duas turmas dos segundos anos do Ensino Fundamental. A motivação para tal estudo surgiu com a observação das dificuldades de estudantes do Ensino Superior, com as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Numérico e Geometria Analítica. Dentre as dificuldades, estão: cálculo com as frações e por estimativas; como também a demonstração de pouca familiaridade com raciocínio lógico.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de apurar, entender a forma como vem sendo trabalhado, desde as séries iniciais, um campo específico da matemática, o SND³. Para identificar as possíveis lacunas no ensino-aprendizagem dos conceitos básicos e elementares, buscou-se conhecer a prática de professores na sala de aula. Acredita-se que somente estudando a fundo, ter-se-á condições de propor melhorias, alternativas de mudanças, uma vez que tais propostas serão advindas da observação e intervenção nesse processo que possui déficits e lacunas. Caso contrário, o estudante, que está em sua formação básica, das séries iniciais ao Ensino Médio, levará consigo para toda a sua vida dificuldades de raciocínio, cálculo e pensamento crítico (proporcionado pela lógica).

³ Este termo será frequentemente utilizado neste projeto, então partir de agora será representado com as iniciais, ou seja, para Sistema de Numeração Decimal, utiliza-se a sigla SND.



Revista Hipótese



ISSN: 2446-7154

Apresenta-se um recorte da pesquisa de doutorado, na qual se buscou identificar como é abordado o SND, de que forma está sendo exercitado e de que maneira se suscita nos estudantes a formação do raciocínio e do entendimento acerca desta forma de agrupamento em base dez. Para tanto, a metodologia aplicada valeu-se de sessões de observação em sala de aula, acompanhando as professoras.

230



Aprendizagem de conceitos matemáticos:

As diversas fontes de influências pelo qual o conhecimento a ser ensinado chega ao educando sofrem modificações e são recebidas de diferentes maneiras e níveis de compreensão. Embora o objeto de aprendizagem sendo o mesmo, os sujeitos possuem motivações e maturidade diferentes, ainda que estejam na mesma série, teoricamente preparados para aprender. Vários autores abordam o processo de ensino-aprendizagem de matemática, voltados para as séries iniciais: Piaget (1974), Kamii (1994), Dienes (1975), Miguel e Miorin (1986), Sinclair (1975), Lerner e Sadowsky (1996); e, ainda, Brousseau (1996), com a Teoria das situações Didáticas; Vergnaud (2009), com a teoria dos Campos Conceituais. Tais autores, cada um com seu construto, defendem a ideia da importância dos estímulos e condições para que se concretize o processo de aquisição do conceito de número, com seus estágios evolutivos no que diz respeito à abstração.

Iniciando pelo pensamento da construção do número, Kamii (1994, p.23) ilustra o pensamento de Piaget, quando este enxerga “o número como uma estrutura mental que cada criança constrói a partir de sua capacidade natural de pensar e não algo aprendido do meio ambiente”. A autora defende a construção do número sendo moldada por cada criança a partir das inúmeras relações que ela cria a partir dos objetos, sendo, portanto, a ideia de número uma construção interna do sujeito. Tal construção acontece a partir de diferentes relações estabelecidas por este através de sua significação do seu mundo, do seu entorno. Considerando esta premissa, quanto mais diversificadas as experiências com números, tanto melhores serão as possibilidades de compreensão. Logo, o professor de matemática há de ter ciência dessa possibilidade e oferecer diferenciadas oportunidades de aprendizagens, visando propiciar o amadurecimento, aprimoramento da habilidade matemática, que o sujeito possui.

Kamii (1994) considera também que as interações sociais experimentadas pelas crianças desencadeiam atividades mentais, de raciocínio lógico, uma vez que poderão comparar confrontar, vivenciar conflitos de natureza cognitiva, para defender sua posição de forma argumentativa, ou até mesmo perceber que seu pensamento não estava correto. Mesmo que as interações, intercâmbio de ideias e inferências sejam de extrema importância, o “conhecimento lógico matemático se desenvolve através da abstração reflexiva, isto é, através da coordenação -pela criança- de relações criadas por ela própria.” (Kamii, 1994, p.59).



Mais especificamente em relação à aprendizagem do SND, Lerner e Sadowsky (1996), trazem sua contribuição para entender a complexidade da aquisição dos conceitos numéricos pelas crianças, passando pela dificuldade de pensar e comunicar uma ideia matemática, ou mais especificamente, a dificuldade de estabelecer uma relação entre o agrupamento (base dez) e a escrita numérica. Intrigadas com a desconexão que as crianças manifestavam ao trabalharem com operações de soma, desenvolveram pesquisas com séries iniciais e perceberam maiores dificuldades em operações com trocas no momento dos “nós” (quando as dez unidades, devem ser trocadas por uma dezena, dez dezenas por uma centena, e assim por diante). Igualmente intrigante, a questão do “vai um”, nas operações de soma e o “empresta”, nas diferenças. Essa dificuldade levantada pelas autoras, sem dúvida é a mesma que muitos professores das séries iniciais enfrentam.

Sabe-se que os primeiros contatos da criança com os números acontecem, na maioria das vezes, antes de sua chegada à escola, ao se depararem com a escrita numérica nos preços, no número de telefone, nas embalagens, até mesmo para a contagem (Kamii, 1994; Lerner e Sadowski 1996). Tais experiências denotam alguma familiaridade com os números, mas Miorin (1986), Kamii (1994), ressaltam que a criança demonstrar sua capacidade de verbalização da sequência numérica, não é condição suficiente para a compreensão do conceito de número. Para que o processo de aquisição de número aconteça, não podemos deixar de abordar os níveis de abstrações que devem ser considerados. Tais processos se iniciam quando a criança se torna pronta a identificar propriedades comuns a certos elementos de uma coleção de objetos, sendo capaz de estabelecer uma relação de igualdade, comparando-os. Partindo dessa maturidade adquirida, torna-se possível elevar as relações binárias (dois elementos) para ternárias (três elementos) (Vergnaud, 2009). Pois são as relações binárias, quando usadas para comparações do tipo: “ao lado de”, “a frente”, “atrás”, que irão evoluir para a convenção do raciocínio lógico, já que servirão de base para estabelecer relações mais elaboradas, ainda sem utilizar números. Posteriormente, sendo oferecidas diversas situações de comparação, a criança será capaz de comparar dois elementos: “2 é menor que 7”, (binária) até ser capaz de entender que “2 mais 5 é igual a 7” (ternária). Trata-se de um processo evolutivo, que Piaget (s.d., apud Brousseau, 1996) destaca como sendo o “papel da ação na construção de conceitos”, na qual é uma atividade própria do



Revista Hipótese

ISSN: 2446-7154

233

aluno, sem a manipulação de materiais, mas sim de “uma antecipação, a atividade matemática que consiste na elaboração de uma estratégia, que permite antecipar o resultado de uma ação, a respeito da qual se dispõe determinadas informações” (Brousseau, 1996, p.43).

Estreitando um pouco mais, ao tratarmos de número, salientamos aqui o Sistema de Numeração Decimal, base do nosso sistema. Segundo Vianna (1929, p.5), **Sistema decimal** é um sistema de numeração de posição que utiliza a base dez. Para o autor:

Um sistema de numeração é um conjunto de princípios constituindo o artifício lógico de classificação em grupos e subgrupo das unidades que formam os números. A base de um sistema de numeração é uma certa quantidade de unidades que deve constituir uma unidade de ordem imediatamente superior. Os sistemas de numeração têm seu nome derivado de sua base, ou seja, o sistema binário tem base dois, o sistema septimal tem base sete e o decimal tem base dez. (Viana, 1929, p. 43)

Historicamente, a necessidade a partir da evolução do homem originou as formas de organizar os elementos, suas coleções, para ir além de um, mais que um, e muitos. A associação que um pastor, por exemplo, fazia de uma pedrinha equivaler a uma cabeça de gado, denotava uma relação biunívoca de equivalência: a cada pedrinha um animal, e a cada animal, uma pedrinha. Ao final do dia, a contagem se dava pela exatidão entre pedrinhas e animais; caso sobrassem pedrinhas, significava que estariam faltando animais. Esta associação adquirida de forma intuitiva, hoje há o entendimento de que se trata de uma *equivalência*, que advém de uma relação biunívoca entre dois elementos de distintos conjuntos.

De uma forma mais prática, para pequenas quantidades, os dedos das mãos serviriam para estabelecer esta relação um a um. Para Caraça (1951), “não é verdade que o nome *dígito*, que designa os números naturais de 1 a 9, vem do latim, *digitus*, que significa *dedo*?” A base do sistema que utilizamos é a decimal, também por este motivo.

Uma evidência dessa prática está na própria origem da palavra cálculo (do latim *calculus*, que significa pedra). É de se supor que, conforme a quantidade, talvez as pedras não fossem viáveis, então outros recursos eram utilizados, como riscos em madeira, em pedras, enfim, em algum lugar onde fosse possível deixar a marcação.



Revista Hipótese

ISSN: 2446-7154

234

Para falar no Sistema de Numeração de base dez, os primeiros sistemas de escrita numérica que se conhece são os dos egípcios e os dos Sumérios, surgidos por volta de 3500 a.C. Os sistemas são semelhantes: ambos atribuem símbolos aos números 1, 10, 100, 1000 etc. e fazem a representação dos outros como sendo a soma desses "principais". Conforme Farias (2010), cerca de 150 anos antes de Cristo, os indianos já faziam uso do sistema chamado posicional, já utilizando os dez símbolos, inclusive o zero. Para o autor, acredita-se que o povo Maia possa ter "inventado" o zero antes dos hindus. Porém, Caraça (1951, p.6) elucida um pouco mais a respeito do zero, quando garante que:

A criação de um símbolo para representar o *nada* constituía um dos actos mais audazes do pensamento, uma das maiores aventuras da razão. Essa criação é relativamente recente (talvez pelos primeiros séculos da era cristã) e foi devida às exigências da numeração escrita. (Caraça, 1951, p. 6)

Percebe-se uma divergência dos autores em relação à exatidão da era em que o zero foi oficializado, mas sua chegada veio para completar o sistema já utilizado, cuja base era o dez. O termo "posicional" indica que em um mesmo número, um determinado valor representa diferentes quantidades de acordo com a posição que ocupa. Vejamos, por exemplo, o número⁴ 317. Pela decomposição aditiva e multiplicativa, 317 pode ser escrito como:

$317=3 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 7 \times 10^0$. Podemos lê-lo como: 7 unidades, 1 dezena e 3 centenas.

$731=7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 1 \times 10^0$. Lê-se: Setecentos e trinta e um, ou 7 centenas, 3 dezenas e uma unidade. Nota-se que os três algarismos, estão presentes nas duas representações, mas em cada uma representa uma distinta quantidade. Esta situação denota uma especificidade do sistema de numeração, que deve ser muito bem observado pelos professores, na hora de abordá-los, chamada valor posicional.

⁴ Há diferença entre algarismos e números. Algarismos são os símbolos numéricos para expressar qualquer número. Número, por sua vez, é uma expressão de uma quantidade.



A sala de aula: onde tudo acontece

Para que a pesquisa fosse autorizada, cumpriu-se os trâmites legais, partindo para o pedido de autorização ao Comitê de ética e pesquisa (CEP), na Plataforma Brasil⁵. A devida autorização veio sob o número: 68899417.30000.5500, em 12/09/2017.

Posteriormente, foi realizado contato com o Comitê de Avaliação de Projetos e Propostas Pedagógicas e Administrativas, da Prefeitura Municipal de Sorocaba (CAPPEAD) com o objetivo de apresentar o projeto aos coordenadores para autorização. Estando a pesquisa legalmente autorizada, o passo seguinte foi a inclusão das escolas, no âmbito da Rede Municipal.

A escola escolhida para a realização da pesquisa localiza-se na região central da cidade, A escola⁶, contém 764 alunos, sendo 437 estudantes dos anos iniciais (1^a a 4^a série ou 1^o ao 5^o ano), 293 estudantes pertencentes aos anos finais (5^a a 8^a série ou 6^o ao 9^o ano) e 34 estudantes da Educação Especial. Há 65 funcionários, com cantina e rampa para portadores de necessidades especiais.

Da mesma forma que os outros setores, na escola houve uma conversa inicial com a diretora, e no momento adequado, apresentou-se a proposta para as professoras. Na semana seguinte obteve-se a resposta positiva de duas professoras dos segundos anos. Neste trabalho, as professoras que aceitaram participar da pesquisa serão denominadas por professora A e professora B⁷. A professora A tem graduação em Pedagogia possui 14 anos de magistério, e em março de 2018 concluiu o mestrado em Educação. A professora B é formada em Pedagogia e Licenciatura Plena em Letras. Trabalhou com as disciplinas de Inglês e Português no Ensino Médio na rede Estadual. Atualmente atua na rede Municipal, é efetiva, e cumpre estágio probatório.

Cada turma tinha seu dia de observação. A princípio as crianças se surpreendiam com a presença da pesquisadora, mas aos poucos se habituaram, e algumas vinham com beijos e abraços, demonstrando estarem acostumadas com a pesquisadora em suas salas de aula.

⁵ O endereço eletrônico é: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/>

⁶ Os dados em relação à escola foram retirados de: <http://www.qedu.org.br/escola>

⁷ O sigilo em relação aos sujeitos da pesquisa será mantido, por questões éticas e de compromisso assumido.



A turma da professora A tinha 27 alunos, sendo a maioria meninos. A cada início de aula, a professora registrava na lousa as atividades do dia. As observações estão resumidas, por tema de aula, estratégia metodológica e reação da turma, nos Quadro 1 e 2.

Quadro 1: Observações na turma A

Turma A	Tema da aula (2 aulas)	Estratégia metodológica	Reação da turma
30/04/2018	Algoritmo da Soma; SND.	Jogo do Nunca 10; Registro no caderno; Continhas de mais.	Receptivos, querendo explorar o material com curiosidade; guardaram o material utilizado.
17/04/2018	Ordem da Centena.	Montar o quadro da centena Ênfase na fala e escrita dos números: ditado.	Ajudaram na organização da sala após atividade de recorte. .
24/04/2018	Tabela de numerais até 20; Lógica.	Exercícios no caderno Ditado fora de ordem para as crianças ordenarem os eventos. Sublinhar palavras-chave.	Participam das atividades propostas.
08/05/2018	Formas geométricas.	Manuseio de formas geométricas de papel. Caderno: colagem das figuras com seus nomes	Todos querendo manusear as figuras. Certa dificuldade em explorar as figuras em grupo.
18/05	Ordem crescente e decrescente; sequência numérica.	Caderno: ordenar os números “Bingo de confete” para, associar o que a professora enunciava com os números da cartela. Posterior registro e colagem no caderno.	Entusiasmados com o bingo de confete, pois sabiam que iriam comê-lo!
08/06	Feira na escola	Com frutas trazidas pelos estudantes, que , com “cédulas” destacadas do livro, compravam as frutas, depois comeram.	Animados, falantes. Formavam fila e escolhiam as frutas !
12/06	Sistema monetário Brasileiro Preços	Com encarte de supermercado, comparar preços, decidir entre o mais caro, mais barato. Posteriormente, registraram no caderno.	Curiosos, discutindo sobre as mercadorias, seus preços e quantidades.
19/06	Grandezas Numéricas: Valor posicional	Jogo proposto pelo material do PNAIC, ⁸ com retirada de fichas (aleatoriamente) e composição do número (maior ou menor possível).	Competitivos, vibrando com sua performance no jogo.

⁸ Trata-se de um programa do Governo, chamado Pacto Nacional pela Alfabetização na idade certa que envolve a formação continuada de professores da Educação Infantil que atuam na alfabetização e coordenadores para garantir e melhorar o ensino. As escolas utilizam o material e as referências pedagógicas fornecidas pelo MEC. <http://www.se.df.gov.br/pnaic-pacto-nacional-pela-alfabetizacao-na-idade-certa/>



26/06	Soma: Família do 10,20,30...	Livro do PNAIC: resolução dos exercícios propostos.	Participação de alguns, indo na lousa resolver exercícios propostos pela professora.
-------	------------------------------	---	--

Fonte: elaboração das autoras

Na turma B, com 22 crianças, tinha duas com necessidades especiais (não de ordem física, mas de aprendizagem), motivo pelo qual sempre estava na sala de aula uma profissional para auxiliar estas crianças.

Quadro 2: Observações na turma B

Turma B	Tema da aula (2 aulas)	Estratégia metodológica	Reação da turma
18/04/2018	Algoritmo da Soma; SND.	Jogo do Nunca 10; Registro no caderno; Continhas de mais.	Curiosos para abrir as caixas, explorando o material; Guardaram as caixas.
03/05	Adição Poema matemático	Livro texto contendo um poema em forma de problema de adição.	Correção em conjunto na lousa.
Turma B	Tema da aula (2 aulas)	Estratégia metodológica	Reação da turma
17/05	Subtração Tangran: formas geométricas	Usa a decomposição: $49=40+9$, para efetuar a subtração. Recorte e composição de figuras.	Na subtração, uns mostraram-se confusos. No Tangran, montaram figuras aleatórias, fora das propostas no livro.
22/06	Adição com reagrupamento	Exercícios no livro e correção na lousa, enfatizando o reagrupamento (vai um)	A cada continha feita certa na lousa, os demais colegas aplaudiam.

Fonte: elaboração das autoras

Análise das observações: aspectos metodológicos

Nos momentos em sala de aula, procurava-se observar a forma de abordagem e a atribuição de significados nos temas trabalhados, mais especificamente no SND. Assistir aulas em duas turmas distintas, suscitou possibilitou comparar as metodologias e estratégias didáticas de cada professora.



Em primeiro lugar, a professora A se mostrou mais receptiva com a ideia da pesquisa, sendo ela a primeira do grupo a aceitar a proposta. A professora B, por sua vez, comportava-se de forma mais retraída, demonstrando, em determinados momentos, estar incomodada com a presença de uma pessoa observando a aula. Um dos motivos pela diminuição dos momentos de observação da turma da professora B foi sua alegação de que, para o terceiro bimestre (quando continuaria com as sessões de observação) os temas seriam mais complexos e que para tanto, a presença da pesquisadora poderia dificultar as aprendizagens. Esta manifestação, dentre outras, evidencia os entraves enfrentados pelos pesquisadores que ousam fazer pesquisa empírica nas escolas. Muitas razões podem ser aventadas. Dentre elas: o pesquisador ser considerado pelo professor, nesse momento, um “estranho” àquele lugar, podendo interferir no objetivo macro, que é garantir aprendizagens; ou um desconforto do professor em expor uma prática em que não se considera seguro.

As crianças, em ambas as turmas, em nenhum momento demonstraram estarem incomodadas com a presença de uma pessoa estranha à sala de aula. Durante as aulas mostravam-se entusiasmadas com as propostas, procurando acompanhar os encaminhamentos, cada um à sua maneira. Havia os que tinham dificuldade em dispor os objetos em cima das carteiras: estojo, caderno, garrafa d’água⁹, palitos de picolé (para as contagens e operações matemáticas), havia os mais dispersivos, pois facilmente dispersavam a atenção; havia as saídas ao banheiro (cada um pegava um crachá para ir ao banheiro, sem necessidade de pedir à professora); havia também conflitos mais específicos, como por exemplo, um estudante teria rido do outro por uma resposta errada, ou na atividade em grupo, um teria se “apossado” do material, sem dividir com os demais. Nos momentos de recolher os cadernos, também uns demonstravam mais disposição para ajudar.

Algumas situações de conflitos, como por exemplo, o fato de uma menina estar chorando (turma A) por não ter sido convidada para a festinha de aniversário de outra menina da turma, exigiram uma ação imediata da professora, que expôs os dois lados da situação, procurando acalmar e argumentar que talvez houvesse um esquecimento, e que são os pais que decidem quem convidar etc.. Muito além das questões de ensino e aprendizagem, a sala de aula, na sua

⁹ A escola dispõe de um bebedouro para garrafinhas pet, para que todos tenham consigo água durante todo o tempo.



rotina, expõe realidades distintas, com necessidade urgente de intervenção por parte do professor. Tais intervenções são imediatas, no momento do conflito, requerendo um repertório de discurso sobre equidade, como também respeito às diferenças. As questões disciplinares também fizeram parte dos momentos de reflexão durante as observações: a professora A, utilizava técnicas para acalmar a turma, como apagar a luz, e aguardar pelo silêncio, pois a mesma falava com um microfone (acoplado à cabeça). A professora B, por sua vez, demorava mais para obter o silêncio da turma, sem o uso de alguma técnica específica, além de pedir o silêncio e se dirigir a alunos específicos, no momento da conversa. A professora A embarcava na atividade proposta, fazendo “caras e bocas”, mudando o tom de voz, olhares arregalados, provocando sorrisos, proporcionando assim um clima de mais ludicidade, quando a atividade assim o permitisse.

Aspectos matemáticos: categorização dos temas

Para os temas trabalhados em sala de aula, serão abordados a princípio os assuntos observados em ambas as salas, que foram: o jogo do nunca dez, o algoritmo da soma, valor posicional e formas geométricas.

Inicia-se pelo jogo do “Nunca dez”. A professora A, encoraja os alunos a explorarem a caixa, com as diferentes formas de figuras e seus agrupamentos. Porém, o cuidado está na hora de montar a atividade, que no caso consistia em fazer as devidas trocas para representar a quantidade solicitada, (12 quadradinhos deveria ser trocado por um retângulo de dez, e mantidas as duas unidades) A autonomia é um ponto crucial que, segundo Kamii (1987, p.50), “o professor pode criar um ambiente onde a criança tenha um papel importante e possa decidir por si mesma como desempenhar a responsabilidade que aceitou”. É mais cômodo, para a maioria dos professores, que a criança se mantenha numa conduta heteronômica, em que as ações devem ser validadas pelo professor, como se a mesma não tivesse condição de pensar, decidir e concluir por si só. Kamii(1987) traz a definição de Piaget sobre a autonomia intelectual (verdadeiro ou falso) para trazer à tona a pressa do professor ao acusar o erro, sem devolver a questão com perguntas formuladas para induzir ao raciocínio, às conjecturas da criança (Brousseau 1986). O professor precisa deixar a criança livre para responder, pois assim evita mascarar situações de aprendizagem, uma vez que segundo Kamii (1987), a habilidade de dizer palavras numéricas é uma coisa, e o uso da aptidão em relação aos números é bem outra.



Na atividade do “Nunca Dez”, o recurso da contagem como um instrumento de referência foi amplamente utilizado, mas a riqueza desta atividade, além das trocas, se manifestava no momento de comparar os números formados com a representação que o material traz. A comparação se aproxima do termo criado por Piaget, chamado “abstração reflexiva”, que acontece na construção de uma relação entre objetos que é disparada pela mente, das relações criadas por ela própria até que seja capaz de construir uma estrutura numérica. Kamii (1994, p.32) esclarece:

Números são aprendidos não por abstração empírica de conjuntos já feitos, mas por abstrações reflexivas à medida que a criança constrói relações. É possível entender números tais como 1.000.002 mesmo sem tê-lo visto antes ou contado 1.000.002 objetos dentro ou fora de um conjunto, porque essas relações são criadas pela mente. (Kamii, 1994, p.32)

De acordo com este conceito, a demonstração desta maturidade se deu pela maioria das crianças no momento de manusear o material, mas ainda em discussão com seus pares. De cada quatro que formavam um grupo, um apresentava mais dúvidas, ou deixava que os demais decidissem pelas trocas e pela representação final do número proposto.

Enfatiza-se aqui novamente a importância da interação social, da atividade mental que se dá no intercâmbio social. As crianças mais inseguras de suas convicções aritméticas, ao observarem a discussão entre outras crianças, certamente estavam passando por algum confronto interno, com o “ganho” de estar desenvolvendo seu pensamento lógico-matemático. Essas relações que se dão pelas interações sociais, da troca de pontos de vista, Brousseau (1996) as denomina de “situações a-didáticas”, nas quais estão envolvidos os estudantes, o objeto do conhecimento, mas não o professor, sem obrigações didáticas, nas quais a resposta que os estudantes buscam não estão diretamente ligadas a estímulos por parte do professor, mas sim pelo desafio intrínseco à atividade.

Para Brousseau (1996, p.28), dentro da teoria das situações didáticas, há o contrato didático, estabelecido entre professor, aluno e saber. Para o autor, este contrato “com componentes explícitos e implícitos, define as regras de funcionamento dentro da situação englobando: distribuição de responsabilidades, prazos e diferentes atividades”. Embora pequenos,



Revista Hipótese



ISSN: 2446-7154

241

os estudantes dos segundos anos já estão imbuídos do espírito de que a resposta deve “agradar” ao professor. Basta uma pergunta em relação ao que foi respondido, que ele pega na borracha, sem acreditar, ou estar convicto de sua resposta atender aos requisitos da pergunta. Em ambas as salas, nos momentos de uma resposta errada, a professora devolvia com outra pergunta, na busca pela resposta correta. O erro não foi, na maioria das vezes, tratado como um fim em si mesmo. As professoras retomavam as respostas incorretas exemplificando de outra forma, como uma estratégia para a construção do conhecimento, de forma gradativa.

Em relação ao algoritmo da soma, na turma A, foi possível percebê-lo em várias atividades, seja na simulação de uma feira (estudando o Sistema Monetário) e nas de ordenar de forma crescente ou decrescente. Nas duas atividades envolvendo o Sistema Monetário, foi possível conferir uma visão mais ampla do conhecimento matemático, oportunamente explorado pela professora. Na aula em que as crianças receberam um encarte de supermercado, e trabalharam de forma exploratória com recortes e colagem. A professora ia lançando perguntas do tipo: escolham dois produtos que custem menos que R\$7,00. Agora recortem dois produtos cuja soma não ultrapasse R\$20,00. Qual o produto mais caro? Qual o mais barato? Nessa atividade as crianças demonstraram muito entusiasmo, e por vezes diziam: “esse iogurte eu adoro”, ou “minha mãe usa esse shampoo”, ou até: “bem que eu queria esse chocolate agora”! Mesmo com esses comentários “pessoais”, havia uma atenção para o que estava sendo solicitado! A professora aproveitou os centavos, e trabalhou de forma lúdica os submúltiplos do dez. Quanto eu tenho mais? Três moedas de 25 centavos ou quatro moedas de dez centavos? Quantos centavos eu preciso para fazer um real? Essa atividade contou com a participação maciça, com cada um querendo responder mais rápido, e questionando a resposta do outro. A professora demonstrou habilidade em conduzir essa atividade entrando no “jogo”, ou na “relação didática” (Brousseau, 1986), na qual cada um exerce seu papel, dentro do que ele nomeia “contrato didático”, relação entre professor, aluno e saber. Afinal, por mais que o professor planeje uma recortem dois produtos cuja soma não ultrapasse R\$20,00. Qual o produto mais caro? Qual o mais barato? Nessa atividade as crianças demonstraram muito entusiasmo, e por vezes diziam: “esse iogurte eu adoro”, ou “minha mãe usa esse shampoo”, ou até: “bem que eu queria esse chocolate agora”! Mesmo com esses comentários “pessoais”, havia uma atenção para o que estava sendo solicitado! A professora aproveitou os centavos, e trabalhou de forma lúdica os



Revista Hipótese

ISSN: 2446-7154

242

submúltiplos do dez. Quanto eu tenho mais? Três moedas de 25 centavos ou quatro moedas de dez centavos? Quantos centavos eu preciso para fazer um real? Essa atividade contou com a participação maciça, com cada um querendo responder mais rápido, e questionando a resposta do outro. A professora demonstrou habilidade em conduzir essa atividade entrando no “jogo”, ou na “relação didática” (Brousseau, 1986), na qual cada um exerce seu papel, dentro do que ele nomeia “contrato didático”, relação entre professor, aluno e saber. Afinal, por mais que o professor planeje uma atividade, julgando-a atraente e significativa, talvez as crianças não se motivem por si só. Como ressalta Brousseau, (1986, p.50), “Não basta comunicar um problema a um aluno, para que esse problema se converta em *seu* problema e ele se sinta o único responsável de resolvê-lo”.

Na atividade “feira do 2º A”, foi explicitado o caráter social do conhecimento matemático, permitindo a elaboração do conhecimento necessário para realizar a atividade de comprar as frutas. Além da escolha da fruta, a quantidade e o tipo de cédulas necessárias, bem como a conferência do troco, exigiram das crianças diferentes estratégias, que se encaixam nas estruturas aditivas (Vergnaud, 2009). Para o autor, as estruturas aditivas compreendem um conjunto de situações que para serem resolvidas, requerem o uso de uma ou mais adições, subtrações, ou uma combinação dessas operações. Nas atividades desenvolvidas em sala, vê-se uma série de manobras aritméticas, que contavam com o auxílio dos palitos de picolé, contar nos dedos, até risquinhos na folha. Sendo o estudante capaz de recrutar esse conhecimento, denota ter maturidade e estar desenvolvendo outras habilidades, buscando construir e produzir conhecimento dentro do campo dos números. Para Vergnaud (2009, p.172):

O problema fundamental da aprendizagem da numeração e da regra da adição reside justamente na relação entre número escrito e a quantidade que ele representa, (...) as diversas técnicas de ensino da numeração devem então se opor a fazer compreender esta relação entre as operações sobre os objetos e os conjuntos. (Vergnaud, 2009, p.172)

Tendo por base esta premissa, foram propiciados momentos de utilização da operação de adição, em diferentes contextos, até que se montasse o algoritmo da soma. Ainda na montagem



do algoritmo, em ambas as turmas havia o resgate aos “nós” do SND, como pude presenciar na turma B, ao efetuarem a soma $17+35$

As duas situações foram explicitadas: $\frac{17}{5} \frac{35}{2}$, com o “vai um”, como também, tendo como

base de referência os “nós”¹⁰ da dezena.

$$\left. \begin{array}{l} 17 = 10 + 7 \\ 35 = 30 + 5 \end{array} \right\} \rightarrow 40 + 12 = 40 + 10 + 2 = 52.$$

Nas operações de subtração, também se observou situações de decomposição numérica, e do “pedir emprestado”, também fazendo referência aos “nós” da dezena. Em ambas as salas, havia um procedimento “padrão”, que consistia em ir para o caderno fazer os registros após as atividades com fichas, com figuras, ou seja, alguma atividade tipo exploratória. Desta forma são oferecidas diferentes oportunidades, ou situações de aprendizagem, para que se efetive a aprendizagem do sujeito sobre o objeto. Para Vergnaud (1993), as situações são responsáveis pelo sentido atribuído ao conceito, pois é através de uma variedade de situações que um conceito torna-se significativo.

Discussão dos resultados:

Em relação ao ambiente de aprendizagem, cada professora traz para a sala de aula, reflexos de sua visão de mundo, de sua formação como também do seu papel nessa teia imbricada de significados e elementos, chamada ambiente escolar. As diversas fontes de influências, capacitações, conversas e trocas com seus pares, repercute de diferentes formas em cada um. Assim também é na sala de aula. A professora A se mostra mais dinâmica, mais brincalhona, entra no jogo com mais facilidade, sendo bem teatral quando a situação requer. Na hora de pedir silêncio, também ela entra em cena, apaga a luz, fala mais baixo, utilizando-se de recursos que surtem o efeito esperado. A professora B, um pouco mais calma, mais lenta, leva mais tempo para intervir numa situação de dispersão, sendo mais difícil retomar o silêncio e conduzir as atividades. Ela anda pela sala, olha nas carteiras e faz a correção, em

¹⁰ Os “nós” querem dizer as dezenas, centenas, milhar. O princípio fundamental do sistema decimal é que dez unidades de uma ordem qualquer formam uma de ordem imediatamente superior.



alguns momentos, de forma individualizada, com as crianças indo até a sua mesa. Esta ação faz com que as crianças formem fila ao redor da mesa, conversando mais e, os que ficam nas carteiras, logo se dispersam, perdendo a concentração. Talvez, pela vivência desta professora no Ensino Médio, que ao utilizar esta técnica lá, deu certo. Há que perceber as especificidades de cada idade e agir de acordo com a faixa etária.

Os aspectos do SND observados denotam um contato estreito com as estruturas aditivas, que foram apresentadas de diversas formas. Estando ciente de que aprender um conceito matemático implica em dominar um conjunto de propriedades que emergem de diferentes situações e que por sua vez são mediadas por diferentes sistemas de representações, observamos momentos com diferentes fontes de referência em um mesmo tema.

A comparação de números, remete à relação binária de Vergnaud (2009). Esta relação foi observada na turma A, quando se comparavam 45 e 54, fazendo alusão ao algarismo da dezena em cada caso, já trazendo a importância do valor posicional. A fase da representação de um objeto numérico aconteceu quando a criança falava das quantidades em um número e de outro. A representação de uma mesma estrutura podia ser observada na comparação entre quantidades, ou quando se relacionavam à idade: “mas a minha vó de 65 anos é mais velha que minha mãe de 38, porque ela viveu mais”, evocando seus domínios de maior e menor, estabelecendo relações entre tais quantidades e idades. Essas conjecturas são oportunas e devem ser estimuladas, para que seja aferida a veracidade da afirmação, ou até mesmo refutada, mediante argumentos, definições e referências teóricas invariantes.

Considerações finais

Em relação aos conceitos matemáticos, ambas apresentam segurança na explanação dos conceitos, porém, percebeu-se certa pressa em direção ao fechamento das atividades. Importante se faz mencionar aqui o fator tempo. Muitos são os elementos de natureza cognitiva que dependem e decorrem do tempo. Também muito se negligencia, em termos didáticos, em função do tempo. Prazos, planejamentos, atividades, aula, exercícios, jogos, recreio variam em função do tempo. Difícil administrar essas grandezas e equacionar esta realidade: depender do tempo. Quando observado o término de alguma atividade, pensava-se haver uma continuidade, mas ela estava por encerrada. Ou, também, quando em plena



atividade, os alunos formulando, confrontando suas relações, descobrindo a sintaxe do tema, estava já na hora de guardar o material e pegar o caderno. Aqui cabe ressaltar que o tempo é que permite que as crianças atinjam certa maturidade cognitiva. Kamii (1994) traz a sua contribuição, quando distingue heteronomia de autonomia intelectual. No campo intelectual, entendendo a heteronomia como a condição de alguém que se submete à opinião de outrem, sem questionamentos, a autonomia intelectual vem contrapor essa situação. Para que a autonomia seja alcançada, é necessário que seja despendido mais tempo para as atividades, mais questionamentos acerca de um mesmo tema.

O entendimento de que a construção do sistema decimal se dá por relações desenvolvidas pelo aprendiz, torna-se dever de ofício do professor das séries iniciais propiciar incansavelmente momentos para tal construção. Há que se promover tais momentos com atividades direcionadas de forma criteriosa e atenta ao tempo de cada criança, com intuito de favorecer estabelecimento dessas relações.

Estar imersa num ambiente de sala de aula de séries iniciais, configurou-se numa experiência além do que se poderia esperar. Com as crianças, de forma absolutamente espontânea, vindo com um abraço, beijo, dizendo estar com saudades, fogem do escopo do planejamento das atividades. Esta surpresa faz entender, portanto, que a pesquisa educacional, qualitativa, empírica, não foi capaz de antever manifestações singelas das crianças.

Em relação ao CEP, preencher todas as etapas advindas deste comitê, embora difíceis e exigidas de forma meticulosa, contribuíram para uma visualização prévia de todas as etapas da pesquisa, de forma minuciosa, proporcionando uma visão geral da mesma, com o olhar mais apurado sobre o trato com os sujeitos da pesquisa em toda a sua plenitude.

Houve um cuidado para que os sujeitos das observações fossem salvaguardados pela ética, por não divulgar imagens, não filmar apenas observar, mas não se contava com a alegria, o dinamismo e porque não dizer, alguma afeição que brota desse convívio.

Por fim, com a visão de uma professora que atua no Ensino Superior e convive com estudantes universitários apresentando lacunas enormes, de caráter elementar, com conceitos básicos de matemática ainda por compreender e dominar entendeu-se que o que foi visto nessas duas salas de aula contrapuseram algumas hipóteses consideradas. Uma delas é a de que há um trabalho mal ou pouco realizado nas séries iniciais. O recorte no qual se inseriu,



não retrata toda a magnitude, a totalidade das séries iniciais, mas o que foi visto em uma sala de segundo ano, pode ser ampliado e realizado em qualquer sala, independente do aspecto geográfico. E por que tal afirmação? Porque os materiais utilizados são considerados simples: encarte de supermercado, material dourado (que se a escola não tiver, poderá ser usado feito de papel, palitos), fichas de sulfite, relativamente fácil de se obter ou confeccionar. Porém as riquezas bem como a singularidade estão concentradas nas mãos das professoras. Com o mesmo material, foi perceptível a diferença de abordagens, de entusiasmos, de movimentação, de tom de voz, de condução do processo de aprendizagem, na própria transposição didática que cada uma faz.

Considera-se que há sim iniciativas importantes no sentido de promover a aprendizagem de forma colaborativa, participativa. A formação destas professoras influenciou na sua práxis, pois é a partir do entendimento que se tem sobre a docência e do *seu* papel nesse contexto, que suas ações serão desenvolvidas. A professora B admitiu para a pesquisadora que não gosta de Matemática, que para ela é um “sufoco”. Tal afirmação, externada para a pesquisadora, retrata uma situação delicada, uma vez que essa carga nada positiva em relação à matemática poderá ser transmitida aos estudantes, desmotivando-os já tão cedo.

Outros fatores influenciam no seu desempenho, localizados no entorno, como o apoio da direção, o relacionamento com os colegas, mas se reforça a ideia de que está nas mãos do professor, quando fecha a porta de sua sala de aula para iniciar sua aula, aceitar a sua condição de agente transformador na vida daquelas crianças. Em contrapartida, há que se combater essa cultura escolar, de que somente ao professor são atribuídos os momentos de concluir, intuir e deduzir o que é correto.

Referências:

BROUSSEAU, G. **Os diferentes papéis do professor**. In: PARRA, C. SAIZ, I. (Orgs). *Didática Matemática: Reflexões psicopedagógicas*. Tradução: J. A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.



Revista Hipótese



ISSN: 2446-7154

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos.** Campinas: Papirus: 1987.

KAMII, C.; DECLARCK, G. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget.** Tradução: E. Curt, M. C. Moraes. Campinas: Papirus, 1994.

LERNER, D. ; SADOWSKY, P. **O sistema de numeração: um problema didático.** In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs). Didática da Matemática. Reflexões psicopedagógicas. Tradução: J. A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VERGNAUD, G.. **A criança, a matemática e a realidade.** Tradução de: MORO, M. L. F. Curitiba: Editora UFPR, 2009.

VIANNA, J. J. L. **Elementos de Arithmetica (1883).** Texto disponível no Wikisource, 15.^a edição, ed. Rio de Janeiro, Brasil: Livraria Francisco Alves, 1914. Acesso em (30/08/2018) : https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_numer%C3%A7%C3%A3o_decimal