



A ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PELA CRIANÇA

Ana Paula **Perovano**, UESB, paula.perovano@gmail.com

Sandra **Magina**, PUC/SP, sandramagina@gmail.com

RESUMO

Neste artigo analisaremos se as atividades elaboradas por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental facilitam e/ou promovem o processo de abstração reflexionante em relação à construção do número pela criança. Na perspectiva da pesquisa qualitativa trataremos de uma investigação descritiva que possa refletir a ideia que as professoras possuem em relação a como a criança constrói tal conceito. Do que levantamos até o momento, percebemos que a professora investigada enfatiza situações onde o número é tratado como rótulo e cogitamos que a professora trabalha o número como fruto da abstração empírica. Esperamos com este estudo, fornecer informações que permitam auxiliar aos professores na reflexão sobre a sua prática pedagógica.

Palavras chave: Número, Matemática, Anos Iniciais, Abstração Reflexionante.

ABSTRACT

In this article we will analyze whether the activities developed by teachers in the early years of elementary school facilitate and / or promote the process of reflective abstraction in relation to the construction of number for the child. From the perspective of qualitative research will deal with a descriptive investigation that would reflect the idea that teachers have about how the child constructs the concept. What raised so far, we realize that the teacher emphasizes investigated situations where the number is treated as a label and theorize that the teacher works as a result the number of empirical abstraction. We hope this study was to provide information to assist teachers in reflecting on their practice.

Keywords: Number, Mathematics, Early Years, reflective abstraction.



1. Introdução

Apresentamos um recorte da pesquisa de mestrado em Educação Matemática, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, em andamento.

Em nossa sociedade a criança interage com várias situações nas quais estão envolvidos os números, relações entre quantidades e noções de espaço. Tal interação se dá por meio familiar e/ou social quando a criança se depara com perguntas: qual é a sua idade? Quantos irmãos você tem? Quantas balas você ganhou? Qual é o número da sua casa? Essas perguntas deixam antever que a criança tem contato com os números desde muito cedo.

O número pode se referir à quantidade de objetos, à representação de uma medida, pode indicar uma placa de carro, um número de uma residência, ou seja, temos diferentes funções para os números e as crianças já convivem com algumas delas em seu cotidiano, mas o que pode pensar uma criança sobre número? Qual é a ideia que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental possui sobre como a criança constrói o conceito de número? Quais atividades este professor propõe que auxiliam a construção deste conceito? Quando o professor pode considerar que ela já sabe o que é número?

2. Número

Adotamos o conceito de número como proposto por Keith Devlin “uma abstracção de certos padrões existentes no mundo à nossa volta”. (2002, p. 15), para este autor os números (inteiros) são resultado do reconhecimento de padrões no mundo; são também uma forma de representar e descrever esses padrões.

A ideia de número surgiu, de acordo com Ifrah (1997), com o homem primitivo procurando contar os dias do ano, enumerar seus bens, membros de sua família, rebanhos, perdas, etc. Como poderia o homem primitivo informar e decidir em relação à reprodução da vida e sobrevivência da sua espécie sem os números? Dessa forma, o homem primitivo deu início à atividade da comparação com o intuito de se comunicar e tomar decisões no que se refere à preservação da vida.



Vejamos o exemplo hipotético apresentado por Gerdes (1989, p. 38): Dois caçadores partem em direções diferentes e encontram mamutes, retornam a aldeia para buscar os outros e os caçadores revela: “vi tantos mamutes como um pássaro tem asas” e o outro: “vi tantos mamutes como a minha mão ‘conta’ dedos”.

Ao expor essa comparação de quantidades estavam lançando mão da correspondência biunívoca, que consiste em por em relação cada elemento de um conjunto com um outro elemento de outro conjunto. Segundo Ibrah (1997), foi graças à correspondência que, durante milênios, o homem pré-histórico pode praticar a aritmética antes mesmo de ter consciência do que é um número abstrato.

A noção de número (os números naturais mais pequenos) foi nascendo num processo de abstrair, cada vez mais, de determinadas propriedades das colecções de objetos que os homens nas sociedades de caçadores e recolectores encontrava, como respostas criadoras aos problemas que enfrentava em seu trabalho. Essa noção reflecte a experiência de “inumeráveis” gerações. (GERDES, 1989, p. 41).

Este mesmo autor ressalta:

o conceito de número e as operações sobre os números desenvolvem-se através de um processo de abstracção subindo a níveis cada vez mais altos, refletindo a acumulação duma quantidade imensa de experiência prática com colecções de objetos concretos.

Diante do exposto, entendemos que a construção do conceito de número não é algo tão simples, envolve a abstracção e esta não deve ser deixada em segundo plano na prática docente.

Neste artigo analisaremos se as atividades elaboradas por professores dos Anos Iniciais Ensino Fundamental, facilitam e/ou promovem o processo de abstracção reflexionante em relação à construção do conceito do número pela criança.

Esta construção, de acordo com Lorenzato (2006) é um processo longo, complicado e diferente do processo que acontecia há pouco tempo quando se privilegiava apenas o reconhecimento dos numerais.

Quando as crianças são ensinadas apenas a falar e a escrever os numerais implica no entendimento do número como sendo apenas um nome, “não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente ‘um, dois, três etc.’ para achar-se na posse do número.” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.15). Corroborando



com os autores, Souza (2009, p.1) afirma que “[...] recitar os numerais em ordem e sem erros não significa absolutamente que a criança compreende o sentido de cada um deles nem a relação de todos eles.”

Nessa direção, é evidenciado por Burgo, Nogueira e Bellini (2010), uma dicotomia entre a teoria e a prática: “Parece que há um distanciamento entre a riqueza de materiais didáticos, produtos de pesquisas que o professor tem a sua disposição, e o ensino do número em sala de aula” (p.3).

O conhecimento de como a criança constrói o conceito de número é fundamental para que os educadores possam planejar a sua intervenção educativa com estratégias e atividades que favoreçam esta construção e tornem o número significativo para o contexto na qual estão inseridas.”(BURGO; NOGUEIRA; BELLINI, 2010, p.2).

Ao planejar sua prática o professor necessita ter em mente que não se pode ensinar o conceito de número, pois segundo Kamii e DeClark (1994, p.50) revelam “a criança o constrói de dentro de si mesma, pela sua capacidade natural de pensar”. Quando as autoras afirmam que a criança constrói tal conceito por si mesma, não se pressupõe que o professor fique esperando que o aluno realize essa construção; espera-se que o professor possa encorajar o pensamento espontâneo da criança.

O objetivo para “ensinar” o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental de número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente, o professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações. Uma criança que pensa ativamente, à sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número. (KAMII, 1989, p. 41).

Os números possuem diferentes funções e dessa forma o mesmo número pode ter alguns significados, algumas funções do número com as quais nos deparamos no nosso cotidiano são apresentadas por Lorenzato (2006):

Número localizador: pode ser encontrado designando endereço, latitude, distância.
Número identificador: está nas datas, nos telefones, nas páginas, nos automóveis, nas camisas dos jogadores;
Número ordenador: indica o andar do apartamento, a posição obtida numa competição;
Número quantificador: indica velocidade, consumo, remuneração, altura;
Número (numerosidade) com significado de quantidade total, em que é forte a cardinalidade. Por exemplo: na sala estudam 43 crianças;
Número como final de contagem, em que é forte a ordinalidade. Por exemplo: ele é o 4º filho;



Número (cálculo) como resultado de operações;
Número (medida) como resultado de mensuração. (LORENZATO, 2006, p. 29).

Diante do explicitado acima, observamos que as crianças podem se deparar com situações em que os números assumam diferentes funções, convém que lhes sejam ofertadas situações em que as crianças observem estas funções para poder construir o significado destas funções de acordo com os contextos apresentados.

Abordaremos a seguir sobre a abstração que é um dos processos utilizado pelas crianças na construção do conceito de número. Tal processo é também característica do pensamento matemático avançado que para Domingos (2011), este pode se revelar em conceitos simples como o contar ou somar, pois “É a complexidade destes processos (representação e abstração) que é determinante para inferir o tipo de pensamento envolvido na aprendizagem de um dado conceito”.

Se para Domingos o pensamento matemático avançado pode se revelar em conceitos simples, então, o referido pensamento também se apresenta na aprendizagem do conceito de número, que é um conceito complexo.

No entendimento de Dreyfus (1991) a abstração é o mais importante entre os processos que compõem o pensamento matemático avançado.

3. Abstração

A abstração, de acordo com Domingos (2011, p. 8), “é a construção de estruturas mentais a partir de estruturas matemáticas, ou seja, a partir de propriedades e relações entre objectos matemáticos.” Para Piaget há dois tipos básicos de abstração: A abstração empírica e a abstração reflexionante. A abstração reflexionante desdobra-se em pseudo-empírica e refletida.

Na abstração empírica as informações são apreendidas do objeto, a criança as percebe ou “descobre” agindo sobre o objeto, com base nas informações perceptivas quando ela “focaliza” ou isola determinada propriedade.

Assim a sustentação da abstração empírica está nas propriedades físicas dos objetos como, por exemplo: o peso, a cor, a forma e a textura; na experimentação ou



ação da criança tais como: apalpar, pegar, dobrar, puxar, sacudir, jogar, mover, dobrar, esticar.

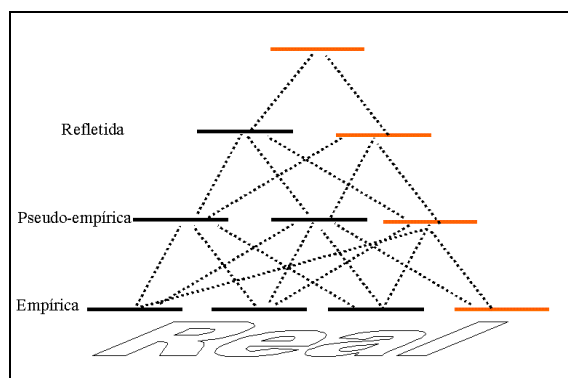
A abstração reflexionante trata da coordenação das ações sobre o objeto, isolando determinadas propriedades de operações do sujeito e de seus esquemas. Envolve a construção de relação entre objetos. As relações criadas não estão nos objetos, elas são construídas mentalmente por cada sujeito.

Dessa forma, a abstração reflexionante está apoiada nas atividades cognitivas e depende das coordenações das operações mentais do sujeito. De acordo, com Kimura (2005) Piaget nomeia abstração reflexionante, por duas razões: como sendo o ato de pensar sobre e o de espelhar, supondo “um refletir em um patamar superior ao que é retirado de um plano inferior”, ou seja, as situações seriam transpostas (espelhadas) para planos superiores, onde seriam melhor compreendidas (pensadas mais abstratamente). Seria a passagem da ação para a representação e da representação para a operação.

A operação é uma ação interiorizada, no plano do pensamento, envolvendo a atividade do sujeito, que tanto transforma os dados dos objetos como a si próprio para compreendê-los. Cognitivamente, a operação permite transformar, incorporar, modificar e organizar em pensamento os dados disponíveis. [...]

As operações constituem a base da atividade cognitiva na construção de conhecimento. Coordenadas formam sistemas e, à medida que se diferenciam, promovem o desenvolvimento das estruturas cognitivas. (BRANDT; ROSSO, 2010, p. 313).

Através da experimentação a criança começa a criar seus esquemas de classificação que permite distinguir os objetos segundo uma categorização da propriedade do objeto (abstração empírica); após a categorização a criança realiza (ou imagina realizar) ações nos objetos coordenando as propriedades dele (abstração pseudo-empírica); a reflexão sobre estas propriedades para formar novas ações e novos esquemas consiste na abstração reflexionante.

**Figura1:** Esquema da abstração

Fonte: adaptado de <http://www.inf.ufsc.br/infoedu/Lages/piaget.html>

Domingos (2011) afirma que para Piaget a abstração reflexionante é o “método donde derivam todas as estruturas lógico-matemáticas [...] ela por si só suporta toda a construção lógico-matemática” (p.22). Logo, os números são aprendidos através desta abstração à medida que a crianças vão construindo relações com as situações apresentadas. (KAMII, 1989).

É salientado também pela autora que não há possibilidade de um dos tipos de abstração existir sem o outro. Nas palavras de Kamii:

[...] um sistema de referência lógico-matemático é necessário para a abstração empírica, por que nenhum fato pode ser “lido” a partir da realidade externa se cada fato fosse um pedaço isolado do conhecimento, sem nenhuma relação com o conhecimento já construído numa forma organizada. (KAMII, 1989, p. 17).

Para que os alunos construam significados é importante que o professor viabilize diversas e distintas situações e experiências que sejam pertinentes a ambiente vivenciado pelo aluno. Essas situações devem ser retomadas e rerepresentadas em diversos momentos e nas mais variadas circunstâncias para que o aluno possa apresentar o que aprendeu. Assim neste artigo, analisaremos se as atividades elaboradas por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental facilitam e/ou promovem o processo de abstração refletida em relação a construção do conceito de número pela criança.



4. Cenário e Caminhos Metodológicos

A pesquisa teve um cunho qualitativo, tendo em vista que, conforme Minayo (1994), a preocupação deste tipo de pesquisa é com o nível de realidade que não se pode ser quantificado.

Os dados obtidos neste tipo de pesquisa são descritivos e obtidos no contato direto com o pesquisador e com a situação investigada. A preocupação é em retratar a perspectiva dos participantes. Fizemos a opção de realizar uma pesquisa descritiva nela se “deseja descrever ou caracterizar detalhes de uma situação, um fenômeno ou um problema” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.70).

O universo de estudo foram as três maiores escolas públicas em número de alunos matriculados no município de Jequié – BA. A escolha das escolas foi determinada pela acessibilidade, a adesão por parte da direção e do corpo docente em participar da pesquisa. Aqui, traremos os dados de uma das escolas. Cinco professoras desta escola foram sujeitos nessa investigação, no ano da coleta de dados (2010) quatro lecionavam no 1º ano e uma ensinava no 2º ano. Discutiremos os dados da professora que atuava no 2º ano que a partir de agora denominaremos de P1.

Como instrumento de coleta dos dados utilizamos um questionário e entrevista semi estruturada. Para analisar os dados empregamos à categorização, que segundo Gomes (1994), trabalhar com categorias significa agrupar elementos, idéias ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isso. A apresentação da análise dos dados foi agrupada em categorias que brotaram de nossos momentos de reflexões amparadas em nosso referencial teórico.

5. Apresentação e Discussão dos Resultados

Pontuaremos algumas questões que não poderíamos deixar de levantar objetivando uma melhor visualização do contexto da pesquisa para tanto, exibiremos um recorte do registro do questionário.

O entendimento que professores têm acerca do ensino do conceito de número gera necessariamente uma discussão sobre a formação inicial nas licenciaturas, pois:



É fundamental ao professor, inclusive o de escola infantil, um conhecimento sólido das idéias matemáticas. [...] Como abordar problemas de modo significativo se ele mesmo, professor, julga-se incapaz para a matemática, não confia em sua capacidade para resolver problemas ou, ainda, desconhece suas habilidades e limitações em relação à matemática? (SMOLE, 1996, p. 196).

A formação inicial ou posterior influencia significativamente na maneira de “ensinar” matemática assim como suas crenças e concepções a respeito desta disciplina. Diante disto, questionamos a professora sobre sua formação e verificamos que ela concluiu Magistério e estava cursando Pedagogia.

Solicitamos, através do questionário, que a professora relatasse como explicaria para alguém o que é número. Observe a resposta da P2 a essa indagação, na figura 2 abaixo:

1) Como você explicaria para alguém o que é número?

*relacionando quantidade, situações
vivenciadas no seu dia-a-dia.*

Figura 2: Extrato do questionário da professora P1:

Identificamos que a mesma descreveu o número relacionando ao seu uso cotidiano destacando o aspecto cardinal, tudo indica que esta professora leva em consideração a construção do conceito de número dentro do contexto diário.

Indagamos a professora quando é que ela considera que seus alunos já sabem o que é número e a resposta da mesma está ilustrada na figura 3:

2) Quando você considera que uma criança já sabe o que é número?

*Quando ele consegue relacionar número
com quantidade.*

Figura 3: Extrato do questionário da professora P1:

Para esta professora o número se relaciona com a quantidade, e apesar de relacioná-lo com o cotidiano a mesma não menciona o aspecto ordinal e a possibilidade do uso do número como rótulo.

Considerando que o numeral é a representação da quantidade, poderamos que esta distinção entre o número e o símbolo que o representa, não está clara para estas professoras.

Solicitamos que a professora elaborasse seis situações em que ela considerava que facilita a aprendizagem do conceito de número pela criança. Para analisar as situações elaboradas utilizamos a classificação ilustrada na figura 4, abaixo:

| Número | | |
|--|--|--|
| Quantidade: engloba as situações em que o número é tratado em seu aspecto cardinal, por exemplo: tenho 5 lápis. | Ordem: engloba as situações em que o número é tratado em seu aspecto ordinal, por exemplo: sou o 1º colocado. | Rótulo: engloba as situações em que o número não expressa a cardinalidade nem a ordinalidade: utilize o ônibus 9728-10. |

Figura 4: Classificação do Número.

Das seis situações elaboradas pela professora quatro foram classificadas como Rótulo e duas como Quantidade. As situações classificadas como Rótulo envolviam: leitura e escrita, recorte e colagem, cópia e identificação de numerais, conforme pode ser visualizado na figura 5, abaixo:

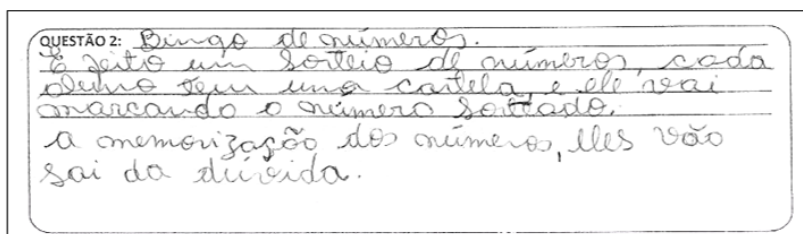


Figura 5: questão elaborada pela P1.

Nesta questão é solicitada da criança a associação do nome ao símbolo através da memorização o que implica no entendimento do número como um rótulo não expressando cardinalidade nem ordinalidade.

Destacamos a alegação da professora: pela memorização o aluno transpõe a dúvida. Ponderamos que ela concebe que a aprendizagem de seus alunos consiste na memorização dos conteúdos transmitidos por ela. Dessa forma, consideramos que a professora trabalha o número como fruto da abstração empírica que concebe a aprendizagem como fruto de uma construção baseada na associação,



memorização e repetição. Assim, cogitamos que a sua prática docente desta professora pode ser norteadada por esta perspectiva.

Ao apresentar situações dentro de um mesmo padrão, não são criados desafios e confrontos para as crianças, dessa forma o conceito de número fica limitado apenas ao rótulo.

Apesar da descrição do número apresentada pela professora: *relacionando a quantidade em situações vividas no seu dia a dia*, a mesma quando elaborou situações para o ensino do número, privilegiou o reconhecimento do numeral. Porém, como é que a criança vai saber ao certo quando o número indica uma ordem, uma medida e quando ele está servindo de nome? Como ela vai fazer essa diferenciação se ela nunca foi solicitada para trabalhar com estas funções do número?

6. Considerações

Verificamos que a prática docente da P1 ainda está pautada no reconhecimento do numeral e as atividades elaboradas por esta professora não estão facilitando e/ou promovendo o processo de abstração reflexionante.

Quando resumimos o trabalho com o conceito de número, atendo-se exclusivamente ao manuseio de algoritmos prefixados em livros didáticos, revistas e apostilas, estamos restringindo a experiência do aluno com tal conceito, limitando-o “a um único perfil de conceito, admitindo-o como absoluto. [...] No decorrer dos anos escolares, o jovem vai sendo conduzido a entender os números como coisas a serem encaixadas em cálculos a fim de inevitavelmente gerar resultados precisos. (MIARKA e BAIER, 2010, p. 90). O que vem a promover a construção de um conhecimento matemático sem compreensão apenas baseado na repetição de regras, passo e procedimentos a serem seguidos.

É necessário que o professor busque estratégias de ensino que possibilitem situações em que as crianças se deparem com outras funções do número para poder construir o seu significado de acordo com os contextos apresentados.



Esperamos com este estudo, fornecer informações que permitam auxiliar aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental na reflexão sobre a sua prática pedagógica no que tange a construção do conceito de número pela criança.

Referências

BURGO, Ozilia; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; BELLINI, Luzia Marta. (2010). *Uma avaliação do conhecimento acerca da construção do número na perspectiva piagetiana em professores de Educação Infantil*. Disponível em < <http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/11-08.pdf> >

Acesso em 09 mar 2010.

DREYFUS, T. Advanced mathematical thinking processes. In: TALL, David (Ed.). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer, 1991, p. 25-41. Tradução livre de Adriana Tiago Castro, Dimas de Melo Pimenta, Erika Anderson, M. Lucia Torelli Doria de Andrade, Rogério Giorgion.

DOMINGOS, António. *Teorias Cognitivas e aprendizagem de Conceitos Matemáticos Avançados*. Disponível em

<<http://www.eselx.ipl.pt/eselx/downloads/SIEM/P3.pdf> >

Acesso em 01 de maio de 2011

FIORENTINI, Dário e LORENZATO, Sérgio. (2006). *Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos* – Campinas, SP: Autores Associados. – Coleção formação de professores.

GERDES, Paulus. *Sobre a origem histórica do conceito de número*. Boletim de Educação Matemática – Especial 1: Rio Claro, 1989.

GOMES, Romeu. (1994). *A Análise de dados em pesquisa qualitativa*. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, Cap. IV, pp.67 – 80.

IFRAH, George. *História universal dos algarismos, volume 1: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997 – 2v.

KAMII, Constance. (1989). *A criança e o número: implicações da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 10^o. ed. Campinas, SP: Papyrus.

KAMII, Constance e DECLARK, Georgia. (1994). *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 9^o ed. Campinas, SP: Papyrus.

KIMURA, Cecília Fukiko Kamei. *O jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.



LORENZATO, Sérgio. (2006). *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas, SP: Autores Associados – Coleção formação de professores.

MIARKA, Roger; BAIER, Tânia. Conhecimento numérico: um passeio por diferentes concepções culturais. *in* BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). *Filosofia da Educação Matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (1994) *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.

PIAGET, Jean e SZEMINSKA, Alina. (1971). *A gênese do número na criança*. Tradução de Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar Editores.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. (1996). *A matemática na educação infantil*. Porto Alegre: Artes Médicas.

SOUZA, Carmen Scriptori de. (2009). *Um, dois... feijão com arroz... três, quatro... feijão no prato... A Matemática na pré-escola*. Disponível em < <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000075089> >. Acesso em: 04 maio 2009.