

CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO:

uma análise de atividades matemáticas desenvolvidas pelo Subprojeto PIBID / UFMT / CUR nas escolas do Ensino Fundamental de Rondonópolis

Kelly Bonfim Alves de Oliveira*

Adelmo Carvalho da Silva**

RESUMO

Este artigo origina-se de uma pesquisa fundamentada na teoria de Jean Piaget, realizada no decorrer de atividades do subprojeto Alfabetização Matemática do PIBID / UFMT / CUR / Pedagogia. O objetivo foi investigar e problematizar a importância da construção do conceito de número segundo Piaget no processo de alfabetização matemática. A pesquisa foi qualitativa, com estudo bibliográfico, no qual replicamos 3 provas de conservação numérica, com 2 crianças, sendo 1 de 5 anos e a outra de 6 anos. Os dados foram descritos e analisados utilizando-se o método interpretativo. Consideramos que os resultados nos possibilitou constatar o nível de representação/fase de construção do número que as crianças se encontravam.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática. Construção do conceito do número. Prova de conservação.

1 INTRODUÇÃO

O interesse por este estudo surgiram das experiências ocorridas com a participação como alunos bolsistas do programa PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (CAPES / PIBID / Pedagogia / UFMT / CUR) Sub-projeto 'Alfabetização Matemática'. O subprojeto tem por objetivo principal, a inserção do licenciando do curso de

* Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação do *Campus* de Rondonópolis - MT da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

** Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso - PPGedu. Doutor em Educação.

pedagogia nas atividades práticas e formativas da escola e desenvolvimento dos saberes matemáticos relacionados ao numeramento nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os estudos foram realizados nos momentos de orientação dos bolsistas do subprojeto na Universidade e em atividades teóricas e práticas desenvolvidas de forma interdisciplinar na Escola Municipal Edivaldo Zulliani Belo de Rondonópolis - MT, no qual ocorreram as observações participantes.

Participar do PIBID proporcionou-nos reflexões, saberes e práticas docentes, que contribuíram de sobremaneira para nossa formação inicial, visando assim uma qualidade de ensino inclusivo, por meio das experiências com alunos nas práticas da sala de apoio. Trouxeram-nos subsídios e auxílio na compreensão e aprofundamento dos conteúdos ministrados nas disciplinas de formação acadêmica do curso de Pedagogia.

Conhecer o universo da escola e suas dificuldades foi uma experiência relevante para formação inicial, pois quando estamos inseridos neste contexto é que fazemos a reflexão da relação da teoria com a prática. É no contexto da escola, fazendo o enfrentamento dia após dia e, diante de todas as adversidades, buscando sempre o êxito no ensino e aprendizagem dos alunos, utilizando meios e métodos para que haja um ensino de qualidade dentro da diversidade de culturas e dificuldades de aprendizagens das crianças, que se encontra em diferentes fases de do desenvolvimento, nas diversas faixas-etária, que sedimenta a formação inicial.

A inserção, no convívio da escola, e o contato direto com os alunos atendidos, proporcionaram-nos momentos importantes de aprendizado. As experiências adquiridas neste período, enquanto bolsistas/PIBID dentro e fora da Universidade, despertaram-nos interesses por: pesquisa, didática, práticas avaliativas, desenvolvimento humano, a construção do conceito de número, prova de conservação, entre outros temas e a formação permanente.

As ações e reflexões pessoais e coletivas foram que nos incentivaram a desenvolver essa pesquisa sob a perspectiva de Piaget sobre a Construção do conceito de número. Essa pesquisa visou conhecer a construção do conceito de número, identificando em qual nível do desenvolvimento as crianças pesquisadas se encontravam. Com este propósito, escolhemos recursos metodológicos de Piaget: a prova de conservação numérica.

Portanto, discutir como ocorre a construção do conceito de número na teoria piagetiana e replicar as provas de conservação numérica evidenciou-se como bastante oportuno. Por meio das provas foram analisadas as respostas dadas pelas crianças, e, as mesmas evidenciaram o nível de representação/fase de construção do número em que elas encontravam.

2 CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO

Para compreender a construção do conceito de número é preciso conhecer sua natureza, e entender como é construído o conhecimento dentro da perspectiva de Piaget. As concepções referentes à construção do conceito de número a serem abordadas neste trabalho, foram tecidas a partir da teoria de Piaget e de sua colaboradora Kamii, utilizando como livro-base **A criança e o número** de Kamii (1998).

Segundo Kamii (1998), quando ensinamos número e aritmética como se nós, adultos, fôssemos à única fonte válida de retroalimentação, sem querer ensinamos também que a verdade só pode sair de nós. Então a criança aprende a ler no rosto do professor sinais de aprovação ou desaprovação. Tal instrução reforça a heteronomia da criança e resulta numa aprendizagem que se conforma com a autoridade do adulto. Não é dessa forma que as crianças desenvolverão o conhecimento do número, a autonomia, ou a confiança em sua habilidade matemática.

Embora a fonte definitiva de retroalimentação esteja dentro da criança, o desacordo com outras crianças pode estimulá-la a reexaminar suas próprias ideias. Quando a criança discute que $2 + 4 = 5$, por exemplo, ela tem a oportunidade de pensar sobre a correção de seu próprio pensamento se quiser convencer a alguém mais. É por isso que a confrontação social entre colegas é indispensável [...]. (KAMII, 1998, p.62).

Os estudos de Piaget demonstraram que a noção de número não é inata na criança, e que os conceitos numéricos não são adquiridos através da linguagem e troca de experiências não somente, mas principalmente de uma construção que ocorre ‘através da criação e coordenação de relações’. (KAMII, 1985). Não é um treino apenas visual, mas sim a construção mental da estrutura lógico- matemática de número que passará a permitir que faça deduções, tornando-a capaz de raciocinar logicamente numa ampla variedade de tarefas mais difíceis que a da conservação. Contudo, se ela for ensinada a dar meramente respostas corretas à tarefa de conservação, não se pode esperar que prossiga em direção a raciocínios matemáticos de nível mais alto.

Sendo assim, a construção do conceito de número não pode ser ensinada diretamente, pois a criança precisa ir gradativamente construindo-a por si mesma, isto não significa que o professor tenha que esperar isto acontecer magicamente. Ele deverá estimular a criança a fazer relações, através de atividades que propiciem esta construção, como jogos e outras atividades com materiais concretos, para que a criança vá se desenvolvendo.

Para compreender a criança Piaget explicou o desenvolvimento cognitivo, e investigou como se processa a construção do conceito de número pela criança. Para se construir o conceito de números, são necessários os seguintes conhecimentos: conhecimento físico, conhecimento lógico-matemático e conhecimento social.

2.1 CONHECIMENTO FÍSICO, LÓGICO-MATEMÁTICO E SOCIAL

Segundo Piaget, os conhecimentos necessários para se construírem o conceito de números, são os seguintes: conhecimento físico, conhecimento lógico-matemático e conhecimento social.

O conhecimento físico diz respeito ao conhecimento de propriedades físicas que estão nos objetos na realidade externa, como peso, tamanho, cor, forma, características essas que podem ser notadas a partir da observação direta de um objeto. Portanto, o conhecimento físico percebe-se empiricamente por meio da observação.

O conhecimento lógico-matemático constitui-se na relação que a criança faz das propriedades encontradas em um mesmo objeto. A origem do pensamento lógico-matemático encontra-se nos objetos, segundo Gardner (1994, p.100):

É confrontando objetos, ordenando-os, reordenando-os e avaliando sua quantidade que a criança adquire seu conhecimento inicial e mais fundamental sobre o domínio lógico-matemático. Deste ponto de vista preliminar, a inteligência lógico-matemático rapidamente torna-se remota do mundo dos objetos materiais.

As origens do conhecimento físico e lógico-matemático encontram-se nas ações das crianças sobre os objetos físicos dos seus mundos. A criança estrutura o conhecimento físico e o lógico-matemático através da manipulação de objetos e começa a compreendê-los à medida que age sobre eles através dos atos de pegar, ordenar, juntar, separar e classificar. Kamii (1995, p.15) ressalta que:

[...] o conhecimento lógico-matemático consiste na coordenação de relações. A criança é quem coordena mentalmente as relações que criou entre os objetos, e assim, construirá um conhecimento lógico-matemático, através de uma abstração reflexiva, a qual exigirá novas estruturas mentais entre o já assimilado e o que ainda não se domina. O aluno tem que raciocinar para poder afirmar o conceito em relação aos objetos sendo a principal atitude utilizada pela criança utiliza para fazer ligações, é a abstração.

Assim, a criança chega à abstração a partir da observação atenta aos objetos, nas semelhanças existentes, e nos agrupamentos. Se não for capaz de colocar mentalmente os objetos nessa relação, nem a igualdade nem a diferença existirão.

O conhecimento social adquire-se através das convenções sociais. Nas várias línguas, um mesmo objeto pode ser conhecido por diferentes nomes, desde que não haja uma relação, física ou lógico matemática entre o objeto e seu nome. Portanto, o conhecimento social está relacionado às convenções estabelecidas pelas pessoas, de forma arbitrária e que são socialmente transmitidas, de geração em geração.

Para Piaget, as características físicas e o conhecimento social são dados *a priori*, os objetos matemáticos não existem de forma acabada, de modo que possam ser transmitidos de fora para dentro. O conhecimento matemático, ao contrário do conhecimento físico, não é empírico, sua fonte está na mente de cada indivíduo. As relações precisam ser criadas para cada caso de análise e dependerão de quem fez essa análise, bem como dos fatores que considera para isso.

As crianças elaboram conhecimento lógico-matemático à medida que constroem relações mais complexas sobre outras mais simples que elas mesmas criaram. A partir dos conhecimentos físicos, lógico-matemático e social, a construção matemática ocorre sob abstração empírica e reflexiva.

2.2 TIPOS DE ABSTRAÇÕES: empírica e reflexiva

Piaget descreve dois tipos de abstrações. Abstração empírica são as abstrações observáveis externamente dos objetos, ou seja, o conhecimento físico; e abstração reflexiva as relações mentais construídas pela criança, ou seja, o conhecimento lógico-matemático.

Segundo Kamii (1990, p. 17) “para a abstração das propriedades a partir dos objetos, Piaget usou o termo abstração empírica (ou simples). Para a abstração do número, ele usou o termo abstração reflexiva.”

Abstração empírica diz respeito à informação extraída dos objetos físicos através da observação. Ex.: A criança observa que o ursinho de pano é macio, mole e assim por diante. São informações físicas que a criança abstrai através de seus contatos sensorio-motores com o ursinho.

Abstração reflexiva envolve a reflexão sobre relações não observáveis, mas elaboradas na mente. Nasce de um conhecimento lógico-matemático, não depende da observação e sim de inferências e deduções lógicas.

De acordo com Kamii (1990), não é possível que um dos tipos de abstrações exista sem a outra. Quando a criança compreende que seu sapato é verde, ela utiliza um esquema classificatório, para diferenciar o ‘verde’ das demais cores, e também utiliza outro para diferenciar ‘sapato’ de outros objetos que já conhece.

Apesar desta distinção entre a abstração empírica e a abstração reflexiva, Piaget afirma que no âmbito da realidade psicológica da criança uma abstração não existe sem a outra. Pois para que uma criança possa construir a relação diferente ela precisa observar propriedades de diferença entre os objetos. E também para construir o conhecimento físico ela necessita de um sistema de referência lógico-matemático que lhe permita relacionar novas observações com um conhecimento já existente.

Segundo Kamii (1990), a construção do conceito de número foi proposta por Piaget como uma composição de dois tipos de relações, elaborada pela criança através da abstração reflexiva. Essas relações são denominadas por Piaget como ordem e inclusão hierárquica.

2.3 ORDENAÇÃO/SERIAÇÃO, CLASSE DE INCLUSÃO E CONSERVAÇÃO

Para Piaget (1975), ordenar significa colocar os objetos em ordem, isso facilita a contagem, pois quando os objetos estão em ordem à criança poderá realizar a contagem sem pular nenhum, ou até mesmo contar repetidas vezes o mesmo objeto. Deste modo, Piaget (1975 p. 23) diz que:

Um conjunto ou uma coleção não são concebíveis a não ser que seu valor total permaneça inalterado, sejam quais forem às mudanças introduzidas nas relações dos elementos: as operações que formam denominadas de “grupo de permutações” no interior de um mesmo conjunto mostram exatamente a possibilidade de efetuar qualquer permutação com os elementos, deixando invariante a “potência” total do conjunto.

A ordem deveria estar presente na mente da criança, auxiliando sua contagem. De tal modo que, um número só é inteligível na medida em que permanece idêntico a si mesmo, seja qual for à disposição das unidades das quais é composto: é isso que se chama de ‘invariância’ do número. Logo não necessariamente a ordem de contagem deveria colocar os objetos enfileirados um após o outro, ou mesmo utilizando qualquer relação organizada, mas sim que fosse apenas ordenado mentalmente. (PIAGET, 1975)

A relação de ordem se constrói mentalmente pela criança. Ela ordena os objetos para garantir que não se esqueça de contar nenhum dos objetos, que não conte objetos inexistentes e nem conte mais de uma vez determinado objeto. A característica mais comum em crianças

que não ordenam mentalmente os objetos no ato de contar faz com que as mesmas esqueçam-se de contar algum objeto, ou contem mais de uma vez um determinado objeto.

A seriação acontece quando a criança consegue ordenar uma sequência segundo um critério. As relações assimétricas são as que empregamos ao seriar objetos, na forma ascendente ou descendente, pelas diferenças ordenáveis de um atributo. Assim podemos seriar objetos de uma coleção em função de um atributo tamanho, colocando-os em ordem do menor para o maior (ascendente) ou do maior para o menor (descendente). Pode se seriar pela espessura, pelo peso, pela idade e outros.

Para que a criança consiga quantificar as bolas como um grupo ela precisa colocá-los em uma relação de inclusão hierárquica, que significa que ela inclui mentalmente um em dois, dois em três e assim sucessivamente. Na inclusão de classe a criança neste estágio consegue fazer classificações simples e generalizar a partir de objetos ou eventos que lhe sejam familiares. Portanto, a relação de inclusão hierárquica compreende a inclusão mental do 1 no número 2, do 2 no número 3, etc.

Segundo Jean Piaget, o número é uma síntese de dois esquemas mentais básicos, a ordenação e a inclusão hierárquica. Ordem é a relação que a criança elabora ao contar um determinado número de elementos, sem saltar ou repetir algum; ordenação é a sequenciação de objetos segundo uma ordem direta e linear de grandeza, ou seja, segundo uma ordem crescente ou decrescente, maior ou menor, etc.

Estes são conceitos primordiais por estarem presentes tanto na noção de número, quanto de medida e de geometria. As atividades devem primar pelo desenvolvimento das noções de: inclusão, igualdade, desigualdade, reunião, negação, intersecção, pertinência, sequências lógicas e conjuntos (agrupamentos), formado sem torno do mesmo critério.

Portanto, a teoria do número de Piaget se opõe à hipótese comum de que os conceitos numéricos podem ser ensinados pela transmissão social, especialmente o ato de ensinar as crianças a contar. Segundo Kamii (1990, p. 25):

As pessoas que acreditam que os conceitos numéricos devem ser ensinados através da transmissão social falham por não fazerem a distinção fundamental entre o conhecimento social e o lógico-matemático. No conhecimento lógico-matemático, a base fundamental do conhecimento é a própria criança, e absolutamente nada arbitrário neste domínio. Por exemplo $2 + 3$ dá o mesmo resultado em todas as culturas. Na verdade, toda cultura que construir algum sistema de matemática terminará construindo exatamente a mesma matemática, porque este é um sistema de relações no qual absolutamente nada é arbitrário.

O fato de que crianças pequenas não conservam os números antes dos cinco anos prova que o número é algo que é construído individualmente por muitos anos por meio da criação e coordenação de relações e que não é concebido inatamente.

A conservação ocorre quando a criança percebe que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição. A invariância numérica (conservação) só é atingida quando a criança é capaz de conceber que uma quantidade permanece a mesma, seja qual for a disposição dos elementos que a compõem. É saber que o número de um conjunto de objetos pode apenas ser mudado por adição ou subtração.

A elaboração do conceito de número efetua-se, na criança, em estreita relação com a conservação numérica e com as operações lógicas de classificação (em sua forma de classe de inclusão) e a seriação (em sua forma de relações assimétricas).

Elas interpodem-se e integram-se, num vai e vem contínuo, em esse entremeadado de diferentes noções que se dá a construção do conceito de número. À medida que as experiências vão se acumulando e o pensamento vai se desenvolvendo, evolui também o raciocínio lógico-matemático.

Desse modo, o conhecimento lógico- matemático vai além da percepção dos objetos, pois permite que uma pessoa estabeleça relações mentais entre eles, tais como: a comparação, a correspondência, a conservação, a classificação, a inclusão hierárquica, a sequenciação e seriação (ou ordenação).

Após os estudos dos aportes teóricos constatamos que a construção do conceito matemático é fundamental para o desenvolvimento da criança, pois possibilita sua transformação em sujeito crítico, desenvolvendo sua autonomia e aumentando sua capacidade de solucionar problemas em todos os níveis de desenvolvimento. Constatamos que o número é constituído de relações que a criança estabelece entre os objetos e o meio. Essas relações são qualificadas por Piaget como: classificação, inclusão, seriação, correspondência e conservação.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi abordagem qualitativa sendo que esta modalidade de pesquisa permite verificar como o problema se manifesta nas atividades, nos procedimentos e interações com o cotidiano, isto é, procura descrever a perspectiva dos participantes. Utilizou-se da opção metodológica a pesquisa exploratória e bibliográfica.

Para atingir o objetivo proposto deste estudo, replicamos o experimento realizado por Piaget e Kamii. Para a realização da primeira prova de conservação numérica utilizamos os seguintes materiais: 6 xícaras, 6 pires, na segunda prova de conservação utilizamos 10 traves de papel e 10 bolas de papel. E na terceira prova de correspondência termo a termo utilizamos 10 botões azuis de papel e 15 botões verdes. Os materiais utilizados na realização das provas de conservações propostas favoreceram a aplicação e a compreensão dos sujeitos.

3.1 OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram 2 crianças com idades de 5 e 6 anos que foram alunos da mesma Escola Municipal Edivaldo Zulliani Belo, localizado no bairro Jardim Iguçu, Rondonópolis-MT. As crianças foram de turmas diferentes, e faziam parte do subprojeto PIBID/UFMT/Pedagogia/CUR, na qual participam de atividades teórico-práticas, com autorização da escola e dos responsáveis, conforme as diretrizes do Projeto Institucional.

A escolha dos alunos para a realização do teste foi realizada de forma aleatória, e para efeito de análise optou-se por duas crianças ('A' 5 anos, 'B' 6 anos) para fazermos uma análise comparativa entre as respostas. Vale ressaltar que não houve interferência por parte dos pesquisadores na aplicação da prova de conservação numérica.

3.2 A DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este experimento que replicamos já foi realizado por Piaget e Kamii no entanto, optamos por replicarmos 3 provas de conservação do número. Fotografamos e descrevemos os dados, objetivando compreender se as crianças já se apropriaram das relações necessárias para construir o conceito de número: a conservação de quantidade numérica e a correspondência termo a termo.

Primeira prova de conservação, a criança 'A' (5 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de xícaras e pires colocadas em fileiras e, em seguida perguntamos: quantas xícaras e quantos pires estão sobre a mesa? Para responder esta questão o aluno precisou apontar uma a uma o conjunto de xícaras e pires. Em seguida foi alterada a organização do conjunto, e perguntamos: há mais xícaras do que pires? Nesta atividade, mesmo após refletir não conseguiu responder de forma correta, e além disso passa a negar a afirmação anterior, dizendo que havia mais pires do que xícaras.

Fotografia 1 - Registro da 1ª prova conservação



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Fotografia 2- Registro da 1ª prova conservação



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Nas respostas apresentadas pela criança ‘A’ podemos perceber características do nível II¹, pois segundo Kamii (1990, p. 11): “[...] entre quatro e cinco anos de idade, a criança consegue fazer um conjunto com o mesmo número, mas não consegue conservar essa igualdade”, pois a resposta obtida basea-se apenas na percepção visual. Neste sentido, Kamii (1990, p.12) esclarece que:

A conservação não é atingida imediatamente e, entre os níveis II e III, há um nível intermediário. As crianças do nível intermediário dão resposta correta a apenas uma das perguntas quando se faz uma fileira ficar mais comprida, e em seguida outra; ou elas hesitam e/ou estão sempre mudando de ideia.

De fato, o que constatamos com a prova de conservação realizada com o criança ‘A’ podemos dizer que se encontra no nível intermediário, por isto na primeira pergunta consegue responder corretamente e na segunda pergunta ainda não consegue pensar na igualdade dos dois conjuntos quando um deles é alterado (pires permanece como foi apresentado e xícaras foram agrupadas). Desse modo, a conservação de quantidades também está vinculada ao conceito de número, pois de acordo com Piaget (1975, p. 24):

[...] a necessidade de conservação constitui, pois uma espécie de *a priori* funcional do pensamento, ou seja, à medida que seu desenvolvimento ou sua interação histórica se estabelece entre os fatores internos de seu amadurecimento e as condições externas da experiência, essa necessidade se impõe necessariamente.

De acordo com Piaget, para construção do conceito de número, a conservação de número é fundamental, pois constitui numa ferramenta para mobilizar as estruturas do pensamento tanto internamente quanto externamente. Para este pesquisador, o conceito de

¹ Nas provas de conservação (primeira e segunda): Nível I – a criança não consegue fazer um conjunto com o mesmo número. Nível II – a criança não consegue fazer um conjunto com o mesmo número, mas não consegue conservar essa igualdade. Nível III-as crianças são conservadoras, responde corretamente.

número não poder ser diretamente ensinado, pois trata-se de uma construção interna do sujeito, e além da conservação, a classificação, a seriação, ordem e inclusão hierárquica desempenham um papel fundamental na construção do conceito de número.

Criança ‘B’ (6 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de xícaras e pires colocadas em fileiras. Inicialmente, perguntamos: quantas xícaras e quantos pires estão sobre a mesa? A criança ‘B’ respondeu esta questão corretamente sem apontar uma a uma o conjunto de xícaras e pires. Em seguida foi alterada a organização do conjunto, e perguntamos: há mais xícaras do que pires? Nesta atividade, mesmo após refletir ele conseguiu responder de forma correta.

Esta criança apresentou características do nível III, de acordo com Kamii (1998, p. 12) “as crianças são conservadoras. Dão respostas corretas a todas as perguntas, não são confundidas por contra-argumentações [...]”, a criança ‘B’ conseguiu responder corretamente as questões da prova de conservação, não se confundindo nas contra-argumentações.

Neste sentido, na conservação do número a habilidade de deduzir através da razão demonstra, que a quantidade permanece a mesma quando a aparência empírica dos objetos muda. Para Piaget (1975) a conservação de quantidade pode ser considerada fundamental para a construção do conceito de número, pois 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: é isso o que se chama de invariância do número.

Esse processo (invariância) se constrói gradativamente, assim as crianças conseguem conservar o número quando constroem a estrutura lógico-matemática do número, fato que constatamos com a criança ‘B’, pois já consegue identificar a igualdade do conjunto de xícara e pires mesmo quando o pesquisador alterou a formação do conjunto inicial (separando, agrupando um dos conjuntos).

Segunda prova de conservação, a criança ‘A’ (5 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de traves e bolas colocadas sobrepostas em fileiras. Inicialmente perguntamos: há mais bolas do que traves? Para responder esta questão a criança precisou apontar uma a uma o conjunto de traves e bolas. Em seguida foi alterada a organização do conjunto, e perguntamos: há mesmo número de bolas e de traves? Nesta atividade, mesmo após refletir não conseguiu responder de forma correta, e além disso passou a negar a afirmação anterior, dizendo que havia mais traves do que bolas. Fizemos outra pergunta: há mais traves do que bolas? ele disse sim.

Fotografia 3 - 2ª prova de conservação



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Fotografia 4 - 2ª prova de conservação



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Nas respostas apresentadas pela criança, percebemos que esta criança apresentou características do nível II, pois já é capaz de identificar um conjunto com o mesmo número, mas ainda não consegue conservar essa igualdade quando o conjunto sofre alteração, as respostas obtidas basearam-se apenas na percepção visual.

De acordo com Piaget até cerca de 6 anos, a criança tem um conceito intuitivo de número ou seja: acredita que a quantidade é alterada quando se altera a disposição de um conjunto de objetos e para este pesquisador: “[...] 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: é isso o que se chama de invariância de número” (PIAGET; SZEMINSKA, 1981, p. 24).

De acordo com o exposto, a criança para construir o conceito de número necessariamente necessita ultrapassar a fase de conservação numérica, pois a invariância de quantidade é básica para a formação deste conceito.

Criança ‘B’ (6 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de traves e bolas colocadas sobrepostas em fileiras. Inicialmente perguntamos: há mais bolas do que traves? Para responder esta questão o aluno observou e contou mentalmente e disse que havia a mesma quantidade. Em seguida foi alterada a organização do conjunto, e perguntamos: há mesmo número de bolas e de traves? Nesta atividade, após observação e reflexão conseguiu responder de forma correta. Como contra-argumentação fizemos outra pergunta: há mais traves do que bolas?, ele respondeu que tem a mesma quantidade.

Nas respostas obtidas percebemos que esta criança apresentou características do nível III, pois respondeu corretamente as perguntas, mesmo quando foi alterada a disposição do conjunto de objetos, já tendo alcançado a conservação de quantidade. Assim sendo, esta criança já superou a invariância da quantidade e poderá conseguir construir o conceito de número.

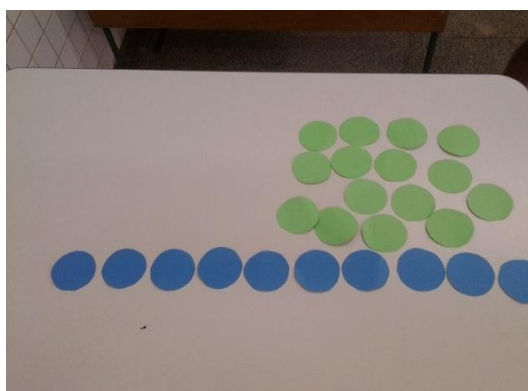
Após replicar o experimento de 2 provas de conservação do número constatamos que as crianças que pesquisamos apresentaram características do nível II e III, conforme os estudos piagetianos.

A construção do conceito de número ocorre na criança, em estreita relação com a conservação numérica, pois a noção operatória permite que a criança compreenda que as alterações da forma não causam alteração de quantidade.

Na replicação destas provas a criança 'A' ainda não alcançou a conservação de quantidade, nem superou a invariância da quantidade, assim de acordo com o estudo piagetiano encontra-se no nível II. Em contrapartida a criança 'B' já alcançou a conservação de quantidade e, superou a invariância da quantidade e encontra-se no nível III.

Terceira prova de correspondência termo a termo, a criança 'A' (5 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de botões azuis e botões verdes colocados sobre a mesa. Inicialmente apresentamos uma fileira de botão azul, em seguida solicitamos que fizesse uma fileira com os botões verdes.

Fotografia 5 - 3ª prova de correspondência termo a termo Fotografia 6 - 3ª prova de correspondência termo a termo



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Fotografia 6 - 3ª prova de correspondência termo a termo Fotografia 6 - 3ª prova de correspondência termo a termo



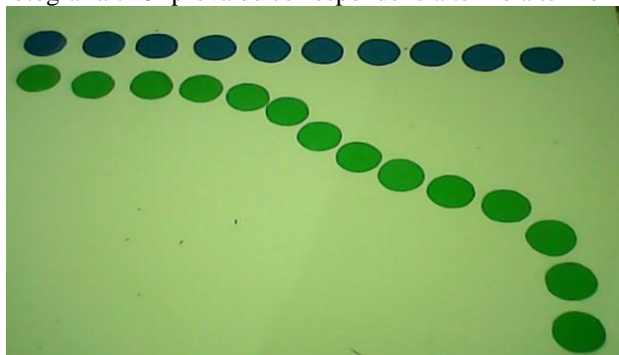
Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Para realizar esta atividade a criança precisou contar um a um o conjunto de botões verdes e azuis, mas não conseguiu enfileirar os botões verdes ao lado dos botões azuis. Novamente solicitamos que fizesse a fileira dos botões azuis iguais a do botões verdes. Mesmo nesta nova tentativa, não conseguiu enfileirar e ficou pensando, pois havia mais botões verdes do que azuis, o que o deixou confuso, motivo pelo qual não conseguiu realizar a prova de correspondência termo a termo.S

Segundo explicações Piagetinas por volta de 4 a 5 anos, a criança é capaz de efetuar uma fileira de botões cujos extremos coincidem com os da outra fileira, mas o número de botões não é coincidente. Na pesquisa, neste item a criança não consegue realizar a

correspondência termo a termo, pois procede por simples correspondência global, fundada na percepção do comprimento das fileiras assim, conforme Piaget encontra-se no nível I².

Fotografia 7- 3ª prova de correspondência termo a termo



Fonte: Kelly B. A. de Oliveira e Adelmo C. da Silva, Acervo Particular, 2013.

Segundo explicações Piagetianas por volta dos 5-6 anos, a criança pode efetuar a correspondência termo a termo entre as 2 fileiras. Mas assim que se separam os pares de termos correlativos, espaçando os elementos de uma das fileiras, a criança começa a julgar que aumentou ou diminuiu o número de botões na fileira que foi alterada e, logo, não há equivalência entre as fileiras.

Criança 'B' (6 anos), durante a aplicação dessa atividade apresentamos um conjunto de botões azuis e botões verdes colocados sobre a mesa. Inicialmente apresentamos uma fileira de botão azul, em seguida solicitamos que fizesse uma fileira com os botões verdes. Para realizar esta atividade a criança não precisou contar um a um o conjunto de botões verdes e azuis, e conseguiu enfileirar os botões verdes ao lado dos botões azuis. Após realizar a tarefa acima percebeu que havia mais botões verdes do que botões azuis, pois sobraram 3 botões verdes.

Neste sentido, Piaget esclarece que por volta de 6-7anos, mesmo que se mexa numa das fileiras, tornando-a mais comprida ou curta, a criança compreende que há o mesmo número de botões.

De acordo com os estudos piagetianos a criança 'B', do nosso estudo encontra-se na 3ª fase, por isso consegue realizar com sucesso a correspondência termo a termo e equivalência durável das coleções correspondentes, pois:

² Na prova de conservação termo a termo (terceira): Nível I – ausência de conservação termo a termo e de equivalência durável. Nível II – correspondência termo a termo, mas ausência de equivalência durável. Nível III- correspondência termo a termo e equivalência durável.

[...] a correspondência termo a termo surge como instrumento empregado pelo espírito para decompor as totalidades a serem comparada entre si, ela não basta, sob sua forma ou suas formas originais, para conferir as coleções correspondentes a equivalência propriamente dita, ou seja, a mesma potência do valor cardinal, concebida a título constante originada da correspondência como tal. (PIAGET e SZEMINSKA, 1981, p. 71).

De fato, para que a criança consiga realizar a correspondência termo a termo, não basta apresentar a correspondência global, precisa também evoluir para uma correspondência quantificante, fonte de equivalência e de invariância cardinal.

Em relação a correspondência biunívoca, percebemos que há uma ligação com a conservação, que é a habilidade de compreender que, não importa as variações de forma ou arranjo espacial, uma quantidade permanece a mesma quando se modifica seu arranjo espacial, ao processo pelo qual cada elemento do primeiro conjunto, corresponderá apenas um elemento do segundo conjunto.

Após a análise dos dados, considerando o referencial teórico, o estudo que realizamos leva-nos as seguintes constatações: a criança 'A' apresentou ausência de correspondência termo a termo, só consegue realizar a correspondência global, fundada na percepção do comprimento das fileiras assim, conforme Piaget encontra-se no nível I. Em contrapartida a criança 'B' consegue realizar com sucesso a correspondência termo a termo e equivalência durável das coleções correspondentes e encontra-se no nível III.

4 CONCLUSÃO

Em síntese, a pesquisa evidenciou que não adianta a criança saber contar, de forma memorizada. Ela precisa entender, que mesmo que mude a disposição espacial dos elementos de um conjunto, sua quantidade não muda, nem mesmo perde suas propriedades. É fundamental que esse processo seja trabalhado com a criança, pois a formação dessas habilidades não contribui somente para a construção do número, mas também para outras disciplinas, já que na medida em que a criança se apropria desses conceitos ela é capaz de realizar qualquer relação. Um meio de alcançar esses objetivos é trabalhar com recursos lúdicos, jogos e problemas que desafiem e desperte a curiosidade da criança.

É importante ressaltar que esta pesquisa buscou, não somente conhecer como se dá o processo de construção do número, mas apresentou intenções de investigar junto aos alunos do PIBID/Alfabetização Matemática, a prova de conservação do número e que as atividades aplicadas desencadeassem os processos mentais básicos para a construção do número com significação.

Os conhecimentos advindos deste estudo, reflexões com o aporte teórico contribuíram para a formação inicial e para uma melhor compreensão da ‘alfabetização matemática’. Consideramos a relevância da participação como bolsistas do PIBID neste projeto. E a inserção na escola proporcionou-nos as ações dos estudos teóricos realizados na Universidade. Portanto, estas relações favoreceram significativamente para a construção de novos conhecimentos, saberes docentes que deverão ser aprimorados permanentemente na nossa formação.

CONSTRUCTION OF THE CONCEPT OF NUMBER:

**an analysis of mathematical activities developed by the subproject PIBID / UFMT /
CUR in Primary Education Schools in Rondonópolis**

ABSTRACT

This article stems from a research based on Piaget's theory, carried out during the activities of the project Mathematical Literacy by PIBID / UFMT / CUR / Pedagogy. The objective was to investigate and discuss the importance of building the concept of second number according to Piaget in mathematical literacy. The research was based on qualitative approach, bibliographical study, in which we applied 3 tests of numerical preservation, with 2 children, 1 of 5 years and the other 6 years. Data were described and analyzed. We believe that the results enabled us determine the level of representation/construction of number in which children investigated were.

Keywords: Mathematical Literacy. Construction of the concept of number. Test of conservation.

REFERÊNCIAS

GARDNER, H. **Estrutura da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre. Artmed, 1994.

KAMII, C. **A teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar.** Lisboa: Instituto Piaget. s/d.

_____. **A Criança e o Número.** 2. ed. Campinas: Papyrus, 1985.

_____. ; DEVRIES, R. **A Criança e o Número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papyrus, 1990.

_____. **A criança e o número**. Campinas: Papirus Editora, 1998.

PIAGET, J; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.