

---

**O ensino e a aprendizagem da matemática na perspectiva piagetiana**

---

Odana PALHARES<sup>1</sup>**Resumo**

Nosso propósito, nesse artigo, é refletir sobre a relação dos jogos e o ensino da aritmética, dentro dos pressupostos da psicologia genética piagetiana e dos estudos realizados por Kamii. Nessa perspectiva o objetivo do ensino da matemática nas primeiras séries escolares é ajudar a criança a construir um raciocínio lógico-matemático. Segundo essa autora, no início estas ações dependem do objeto concreto, mais tarde, com a evolução do pensamento, o sujeito pode prescindir do concreto e pensar de forma abstrata. Trazer os jogos para um plano privilegiado da ação da criança supondo um sujeito ativo e que não pode ser subtraído no processo de aprendizagem, é também a proposta do LaPp – Laboratório de Psicopedagogia do Instituto de Psicologia da USP, coordenado por Macedo. Esse diálogo, possível, do jogo e da aprendizagem, cria um espaço onde aprender a pensar é uma necessidade do sujeito na busca de soluções e é também o objeto da presente reflexão.

**Palavras-chave:** Jogo, Aprendizagem, Matemática, Piaget.

**The teaching and learning of Mathematics in a piagetian perspective****Abstract**

Our aim in this article is to reflect upon the relationship between games and the teaching of Arithmetic, based on the Piagetian Genetic Psychology and studies carried out by Kamii. Under this perspective, the objective of Math teaching in the first years of elementary school is to help children to construct logical-mathematical reasoning. According to Kamii, in the beginning these actions depend on a concrete object and only later, with the evolution of thought, the subject can act out of the concrete and reason abstractly. Bringing games to the child's privileged action plan, presuposing an active subject who cannot be subtracted from the learning process is also the proposal of LaPp – Psychopedagogy Laboratory of USP's Psychology Institute, lead by Macedo. This possible dialogue between games and the learning process, creates a space where learning to think is the subject's need in search for solutions and is also the object of the present reflection.

**Key words:** Games, Learning, Mathematics, Piaget.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação pela UNICAMP. Docente do curso de Psicopedagogia da UNIFRAN – Universidade de Franca. E-mail: [odana@uol.com.br](mailto:odana@uol.com.br)

## Introdução

Se o objetivo do ensino, na perspectiva piagetiana, é promover o desenvolvimento da criança, com especial atenção a construção das estruturas cognitivas, e se esta construção se dá na interação sujeito-objeto, qual a função do adulto no processo de ensino-aprendizagem?

O adulto tem uma função simbólica fundamental para o desenvolvimento da criança, pois o lugar do mestre é, por excelência, um lugar de referência. O desagregamento deste último é um fator importante no entendimento da indisciplina.

Mas, como não vamos tratar aqui da dimensão simbólica do aprender, falemos de uma outra função do mestre: favorecer os três tipos de conhecimento, físico, social e lógico-matemático. O adulto media a interação do sujeito com o objeto de conhecimento, inserindo a criança no mundo e significando-o para esta.

Vamos recortar ainda mais o nosso objeto de reflexão e nos determos no conhecimento lógico-matemático. O objetivo do ensino da matemática nas primeiras séries escolares é ajudar a criança a construir um raciocínio lógico-matemático. Para tanto, trabalhar com a criança o desenvolvimento das capacidades de classificar, seriar, comparar, relacionar, generalizar, abstrair, é parte fundamental no processo ensino-aprendizagem, é condição necessária. Aqui reside a importância estrutural dos jogos de regras, seu valor operatório.

Para Piaget o raciocínio lógico-matemático é o produto da atividade do sujeito que avança em seu pensamento por meio da abstração reflexiva, a qual procede das coordenações mais gerais das ações de classificar, ordenar e colocar em correspondência, sendo a base do conceito de número e das regras aritméticas. No início estas ações dependem do objeto concreto, mais tarde, com a evolução do pensamento, o sujeito pode prescindir do concreto e pensar de forma abstrata.

O que nos desafia no processo de construção de conhecimentos é promovermos a construção de estruturas específicas para o ato de conhecer por meio do processo de aprendizagem, fazendo uma aplicação prática do referencial teórico piagetiano.

A aprendizagem dos números está inserida num contexto amplo de conhecimentos. Para Piaget conhecer é agir sobre o objeto e transformá-lo. Para que isso aconteça é necessário que haja interesse por parte do sujeito. Aprendemos da teoria que afetividade e cognição são dois aspectos indissociáveis. Como promover então o interesse pela matemática?

Encontramos em grandes pensadores o quanto foram seduzidos para o conhecimento. Só nos interessamos por aquilo que nos cativa. Se pensarmos que o jogo faz parte da história da humanidade, podemos com isso perceber que nada permanece por tanto tempo se não fizer sentido e não estiver inserido num mundo de relações reais e simbólicas.

O nosso desafio é também encontrarmos meios para que as crianças e os adolescentes fiquem fascinados pelo conhecimento, encantados com o malabarismo dos números e deslumbrados com as palavras.

### Um diálogo possível

Promover o diálogo entre o jogo e a aprendizagem é criar um espaço para pensar onde o primeiro pode ser um pretexto para o segundo, e as leis que regem o mundo dos números possam ser descobertas e transformadas. Segundo Kamii:

O uso de jogos para ensinar aritmética não é uma prática nova. Muitos professores já os utilizam a longo tempo. No entanto, eles têm sido usados apenas como um complemento, para reforço de aprendizagem, parte de lições em forma de folhas mimeografadas ou cartões relâmpagos. Jogos também são usados como prêmios em atividades extras para as crianças que já acabaram o trabalho. Aqui o que eu proponho é trazer os jogos de um plano secundário para um plano principal na aprendizagem da aritmética. (1991, p.16).

Trazer os jogos para um plano privilegiado da ação da criança supondo, dentro da perspectiva por nós adotada, um sujeito ativo e que não pode ser subtraído no processo de

aprendizagem, tem sido o objetivo de vários pesquisadores que têm se dedicado a esses estudos, tais como Macedo, Ortega, Rossetti, Queiroz, Fiorot, Campos, Brenelli, Zaia, Palhares e outros.

Jogar e aprender são dois processos solidários, onde o primeiro oferece um contexto lúdico e o segundo acontece informalmente quando associado ao primeiro e, realiza-se formalmente quando é necessária a transmissão de conteúdos.

Esse diálogo, possível, do jogo e da aprendizagem, cria um espaço onde aprender a pensar é uma necessidade do sujeito na busca de soluções. O jogo promove a ação da criança, propondo desafios que a fazem avançar num processo de construção cognitiva por meio da auto-regulação. A auto-regulação é uma das três formas de equilíbrio e ocorre nas integrações e diferenciações entre os subsistemas (as partes) e a totalidade. Isso significa que diante de um desafio a criança possui a estrutura capaz de reconhecer o elemento perturbador e reage à perturbação modificando suas ações.

### O construtivismo e a aritmética

Para Piaget o número é uma estrutura mental que a criança constrói. É também a síntese de dois tipos de relações: a ordem e a inclusão. Os números ordinal e cardinal são solidários em suas construções do ponto de vista lógico. Para que esta síntese possa acontecer, antes é necessário que a criança construa as noções de classificação e seriação. A primeira refere-se a ordenar os objetos de acordo com as semelhanças, e a segunda tem a sua ordenação pelas diferenças.

Segundo Kamii: “O número é a relação criada mentalmente por cada indivíduo. A criança progride na construção do conhecimento lógico-matemático pela coordenação das relações simples que anteriormente ela criou entre os objetos” (1990, p. 15).

O ato de contar é chamado quotidade e, por si só, não significa que a criança esteja de posse da noção de número. A contagem é uma parte importante na construção do número, mas não é suficiente, pois é possível contar ainda que a noção de quantidade e a noção de número não tenham sido construídas. Sobre isso Kamii nos diz: “... as pesquisas

demonstram que a habilidade de dizer palavras numéricas é uma coisa e o uso daquela aptidão é bem outra” (1990, p.51)

Quantificar é colocar os objetos em uma única relação que sintetiza a ordem e a inclusão. A inclusão hierárquica é o resultado de um pensamento mais reversível, construído por meio de abstrações reflexivas. A reversibilidade é a capacidade de realizar mentalmente, e ao mesmo tempo, duas ações opostas, levando em conta as transformações e a conservação. Conservar é deduzir que mesmo mudando a aparência, a quantidade permanece a mesma. Um bom exemplo é o da massa de plastilina<sup>2</sup>.

Analisando o que está na base da quantificação, Piaget chegou à correspondência termo a termo. Compor e decompor totalidades equivalentes a serem comparadas entre si, percebendo que as quantidades permanecem ainda equivalentes, desde que não se tenha acrescentado ou tirado nada, constitui a operação da correspondência biunívoca e recíproca.

Enquanto operações matemáticas, somar, subtrair, multiplicar e dividir são operações que dependem da atividade da criança, das noções construídas anteriormente, e das coordenações de pensamento que vai realizando.

### Operar é agir

A operação é uma ação mental, reversível, que conserva a totalidade, obedecendo a leis de composição como a retroação e a antecipação. “Uma estrutura operatória é sempre reversível porque coordena, dentro dos limites de sua força, simultaneamente os três tempos da ação (presente, passado e futuro). Além disso, essa ação realiza-se em contexto

---

<sup>2</sup> Trata-se da prova da massa de modelar, proposta por Piaget, sobre a noção de conservação de quantidade de matéria. Consiste em apresentar à criança duas bolas de massinha, e quando ela admite a igualdade da quantidade de matéria, o experimentador vai fazendo modificações numa das bolas e verifica, por meio de perguntas, se ela ainda admite a igualdade. A resposta estará diretamente ligada ao nível de desenvolvimento em que a criança se encontra, ou seja, ela só admitirá a igualdade em todas as transformações se já tiver atingido um pensamento operatório, que se caracteriza pela reversibilidade de pensamento. Caso isso não aconteça, podemos encontrar respostas intermediárias ou ausência de conservação da matéria.

de conservação e invariância.” (MACEDO, 1994, p. 133). Portanto, a operação não é a representação da ação, é a ação mesma, que conserva a totalidade num sistema de relações.

As operações matemáticas procedem das ações do sujeito que age sobre o objeto de conhecimento e coordena suas ações. Portanto, a aprendizagem da matemática não é diferente de outras aprendizagens, e está igualmente subordinada ao desenvolvimento.

A concepção teórica que nos dá subsídios tem implicações na forma de ensinar: partir do conhecimento prévio do aluno, fazer propostas abertas onde caibam a invenção e a descoberta, trabalhar o conceito, a noção, antes da representação, deixar que o sujeito aja sobre o objeto de conhecimento, pedir que justifique suas ações, lidar com o erro num contexto de revisão e convite a uma nova tarefa, são alguns dos procedimentos possíveis do mestre que pensa o conhecimento como construção.

Na aritmética, antes de trabalharmos o algoritmo é necessário trabalharmos as noções de juntar, tirar, colocar em correspondência, comparar, relacionar. Somar corresponde a ações de reunir. Antes de pedir a soma, enquanto conta, devemos verificar se a criança é capaz de descrever as ações, enumerando-as e numerando os objetos. Ex: entregar três objetos e, a seguir, mais dois. É importante vermos se a criança atribui significado ao juntar.

A subtração envolve a relação parte/todo, que por sua vez, diz respeito às idéias de separar, comparar e igualar.

Exemplos:

- Ø separar: — Você tem sete balas. Dando três para mim, com quantas ficará?
- Ø comparar: — Você tem sete balas. Eu tenho só três. Quantas a mais do que eu você tem?
- Ø igualar — Tenho três velinhas. Preciso de nove para um bolo de aniversário. Quantas mais eu preciso?

Uma vez apresentadas as respostas verbais nos três problemas, recolocamos cada um deles, solicitando a representação gráfica das equações. Podemos propor: — Como você mostraria, no papel, usando a matemática?

A soma é uma etapa constitutiva da multiplicação, mas não é a operação da multiplicação. A multiplicação é uma correspondência múltipla, de muitos para muitos. A correspondência co-unívoca, de um para muitos, está na base da multiplicação.

Na divisão é importante verificar se a criança é capaz de compreender as diferentes formas de composição dentro de um mesmo conjunto, ou seja, com o mesmo todo, quantos arranjos podemos fazer?

### Considerações finais

Devemos ressaltar que as crianças devem trabalhar primeiro no concreto, as ações, noções e conceitos aritméticos, e só depois, passarem para a representação. Kamii acha nocivo ensinar o algoritmo nas primeiras séries escolares, e diz que só podemos fortalecer o senso numérico se fizermos as crianças pensarem em grandezas. Por isso, também é importante trabalhar a estimativa, a antecipação. Inserir a criança no mundo dos números, oferecendo oportunidades para raciocinarem de maneira lógica, em diferentes contextos.

Esperamos que assim, fazendo uma aplicação prática da teoria piagetiana, estejamos colaborando para que mais e mais crianças se encantem com o conhecimento, possam e queiram aprender.

### Referências

BRENELLI, R.P. *O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas- SP: Papyrus, 1996.

KAMII, C. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. Trad. Regina A. de Assis. Campinas- SP: Papyrus, 1982.

KAMII, C.; DECLARK, G. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Trad. Elenice Curt. Campinas, SP: Papyrus, 1985.

MACEDO, L. *Ensaio construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

PIAGET, J. ; SZEMINSKA, A. *A gênese do número na criança*. Trad. C.M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

RABIOGLIO, M. Considerações sobre jogos de mesa e sua contribuição para a educação matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO BRINQUEDO NA EDUCAÇÃO DE CRIANÇAS DE 0 A 6 ANOS, 2. 1990. São Paulo: *Anais*. São Paulo: FE/USP, 1990.

RABIOGLIO, M. *Feche a Caixa*. Texto com finalidade didática do LaPp – Laboratório de Psicopedagogia do Instituto de Psicologia da USP, 1996. (mimeo).

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. *Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget*. São Paulo: EPU, 1988.

ZAIA, L.L. O papel do jogo na construção das estruturas operatórias elementares e das estruturas aritméticas. In: MANTOVANI DE ASSIS, O. Z.; CAMARGO DE ASSIS, M. (orgs.). *PROEPRE: Fundamentos Teóricos II*. Campinas: LPG/FE/UNICAMP, 1999.

*Recebido em 10 de outubro de 2007*  
*Aprovado em 15 de fevereiro de 2008*