



Psicologia USP  
ISSN: 0103-6564  
revpsico@usp.br  
Instituto de Psicologia  
Brasil

Ramozzi-Chiarottino, Zélia  
Piaget segundo seus próprios argumentos  
Psicologia USP, vol. 21, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 11-30  
Instituto de Psicologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305123735002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## PIAGET SEGUNDO SEUS PRÓPRIOS ARGUMENTOS <sup>1</sup>

**Zélia Ramozzi-Chiarottino**

**Resumo:** Neste artigo tivemos a intenção de oferecer ao leitor o resumo de um dos aspectos mais importantes da análise estrutural que realizamos, durante décadas, do texto de Jean Piaget, sobretudo as estreitas relações entre a Biologia e a Lógica na construção e na explicação do conhecimento científico. Nesse sentido, procuramos demonstrar que, a partir dos conceitos de *implicação significativa* e de *imagem mental* criados por Piaget, um novo campo de investigações se abre, a saber, aquele que denominamos como o dos *sistemas de significação não lógica*, campo de suma relevância e que vem preencher uma secular lacuna entre a razão e a emoção até hoje presente nas pesquisas sobre os fenômenos normais e patológicos do psiquismo.

**Palavras-chave:** Análise Estrutural. Conhecimento Científico. Biologia. Lógica. Modelos Abstratos.

Sempre estivemos convencida de que a única maneira de alcançar a essência do pensamento de um filósofo era analisar as estruturas de sua obra, já que fomos educada na escola de Gilles Granger e de Martial Guérault.

Da mesma maneira, sempre acreditamos como Descartes que “o que há de importante e útil nos livros dos gênios superiores não consiste em um ou outro pensa-

<sup>1</sup> Publicado originalmente no *Bulletin de Psychologie*, tome 51 (3), 435, mai-juin 1998: “Présences de Jean Piaget”, número comemorativo em homenagem a Jean Piaget e dos 50 anos do Bulletin de Psychologie, a convite de Marcel Turbiau e de Jean-Marie Dolle. Traduzido por: Alessandra Sapoznik, Elisa Vieira, Glaucia Faria da Silva, Livia Godinho Nery Gomes, Luiz Eduardo de Vasconcelos Moreira, Marcela Rezende Gea, Maira Godoi Mamud, Maira Peixeiro, Maria Auxiliadora Bichara, Marie Danielle Bruhlhardt Donoso, Sergio Marinho de Carvalho. Revisão técnica de Nelson da Silva Junior.

mento que se possa extrair deles; o fruto precioso que eles encerram deve partir do corpo inteiro da obra.”<sup>2</sup>

Guérout afirma que “a mudança das gerações varia sem cessar, e a luz que ilumina as obras põe em relevo, alternadamente, alguns de seus pensamentos”. No entanto, mesmo que estes “jogos de luz deixem o monumento intacto”, é preciso reconhecer que eles são determinados por algumas tendências de certo momento da história das ideias. Nossa análise do texto piagetiano pretende demonstrar que as “luzes” do século XX deixaram na sombra alguns dos aspectos mais importantes do monumento edificado por Jean Piaget.

Há aqueles que afirmam não se aplicar a análise estrutural às obras científicas na medida em que elas dependem da experiência. Nesse caso, conviria falar de uma “arquitetura da obra”. Qualquer que seja a expressão utilizada para designar este trabalho de arqueologia no texto de um erudito e filósofo como Jean Piaget, é preciso convir que ele deixa sempre transparecer, desde o início, uma intenção e uma estrutura que fazem surgir sua obra como um monumento.

Mesmo que a análise estrutural suponha a consideração “do corpo inteiro da obra”, descartamos de nosso trabalho as obras publicadas após a morte de Piaget (1980), cujos manuscritos (escritos de próprio punho) não foram encontráveis até o fim de nossas pesquisas nos Archives Jean Piaget em Genebra (1995). Portanto, *Psychogenèse et Histoire des Sciences* (Psicogênese e História das Ciências), de 1983, e *Morphismes et Catégories* (Morfismos e Categorias), de 1990, estão fora de nossas análises. No que diz respeito à obra *Vers une Logique des Significations* (Em direção a uma Lógica das Significações), de 1987, só consideramos a primeira parte, cujos manuscritos foram por nós encontrados.

### Em *Recherche*: a intenção

A análise do texto de Piaget (trabalho que começamos sob a orientação de Gilles Granger em Aix-en-Provence, quando apresentamos um D.E.S. em Filosofia na Universidade d’Aix-Marseille) revela uma intenção, uma ideia seminal (como teria dito Guérout) que inspira todo o seu trabalho e que se pode encontrar desde 1918 em *Recherche*, isto é: explicar o psiquismo em geral, o pensamento em particular e tirar dessa explicação as consequências para a Psicologia, a Sociologia e a moral. Que estas ideias já estejam aqui é notável, uma vez que *Recherche* é um romance sobre a vida de Sébastien (que seria o próprio Piaget), sobre suas dúvidas, suas angústias, sua doença, sua depressão, sua necessidade de encontrar a verdade e

2 Carta a Voët. A citação é de M. Guérout, Prefácio de *Descartes Selon l’Ordre des Raisons* (Descartes segundo a ordem das razões). Paris: Aubier, 1953. Reeditado pela Aubier em 2003.

o absoluto, bem como sobre a sua necessidade de conciliar a fé e a ciência, a moral e os valores.

Os comentadores em geral tomaram este romance como “o outro lado” da alma de Jean Piaget, ou “o verdadeiro Piaget”, ou ainda “a essência de Piaget”, “o lado afetivo” de Piaget etc. etc., mas sem a preocupação de encontrar um nexo entre este texto e a obra como um todo. Aliás, esse menosprezo pela relação entre o todo e suas partes é inteiramente contrário às próprias ideias de Piaget. Já aos 20 anos, em *Recherche*, ele escreve que jamais é possível compreender as partes fora do todo que as engloba.

*Recherche* é composto de três capítulos: “A Preparação”, “A Crise” e “A Reconstrução”. Aqui já podemos identificar o esboço de uma teoria do conhecimento originada na Biologia, inspirada pelo equilíbrio biológico, cujas leis reguladoras do pensamento são as da Lógica Clássica. Além do mais, já é claramente visível a continuidade admitida entre a organização viva e a organização do pensamento. Enfim, todos os elementos da teoria do conhecimento que Piaget construirá ao longo de sua vida já estão aí presentes. Eis o que escapou à maioria dos comentadores.

Por outro lado, já em *Recherche*, Piaget entendia uma ciência da vida (inclusive a Psicologia) como uma ciência que devia partir de certas *premissas* e indicar “desde o início o postulado sobre o qual repousa essa construção”. Aos 20 anos Piaget já estava preocupado com a coerência interna!

Não podemos nos impedir de oferecer ao leitor, talvez incrédulo, algumas citações tomadas de *Recherche* que fundamentam as afirmações acima:

A consciência não é uma entidade, é uma luz que ilumina o mecanismo químico dos corpos sem nada acrescentar. Ela, portanto, não cria nada, apenas informa. Pode ser que esta hipótese seja falsa... Sempre haverá tempo, após feita a experiência, de retomá-la e discuti-la. (p. 151)

A química orgânica fez cair por terra todas as barreiras que outrora separavam a vida e a matéria. Só resta, para definir a vida, a assimilação, fonte de toda organização. O ser vivo assimila. Basta supor a vida para supor o equilíbrio entre as qualidades. (p. 155)

Não é aqui o lugar para mostrar como se podem deduzir as leis da psicologia a partir da definição do organismo e desta concepção da consciência. (p. 160)

Da vida psicológica em geral, passemos ao pensamento. A tendência da organização a se conservar enquanto tal está na origem do princípio de identidade donde se deduz o princípio de contradição. Quanto ao princípio

de razão suficiente, ele é apenas, como o demonstrou Fouillée, o fato de uma organização (que se mantém na sua união com o todo). (p.163)

Temos assim as três leis fundamentais do pensamento. Quanto às idéias, elas são o tipo perfeito de organização tal como a definimos. Mas nos processos do espírito para manejar essas idéias por meio destas três leis formais, ele introduz dois processos principais, casos limite mais do que quadros rígidos, e que são para nós o equivalente às formas da razão que o kantismo revelou. (p. 163)

Desde 1919, então, encontramos em Piaget a intenção de criar uma teoria do conhecimento fundada na Biologia, ou seja, no organismo. Pelo fato de ser biólogo, seu método e suas estratégias para construir esta teoria foram bem diferentes daqueles de um filósofo tradicional... Para compreender como funciona o psiquismo humano, ele parte da observação sem, obviamente, ignorar as teorias consagradas pela história das ideias.

## O real e o espírito

A teoria do conhecimento de Piaget nasce com uma descoberta empírica: o *esquema motor* fora de uma análise estrutural. É talvez difícil de compreender que, para transformar uma constatação empírica em um conceito, Piaget possa ter criado uma nova teoria do conhecimento. O texto que testemunha esse momento formidável permanece infelizmente inédito. De qualquer forma não estava pronto para publicação: Piaget rabiscara suas descobertas em uma folha de papel. Evidentemente há outras passagens de seus textos editados que nos deixam entrever esse fato. Vinte anos antes de conhecer esse manuscrito, havíamos escrito (Ramozzi-Chiarottino, 1979) que o *esquema motor* é um conceito central da teoria de Piaget graças ao qual ele encontra a solução da dicotomia “organização endógena/organização exógena” (a do mundo dos fatos), ou “razão/experiência sensível”. No prefácio de *A Gênese do Número* (1941), ele nos explica que, após ter estudado vários aspectos verbais e conceituais do pensamento da criança, tentara então analisar as fontes práticas e sensório-motoras de seu desenvolvimento (*O Nascimento da Inteligência*, 1936 e *A Construção do Real na Criança*, 1937), e que estava a alcançar um outro patamar de sua construção:

O que importa agora, para ultrapassar estas duas etapas preliminares e para alcançar os mecanismos formadores da razão mesma, é buscar como os esquemas sensório-motores da assimilação inteligente se organizam no plano do pensamento, em sistemas operatórios. Para quem das construções verbais e prolongando a atividade prática, trata-se então de seguir a rede de operações que engendram o número e as quantidades contínuas, o espaço, o tempo, a

velocidade, etc., e que, nestes domínios fundamentais, conduzem da pré-lógica intuitiva e egocêntrica à coordenação racional, ao mesmo tempo dedutiva e experimentável. (Prefácio de *A Gênese do Número*, 1941)

No entanto, em *O Real e o Espírito* (texto inédito), a descoberta é explicitada:

As ações do meio, interiorizadas, são as formas (esquemas de operações ou esquemas constituídos), ex. os esquemas de classificação lógica = agrupar objetos. A origem do esquema é sensório-motora, mas já no estado de conduta exterior e material, existe uma parte de ação do espírito (Texto manuscrito, “Scarabocchi”, sem número nas páginas).

A ação interiorizada contém o que já era espiritual ou intelectual na ação exterior, não sem precisar de um conteúdo material para ser manejado. Então... o real é interiorizado. Não é...um real inerte, é um esquema de assimilação do real... este esquema era, no princípio, realizado somente sob a forma de uma ação material, perceptível de fora (Trecho de um rascunho, jamais editado, encontrado nos cofres dos Archives Jean Piaget, Genebra).

“Além disso... é espiritual a coordenação destes esquemas, sua assimilação recíproca, sua assimilação em um grupo reversível”. De tudo isso, ele tira as consequências:

o apriorismo é insustentável, o empirismo é insustentável, o formal puro (Carnap, Wittgenstein, etc.) é insustentável, Mrs., Meyerson e Goblott estavam errados. A assimilação é uma estrutura e a estrutura não vem do real. Gonseth não se dá conta do caráter a priori da matemática.

Depois de algumas considerações, conclui:

Muito mais do que isso (conf. Gonseth), os axiomas lógicos são, eles mesmos, esquemas empíricos... eles são a condição de elaboração dos esquemas! Ex.: “física de um objeto qualquer”. Não é uma física pura, porque não (são) “leis naturais” (conf. 78) são “combinações já devidas ao espírito”.

O que Piaget pode ter pensado quando escrevia como conclusão ou consequências de uma reflexão: “os axiomas lógicos são eles mesmos esquemas empíricos... eles são a condição da elaboração dos esquemas!”? Se nós tomarmos estas linhas destacadas do corpo inteiro que constitui a obra de Piaget, falta-lhes sentido. No entanto, se conhecermos os meandros de seu pensamento perceberemos que elas correspondem a um verdadeiro “eureka”, um “insight” do que será explicitado um pouco mais tarde em sua

frase: “Eu descubro a dependência da Psicofisiologia à Lógica”, ideia que ele jamais abandonou apesar de tudo o que dizem, de um lado aqueles que querem tornar sua teoria mais “agradável” para a multidão de psicopedagogos partidários de um “socioconstrutivismo” bastante difícil de compreender, mas na moda por toda parte, e, de outro lado, aqueles que não puderam compreender a posição de Piaget quando este discorreu sobre as correntes da epistemologia científica contemporânea em *Lógica e Conhecimento Científico*, em 1967.

Em *Introdução à Epistemologia Genética, O pensamento matemático* (ed. 1950), Piaget já havia escrito:

Que, no fim das contas, a lógica justifica a genética porque o possível precederia o real, ou que o genético desabrocha em lógica, pois que a equibração das ações reais constituiria uma organização das operações virtuais; nos dois casos a análise genética encontra, cedo ou tarde, o atemporal, lógico e normativo, sem avaliar sua importância na constituição do conhecimento. (p. 37)

No texto “As correntes contemporâneas da epistemologia”, em *Lógica e Conhecimento Científico* (1967a), Piaget escreve:

o sujeito se prolonga em suas ferramentas, instrumentos ou aparelhos inseridos no objeto, da mesma forma que sua lógica e sua matemática traduzem as estruturas progressivas da coordenação de suas ações, coordenação cujas fontes remontam até às coordenações nervosas e orgânicas. (p. 1244)

Mais adiante, no mesmo capítulo:

Ao ater-se, com efeito, aos dados estatísticos correspondentes a apenas um momento da história, deve-se interpretar a adequação das estruturas lógico-matemáticas ao real... sem, por causa disso, escapar do círculo, segundo o qual os fatos são registrados somente por intermédio de um quadro lógico-matemático. Ao remontar às fontes, constatamos, pelo contrário, que tão longe quanto recue a análise dos comportamentos humanos e orgânicos, toda ação exercida por um ser vivo sobre seu meio já supõe coordenações das formas gerais, ou seja, pré-lógicas e pré-matemáticas. Mc Culloch e Pitts encontraram as ligações da lógica proposicional nas conexões neuronais, e qualquer reflexo comporta, no mínimo, certas relações de ordem. (pp. 1265-1266)

Parece-nos quase incrível que este mesmo texto seja citado por certos comentadores como uma demonstração do fato de que Piaget tenha mudado de opinião nos últimos anos de sua vida! Que lástima!

Em *Biologia e conhecimento* (1967), Piaget mostra muito claramente o alcance epistemológico dos esquemas motores de ação e insiste igual-

mente e mais do que nunca sobre as estreitas relações entre conhecimento, organismo e lógica:

Dizer que todo conhecimento supõe uma assimilação e que esta consiste em atribuir significações, consiste, no final das contas, em afirmar que conhecer um objeto implica a sua incorporação a esquemas de ação, e isto é verdade desde os comportamentos sensório-motores elementares até as operações lógico-matemáticas superiores. (p. 17)

Afinal não há nem exagero nem simples metáfora em dizer que a reação nervosa garante a transição de forma contínua entre a assimilação fisiológica em sentido amplo e a assimilação cognitiva sob sua forma sensório-motora. Mas o sistema nervoso é bem mais do que um aglomerado de reflexos, como se acreditava antigamente. Mc Culloch et Pitts mostraram que ele constituía uma “rede”, não no sentido um pouco vago de K. Goldstein, mas no sentido preciso de uma estrutura algébrica (latice ou reticulado etc). Esta descoberta não é só fundamental no que diz respeito ao sistema nervoso, mas dá esperanças igualmente à abordagem de um tratamento lógico-matemático do organismo, que seja próprio ao organismo inteiro e do qual o sistema nervoso seja, ao mesmo tempo, um reflexo e um organizador. (pp. 256-257)

Há os que dizem que Piaget mudou de ideia (!). No fim de sua vida ele teria admitido que a lógica natural da criança não depende da tabela de verdade, e a “prova” estaria em: *Em Direção a uma Lógica das Significações* (1987). Esta afirmação pode ser facilmente contestada pelo texto do próprio Piaget: *Em Direção a uma Lógica das Significações*:

A partir da elaboração da função semiótica essas implicações entre ações serão acompanhadas de enunciados...etc. Nesse nível, um terceiro resultado de nossas pesquisas se mostrou interessante: é o fato de, sem a criança poder, ainda, reunir operações em estruturas de conjunto (tais como os “agrupamentos” etc.), assistirmos à formação precoce, no plano das ações, de operações que ao serem vistas individualmente são isomorfas a cada uma das dezesseis operações binárias da lógica das proposições. (p. 15)

Ora, as dezesseis operações binárias constituem exatamente a tabela de verdade!

Neste texto, Piaget quer mostrar que, mesmo frente à falta de um apelo à *extensionalidade*, encontramos na linguagem das crianças, quando falam de implicações, um isomorfismo a cada uma das dezesseis operações binárias! Um comentário mais amplo sobre a lógica das significações o leitor encontrará posteriormente. Por ora, basta dizer que, muito ao contrário do que certos comentadores acreditaram, Piaget começava a demonstrar



que mesmo os sistemas de “significações não lógicas” dependem da Lógica. Havia-se acreditado que as dezesseis operações binárias estavam vinculadas à extensionalidade; ele descobre que elas são anteriores (e condição) a toda significação possível.

### A herança de Piaget para a história das ideias e para a Psicologia científica

Pelo fato de Piaget ser biólogo, ou seja, um cientista, além de filósofo, sua teoria do conhecimento, baseada na Biologia, na observação e nas pesquisas genéticas, torna-se pouco a pouco uma teoria científica sobre o funcionamento do psiquismo enquanto raciocínio lógico-matemático. Um epistemólogo poderá observar, sem dificuldade alguma, a fusão da teoria do conhecimento, entrevista desde a adolescência, com a construção de um *modelo* abstrato para explicar as condições necessárias de todo conhecimento possível. Ele jamais chegaria, como havia outrora sonhado em chegar, às consequências deste empreendimento para uma teoria do psiquismo em geral, para a Sociologia e a Moral. No entanto, veremos que balizará o caminho para que possamos chegar até lá.

A herança de Piaget para a história das ideias será, então, um modelo do funcionamento do psiquismo humano enquanto este explica o mundo. O alcance deste modelo não foi avaliado pelos seus contemporâneos, preocupados, de preferência, com certos aspectos particulares do processo de sua descoberta ou de sua criação.

O próprio Piaget falou muito pouco de seu modelo enquanto tal, mas precisamente em um artigo redigido para o *Bulletin de Psychologie* (1953), ele nos deixa seu testemunho sobre a consciência que tinha da importância deste empreendimento.

As observações que ele fez do comportamento das crianças (inclusive das suas) fizeram-no ver que, subjacente à ação, há uma lógica. Ele escreve:

as operações lógicas elementares, cujo simbolismo eu estudava com dificuldade em Couturat, forneciam-me exatamente o modelo que eu precisava para compreender as dificuldades dos meus garotos” e, um pouco mais adiante, “o modelo abstrato constituído por uma álgebra da lógica tornou-se indispensável para mim, para analisar os fatos genéticos. (pp. 218-219, da edição 1998, mesmo volume do meu artigo ora traduzido)

Aqueles que ele observava, evidentemente.

Num primeiro momento, Piaget diz que tomou a Lógica como um modelo descritivo daquilo que observou. Num segundo momento, ele irá criar um modelo explicativo do raciocínio das crianças, que obedece às regras da Lógica, mas não dirá jamais por quê. Qual era sua hipótese?

Para explicar aquilo que constata, Piaget supõe “estruturas operatórias” já disponíveis no funcionamento cerebral. “Eu imaginava”, diz ele, “circuitos de associação adquirindo necessariamente as formas de grupos ou de redes (no sentido matemático) e, desde então, os trabalhos de McCulloch, de Ashby, etc... mostraram muito bem que não havia nisso, nada de quimérico”.

Essas ideias, mesmo não sendo quiméricas, não podiam ser demonstradas diretamente. Piaget, então, encontra-se numa situação semelhante àquela dos físicos quando, por exemplo, tiveram de criar hipóteses sobre a estrutura do átomo. Na impossibilidade de atingir diretamente o fenômeno, criaram modelos hipotéticos, mas verificáveis de maneira indireta na experiência.

Piaget precisou, então, construir seus modelos como os físicos construíram os deles. (Aliás, não é por acaso que fez comparações entre seu papel na teoria psicobiológica e o de Galileu na Física! – *Essai sur la nécessité* – 1977, pp. 236-237, Archives Jean Piaget). Esse modo de trabalhar foi bastante adequado, ao menos se lembrarmos daquilo que diz Gilles Granger a propósito do problema fundamental das ciências do homem, que seria o de encontrar o meio de dar “direito de cidadania” às significações de um sistema de conceitos abstratos que conserve as propriedades gerais de fecundidade dedutiva e de refutabilidade potencial, próprias dos modelos dos físicos.

Sabemos que o modelo em Física é uma construção abstrata que deve explicar “a atualidade”, ou seja, um aspecto qualquer da realidade. Para isso, os físicos se servem de construções matemáticas disponíveis a partir de um dado momento e que foram criadas pelos matemáticos sem um fim específico. Essas construções, Granger as chama de “virtualidades lógico-matemáticas”. Piaget criou um modelo abstrato (lógico-operatório) para explicar um aspecto da realidade do ser humano: o funcionamento das estruturas mentais (não passíveis de serem observadas diretamente). Para criar este modelo, ele se serve da Lógica ou da Logística. Piaget explica: “a logística operatória não pretende ser uma lógica, mas um modelo algébrico das operações reais do pensamento”. (conf. em: “La logistique axiomatique [ou pure] , la logistique opératoire ou psychologique et les réalités auxquelles elles correspondent.” [“A logística axiomática ou “pura”, a logística operatória ou psicológica e as realidades às quais elas correspondem.”])

A analogia entre o trabalho de Piaget e o dos físicos é estabelecida por ele mesmo neste mesmo texto:

há aqui uma analogia a mais entre a logística operatória (lógica operatória) e a física matemática. Sem ser matemática, a física matemática encontra, com efeito, a matemática no real: assim acontece na geometria dos corpos materiais ou dos campos de força, por oposição à geometria axiomática. Ora, sem ser uma Lógica, a lógica operatória encontra, da mesma forma, uma lógica no pensamento real,

uma vez que os sujeitos pensantes estudados pelo psicólogo e pelo sociólogo se dão regras de pensamento, as quais umas são semelhantes e outras diferentes daquelas da Lógica axiomática própria ao logístico “puro”. Sem ser uma Lógica, a lógica operatória é então uma teoria algébrica das estruturas em função das quais o pensamento real se impõe (correta ou erroneamente) uma lógica.... Nesse sentido, o “Tratado de Lógica” que nós publicamos em 1949 (sem insistir, aliás, suficientemente sobre a dualidade sustentada no presente artigo), deveria ter sido intitulado: “Análise Operatória das Estruturas Lógicas do Pensamento Real!” (p. 78)

O que acabamos de explicar é tão mais importante quando se pensa nas críticas que foram feitas a Piaget desde Bochenski, por volta de 1950. Sabendo que Piaget se serve da Logística para construir seu modelo, muitos lógicos não compreenderam que ela era virtual em relação ao modelo (e de forma alguma o próprio modelo). Os lógicos não compreendem também que o modelo explica a atualidade, mas que ele não é a atualidade ou a realidade. O fato de a “lógica operatória” explicar o funcionamento das estruturas mentais orgânicas não significa que todas as crianças que observamos devam exibir, em dado momento, em seu comportamento, o conjunto das possibilidades previstas... O modelo pretende explicar as possibilidades do ser humano, não as performances de Jacques ou Jacqueline.

A lógica operatória explica o funcionamento das estruturas mentais orgânicas por intermédio de duas estruturas fundamentais: os “agrupamentos” de classes e relações e o grupo I.N.R.C.

O agrupamento (que é um grupo matemático imperfeito, por suas limitações e particularidades em relação às ações – operações sobre um único objeto) seria o modelo do funcionamento do raciocínio da criança em torno de 7 a 10 anos, que não está ainda liberado das manipulações concretas e só procede por encaixes contíguos sem conseguir alcançar uma combinatória. O grupo I.N.R.C., ao contrário, seria o modelo do raciocínio dos adolescentes, de 11, 12 a 14, 15 anos, já capazes de operar hipotético-dedutivamente chegando à combinatória: tal será o indício distinto do início da construção da estrutura mental que permite as operações proposicionais.

Esses modelos lógico-matemáticos explicam dois momentos essenciais do funcionamento das estruturas mentais: quando a criança só é capaz de operar sobre os objetos concretos e quando ela alcança o raciocínio sobre as relações, raciocínio, portanto, formal, independente dos conteúdos.

No entanto, Piaget quis também explicar o caminho pelo qual o organismo constrói essas estruturas mentais. Segundo nosso autor, o ser humano constrói as estruturas mentais (cujo funcionamento é explicado pelo agrupamento das classes e relações e pelo grupo I.N.R.C.) nas trocas do organismo com o meio, a partir dos esquemas-motores, *condição para qualquer ação possível* (que se constrói desde o nascimento). De um lado, a ação organiza o meio (permitindo a construção do espaço, do tempo e da

causalidade); de outro lado, ela permite a construção, a nível endógeno, das estruturas mentais cujo funcionamento pode ser observado como subjacente às ações (lógica das ações: classificações empíricas, “*classements*” e seriações empíricas). Nos dois primeiros anos de vida, aproximadamente, as trocas com o meio são “materiais”; depois, graças ao aparecimento da *função semiótica* (capacidade de diferenciar o significante do significado), elas se tornam também simbólicas e pode-se, neste momento, assistir à preparação daquilo que se chama *raciocínio* (por volta de 7 anos, em média), quando o funcionamento das estruturas mentais deve começar a ser exercido sobre as imagens mentais dos objetos concretos (além de aparecer nas próprias ações). Então, ver-se-á a criança tomar consciência da conservação da substância, adquirir as noções de classe e ordem e tornar-se capaz de construir um *argumento*. Tudo isso independentemente do conteúdo, evidentemente. Até aqui, fala-se apenas da forma do raciocínio mesmo sabendo que ela está sempre dependente de um conteúdo, no sentido de uma coisa a ser manejada. O adolescente torna-se capaz, graças às trocas com o meio (trocas simbólicas e expressas por intermédio da linguagem que, neste momento, possui um papel muito importante), de tirar as consequências necessárias de hipóteses e não exclusivamente de dados constatáveis (como é o caso das operações concretas, entre 7 e 10 anos). O adolescente adquire a possibilidade de operar com dezesseis operações binárias. Relações de inversões N e de reciprocidades R se estabelecem e constituem grupos de quaternidade (grupos I.N.R.C. onde C = inversa de R e correlativa da identidade I utilizadas pelo sujeito em situações físicas tais como a igualdade das ações e reações etc.).

Um dos grandes problemas epistemológicos a serem superados por Piaget foi o de ligar dois aspectos do conhecimento: o genético e o lógico (enquanto normativo): mais precisamente, explicar o fato de que as estruturas mentais orgânicas construídas no tempo podem produzir um conhecimento necessário, atemporal. A ideia de reduzir a reversibilidade operatória à reversibilidade crescente dos mecanismos mentais não é trivial. Sobre esse assunto Piaget se explica na *Introdução à Epistemologia Genética* (1950): ele diz que quer a vida escape à autoridade do segundo princípio da termodinâmica (que fala da irreversibilidade dos fenômenos térmicos), como creram numerosos autores, de Helmholtz a Ch. E. Guye, quer ela lhe seja submissa como os outros fenômenos físico-químicos, resta ligar a reversibilidade mental aos mecanismos nervosos:

ou bem esta forma de reversibilidade aparecerá como preparada pelos processos vitais os mais gerais, ou bem, ao contrário, ela se apresentará como uma forma de equilíbrio particular entre o organismo e o meio, impossível de alcançar em certos setores, mas realizada pelas coordenações cognitivas. Neste último caso, estas ainda estariam dependentes das coordenações orgânicas, das quais elas representariam um nível superior de equilíbrio. (p. 355)

Piaget teve sempre a preocupação de demonstrar que é vão opor a genética à Lógica, dado que todo processo genético conduz a um equilíbrio que encontra o normativo pelo fato de que a reversibilidade crescente das ações temporais corresponde às operações diretas e inversas características das relações lógicas fundamentais (afirmação e negação etc.) e que, como já mencionamos:

o aspecto lógico justifica o aspecto genético porque o possível precede o real e o genético desabrocha em lógica porque a equilibração das ações reais constituiria uma organização das operações virtuais: nos dois casos a análise genética encontra cedo ou tarde o atemporal lógico e normativo.

Em resumo, diz ele:

sempre há, geneticamente, tendência ao equilíbrio, o qual introduz o possível no seio do real: as normas estão, portanto, ligadas à eficácia dos sistemas de conjunto que contêm o possível, ainda que tais sistemas tenham nascido da ação concreta sobre o real (ou porque eles sejam assim). (p.356)

Ainda sobre esse assunto, Piaget (1967c) escreve:

Os modelos lógicos não têm então nada de artificial, mas são necessários à descrição das estruturas construídas pelo sujeito. É verdade que se não há estruturas, a lógica é inútil, mas a vantagem insubstituível da análise operatória é precisamente fazer identificar as estruturas ali onde o empirista vê apenas os inputs e outputs sem transformações internas. Quando o grande McCulloch teve a idéia bastante surpreendente de se servir das funções (ou operações!) da lógica bivalente das proposições para descrever as diferentes variedades de conexões sinápticas, ele fez do sistema nervoso uma rede em forma de latice algébrico ali onde seu precursor K. Goldstein tinha visto apenas um reticulado no sentido corrente do termo, o que já era um progresso notável, mas que ele se contentou em traduzir em termos de intuições gestaltistas um pouco vagas. Se a análise lógica permitiu a McCulloch ver certamente mais longe no terreno neurológico, nós reclamamos dessa análise um serviço análogo, mas em um terreno aparentemente mais propício às noções de estruturas operatórias e de inferências necessárias, que é aquele da inteligência humana em formação, da qual os próprios lógicos afinal se serviram para construir suas axiomáticas formais. (p.275)

Em 1966, em um artigo publicado em *Diogenes*, n. 54, pp. 3-26, "Biologie et connaissance", Piaget escreveu sobre o processo de cognição:

Mas se essas diversas análises levam a evidenciar a continuidade que liga a vida orgânica e os mecanismos cognitivos, resta mostrar, por outro lado, que

estes constituem os órgãos diferenciados e especializados das regulações fisiológicas nas interações com o exterior, dito de outro modo, que, prolongando as estruturas orgânicas em geral, eles preenchem funções particulares embora ainda biológicas. É sobre este ponto, sobretudo, que insistirão as páginas que se lerá, estando então entendido que não se trata de opor o conhecimento à vida orgânica, mas, ao contrário, de situar as funções próprias do primeiro no quadro da segunda. (pp. 3-4)

Às páginas 5-6, ele escreve ainda:

todo órgão tende a se desenvolver por ele mesmo e a se alimentar: donde as necessidades cognitivas fundamentais de compreender e de inventar; mas elas conduzem também a uma extensão crescente do meio, e desta vez a título de conjunto de objetos do conhecimento.

Até aqui é a noção de equilíbrio que justifica o fato de que o processo genético encontra o conhecimento necessário e universal. Piaget tinha construído um modelo que explicava o funcionamento das estruturas mentais (agrupamento e grupo I.N.C.R.). Por outro lado, ele tinha explicado como esse funcionamento se constrói (a equilíbrio majorante). No entanto, havia uma lacuna nesta teoria: a noção de equilíbrio estava fora do seu modelo. Na realidade, havia dois modelos: um abstrato, aquele do funcionamento (lógico operatório); e um outro empírico, que explicava a gênese (a equilíbrio), ou seja, de um lado a gênese e, de outro, a estrutura.

Três anos antes de morrer, Piaget encontra a solução para a dicotomia que ele sempre acreditou ser ilusória: a *implicação significativa*.

De acordo com nossa análise, a implicação significativa ganhou “estatuto” de modelo em *Essai sur la nécessité* (1977).

Sobretudo a partir dos anos 1960, encontramos textos em que Piaget declara que os fatos da consciência considerados a partir do ponto de vista do sujeito contêm sempre um aspecto normativo, mesmo que ele seja ingênuo e muito afastado das normas da Lógica científica ou formal. Nós constatamos, diz ele, que:

todo sujeito normal, que pensa e fala, constrói inferências e compreende as dos outros, avalia a ambas como verdadeiras ou falsas, não somente quanto à correspondência delas com o real, mas do ponto de vista de uma determinada coerência interna (não-contradição). (Beth & Piaget, 1961, p. 167)

Assim, do ponto de vista do sujeito, ele conclui que os fatos da consciência são de natureza implicativa e comportam aspectos normativos.

Entretanto, ele pensa ainda que as assimilações (ou seja, as classificações) sejam a fonte das implicações.

Em *Biologie et connaissance* (p. 63), ele define mais claramente a “consciência como um sistema de significações” cujas noções centrais são a designação e a implicação entre significações: por exemplo,  $2+2$  não é a causa de 4. Em *Réussir et comprendre* (p. 240), escreve: “a característica mais geral dos estados conscientes... é a de exprimir significações e ligá-las por um modo de conexão que, na falta de melhor denominação, chamaremos de implicação significativa”.

Em *Essai sur la nécessité*, esta implicação finalmente ganha o “estatuto” de modelo.

A conjunção “necessidade/implicação significativa” não está clara para os comentadores. Para compreendê-la, é preciso lembrar que, em nossa cultura, sempre entendemos a ideia do “necessário” como sendo intrínseca ao pensamento lógico-matemático, à dedução, mesmo que ela se refira a um outro universo. Daí o problema tratado acima: explicar de que forma as estruturas mentais orgânicas poderiam “produzir” estruturas necessárias. Durante anos, Piaget compreendeu o “necessário” como sendo sempre resultante de composições próprias às estruturas operatórias. A capacidade de se apreender a necessidade de **p** pela impossibilidade de **não-p** era, para ele, uma característica do pensamento operatório. Depois de ter levado em consideração o ponto de vista do sujeito quando este fala e pensa em oposição aos níveis sensório-motores, anteriores à linguagem, Piaget constatou, como já dissemos, que o sujeito constrói inferências, compreende as inferências dos outros e avalia ambas como verdadeiras ou falsas não apenas a partir de sua correspondência ao real, mas do ponto de vista de certa coerência interna (não contradição), “ou seja, se **p** é verdadeira, **não-p** é necessariamente falsa”. Primeiro ele observou o “aspecto normativo” no discurso das crianças; em seguida, constatou o “necessário” em sua ação desde o nível sensório-motor (origem ou fonte das relações necessárias). Diz ele:

Por exemplo, no nível sensório-motor, o bebê de 10-12 meses descobrirá que ao puxar um longo papelão sobre cuja extremidade tenha sido colocado um objeto muito distante para ser pego diretamente, ele o aproxima e consegue alcançá-lo. Se, em seguida, o objeto é posto um pouco fora do papelão e o sujeito o puxa mesmo assim (e se irrita em seguida), é porque ele ainda não “compreendeu” o significado da relação “colocado sobre”. Quando, por outro lado, ele se serve do papelão somente de propósito, pode-se dizer que, para ele, a situação “colocado sobre” um suporte implica a possibilidade de pegar o objeto, mas se (e somente se) ele estiver bem colocado sobre o suporte e não ao seu lado. Designaremos, então, tais aportes com o termo “implicação significativa”, tendo em vista que, neste caso, uma significação (aquela da posição espacial) traz consigo uma outra (aquela de seu uso cinético)... Ora, é a implicação significativa enquanto instrumento da coordenação entre os esquemas (e a partir dos mais primitivos) que, na medida em que o sujeito compreende suas “razões” (conf. o exemplo do “colocado sobre”), constitui a fonte das relações necessárias. (*Essai sur la nécessité*, p. 240)

Nesse momento, Piaget descobre que há um desenvolvimento do “necessário”, e que este precede a formação das operações que, combinando as significações em *compreensão* com as de *extensão* e, sobretudo, as reuniões de copossíveis com as de conecessárias, chegam à elaboração de estruturas de conjunto de transformações a partir das composições locais entre esquemas. Essas estruturas operatórias, diz ele, são, portanto, de formação mais tardia, uma vez que a essas coordenações locais e polimorfas, com encaixes dos “agrupamentos” ainda muito próximos de seu conteúdo, segue-se a construção de formas cada vez mais abstratas em sua progressiva autonomia formal. Se as novas necessidades que elas engendram são cada vez mais “fortes”, aquelas da etapa superior, as necessidades operatórias, foram extraídas da “forma” própria às implicações significantes em jogo nas etapas iniciais e cujo caráter, já necessário, constituía a condição prévia das composições ulteriores. “Em todos os níveis a inferência se encontra, assim, no centro dos processos cognitivos muito antes da elaboração das estruturas operatórias gerais e estáveis”, escreve Piaget (*Essai sur la nécessité*, p. 241).

A amplitude epistemológica desta descoberta é enorme porque ela nos mostra que o normativo, o necessário, aparece como constitutivo de um quadro geral no interior do qual se construirão as operações. Piaget diz que é precisamente a descoberta de uma razão que confere a um liame seu caráter de necessidade. Mas “razão” em que sentido? Talvez “como a descoberta de um *porquê*, um intermediário que explique, demonstre e torne necessária a ligação de ‘A’ a ‘B’” (Lalande, 1960, p. 882).

Piaget nunca pretendeu “deixar de lado” a tabela de verdade ou a *extensionalidade*; o que ele quis demonstrar é que o caminho da inteligência rumo ao necessário e ao universal é mais complexo do que se imaginava. Ele escreve (*Essai sur la nécessité*, p. 239) que “abandonando o ponto de vista puramente extensional das tabelas de verdade nós introduzimos graus de determinação nas próprias implicações”.

Que quer dizer “graus de determinação” nas próprias implicações? Isso quer dizer que, segundo Piaget, o *necessário* se constrói, na medida em que ele descobriu nos sujeitos de alguns meses de vida vínculos entre A e B que a criança crê necessários, mesmo que essa necessidade esteja sempre ligada a uma situação local, absolutamente contingente, por falta de uma estrutura. Mas, evidentemente, esse processo de construção vai terminar em uma necessidade mais forte, isto é, na necessidade lógico-matemática em que a verdade de **p** implica necessariamente a falsidade de **não-p**.

Os “graus de necessidade” demonstram também que as ligações necessárias (do ponto de vista do sujeito) são, em primeiro lugar, estabelecidas entre conteúdos. Em seguida, quanto mais o sujeito toma consciência das inserções desses conteúdos em estruturas de conjunto que atingem formas gerais de composição interna, tanto mais o seu conhecimento se torna abstrato, e assim por diante até a autonomia da forma. Aliás, é preciso



observar que este movimento do raciocínio rumo à forma pura a partir de uma dependência desses conteúdos já existia desde a Lógica operatória.

Tenho dificuldade em compreender por que, na Lógica das significações, isto foi interpretado por alguns como um “esquecimento da forma pura em benefício dos conteúdos” (!). Também não se compreende por que, se Piaget disse muito claramente que era preciso abandonar o ponto de vista *puramente* extensional *das tabelas de verdade*, alguns comentadores puderam entender, apenas, abandonar *as tabelas* de verdade.

A descoberta de uma construção do *necessário* permite a Piaget conciliar a gênese das estruturas mentais orgânicas vivas e o produto acabado de seu funcionamento: o conhecimento lógico-matemático. Longe de ter negligenciado o rigor lógico-matemático, antes de sua morte, Piaget experimentou a alegria de encontrar finalmente a ligação entre a vida e o conhecimento necessário e universal, uma vez que ele demonstra que o necessário tem suas raízes mergulhadas no interior do organismo.

O sonho de Piaget foi ultrapassar a oposição estabelecida por Frege entre *Sinn* (sentido) e *Bedeutung* (conotação), portanto ultrapassar a dicotomia entre a significação atrelada à compreensão e a significação atrelada à extensão. Para isso, ele acreditava que seria preciso antes de tudo considerar as extensões variáveis subordinadas às significações na construção de uma lógica das significações que teria como centro a implicação significativa.

No interior de *Recherche*, Piaget sonhava em criar uma teoria para explicar o psiquismo em geral e o pensamento em particular; na verdade ele permaneceu no âmbito do pensamento lógico matemático. Mesmo quando chega ao modelo da implicação significativa, ele só fala das implicações que conduzem às relações necessárias do ponto de vista lógico-matemático na Matemática e na Física. Basta que o leitor consulte os relatórios das pesquisas de seus colaboradores (transcritos por ele mesmo, de próprio punho, para a publicação de *Vers une logique des significations*) para constatar isso que acabamos de observar.

Nunca se viu Piaget interessado no estudo da implicação significativa na construção de sistemas de significação não lógica, por exemplo: “Se minha mãe me bate, então ela não gosta de mim”. Ou ainda: “Tenho pena deste bebê que chegou aqui em casa, ele não tem nada dele: sua mãe é a minha, seu pai é o meu e até seu berço é meu!”. Um belo dia ele se dá conta de que seu irmão tem pai e mãe, então é ele que não tem mais nada. Piaget nunca trabalhou essas ligações entre o raciocínio lógico e a constituição dos sistemas de significação não lógica. Contudo, parece-nos que sua teoria, seu modelo, nos oferece um referencial teórico de uma importância insuspeita para a explicação das significações afetivas na sua estreita relação com o raciocínio.

No que concerne à imagem mental, a posição de Piaget é a mesma. Ele estudou em profundidade a natureza simbólica das lembranças imagé-

ticas ou, como ele as chama, imagens mentais, “cuja legitimidade científica ficou demonstrada desde Penfield”, diz ele. A imagem, para ele, permanece sempre o produto de um esforço de cópia concreta e mesmo de semelhança sensível do objeto, mas esta cópia permanece fundamentalmente simbólica. Quando ele fala da importância das imagens para a constituição das operações às quais se refere, chega a dizer que as imagens ou copiam ativamente as percepções e, neste caso, elas são uma imitação *ativa* do percebido, ou *modificam as percepções que lhes servem de modelo produzindo deformações no sentido estático, porém nada mais...* A partir de certo momento, sob a influência das operações, as imagens tornam-se antecipadoras. As imagens, para Piaget, constituem um *trampolim* para a *dedução*, tal como no caso na geometria, diz ele. Nós nos perguntamos se esse é somente o caso da geometria! Qual será o papel das imagens nas “deduções” das crianças “borderline”? Para explicá-lo, poder-se-ia pensar nas implicações significantes entre imagens “*deformadas no sentido estático*”! Tenho a impressão de que a teoria piagetiana tornar-se-á uma fonte inesgotável de hipóteses para resolver os problemas do psiquismo humano, lá aonde o próprio Piaget não chegou.

As obras dos gênios parecem deixar sempre escondidos determinados tesouros como se eles fossem preservados para o futuro... No alvorecer de um novo milênio nós podemos, pois, tentar encontrá-los na obra de Piaget.

### **Piaget according his own arguments**

**Abstract:** In this article we intend to show the reader an outline of one of the most important aspects of our structural analysis on Jean Piaget’s work, especially the very close relationship between Biology and Logic as far as his understanding of scientific logic is concerned. Therefore we have tried to demonstrate the scientific importance of two piagetian concepts, significant implication and mental image, which creates an extremely important new field on psychological research that I decided to name as “non-logical signifyng systems.” As far as we can see, this field helps filling the gap between two elements: reason and emotion. Research on these two elements have been carried out until today by researchers of normal and pathological phenomena in psychological science. The structural analysis on Jean Piaget’s work has been conducted by Professor Zelia Ramozzi Chiarottino over the last 4 decades.

**Keyword:** Structural Analysis, Scientific Knowledge. Biology. Logic. Abstract Models.

## Piaget selon l'ordre des raisons

**Résumé:** Dans cet article nous avons eu l'intention de livrer au lecteur le résumé d'un des aspects les plus importants de l'analyse structurale du texte de Jean Piaget qui nous avons réalisée depuis 1965, sous la direction de Gilles Granger en tant qu'on était son étudiante. Nous avons fait ressortir de l'ombre quelques points du monument édifié par le biologiste et philosophe, surtout, les étroits rapports entre la Biologie et la Logique dans son explication de la connaissance scientifique. Dans ce sens, nous avons essayé de démontrer que les concepts d'*implication signifiante* et d'*image mentale*, créés par Piaget, permettent l'ouverture d'un nouveau champ d'investigations, notamment celui que nous avons nommé les *systèmes de signification non logique*, champ dont l'importance est celle de faire le pont sur l'abîme entre la raison et l'émotion dans les recherches sur les phénomènes normaux et pathologiques du psychisme.

**Mots-clés:** Analyse Structurale. Connaissance Scientifique. Biologie. Logique. Modèles Abstraits.

## Piaget según sus propios argumentos

**Resumen:** En este artículo tuvimos la intención de ofrecer al lector el resumen de uno de los aspectos más importantes del análisis estructural que realizamos, durante décadas, del texto de Jean Piaget, sobretodo de las estrechas relaciones entre la Biología y la Lógica en la construcción y en la explicación del conocimiento científico. En este sentido, buscamos demostrar que, a partir de los conceptos de *implicación significativa* e *imagen mental* creados por Piaget, un nuevo campo de investigaciones se abre, esto es, aquel que denominamos *sistemas de significación no lógica*, campo de suma relevancia y que viene a satisfacer una perpetua laguna entre la razón y la emoción, presente hasta hoy en las investigaciones sobre los fenómenos normales y patológicos del psiquismo.

**Palabras claves:** Análisis Estructural, Conocimiento Científico, Biología, Lógica, Modelos Abstractos.

## Referências

Beth, E., & Piaget, J. (1961). *Epistémologie mathématique et Psychologie*. Paris: PUF.

Granger, G.-G. (1994). *Forme, opérations, objets*. Paris: Vrin.

Lalande, A. (1960). *Vocabulaire de la Philosophie* (8ème éd.). Paris: PUF.

- Piaget, J. (n.d.). *Le réel et l'esprit*. (Texto inédito. Manuscrito em posse dos Archives Jean Piaget, Genève)
- Piaget, J. (1918). *Recherche*. Lausanne: La Concorde.
- Piaget, J. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1950). *La pensée mathématique* (Vol. 1: Introduction à L'Épistémologie Génétique, 2ème éd.). Paris: PUF. (Edição original: 1949).
- Piaget, J. (1952). La logistique axiomatique ou « pure » la logistique opératoire ou psychologique et les réalités auxquelles elles correspondent. *Methodos, Rivista Trimestrale di Metodologia e di Analisi del Linguaggio*, 13(4), 72-84. (CLA - nomenclatura dos Archives Jean Piaget), 1952/4. Quarta obra recolhida e classificada em 1952.
- Piaget, J. (1953). Les modèles abstraits sont-ils opposés aux interprétations psychophysiologiques dans l'explication en psychologie? Essai d'autobiographie intellectuelle. *Bulletin de Psychologie*, (tome 13), 7-13. (Reeditado em 1988, *Bulletin de Psychologie*, 432(3, tome 51), 217-221)
- Piaget, J. (1953). São os modelos abstratos opostos às interpretações psicofisiológicas na explicação em psicologia? *Bulletin de Psychologie*, (tome 13), 7-13. (Reeditado em 1998, *Bulletin de Psychologie*, 435(3, tome 51).
- Piaget, J. (1954). Les activités mentales en rapport avec les expressions symboliques, logiques et mathématiques. (Texto inédito em poder dos Archives Jean Piaget)
- Piaget, J. (1965). *Les modeles et la formalisation du comportement*. Paris: CNRS.
- Piaget, J. (1966). Biologie et connaissance. In *Diogène: Revue internationale des sciences humaines*, (5), 3-26.
- Piaget, J. (1967a). Le systeme de la classification des sciences et les courants de l'épistémologie scientifique contemporaine. In J. Piaget, *Logique et connaissance scientifique*. Paris: Gallimard.
- Piaget, J. (1967b). *Biologie et connaissance*. Paris: Gallimard.
- Piaget, J. (1967c). Logique formelle et psychologie génétique. In J. Piaget, *Les modeles et la formalisation du comportement* (pp. 276-283). Paris: CNRS.
- Piaget, J. (1967d). La conscience. In *Encyclopédie des sciences de l'homme à la découverte de lui-même* (pp. 48-52). Genève, Suíça: Krister.

Piaget, J. (1967e). Remarques finales. In L. Apostel (Org.), *L'explication dans les sciences* (pp. 215-232). Colloque de l'académie internationale de philosophie des sciences, avec le concours du Centre International d'Épistémologie génétique. Paris: Flammarion.

Piaget, J. (1974). *Réussir et comprendre*. Paris: PUF.

Piaget, J. (1977). Essai sur la nécessité. *Archives de Psychologie*, 175(45), 235-251.

Piaget, J. (1987). *Vers une logique des significations* (Première partie). Genève: Muriende.

Piaget, J., & Grizem, I. B. (1972). *Essai de logique opératoire*. Paris: Dunod.

Ramozzi-Chiarottino, Z. (1979). Causalidade e operações em Piaget. *Ciência e Filosofia*, (1), 73-85.

---

**Zélia Ramozzi-Chiarottino**, Professora Titular do Departamento de Psicologia Social e do Trabalho do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Rua Padre João Manoel, 362, apto. 301. CEP: 01411-000, São Paulo, SP. Endereço eletrônico: zramozzi@yahoo.com.br

---

Recebido em: 11/02/2009

Aceito em: 4/05/2009

---