

Teoria de Piaget: Não Tão Formal Como Muitos Críticos Defendem (*)

ORLANDO LOURENÇO (**)

1. INTRODUÇÃO

É de todos sabido que em toda a sua teoria Piaget utilizou a lógica para caracterizar a actividade cognitiva dos sujeitos na resolução das tarefas operatórias que ele propôs para avaliar o seu desenvolvimento psicológico. Basta recordar aqui o grupo prático dos deslocamentos para o seu estágio sensório-motor (Piaget, 1937); as suas estruturas pré-operatórias – ie. funções (Piaget, 1968a), identidades (Piaget, 1968b), correspondências (Piaget, 1980a) e morfismos (Piaget, Henriques, & Ascher, 1990) – para o estágio pré-operatório; os seus oito agrupamentos para as operações concretas (Piaget, 1952); e as 16 operações binárias e o grupo INRC (i.e., operação Idêntica, Negativa, Recíproca e Correlativa) para o seu estágio formal (Inhelder, & Piaget, 1955).

O recurso à lógica como modelo (descritivo)

(*) Esta pesquisa foi apresentada no IV Congresso Europeu de Psicologia (Atenas, 2-7 de Julho de 1995). Agradecemos aos estudantes que foram população experimental neste estudo, e que assim o tornaram possível.

Correspondência referente a este artigo deve ser endereçada a Orlando Lourenço, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1600 Lisboa, Portugal (E-mail: Porlo@skull.cc.fc.ul.pt).

(**) Professor Associado com Agregação, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.

da actividade cognitiva do sujeito na teoria de Piaget é bem compreensível (ver Lourenço, 1994; Piaget, 1967; Ricco, 1993; Smith, 1993). Porque a lógica apela para conjuntos estruturados mais do que para grupos de elementos isolados e independentes, ela é particularmente adequada para modelar as causas formais ou as propriedades organizacionais (da conduta) em que Piaget estava profundamente interessado. Uma vez que as ciências da lógica não estão ligadas a conteúdos particulares, Piaget considerou-as muito apropriadas às suas preocupações epistémicas e estruturais. Finalmente, dado o interesse de Piaget pela construção do conhecimento necessário, «o problema central da psicogénese das estruturas operatórias» (Piaget, 1967, p. 391), era natural que a lógica, que é uma organização de relações necessárias, fosse para ele uma boa metáfora para modelar a actividade cognitiva do sujeito.

Porém, o recurso à lógica por Piaget não passou sem críticas. Para alguns psicólogos (e.g., Basseches, 1984; Broughton, 1984), ao usar a lógica e as tabelas de verdade em demasia, Piaget distanciou-se do pensamento natural, que era o seu principal objecto de estudo. Segundo alguns lógicos (e.g., Ennis, 1982), Piaget violou normas lógicas, quando, por exemplo, propôs noções estranhas à própria lógica, como é o caso da noção de agrupamento, que é um misto de grupo e de reticulado (ver Flavell, 1963). Além disso os críticos argumentam ainda que a lógica

proposicional de Piaget (Inhelder, & Piaget, 1955) não é capaz de explicar, por exemplo, a solução correcta de problemas de Modus Ponens por crianças de 5-6 anos (Dias, & Harris, 1990), nem o fracasso generalizado mesmo de adultos muito inteligentes na tarefa clássica dos quatro cartões de Wason (1968) (ver Braine, & Romain, 1983; Evans, 1984).

Havendo embora algumas (poucas) excepções (e.g., Chapman, 1988; Chapman, & Lindemberger, 1992), os críticos têm assumido erradamente: (1) que a teoria de Piaget não reconhece a dependência do contexto das formas de raciocínio das crianças (e.g., Fischer, Bullock, Rotenberg, & Raya, 1993); (2) que a sua lógica operatória é um sistema de regras lógicas, que devem ser aplicadas a um determinado problema no sentido de se chegar a uma solução correcta, em vez de uma descrição estrutural das operações envolvidas na compreensão do problema em questão (e.g., Brainerd, & Reyna, 1990; Johnson-Laird, 1983); (3) que as suas estruturas de conjunto são uma espécie de entidades funcionais responsáveis por todas as manifestações intelectuais de um dado estágio em vez de critérios formais que descrevem as propriedades organizativas das acções e operações cognitivas das crianças (e.g., Demetriou, Efklides, Papadaki, Papantoniou, & Economou, 1993; Fischer, 1983); e (4) que quando Piaget falava na estrutura lógica de uma tarefa, se referia a um aspecto formal e abstracto da tarefa que era totalmente independente do modo como era aplicada, não à maneira (concreta) como a criança a resolvia realmente.

Já respondi em outras alturas (Lourenço, 1994; Lourenço, & Machado, 1995) a dez críticas formuladas frequentemente à teoria de Piaget. Este artigo relaciona-se sobretudo com aquela que acusa a teoria de Piaget de ser demasiado formal, abstracta e despedida de actos significativos (Bruner, 1992). Mais do que argumentar contra as quatro distorções acabadas de referir, este estudo tem como objectivo central apresentar uma pesquisa empírica baseada na lógica das significações de Piaget (1980b, 1983, 1986; Piaget, & Garcia, 1987), e mostrar através dessa pesquisa que a teoria Piagetiana não é tão formal e abstracta quanto os críticos dão a entender.

Aceitando embora que existe muita controvérsia a respeito do papel dos modelos lógicos na teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget

(ver Chapman, 1988; Chapman, & Lindemberger; Modgil, & Modgil, 1982), a sua proposta recente de uma lógica das significações (Piaget, & Garcia, 1987) representa uma tentativa vigorosa de completar a sua lógica «extensiva» ou das tabelas de verdade («logique extensionnelle») com uma lógica «intensiva» ou das significações («logique intensionnelle»). Nas lógicas modais (Anderson, & Belnap, 1975), essa lógica «intensiva» recebe o nome de lógica do «entailment». Como se tornará claro pelo que se segue, o conceito de implicação com «entailment» das lógicas modais pode ser traduzido em Português por implicação inclusiva.

Por outras palavras, Piaget compreendeu que o modelo lógico inicial em que baseou as suas operações formais apelava em demasia para as tabelas de verdade e para a noção de verdade formal. Contudo, esse tipo de lógica era incapaz, por exemplo, de evitar os chamados paradoxos da implicação material, ou seja, afirmações formalmente impecáveis de um ponto de vista lógico, mas despidas de significado do ponto de vista da sua relevância. Exemplo: «Se Piaget é Suiço, então Lisboa é a capital de Portugal; Piaget é Suiço.» Logo, «Lisboa é a capital de Portugal». Para corrigir o formalismo exagerado da lógica das tabelas de verdade, Jean Piaget e Rolando Garcia (1987) desenvolveram no seu livro «Para Uma Lógica das Significações» uma lógica alternativa, ou seja, uma lógica «intensiva» que não reduz as questões de significado a questões de (mera) verdade formal, nem se baseia apenas no valor de verdade dos componentes isolados de uma dada proposição para lhe atribuir determinado grau de validade (ver Beilin, 1992; Byrnes, 1992; Overton, 1990; Ricco, 1993). Em vez disso, a lógica das significações realça que o conhecimento envolve sempre inferência, organização e significado, ou seja, implicações entre acções.

Nesta nova lógica, a operação central não é a implicação material mas a implicação significativa (i.e., «implication signifiante»), sendo esta definida como uma implicação onde «p implica q se, e apenas se, o significado de q está contido no de p, e este significado é transitivo» (Piaget, 1980b, p. 5). De outro modo, na lógica de significações de Piaget uma proposição implica outra (e.g., «Se sou homem, então sou mortal») se o significado do consequente («sou mortal») está

contido no antecedente («Sou homem»). Este raciocínio condicional é uma implicação inclusiva ou com *entailment* porque é falso e impossível o caso de um homem não mortal. Ao invés, a proposição «Se sou mortal, então sou homem» é uma implicação material ou sem *entailment*, porque a negação do seu conseqüente («não sou homem») é falsa mas possível, já que, por exemplo, uma mulher também é mortal sem, contudo, ser homem. Implicação significativa e implicação material são, portanto, dois modos ou formas distintas de organizar o possível e o necessário. Quando existe uma relação necessária, não apenas contingente, entre o antecedente e o conseqüente, trata-se de uma implicação significativa ou com *entailment*. Ao contrário, uma implicação material traduz apenas uma relação de condicionalidade ou de contingência entre dois eventos.

A novidade da lógica das significações de Piaget é de tal ordem que alguns investigadores (e.g., Beilin, 1992) vêm nela uma nova teoria das operações formais. Outros pensam que, mal os psicólogos a adotem como modelo do pensamento adolescente e adulto, serão grandes os seus efeitos na compreensão desse pensamento. A minha convicção é que a lógica das significações, que Piaget adoptou como modelo de pensamento na última fase da sua obra, constitui um sinal inequívoco de que a sua teoria não é tão formal e abstracta como muitos críticos proclamam (ver Lourenço, 1994).

No que se segue, apresenta-se uma pesquisa empírica que visa explorar a relação entre essa lógica de Piaget e a solução de problemas de raciocínio condicional em jovens adultos. De modo mais preciso, esta pesquisa analisa o papel do «entailment» e da familiaridade dos conteúdos na solução de problemas de raciocínio condicional envolvendo os quatro argumentos lógicos clássicos (i.e., Modus Ponens, Modus Tollens, Negação do Antecedente e Afirmção do Conseqüente). Em virtude da ênfase que a lógica das significações coloca sobre a organização do conhecimento ou das várias proposições (e não tanto sobre o valor de verdade dos seus elementos considerados isoladamente), prevemos, com base nessa lógica, que o nível de *entailment* envolvido nos respectivos raciocínios condicionais é um determinante mais poderoso do que o nível de familiaridade na solução correcta dos

problemas condicionais utilizados. Se isso se verificar, isso mostra também que a teoria de Piaget está longe de ser tão formal e abstracta quanto muitos críticos têm defendido.

2. MÉTODO

2.1. *Sujeitos*

Neste estudo participaram 100 sujeitos, sendo a sua média de idades 19 anos e quatro meses (DP=4.6). Eram sujeitos que frequentavam o 2.º ano da Licenciatura em Psicologia, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Na medida em que tinham estudado Matemática no 3.º ciclo do ensino secundário, todos eles tinham algum treino e conhecimento da lógica formal. O número de raparigas era substancialmente maior que o número de rapazes.

2.2. *Tarefas, procedimento e medidas*

Havia quatro condições experimentais, cada uma delas comportando 25 sujeitos. Essas condições provinham do cruzamento das duas variáveis em estudo: *entailment* e familiaridade. De modo mais preciso, havia itens de raciocínio condicional envolvendo *entailment* e conteúdos familiares (e.g., «Se sou homem, então sou mortal»); *entailment* e conteúdos não familiares (e.g., «Se isto é um ópatro, então é um insecto»); sem *entailment* e conteúdos familiares (e.g., «Se sou mortal, então sou homem»); e itens sem *entailment* e conteúdos não familiares (e.g., «Se isto é um insecto, então é um ópatro»).

Em cada condição havia 12 problemas de raciocínio condicional. Quatro referiam-se a inclusão de classes (e.g., «Se sou homem, então sou mortal»); quatro, a propriedades de objecto (e.g., «Se isto é neve, então é branco»); e quatro, a convenções legais (e.g., «Se alguém votou, então tem pelo menos 18 anos»). Em cada um destes três domínios havia um problema de Modus Ponens (e.g., «Se p, então q; P é verdadeiro. Portanto, q é verdadeiro, falso, ou nada se pode concluir?»); um problema de Modus Tollens (e.g., «Se p, então q; Não-q é verdadeiro. Portanto, p é verdadeiro, falso, ou não se pode concluir?»); um

problema de Negação do Antecedente (e.g., «Se p , então q ; Não- p é verdadeiro. Portanto, q é verdadeiro, falso, ou *nada se pode concluir?*»); e um problema de Afirmação do Consequente (e.g., «Se p , então q ; Q é verdadeiro. Portanto, p é verdadeiro, falso, ou *nada se pode concluir?*»). (O *itálico* indica a solução correcta em cada um dos quatro argumentos lógicos).

Cada um dos sujeitos recebia um pequeno caderno de três folhas. A primeira folha era de instruções. O experimentador lia as instruções em voz alta aos sujeitos, e resolvia com eles um problema-exemplo do tipo Modus Ponens, de modo a que os sujeitos percebessem bem em que consistia a sua tarefa. Os sujeitos eram solicitados depois a escolher, face a cada um dos 12 problemas de raciocínio condicional que apareciam nas outras folhas do seu respectivo caderno, qual a conclusão correcta entre um conjunto de três que eram fornecidas (i.e., afirmativa, negativa, ou nada se pode concluir). No momento das instruções dizia-se aos sujeitos que, por vezes, a escolha correcta era a conclusão afirmativa; outras vezes, a conclusão negativa; e outras vezes, a conclusão incerta. Foi rodada quer a ordem de apresentação dos três domínios envolvidos, quer a ordem dos quatro argumentos lógicos. Para calcular os scores de raciocínio condicional dos sujeitos atribuiu-se 1 ponto a cada solução correcta. Quando era escolhida uma solução incorrecta, atribuía-se um score de 0. Os scores médios por condição ou argumento variavam entre 0 e 3 (12 problemas: quatro condições ou argumentos lógicos).

3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os scores médios do raciocínio condicional dos sujeitos em função da condição (FE = itens familiares com *entailment*; FNE=itens familiares sem *entailment*; NFE=itens não familiares com *entailment*; e NFNE=itens não familiares sem *entailment*) e do argumento lógico (MP=Modus Ponens; MT=Modus Tollens; NA=Negação do Antecedente; AC=Afirmação do Consequente).

Uma análise de variância 4 (condição) X 4 (argumento lógico), com medidas repetidas no último factor e tomando como variável dependente os scores médios de raciocínio condicio-

nal, revelou efeitos significativos para a condição, $F(3,96) = 38.8, p < 0.01$, argumento, $F(3, 288) = 510, p < 0.01$, e interacção condição X argumento, $F(9, 288) = 20.9, p < 0.01$.

Influência do entailment e da familiaridade

Os efeitos ligados à condição são analisados em primeiro lugar, porque estão relacionados de modo directo com os objectivos deste estudo. Testes *post hoc* de comparação múltipla (método de Turkey) para analisar as diferenças entre as várias condições revelaram que eram significativas ($p < 0.01$) todas as seis diferenças possíveis entre os respectivos pares de médias globais. O exame dessas médias mostra que, independentemente do conteúdo ser familiar ou não, os itens com «*entailment*» ou de implicação significativa levaram sempre, quando comparados com os itens sem «*entailment*» ou de implicação material, a scores mais elevados de raciocínio condicional, $M_s = 2.51$ (FE) vs. 1.25 (FNE), e $M_s = 2.21$ (NFE) vs. 1.53 (NFNE). Contrariamente a esta influência da implicação significativa, a familiaridade só levou a scores mais elevados de raciocínio condicional quando estava associada a itens com *entailment*, $M_s = 2.51$ (FE) vs. 2.21 (NFE). Curiosamente, quando os raciocínios condicionais não envolviam implicação significativa, os sujeitos obtiveram scores mais elevados em conteúdos não familiares ($M = 1.53$) do que nos correspondentes conteúdos familiares ($M = 1.25$)! Parece que quando não existia uma relação de implicação inclusiva ou significativa entre o antecedente e o consequente de uma dada afirmação condicional (e.g., «Se isto é um insecto, então é um ópatro»), tanto mais os itens eram familiares (e.g., «Se sou mortal, então sou homem») tanto mais desorganizados e ilógicos esses itens pareciam aos sujeitos. Em consequência disto, conclusões correctas de um ponto de vista formal (e.g., negação do antecedente «não sou mortal» depois de se negar o consequente «não sou homem») eram rejeitadas enquanto conclusões válidas, e escolhidas outras (e.g., dizer que nada se pode concluir a partir da negação do consequente «não sou homem») que eram incorrectas em termos de forma lógica. Ou seja, em caso de itens sem implicação significativa, quando os sujeitos resolviam os problemas condicionais que lhes eram apresentados, nem sempre se orientavam por regras formais de inferência, se-

TABELA 1

Médias dos scores do raciocínio condicional dos sujeitos em função da condição experimental e do argumento lógico

ARGUMENTO LÓGICO	CONDIÇÃO *							
	FE **		FNE		NFE		NFNE	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
M. Ponens	2.96	0.32	2.36	0.68	2.88	0.43	2.60	0.80
M. Tollens	2.60	0.74	1.44	1.06	2.40	0.56	1.56	1.06
N. Antecedente	2.24	1.03	0.76	1.07	1.68	0.78	0.92	0.84
A. Consequente	2.24	0.90	0.44	0.69	1.88	0.81	1.04	1.03
TOTAL	2.51	0.74	1.25	0.87	2.21	0.65	1.53	0.93

* N = 25 para cada condição (as médias podiam variar entre 0 e 3)

** FE = familiar com «entailment»;
 FNE = familiar sem «entailment»;
 NFE = não-familiar com «entailment»;
 NFNE = não-familiar sem «entailment».

guindo antes critérios de relevância ou de organização entre o antecedente e o consequente do raciocínio condicional em jogo.

Influência do argumento lógico

Uma vez que o objectivo central deste estudo era ver o papel do «entailment» e da familiaridade na solução de problemas de raciocínio condicional no âmbito da lógica das significações avançada por Piaget na última fase da sua obra, a análise dos efeitos dos diversos argumentos lógicos sobre esse raciocínio revestia pouca importância. Testes *post hoc* de comparação múltipla relacionados com o efeito significativo do argumento lógico revelaram que, à excepção da diferença entre a Afirmação do Consequente ($M = 1.40$) e a Negação do Antecedente ($M = 1.40$), todas as outras (cinco) diferenças entre os respectivos pares de médias globais foram significativas ($p < 0.01$). Em consistência com outros estudos (ver Braine, & Romain, 1983; Overton, 1990), os sujeitos obtiveram scores mais elevados no Modus Ponens ($M = 2.70$) ou Modus Tollens ($M = 2.00$)

do que na Afirmação do Consequente ($M = 1.40$) ou Negação do Antecedente ($M = 1.40$).

4. DISCUSSÃO

Esta investigação tinha como objectivo empírico examinar a influência do «entailment» e da familiaridade na solução de problemas de raciocínio condicional por parte de jovens adultos. Essa influência foi analisada no contexto teórico da lógica das significações de Piaget (1980b, 1983, 1986; Piaget, & Garcia, 1987), lógica que ele introduziu na parte final da sua obra e que, do meu ponto de vista, mostra quanto é inadequado dizer que a teoria de Piaget é demasiado formal e abstracta, e que concede pouca importância às questões de sentido, relevância e contexto. Assumimos que se os sujeitos manifestassem melhor desempenho nos itens de implicação significativa ou com «entailment» do que nos itens de implicação material ou sem «entailment», isso mostraria (1) que a teoria de Piaget

não é tão formal e abstracta como muitos dão a entender (e.g., Basseches, 1984; Broughton, 1984; Bruner, 1992); (2) que a sua teoria não reduz os problemas de verdade a questões de verdade formal; e (3) que essa teoria não reduz as questões de significado e relevância de uma dada afirmação à verdade (formal) dos seus elementos considerados isoladamente.

Os resultados obtidos neste estudo mostram com toda a evidência que o «entailment» é um determinante bem mais potente do que a familiaridade na solução correcta de problemas de raciocínio condicional. De facto, independentemente dos conteúdos serem familiares ou não familiares, os sujeitos obtiveram sempre melhores resultados nos problemas com implicação significativa do que nos problemas com mera implicação material. Ao invés da implicação significativa, a familiaridade apenas levou a melhor desempenho quando estava associada a itens com «entailment».

Estes resultados são consistentes com outras pesquisas projectadas para explorar o papel da organização entre antecedentes e consequentes no raciocínio condicional (e.g., Ward, Byrnes, & Overton, 1990), e são também consistentes com a lógica das significações de Piaget, na medida em tal lógica proclama que o conhecimento envolve sempre organização, inferência e significado, e que o conhecimento factual só por si não leva a desempenhos correctos. A descoberta inesperada que os sujeitos, face a problemas sem implicação significativa entre antecedente e consequente, tenham obtido scores mais elevados em problemas não familiares do que em problemas familiares, ainda reforça mais a validade da lógica Piagetiana das significações como modelo de pensamento, na medida em que tal resultado mostra que a solução correcta de problemas de raciocínio condicional requer uma organização que vai muito além da verdade (formal) das suas premissas consideradas isoladamente. De outro modo, todos estes resultados revelam que a teoria de Piaget não é tão formal e abstracta quanto muitos críticos proclamam (ver Lourenço, 1994, 1995; Lourenço, & Machado, 1995).

Além de serem consistentes com a lógica das significações e de sugerirem que o raciocínio condicional é mais do que uma mera compilação de factos ou associação contingente entre elementos, os nossos resultados colocam também

algumas questões à tese defendida por alguns teóricos do processamento da informação (e.g., Griggs, 1983; Mandler, 1983), tese segundo a qual os conteúdos familiares ou bem conhecidos são uma condição suficiente para a solução correcta de problemas que envolvem raciocínio dedutivo (ver, a este propósito, Evans, Newstead, & Byrne, 1993; Johnson-Laird, & Byrne, 1991). Pode-se também pensar que os nossos resultados ajudam a compreender as descobertas inconsistentes dos estudos projectados para analisar o papel do conteúdo na determinação do raciocínio lógico (e.g., Byrnes, & Overton, 1986; Overton, Ward, Noveck, Black, & O'Brien, 1987). De outro modo, é provável que a discrepância sobre os efeitos do conteúdo na raciocínio lógico seja devida, em parte, ao facto desses efeitos terem sido confundidos com a possível (e não controlada) influência do nível de implicação significativa.

Devem ser reconhecidas, contudo, algumas limitações desta nossa pesquisa. Porque se trata de uma das primeiras pesquisas baseadas nas revisões que Piaget introduziu na sua lógica operatória, este nosso estudo é exploratório e preliminar no seu escopo e planificação. Também se aceita facilmente que os resultados poderiam ser diferentes se os sujeitos fossem solicitados, não a escolher uma conclusão entre um conjunto de três que eram apresentadas, mas a gerar conclusões a partir das premissas dadas. Teria sido também desejável ter pedido aos sujeitos para justificarem as suas opções. Além disso, deve dizer-se ainda que a operacionalização da distinção entre *entailment* e *não-entailment*, feita neste pesquisa, pode não ser aceite por todos aqueles que se interessam pelo estudo das lógicas modais (ver Anderson, & Belnap, 1975; Byrnes, 1992; Overton, 1990; Ward, & Overton, 1990). Finalmente, seria importante não reduzir o conceito de organização do conhecimento a uma implicação significativa do tipo «Se sou homem, então sou mortal», nem restringir o raciocínio condicional aos quatro clássicos argumentos lógicos. Todas estas questões poderão ser equacionadas em pesquisas posteriores.

Seja como seja, esta investigação representa, tanto quanto sabemos, um dos poucos estudos empíricos inspirado nas importantes modificações que Piaget introduziu no modelo lógico em que baseou inicialmente as suas operações for-

mais. Ao demonstrar que a implicação significativa exerce um papel relevante na determinação do raciocínio condicional dos sujeitos, a presente pesquisa mostra também que a teoria de Piaget não é tão formal e abstracta como muitas vezes se diz. Quando essa crítica é feita, vale a pena dizer aos críticos que a fazem, que a fazem ainda porque ignoram as revisões importantes que Piaget introduziu no seu modelo inicial de lógica operatória. Conhecidas essas revisões, faz pouco, se algum, sentido dizer que a teoria de Piaget é abstracta, monolítica e descontextualizada.

REFERÊNCIAS

- Anderson, A., & Belnap, N. (1975). *Entailment: The logic of relevance and necessity*. Princeton: Princeton University Press.
- Basseches, M. (1984). *Dialectical thinking and adult development*. New Jersey: Norwood.
- Beilin, H. (1992). Piaget's new theory. In H. Beilin, & P. Pufall (Eds.), *Piaget's theory: Prospects and possibilities* (pp.1-17). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Braine, M., & Romain, B. (1983). Logical reasoning. In P. Mussen (Ed.), *Handbook of child psychology*, Vol.3 (pp. 266-340). New York: Wiley.
- Brainerd, C., & Reyna, F. (1990). Gist is the gist: Fuzzy-trace theory and the new intuitionism. *Developmental Review*, 4, 311-377.
- Broughton, J. (1984). Not beyond formal operations but beyond Piaget. In M. Commons, F. Richards, & C. Armon (Eds.), *Beyond formal operations* (pp. 395-411). New York: Praeger.
- Bruner, J. (1992). The narrative construction of reality. In H. Beilin, & P. Pufall (Eds.), *Piaget's Theory: Prospects and possibilities* (pp. 229-248). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Byrnes, J. (1992). Meaningful logic: Developmental perspectives. In H. Beilin, & P. Pufall (Eds.), *Piaget's theory: Prospects and possibilities* (pp.163-183). Hillsdale: Erlbaum.
- Byrnes, J., & Overton, W. (1986). Reasoning about certainty and uncertainty in concrete, causal, and propositional contexts. *Developmental Psychology*, 22, 793-799.
- Chapman, M. (1988). *Constructive evolution: Origins and development of Piaget's thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chapman, M., & Lindenberger, U. (1992). Transitivity judgments, memory for premises, and models of children's reasoning. *Developmental Review*, 12, 124-163.
- Demetriou, A., Efklides, A., Papadaki, M., Papantoniou, G., & Economou, A. (1993). Structure and development of causal-experimental thought: From early adolescence to youth. *Developmental Psychology*, 29, 480-497.
- Dias, M., & Harris, P. (1988). The influence of the imagination on reasoning by young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 305-318.
- Ennis, R. (1982). Children's ability to handle Piaget's propositional logic: A conceptual critique. In S. Modgil, & C. Modgil (Eds.), *Jean Piaget: Consensus and controversy* (pp.101-130). London: Holt, Rinehart and Winston.
- Evans, J. (1984). Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, 75, 451-468.
- Evans, J., Newstead, S., & Byrne (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fischer, K. (1983). Developmental levels as periods of discontinuity. In K. Fischer (Ed.), *Levels and transitions in children's development* (pp.5-20). San Francisco: Jossey-Bass.
- Fischer, K., Bullock, D., Rotenberg, E., & Raya, P. (1993). The dynamics of competence: How context contributes directly to skill. In R. Wozniak, & K. Fischer (Eds.), *Development in context* (pp. 93-117). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. (1963). *The developmental psychology of Jean Piaget*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- Griggs, R. (1983). The role of problem content in the selection task and in the THOG problem. In E. Evans (Ed.), *Thinking and reasoning: Psychological approaches* (pp.16-43). London: Routledge & Kegan Paul.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P., & Byrne, R. (1991). *Deduction*. Hove, UK: Erlbaum.
- Lourenço, O. (1994). *Além de Piaget? Sim, mas devagar!...* Coimbra: Almedina.
- Lourenço, O. (1995). Piaget's logic of meanings and conditional reasoning in adolescents and adults. *Archives de Psychologie*, 63, 187-203.
- Lourenço, O., & Machado, A. (in press). In defense of Piaget's theory: A reply to ten common criticisms. *Psychological Review*, 103.
- Mandler, J. (1983). Structural invariants in development. In L. Liben (Ed.), *Piaget and the foundations of knowledge* (pp. 97-124). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Modgil, S., & Modgil, C. (1982). *Jean Piaget: Consensus and controversy*. London: Holt, Rinehart and Winston.
- Overton, W. (1990). *Reasoning, necessity, and logic: Developmental perspectives*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Overton, W., Ward, S., Noveck, I., Black, J., & O'Brien, D. (1987). Form and content in the development of deductive reasoning. *Developmental Psychology*, 23, 22-30.
- Piaget, J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1952). *Essai sur les transformations de les opérations logiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Dijon: Gallimard.
- Piaget, J. (1968a). *Epistémologie et psychologie de la fonction*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1968b). *Epistémologie et psychologie de l'identité*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1980a). *Recherches sur les correspondances*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1980b). The constructivist approach: Recent studies in genetic epistemology. *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*, 1, 1-7.
- Piaget, J. (1983). *Le possible et le nécessaire: L'évolution du nécessaire chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1986). Essay on necessity. *Human Development*, 29, 301-314.
- Piaget, J., & Garcia, R. (1987). *Vers une logique des significations*. Genève: Murionde.
- Piaget, J., Henriques, G., & Ascher, E. (1990). *Morphismes et catégories*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Ricco, R. (1993). Revising the logic of operations as a relevance logic: From hypothesis testing to explanation. *Human Development*, 36, 125-146.
- Siegel, L., & Brainerd, C. (Eds.) (1978). *Alternatives to Piaget*. New York: Academic Press.
- Smith, L. (1993). *Necessary knowledge: Piagetian perspectives on constructivism*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ward, S., Byrnes, J., & Overton, W. (1990). Organization of knowledge and conditional reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 82, 832-837.
- Ward, S., & Overton, W. (1990). Semantic familiarity, relevance, and the development of deductive reasoning. *Developmental Psychology*, 20, 488-493.
- Wason, P. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, 273-281.
- Wason, P. (1983). Realism and rationality in the selection task: In J. Evans (Ed.), *Thinking and reasoning: Psychological approaches* (pp.44-75). London: Routledge & Kegan Paul.

RESUMO

É sabido que Piaget utilizou a lógica para caracterizar a actividade cognitiva do sujeito. Este recurso à lógica levou muitos críticos a defenderem que a teoria Piagetiana é demasiada abstracta e formal. Neste estu-

do apresenta-se uma pesquisa empírica baseada na lógica das significações que mostra que a teoria de Piaget não reduz os problemas de significado a questões de verdade formal e que, portanto, não é tão formal e abstracta quanto se diz. De modo mais preciso, esta pesquisa examina o papel da implicação significativa (ou «entailment») e da familiaridade na solução de problemas de raciocínio condicional envolvendo os quatro clássicos argumentos lógicos (Modus Ponens, Modus Tollens, Negação do Antecedente e Afirmação do Consequente). Cem estudantes universitários, tendo à volta de 19 anos, eram solicitados a resolver diversos problemas de raciocínio condicional que cruzavam itens de implicação material ou implicação significativa com itens de conteúdo familiar ou não familiar. Os resultados mostraram (1) que, independentemente de conteúdos familiares ou não familiares, a implicação significativa é um determinante poderoso do raciocínio condicional; (2) que a familiaridade só levava a melhor desempenho quando estava associada a itens com implicação significativa; e (3) que nos itens onde não existia implicação significativa, os sujeitos tinham melhor desempenho face a conteúdos não familiares do que familiares. Estes resultados são consistentes com lógica das significações de Piaget, e mostram que a sua teoria não é tão formal e abstracta quanto alguns sustentam.

Palavras chave: raciocínio condicional, lógica das significações, teoria de Piaget.

ABSTRACT

It is well known that Piaget used logic to characterize subjects' cognitive activities. This recourse to logic has led many of Piaget's critics to claim that his theory is too formal, abstract and devoid of acts of meaning. This paper challenges this claim by presenting an empirical study based on Piaget's recent proposal of a logic of meanings. This logic does not reduce issues of meaning to issues of (formal) truth, and suggests replacing truth functional logic by an intensional or entailment logic. More precisely, this study examines the role of entailment and familiarity in the solution of conditional reasoning problems involving the four classical logical arguments (ie. Modus Ponens, Modus Tollens, Denial of Antecedent, and Affirmation of Consequent). One hundred college students (M = 19.4 years) were first presented with several conditional reasoning problems crossing entailment vs. non entailment by familiar vs. unfamiliar items, and then they were asked to choose the correct conclusion among a set of three (ie., «affirmative», «negative» and «can't tell»). Results showed that entailment, regardless of whether the content was familiar or unfamiliar, led always to substantial improvement. Contrary to entailment, familiarity improved subjects'

performance only when an entailment relation existed. Surprisingly, when a entailment relation did not exist, subjects performed better on unfamiliar items than on the corresponding familiar ones! All these results are consistent with Piaget's recent proposal of a logic of

meanings and show that his theory is not so formal, abstract, and devoid of acts of meaning as many critics have claimed.

Key-words: conditional reasoning, logic of meanings, Piaget's theory.