

## A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A EDUCAÇÃO: algumas implicações

Maria Lucia Faria Moro\*

### Introdução

Examinar o tema das contribuições do trabalho do pesquisador suíço Jean Piaget à Educação requer, necessariamente, que façamos, de início e sobretudo em nosso País, uma afirmação bastante categórica: Jean Piaget não era pedagogo (aliás, nem psicólogo) e jamais formulou alguma teoria pedagógica, muito menos qualquer espécie de método educacional.

As poucas obras, em que Piaget trata de Educação, foram escritos encomendados ou originários de seu papel como diretor do *Bureau International da Educação da UNESCO*, durante a Segunda Guerra Mundial.

Sendo assim, o que Piaget nos deixou enquanto cientista? Como sabemos, a teoria que ele nos legou propõe-se a explicar a gênese do conhecimento no ser humano, a partir de suas bases biológicas.

Trata-se, portanto, de uma teoria epistemológica, uma teoria sobre as relações entre o sujeito e o objeto no processo de conhecer, formulada por um biólogo de formação e um epistemólogo por interesse, como o próprio Piaget (1966) sugere. Com base em sua formação científica em Biologia, ele utilizou o caminho da pesquisa psicológica dos comportamentos cognitivos do indivíduo em sua evolução, para

apoiar com dados empíricos de extrema riqueza e significado sua proposição sobre: como surge o conhecer no ser humano? Como o homem passa de uma forma de conhecimento para outra mais adiantada? Enfim, de onde surgem e como se transformam as formas de pensar humanas?

Em princípio, parece evidente que uma teoria que explique a gênese do conhecer humano tenha repercussão na Educação. Sobretudo quando esta teoria foi elaborada com base em observações, em dados que crianças e jovens revelaram quando interrogados sobre suas concepções, suas explicações e argumentos a respeito de várias noções e categorias do pensamento.

Logo, por si só, a teoria do desenvolvimento cognitivo, embutida na teoria epistemológica de Piaget, pode ser um profícuo quadro básico de análise para os problemas pedagógicos.

Parece-nos que deva interessar à escola saber como crianças, adolescentes e adultos elaboram seu conhecer, dado que esta dimensão interfere significativamente no aprender dos indivíduos; e o fenômeno central de preocupação e de realização da escola deve ser, em princípio, a aprendizagem dos seus alunos.

Contudo, a teoria piagetiana também não é uma teoria da aprendizagem ou da aprendizagem escolar. Piaget nos deixou somente uma concepção de aprendizagem. Esta concepção foi elaborada a partir de dados de investigações por ele dirigidas nos anos 50, em resposta a críticas behavioristas às suas propostas.

Eis então uma outra faceta embutida na obra de Piaget, significativa para os educadores: sua concepção de aprendizagem, que, como tal, deve ser e está sendo examinada para desenvolver-se como teoria da aprendizagem propriamente dita.

\* Doutora em Psicologia da Educação pela PUC SP Professora adjunta do Setor de Educação da UFPR

É por isto que, abordando o tema de um Piaget na Educação ou para a Educação, nós educadores devemos levar seriamente em conta os pontos seguintes:

- a natureza de sua teoria;
- a natureza particular do processo educativo, particularmente aquele sob a responsabilidade da escola, e que se particulariza na forma típica pela qual a relação ensino/aprendizagem ali ocorre;
- a necessidade de que hipóteses formuladas no âmbito da Epistemologia e da Psicologia sejam verificadas quando traduzidas em implicações para a ação pedagógica.

Queremos destacar, com essas duas últimas observações, a especificidade do processo educativo, do comportamento do indivíduo em situação educativa, fenômeno que define a identidade da Psicologia da Educação como campo de estudo com objeto próprio, e não encara o processo ensino-aprendizagem como simples campo de aplicação direta dos resultados da Psicologia.

Com esta introdução, mais ou menos longa, quisemos esclarecer e insistir em algumas das peculiaridades, das complexidades e dos problemas do que vem a ser "aplicar" a teoria piagetiana na Pedagogia, para que não incorramos em apreciações indevidas, ingênuas ou mesmo levianas a respeito do tema. Mesmo porque foi muito sob essas formas, ingênuas e levianas, que Piaget aportou e, com frequência, tem sido referido em discussões e abordagens pedagógicas em nosso País.

### **Algumas Contribuições da Teoria de Piaget**

É com base nesses pontos que passamos a traçar algumas contribuições da teoria piagetiana à Educação, as quais agruparemos em dois conjuntos: no primeiro, estão algumas implicações amplas da Epistemologia Genética, vistas por nós como as mais relevantes para

apoiar a reflexão do educador e subsidiar a geração de problemas de investigação psicopedagógica. No segundo conjunto, faremos uma espécie de rápida retrospectiva dos principais temas que foram objeto de pesquisas mais sistemáticas, no mundo, como um corpo de resultados mais consistentes e organizado sobre as implicações da Epistemologia Genética na Educação.

Entre as várias implicações do primeiro conjunto, temos a destacar as seguintes:

1. *A proposição construtiva/interacionista* a respeito da origem do conhecimento: quem constrói o conhecimento e as formas de conhecer é quem conhece — o sujeito —, em interação necessária e constante com o que é conhecível — o objeto. Neste processo, de natureza essencialmente transformacional para estes dois pólos da relação, o sujeito se faz enquanto sujeito, ao mesmo tempo em que constrói o objeto.

Fundamental nesse processo é a ação do sujeito sobre o objeto — a interação, pois "... conhecer um objeto é agir sobre ele. Conhecer é modificar, transformar o objeto e entender o processo desta transformação, e em consequência, entender como o objeto é construído" (Piaget, 1964).

Portanto, a criança, o adolescente/aluno são sujeitos em construção. Cada aluno é um sujeito ativo de seu desenvolvimento cognitivo, na dinâmica interativa com o objeto. E essa dinâmica está no interjogo de relações entre suas estruturas prévias com os aportes do meio-ambiente. Para bem ilustrar este aspecto, Piaget (in Inhelder, Garcia, Voneche, 1977 p. 16) evoca o biólogo Beijin em **L'Unité de l'Homme**. "...o sistema cognitivo não seria o que o meio ambiente faz dele: seria o que ele faz do que o meio ambiente faz dele...".

2. As formas resultantes desse processo — *as estruturas da inteligência* — são formas básicas de conhecer que surgem do processo de construção do sujeito; e são progressivamente mais complexas

em sua transformação qualitativa: a anterior necessariamente gera a que lhe segue e nesta se integra. Com base em resultados de pesquisa, Piaget coloca a hipótese de que as construções estruturais são universais, surgindo em certa seqüência necessária, mas com variação de idade cronológica. Em função dessas transformações estruturais da inteligência, o sujeito tem sua forma própria de elaborar o conhecimento a cada fase da psicogênese.

Logo, em sua escolaridade, o educando tem, a cada momento, suas típicas elaborações mentais, suas formas próprias de entender o mundo. Assim, a criança conhece o mundo a seu modo; ela pensa, e o faz de maneira peculiar a cada momento evolutivo. E isto, parecidos, os professores devem saber.

3. *Os fatores do processo de construção do conhecimento:* Piaget aponta quatro conjuntos de fatores responsáveis pela ocorrência do processo de construção cognitiva, cada um deles condição necessária e nenhum deles por si só condição suficiente. São eles: a) o crescimento orgânico, especialmente o processo de maturação neurológica; b) o exercício e a experiência com o objeto; c) as transmissões e as interações sociais; d) e o processo de equilíbrio. As alterações de ritmo do desenvolvimento, de indivíduo para indivíduo e de grupo para grupo, provêm da forma de atuação desses fatores, cujos efeitos se integram, combinam-se, conforme a hipótese da interação.

No conjunto c) desses fatores, das transmissões e das interações sociais, vamos encontrar a educação assistemática e a sistemática, esta atendida pela instituição escolar em nossa sociedade. Temos, portanto, no modelo explicativo piagetiano, o processo de transmissão sócio-cultural do conhecimento a cargo da escola, como uma das condições necessárias à construção cognitiva. Assim, a forma pela qual a escola concretiza esta condição é de extremo interesse para a explicação da construção da inteligência dos indivíduos que ali aportam. E, neste quadro, a ação do professor, o representante da geração que oferece o conhecimento construído pela sociedade

humana à elaboração ou reelaboração de seus membros mais jovens, está no eixo dessa transmissão social, em um contexto em que se mesclam as sutilezas e complexidades já conhecidas das interações sociais entre o adulto e os mais jovens, e entre pares.

4. O *interrogatório clínico/crítico*, o procedimento empregado por Piaget para coletar dados para suas pesquisas, é uma situação especial de conversa, onde o experimentador faz a criança falar e deixa a criança falar, para que ela possa expressar abertamente seus argumentos, suas explicações e concepções sobre as coisas.

O interrogatório clínico/crítico sugere uma forma de trabalho com o aluno, em que o professor lhe favorece a livre expressão das suas idéias sobre as coisas, ao mesmo tempo em que o provoca, com novas questões, para revisão, reelaboração e verificação dessas mesmas idéias. Vemos que faz muita falta, em nossas salas de aula, o "deixar-o-aluno-falar" e o "fazê-lo-falar", (em geral é só o professor que fala e de um conhecimento já pronto). A prioridade deve ser ali dada à construção do conhecimento do **aluno e pelo aluno**, e não à do professor, pelo ou para o professor.

Apresentaremos agora algumas das principais contribuições de estudos agrupáveis no segundo conjunto citado. Os aspectos e temas de utilização da teoria que exporemos baseiam-se em Coll (1987) e em nossas próprias avaliações da literatura especializada, referente sobretudo a trabalhos realizados a partir dos anos 60. Temos então os itens seguintes:

1. *A construção da inteligência ou da cognição como critério para o estabelecimento dos objetivos educacionais.* Por exemplo, o ensino pré-escolar orientado para o desenvolvimento da inteligência pré-operatória, tendo em vista as operações concretas, a autonomia e a reciprocidade nas relações humanas.

2. *O emprego de provas operatórias para fins de diagnóstico e de avaliação do aluno.* Por exemplo, a conservação de quantidades numéricas como diagnóstico para o aprendizado inicial da Matemática.

3. A escolha das *noções operatórias como conteúdos dos programas escolares*, com a conseqüente ênfase na escola, a aprendizagem operatória. Por exemplo, as conservações, as classes e as séries como componentes privilegiados dos currículos da escola elementar.

4. *A seleção e a ordenação dos conteúdos escolares*, mediante o exame analítico dos conteúdos curriculares tradicionais, sob o ponto de vista de sua complexidade estrutural. Desta derivação, várias proposições curriculares completas surgiram, especialmente nos Estados Unidos, na Inglaterra, na França. Por exemplo: a) na Matemática: o trabalho de Dienes (1974), o currículo do School Mathematics Study Group (Kilpatrick, 1964) e do Nuffield Mathematics Teaching Project, de 1967 (Modgil, 1974); em Ciências: o Elementar Science Study (Duckworth, 1964) e o Science Curriculum Improvement Study (Karplus, 1970); c) em História: Hallam (1969); d) em Ciências Sociais: Leppert (1964); e) na pré-escola: Kamii e Radin (1970).

5. *As pesquisas sobre a psicogênese de conteúdos propriamente escolares*, a partir da hipótese da especificidade desses conteúdos e de seu significado no cotidiano do aprendiz. Por exemplo, temos: os estudos de Vergnaud (1985) sobre as estruturas aditivas elementares e as estruturas multiplicativas; os de Kamii e DeClark (1985) também sobre noções aritméticas básicas; as pesquisas de Ferreiro e Teberosky (1984) sobre o sistema de lecto/escrita; as de Furth (1980) sobre as concepções das crianças a respeito de papéis sociais e de relações de comércio; e as de Caraher, Caraher e Schliemann, sobre noções da matemática do cotidiano (1980).

6. *As pesquisas para a construção de uma teoria da aprendizagem construtivista* a partir da concepção piagetiana de aprendizagem, como intervenção intencional e específica para a construção de uma noção, de um conceito (a aprendizagem como fenômeno inserido no processo de desenvolvimento). Desses trabalhos derivam-se propostas de ensino ou de intervenção que têm em comum a concepção de que o aluno é o sujeito de sua própria aprendizagem em interação com o contexto sócio-cultural e escolar, e a de que a aprendizagem

na escola é um processo ativo de elaboração e de reelaboração do conhecimento.

Vários autores têm colaborado para verificar essas possibilidades. Citamos especialmente: Inhelder e colaboradores (1987), com os estudos sobre situações didáticas como situações-problema e sobre as estratégias de solução de problemas; Deanna Kuhn (1979), que identifica duas interpretações diferentes para a natureza da intervenção didática, ambas surgidas da influência piagetiana: a oferta de um ambiente ótimo (estimulante e rico) para que os alunos tenham "idéias" maravilhosas", como propõem Duckworth e Kamii; ou a da intervenção como provocadora de um "desajuste ótimo", para que o aluno se sinta estimulado, desafiado ou provocado a fazer a sua elaboração. Furth e a própria Deanna Kuhn defendem este tipo de proposição, linha na qual temos trabalhado (Moro, 1987).

7. *As situações de interação social de crianças* como situações favoráveis de aprendizagem mediante a ativação do fator sob o mesmo nome. Esta é uma dimensão em parte originária das pesquisas da linha da Psicologia Social genética, cujo objetivo é o de verificar o aporte da interação social com o adulto e com pares na construção da inteligência. Os resultados desses estudos sugerem a organização de pequenos grupos de crianças na sala de aula como contexto extremamente favorável ao processo de aprendizagem construtivista.

## **À Guisa de Conclusão**

Resta-nos acrescentar que, naturalmente, os resultados provenientes desses trabalhos trouxeram avanços em resposta às preocupações dos educadores. Mas, ao mesmo tempo, eles levantaram e levantam inúmeras críticas e desdobramentos expressivos em termos de novos problemas a estudar, com o intuito de continuamente verificarmos a teoria que os embasa.

Enfim, podemos afirmar ser, hoje e ainda, significativamente rico e amplo o terreno a explorar pelos estudiosos interessados no tema das implicações de Piaget na Pedagogia.

Com os aspectos abordados neste texto, quisemos chamar a atenção para o fato de que há ainda muito a realizar a respeito.

Particularmente na educação brasileira, esse terreno continua sendo muito fértil. Mesmo porque, do que tem sido nossa experiência enquanto educador e pesquisador, e com base no que analisamos neste trabalho, nosso ponto de vista é que, com exceções honrosas, Piaget nunca foi **de fato** utilizado em nossas escolas.

Assim sendo, soam-nos estranhos os argumentos sobre a superação total da utilização da teoria piagetiana na pedagogia nacional. Parece-nos impróprio sustentar a inadequação de uma contribuição quando ela nem sequer foi ainda razoavelmente examinada e utilizada.

#### Referências bibliográficas

- CARRAHER, T.N., CARRAHER, D., SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1989.
- COLL, C. As contribuições da Psicologia para a Educação: teoria genética e aprendizagem escolar. In: LEITE, L. B., MEDEIROS, A.A. (Orgs.) **Piaget e a Escola de Genebra**. São Paulo: Cortez, 1987. p. 164-194.
- DIENES, Z.P. **Aprendizado moderno da Matemática**. 2. ed. Tradução por J. E. Fortes. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- DUCKWORTH, E. The Elementary Science Study Branch of Educational Services Incorporated. In: RIPPLE, R. E., ROCKCASTLE, V.N. **Piaget rediscovered: a report of the Conference on Cognitive Studies and Curriculum Development**. Ithaca: Cornell University, School of Education, 1964. p.119-122.
- FERREIRO, E., TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita**. Tradução por D. M. Lichtenstein e outros. Porto Alegre: Globo, 1984.
- FURTH, H. G. **The world of grown - ups: children's conceptions of Society**. New York: Elsevier, 1980.
- HALLAM, R. Piaget and the teaching of History. **Educational Research**, v. 12, n.1, p. 3-12, 1969.
- INHELDER, B. et al. Das estruturas cognitivas aos procedimentos de descoberta. In: LEITE, L. B., MEDEIROS, A.A. (Orgs.) **Piaget e a Escola de Genebra**. São Paulo: Cortez, 1987. p.75-91.
- INHELDER, B., GARCIA, R., VONECHE, J. **Epistémologie génétique et équilibration: hommage à Jean Piaget**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1977.
- KAMII, C, DECLARK, G. **Young children reinvent Arithmetic: implications of Piaget's theory**. New York: Teachers College, 1985.
- KAMII, C, RADIN, N. L. A framework for a preschool curriculum based on some Piagetians concepts. In: ATHEY, J., RUBADEAU, D. O. (Eds.) **Educational implications of Piaget theory**. [S.I.]: Ginn - Blaisdell, 1970. p.89-100.
- KARPLUS, R. The Science Curriculum Improvement Study: report to the Piaget conference. In: ATHEY, J., RUBADEAU, D.O. (Eds.) **Educational implications of Piaget theory**. [S.I.]: Ginn - Blaisdell, 1970. p.241-246.
- KILPATRICK, J. Cognitive theory and the SMSG program. In: RIPPLE, R.E., ROCKCASTLE, V.N., (Eds.) **Piaget rediscovered: a report of the Conference on Cognitive Studies and Curriculum Development**. Ithaca: Cornell University, School of Education, 1964. p.128-133.
- KUHN, D. The application of Piaget's theory of cognitive development to Education. **Harvard Educational Review**, Cambridge, n. 49, p.341-360, 1979.

LEPPERT, E.C. The Social Science Curriculum Center at the University of Illinois. In: RIPPLE, R.E., ROCKCASTLE, V.N. (Eds.) **Piaget rediscovered**: a report of the Conference on Cognitive Studies and Curriculum Development. Ithaca: Cornell University, School of Education, 1964. p. 147-149.

MODGIL, S. **Piagetian research**: a handbook of recent studies. Berks: NFER Pub., 1974.

MORO, M. L. F. **Aprendizagem** operatória: a interação social da criança. São Paulo: Cortez; Curitiba: Scientia et Labor, 1987.

PIAGET, J. Autobiographie. Genève: Droz, 1966. p.129-159. (Cahiers Vilfredo Pareto, 10).

.. Development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v.11, n.3, p. 176-186, 1964.

VERGNAUD, G. L'enfant, **la Mathématique et la réalité**. Berne: Peter Lang, 1985.