
Acerca da recepção diacrônica da obra de Jean Piaget entre educadores em ciências.

Marcelo Leandro Eichler¹

Resumo

A educação científica é um campo produtivo para o estudo das relações entre psicologia e a educação escolar. Neste artigo de revisão da literatura, no escopo de um projeto de pesquisa homônimo, busca-se a relação entre a didática das ciências e a obra de Jean Piaget, apresentando alguns estudos sobre a difusão e a recepção da sua obra.

Palavras-chave: Epistemologia Genética, Didática das Ciências, Estudos de Recepção.

About diachronic reception of the work of Jean Piaget among educators in the sciences

Abstract

Science education is a productive ground for the study of the relationship between psychology and education. In this literature review, in the target of a homonym research project, seeks to summarize the relationship between science teaching and Jean Piaget's work, presenting some studies on the dissemination and receipt of their work.

Keywords: Genetic Epistemology, Science Education, Reception Studies.

¹ Professor do Departamento de Química Geral e Inorgânica, Instituto de Química, UFBA, Campus Universitário de Ondina. E-mail: marcelo.eichler@pq.cnpq.br

Introdução

Há cerca de dez anos venho estudando a obra de Piaget. Inicialmente formado na área de educação em ciências (ou didática das ciências, conforme os termos de origem anglófono ou francófono dessa área de conhecimento), venho realizando pesquisas e atividades de ensino e extensão nas áreas de formação de professores, produção de material didático e informática educativa. Através do projeto do qual destaco este artigo de revisão, procuro conciliar minha formação inicial com minha formação em pós-graduação, em psicologia do desenvolvimento, onde procurei focar meus estudos em relação à tematização e atualização da obra de Jean Piaget. Portanto, antes que se aborde a relação entre a obra de Piaget e a didática das ciências, é oportuno contextualizar o desenvolvimento da obra de Piaget.

O campo da educação é onde Piaget é mais freqüentemente citado (Parrat-Dayan e Tryphon, 1998), talvez guardando alguma relação com suas atribuições administrativas, que o levaram a “ser mundialmente conhecido como diretor de uma instituição de cooperação educacional, fato que o colocou em evidência nos meios educacionais” (Vasconcelos, 1996, p. 54). Piaget foi diretor do Gabinete Internacional de Educação (Unesco) durante quase quarenta anos (de 1929 a 1967), período em que acompanhou e comentou diversas pesquisas realizadas em vários países. Conforme Parrat-Dayan (2006), essa organização favoreceu a difusão dos métodos da Escola Nova (autogoverno e trabalho em equipe, principalmente) e Piaget esteve na posição central de todas as reformas que se seguiram. Além disso, essa autora indica que em suas atividades como diretor do Gabinete, ele fez a difusão de sua teoria, preocupando-se, ao mesmo tempo com temas aparentemente à margem de sua teoria, como a educação.

Segundo Petit (1989), os escritos sobre educação de Piaget são uma mistura de dois discursos. Por um lado, ele desenvolve uma concepção filosófica e política

peçoais de educação (que o autor considera respeitável, mas discutível), em que valoriza, principalmente, a formação científica e técnica, a via experimental e os métodos ativos, de maneira a formar espíritos inventivos e criativos e de promover um novo humanismo científico. A ideologia cientificista não está ausente de seu discurso. Por outro lado, ele realça a realização educativa que a psicologia genética propõe.

Porém, um pesquisador que estuda Jean Piaget, para dizer o mínimo, depara-se com a amplitude, a vastidão e a profundidade de sua obra. Ela é ampla pela diversidade de domínios do conhecimento em que ele escreveu. É vasta pela quantidade de livros e artigos que produziu em mais de sessenta anos de atividade intelectual. É profunda pela análise e pela síntese de conhecimentos científicos e filosóficos que empreende.

A bibliografia de Jean Piaget, reunida pelos *Archives Jean Piaget*, em 1989, indicou 1.194 publicações diferentes, entre livros (cerca de 95) e artigos (cerca de 600) nos diversos idiomas. Entretanto o índice de referências de citações que contém a *ISI Web of Science* (www.isiknowledge.com) para a obra de Jean Piaget é de 5.705 publicações. Essa diferença numérica, provavelmente, está relacionada à forma como ocorrem as citações, pois a *ISI Web of Science* indexa a citação conforme ela foi referenciada nos artigos que fazem parte de sua base de dados, assim podem variar as edições e os anos de um mesmo livro, por exemplo.

Em relação ao conjunto da obra de Piaget, Montagero e Maurice-Naville (1994) propuseram uma divisão temporal:

- i. O primeiro período da obra psicológica, dos anos 1920 ao começo dos anos 1930, estaria relacionado aos estudos sobre a mente infantil e a socialização progressiva do pensamento. Os principais livros desse

- período são: *A linguagem e o pensamento na criança* (1923²), *O julgamento e o raciocínio na criança* (1924), *A representação do mundo na criança* (1926) e *A causalidade física na criança* (1927).
- ii. O segundo período de sua obra psicológica, entre meados dos anos 1930 e 1945, contemplaria os estudos sobre o início do conhecimento e o paralelo entre o desenvolvimento intelectual e adaptação biológica. Os principais livros desse período são: *O nascimento da inteligência na criança* (1936), *A construção do real na criança* (1937) e *A formação do símbolo na criança* (1945).
 - iii. O terceiro período, que ocorreria um pouco em paralelo ao segundo, entre o final dos anos 1930 e o final dos anos 1950, fora dedicado à análise estrutural em relação ao estudo da formação das categorias de conhecimento. Os principais livros desse período são: *A gênese do número na criança* (1941), *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança* (1941), *O desenvolvimento da noção de tempo na criança* (1946), *A representação do espaço na criança* (1948), *A gênese da idéia de acaso na criança* (1951), *Da lógica da criança à lógica do adolescente* (1955) e *A gênese das estruturas lógicas elementares na criança* (1959).
 - iv. Haveria um período de transição, entre o final dos anos 1950 e o final dos anos 1960, onde a atenção se voltou ao papel das estruturas operatórias e aos mecanismos do desenvolvimento. Os principais livros desse período são: *Os mecanismos perceptivos* (1961), *A imagem mental na criança* (1966), *Biologia e conhecimento* (1967) e *Memória e inteligência* (1968).
 - v. Finalmente, o quarto período de sua obra, relacionado às publicações dos anos 1970, é dedicado ao estudo sobre as múltiplas maneiras de explicar o desenvolvimento dos conhecimentos. Os principais livros desse período são aqueles relacionados aos estudos de epistemologia genética,

² A data entre parêntesis se refere à publicação do original, em francês, conforme *Bibliographie Jean Piaget* (1989).

em que se pode destacar: *Tomada de consciência e Fazer e compreender* (ambos de 1974), *A equilibrção das estruturas cognitivas* (1975) e *Abstração reflexionante* (1977).

Nesse sentido, Saada-Robert e Brun (1996) ressaltam que esse último período, que se dedica a temas mais psicológicos ou pelo menos não estritamente formais, interessa especialmente à aplicação da psicologia genética na educação escolar. Nas obras desse período Piaget delinea o problema básico do funcionamento dos conhecimentos. Além disso, os estudos sobre as relações entre as estruturas profundas e os saberes em situação e atualização, desenvolvidos por Bärbel Inhelder e sua equipe, aprofundaram e enriqueceram a abordagem funcional relacionada à psicologia genética.

A relação entre a educação e a obra de Piaget

Conforme Ducret (2001), as reflexões e sugestões de Piaget sobre a educação podem ser distribuídas em quatro planos: i) os sistemas de ensino (programas e estruturas) – em que sugere apressar os programas, ensinar o essencial e retardar ao máximo uma especialização muito marcada; ii) os docentes e sua formação – onde defende a tese, hoje cada vez mais aceita, de uma formação pedagógica universitária para a formação de docentes do ensino primário e secundário; iii) os métodos; e iv) os alunos e seu desenvolvimento intelectual e moral. Os métodos estão em estreita relação com as observações da psicologia genética sobre o desenvolvimento de crianças e de adolescentes. Nos próximos parágrafos se trata desses assuntos com mais atenção.

Segundo Parrat-Dayon e Tryphon (1998) é precisamente no campo da pedagogia que Jean Piaget é mais freqüentemente citado. No entanto, quando se examina mais de perto o conteúdo dessas referências, percebe-se que tratam exclusivamente de sua obra psicológica. Assim, “os escritos de Piaget sobre educação permanecem praticamente ignorados” (p.7). Segundo essas autoras,

os artigos pedagógicos de Piaget sustentaram, de 1930 a 1970, seu ponto de vista epistemológico e sua posição construtivista e interacionista. Nesse sentido, duas foram as temáticas fundamentais desses textos: a atividade do sujeito, por um lado; e o papel do professor e a importância do material e das situações experimentais, por outro.

Parrat-Dayan (1994 e 1997), também, resgatou e comentou artigos publicados por Piaget, no primeiro período de sua obra (1920 - 1932), em periódicos dedicados à difusão do conhecimento sócio-cultural, tais como, respectivamente: *L'École Libératrice* (revista pedagógica, semanal, do sindicato nacional de pedagogas e pedagogos³ da França e das colônias) e *La Nouvelle Semaine artistique e littéraire* (revista da Suíça francófona que se propunha representar todos aqueles que tivessem um pensamento original a exprimir no domínio das artes, da literatura, da política ou da ciência).

Em Parrat-Dayan (1994), sugere-se que, no conjunto desses seus textos, Piaget não desculpava a escola, ao contrário, ele pensava que ela não favorecia nem a cooperação nem o intercâmbio de pensamentos, conservando sua tendência natural que era o verbalismo. Em síntese, Piaget propunha que os professores das séries iniciais⁴ ajudassem a criança a tornar-se adulto, no sentido de promover um ambiente para o seu potencial desenvolvimento moral e cognitivo. Isso seria alcançado tratando-o como se tratam os adultos, não o anulando como criança, como o faz a escola tradicional, ou negando suas diferenças, como afirmavam os diferentes pedagogos da época, ou seja, dever-se-ia permitir a cooperação, a discussão e o intercâmbio de pensamentos entre as crianças e entre as crianças e os adultos.

Essa discussão está envolvida pelas relações entre a psicologia e a pedagogia, que são consideradas em Parrat-Dayan (1997). Nesse sentido, no discurso de

³ *Institutrices et instituteurs*, no original.

⁴ Ver nota anterior.

Piaget, a pedagogia constitui o aspecto funcional de sua psicologia. Diga-se que à época, ele observava a delimitação da psicologia científica como um domínio do saber que envolvia um esforço de reorganização do conteúdo e uma mudança de método. Em seus escritos psicológicos ou pedagógicos, Piaget sempre caracterizou a inteligência através de seus dois aspectos fundamentais: a estrutura e a função. Enquanto as estruturas mudam, a função permanece invariável. Em outras palavras, é através do funcionamento que as estruturas mudam e se constroem. O conceito basilar, que salientou, é a atividade do sujeito, fundamentando em teoria os métodos da Escola Nova. Nesse sentido, supunha que a pedagogia deveria se realizar a partir da observação da criança e não da atividade do mestre ou da matéria a se ensinar. Embora ele chegasse a dar conselhos, de forma a explicitar sua teoria, ele deixava ao pedagogo questões sobre como apresentar certo conteúdo ou atividade para que fossem assimilados pelos alunos ou sobre como explicar as dificuldades que as crianças apresentavam, por exemplo, no campo das matemáticas. Mais do que apresentar soluções, ele convidava os pedagogos a se questionarem e a buscarem suas soluções.

Porém, conforme essa mesma autora (Parrat-Dayán, 2003), a aplicação da teoria de Piaget é problemática por causa da complexidade do fenômeno educativo, que compreende múltiplas facetas, o que impede que a educação tenha como base só as teorias psicológicas. Além disso, a aplicação simples e direta é dificultada porque a finalidade do objeto de estudo de Piaget é epistemológica, que é bem diferente da finalidade do psicólogo, da finalidade dos professores ou da finalidade dos pedagogos. Piaget estudou um sujeito epistêmico à luz de um sujeito psicológico, sua teoria epistemológica foi apoiada nos fatos fornecidos pela psicologia. Nesse sentido, reitera-se, Piaget se interessou por aquilo que é comum a todas as crianças de um mesmo nível de desenvolvimento, apoiado nos dados fornecidos pelas diferenças individuais.

Por outro lado, no mesmo artigo, Parrat-Dayan (2003) sugere que sua teoria é interessante para a educação devido: i) aos estudos da gênese das noções e conceitos que se relacionam com alguns conteúdos escolares nas áreas da matemática e das ciências naturais; e ii) a investigação sobre os mecanismos válidos para todos os conhecimentos, independente do contexto, que permitem explicar a construção dos conhecimentos tal como ele se dá na psicogênese e na história das ciências (por exemplo, os mecanismos de regulação da equilíbrio, da abstração reflexionante, da tomada de consciência e da generalização).

A metodologia é uma parte importante da obra de Piaget. Mayer (2005) indica que o método clínico, empregado nas investigações inovadoras de Piaget, combinou três diferentes tradições de pesquisa na qual ele foi formado: a observação naturalística (como biólogo de formação), a psicometria (que trouxe da época em que trabalhou com o grupo de Alfred Binet) e o exame clínico psicológico (no sentido que herdou de seu eventual mentor, Edouard Claparède). As inovações metodológicas trazidas por Piaget transformaram a maneira como cientistas sociais e educadores observam as crianças. Por exemplo, Piaget teria sido, aparentemente, o pioneiro em registrar e analisar as conversas entre crianças em um dado contexto social.

Nesse sentido, Parrat-Dayan (2003) sugere que o método clínico pode contribuir para o trabalho do professor: “quando o professor constata que tal aluno não aprende determinados conteúdos escolares, quando este apresenta sistematicamente o mesmo tipo de erros, ele pode utilizar o marco teórico piagetiano para se fazer perguntas e construir hipóteses sobre as razões dessas dificuldades, dúvidas e erros. Ou seja, a partir de um conjunto de respostas e condutas de uma criança determinada, o professor poderia compreender alguma coisa do funcionamento cognitivo do aluno” (p. 37).

Por fim, segundo Parrat-Dayan (2003), a aprendizagem escolar não pode ser entendida como uma recepção passiva do conhecimento, mas como um processo ativo de elaboração. Por isso, o construtivismo, o relativismo e o interacionismo, quando aplicados ao processo de aquisição de conhecimentos, são características importantes da aprendizagem escolar. Além disso, ela ressalta que a teoria de Piaget estudou a gênese de noções e conceitos que se relacionam com alguns conteúdos escolares, principalmente nas áreas da matemática e da física. Dessa forma, por exemplo, eu compreendo que essa teoria se torna interessante para a educação em ciências.

Conforme sugere Ducret (2001), as grandes mudanças por que passou o ensino público na segunda metade do Século XX conduziram a aplicar e adaptar a idéia de construtivismo em quase todas as disciplinas. Assim, ante as teses de Piaget, a idéia de construtivismo foi modificada com diferentes objetos de investigação, mas, também, através do contato com outras tradições de pesquisa.

Porém, antes que se abordem temas relacionados à Didática das Ciências, é preciso ressaltar uma característica da recepção das teses construtivistas pelo sistema escolar. Para isso pode-se usar as palavras de Ducret (2001): “ante as grandes dificuldades de aplicação e generalização de uma pedagogia construtivista, tanto em nível dos custos econômicos como das transformações institucionais e da participação das pessoas, mas também das diversas pressões sociais, o sistema de educação segue sendo em grande parte tradicional e continuísta nas práticas e nos objetivos que persegue, sobre tudo no ensino secundário” (p. 168).

A Didática das Ciências

Conforme Weil-Barais (2001), a Didática das Ciências, que começou a se desenvolver na França a partir da década 1970⁵, em relação com diversos empreendimentos de renovação do ensino científico, foi inspirada em grande parte no construtivismo. Segundo essa autora: “os físicos interessados pela educação científica, construtivistas em termos epistemológicos, descobriram em Piaget um modelo de criança a sua imagem: uma criança ativa e curiosa, que se interessa de modo espontâneo pelos objetos e fenômenos, que elabora suas concepções do mundo, experimentador infatigável, sensível às contradições, apaixonado pela racionalidade e pela inteligibilidade” (p. 197).

A partir dos anos 1970 se desenvolveu, a nível internacional, uma linha de pesquisa relacionada à identificação e à análise dos problemas de compreensão das teorias científicas por parte dos alunos de níveis escolares diferentes. Missoni (1989) aponta que essa perspectiva é encontrada na literatura com diferentes denominações: pré-conceitos, representações mentais, esquemas interpretativos e conhecimento comum. A maior parte desses trabalhos é emoldurada, explícita ou implicitamente, em uma perspectiva construtivista. Entretanto, esse enquadramento não é unitário, o que explicaria a diversidade de termos empregados pelos pesquisadores. As principais referências psicopedagógicas empregadas são Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel, Merlin Wittrock e Anthony Kelly.

Astolfi e Develay (1989) indicam que, entre 1980 e 1985, a Didática das Ciências se afirma como disciplina integrando dois tipos de reflexão, de natureza epistemológica e psicológica, e fundam, por consequência e sem as dirigir, as possíveis práticas pedagógicas. Nesse sentido, o desenvolvimento da Didática das Ciências é contemporâneo ao movimento construtivista, que é uma idéia

⁵ Na França, a tecnologia, a física e a biologia passaram a ser disciplinas obrigatórias no período entre 1970 e 1971 (Weil-Barais, 2001).

heterogênea que foi formada, pelo menos pelos francófonos, de três fontes principais: Jean Piaget, Gaston Bachelard e Lev Vygotsky. Segundo os autores, a versão piagetiana do construtivismo é historicamente a primeira, por isso, no início das pesquisas em Didática das Ciências a figura de Piaget dominou largamente a produção acadêmica.

É preciso registrar que as discussões sobre a educação em ciências (*science education*, para os anglófonos) são equivalentes, no mínimo em termos de preocupações, ao que está se chamando aqui de Didática das Ciências, que é uma expressão herdada dos francófonos (Cachapuz, Praia, Gil-Pérez, Carrascosa, e Martinez-Terrades, 2001). Nesse sentido, Weil-Barais (2001) apresenta uma história sucinta da Didática das Ciências. No início, entre 1975 e 1980, as investigações foram dirigidas com a intenção de inventariar as concepções dos estudantes acerca de fenômenos físicos, químicos e biológicos. Nessa ocasião, observou-se que tais concepções são, na maioria das vezes, obstáculos cognitivos e não precursores possíveis, porque com frequência estão em oposição aos modelos científicos. Percebeu-se, então, a necessidade de entender a origem dessas concepções, o que foi realizado com a recuperação do conceito de obstáculo epistemológico, tomado da obra de Bachelard, que indica que a formação dos conhecimentos científicos acontece por ruptura, e não por continuidade, com os saberes anteriores. Então, por volta da década de 1980, a comunidade dos educadores em ciência começou a se perguntar como provocar a mudança conceitual dos alunos. Os construtivistas trouxeram as teses de conflito. Por um lado, há um conflito interno, que procede da inadequação das concepções, especialmente, quando o aluno tem que confrontar suas previsões com os resultados experimentais que a invalidam. Por outro, existe, também, um conflito externo, procedente dos desacordos que surgem entre os alunos em relação às interpretações dos fenômenos. Essas idéias foram adotadas pela maioria dos investigadores, independente de sua orientação teórica. Porém os autores declarados construtivistas consideraram que a adoção de novas

concepções, na medida em que novos problemas as requeiram, denota um processo de acomodação do pensamento, segundo uma terminologia piagetiana.

Vergnaud (1996) sugere que os didáticos herdaram as teses interacionista e operatória de Piaget, desenvolvendo-as. No projeto científico de Piaget, os conhecimentos atuais do sujeito procedem da interação entre suas experiências e seus conhecimentos anteriores (tese interacionista), além de proceder, fundamentalmente, da ação sobre o mundo, pois é sobretudo mediante a ação que o sujeito coloca à prova seus conhecimentos e os modifica (tese operatória). Assim, os educadores em ciências, sobretudo os francófonos, aplicaram as teses interacionista e operatória, percebendo a possibilidade de orientar as aprendizagens mediante a eleição mais adequada das situações que são apresentadas aos alunos.

Nesse sentido, recentemente, um grupo de educadores em ciências (Gil-Pérez e colaboradores, 2002) defenderam o que foi chamado de *consenso emergente* sobre as posições construtivistas, unindo resultados de pesquisa sobre diferentes aspectos da educação em ciências: desde a aprendizagem conceitual e resolução de problemas ou trabalhos práticos e experimentais até a avaliação e as atitudes em relação às ciências. Resumidamente, pode-se dizer que o que é chamado de abordagem construtivista por esses educadores é “uma proposta que contempla a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente elaborado, fornecido pelo professor ou pelo livro texto” (p. 561). Nesse sentido, eles ressaltam que esse consenso não tem relação com as propostas ingênuas da *aprendizagem por descoberta*, conforme as reformas curriculares dos anos 1960 e 1970, que sugerem a construção do conhecimento através da experimentação autônoma dos estudantes, muitas vezes, erroneamente, tributadas à Piaget. Por outro lado, os autores do artigo indicam que o suporte teórico desse consenso

seria feito sobre a epistemologia, conforme diferentes autores, entre eles Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Larry Laudan, apesar de suas diferenças. Todavia os defensores desse consenso não citam ou indicam a relação direta entre as teses desses epistemólogos e historiadores das ciências físicas e o pretense consenso na didática das ciências.

Entretanto, outro grupo de educadores em ciências (Niaz e colaboradores, 2003) compreendeu que o construtivismo é um tópico controverso, no qual somente o debate pode elucidar seus diferentes aspectos. Quando historicizam o desenvolvimento e evolução do construtivismo na educação em ciências sugerem que a maior parte dos educadores concordaria que durante os anos 1970 e 1980, entre outras formas de construtivismo, as abordagens piagetiana e ausubeliana foram dominantes. Porém, esse grupo de educadores discorda daquele grupo no que se refere ao pretense consenso emergente, pois julgam que as pesquisas em educação em ciências, nas últimas três décadas, tem manifestado um processo de competição entre programas de pesquisa (entre outras formas de construtivismo, destaca-se o piagetiano, o ausubeliano, o radical - em referência a Ernest von Glasersfeld - e o sócio-histórico - cuja referência mais direta é Vygotsky), baseado na avaliação crítica da natureza controversa do construtivismo. Nesse sentido, para as propostas deste artigo, é importante ressaltar que “muitos estudiosos tem argumentado que o construtivismo piagetiano ainda tem muito a oferecer” (p. 790).

A relação entre a obra de Piaget e o ensino de ciências

Conforme Hall (2000), durante o Século XX, os modelos psicológicos foram decisivos no estabelecimento de práticas escolares, particularmente no nível fundamental. Sugerindo, além do mais, que as reformas da educação científica são um terreno produtivo para o estudo das relações entre psicologia e a educação escolar.

Segundo Petit (1989), a influência de Piaget foi importante na introdução das matemáticas modernas no sistema educativo francês e de certos países estrangeiros (Canadá e Austrália, por exemplo) e na renovação do ensino da física, onde a comissão francesa para a renovação do ensino da física, na década de 1970, utilizou o referencial teórico piagetiano sobre o desenvolvimento cognitivo na elaboração de programas de ensino. Além disso, os anglófonos fizeram largo apelo as suas pesquisas para fixar as bases normativas dos programas de ensino.

Na Inglaterra, de acordo com Hall (2000), entre os anos 1950 e 1960, Nathan Isaacs⁶ foi considerado uma autoridade nos comentários sobre as pesquisas de Piaget. Isaacs teve um importante papel, tanto na defesa das ciências nas séries iniciais como na apresentação de Piaget para administradores, reformistas do currículo, pesquisadores educacionais, jornalistas, políticos, formadores de professores e professores. Porém, a relação de Nathan Isaacs com a obra de Piaget foi complexa; “Isaacs ornamentou o enquadramento de Piaget com a adição de um suprimento pragmático para o desenvolvimento da inteligência psicomotora e o posterior desenvolvimento da inteligência verbal: as condições necessárias de ‘atividades de aprendizagem estimulantes’, isto é, envolver as experiências, interesses, questões, ensaios e explicações das crianças” (p. 163).

Nos Estados Unidos, conforme DeBoer (1991), até o final dos anos 1950, a obra de Piaget não havia ganhado muito atenção. Isso teria começado a mudar quando Jerome Bruner aplicou as teorias de Piaget sobre o desenvolvimento mental ao ensino e à aprendizagem de ciências em sala de aula. Segundo propunha Bruner, a chave do sucesso para o ensino de ciências era transformar os materiais didáticos, adaptando-os ao nível de desenvolvimento cognitivo das

⁶ Segundo esposo de Susan Isaacs, que fora uma grande comentadora da obra de Piaget no período entre guerras (Hall, 2002; Parrat-Dayana, 1993b).

crianças, de maneira que elas pudessem compreender o que era apresentado nas atividades de ensino.

Nos anos 1970 e 1980, os objetivos relacionados ao desenvolvimento do raciocínio científico foram mais importantes do que qualquer outro para os educadores em ciências. Nessa época, a influência de Piaget no processo educativo foi resumida, por DeBoer (1991), em relação: às descrições das habilidades envolvidas na resolução de problemas e à atenção que ele trouxe às questões de como os seres humanos adquirem a capacidade de pensar racionalmente e como eles desenvolvem essa capacidade até executar as operações lógicas que os cientistas realizam.

Bliss (1989) indica que a influência do modelo piagetiano do desenvolvimento cognitivo foi extremamente importante para as reformas curriculares, nos anos 1960, na Inglaterra, relacionadas aos programas da Fundação Nuffield. Nesse sentido, observou que “cada uma das metas dos programas curriculares eram definidas em função dos objetivos traçados no enquadramento do modelo de desenvolvimento de inteligência elaborado por Piaget” (p. 182). Hall (2000) aponta que os guias do Nuffield traziam descrições dos comportamentos naturais das crianças durante a exploração e a aprendizagem do mundo. Essas descrições eram baseadas em certo conjunto de temas psicológicos e práticas que estavam de acordo com a corrente em voga da educação escolar durante o movimento de reforma, ou seja, estava relacionada aos estudos teóricos do desenvolvimento intelectual e se referia às obras de Susan e Nathan Isaacs e de Piaget.

Por outro lado, Astolfi e Develay (1989) indicam que, através de uma apropriação do modelo piagetiano do desenvolvimento cognitivo, que sugeria que os raciocínios hipotético-dedutivos necessários para estabelecer um raciocínio experimental completo somente seriam acessíveis no domínio do

pensamento formal (isto é, por volta dos 12 anos de idade ou mais tarde), supôs-se impossível fazer práticas experimentais como alunos de séries iniciais, pois eles não disporiam das estruturas lógicas necessárias. Essa apropriação seria “uma das razões pelas quais, durante muito tempo, o ensino de ciências físicas não iniciava na França antes do secundário” (p. 68).

Nesse sentido, sobre a iniciação científica e o ensino de ciências, Vinh Bang (1989a) – um importante colaborador de Piaget em suas investigações tardias – sugeria que a psicologia genética poderia indicar como as crianças das séries iniciais do ensino fundamental, entre 7 e 12 anos, poderiam acessar um conhecimento científico. Dessa forma, além de enfatizar a adaptação do ensino às características do desenvolvimento infantil, esse autor interpreta que é através da atividade experimental que a criança elabora as noções qualitativas fundamentais à biologia e à física. Além disso, em outro texto (Vinh Bang, 1989b), aponta que, para a iniciação científica, são três os pontos de referências comuns à psicologia genética: i) a conservação necessária à constituição das invariantes físicas; ii) o papel da atividade operatória; e iii) a elaboração das estruturas qualitativas que precedem toda quantificação matemática.

Segundo Vinh Bang (1989b), em um ensino científico experimental, o conteúdo do conhecimento deve ser adaptado à forma cognitiva do sujeito. É em função dos instrumentos cognitivos que dispõe a criança a uma dada etapa de seu desenvolvimento que ela organiza sua própria atitude experimental para interrogar o objeto e para abstrair o conhecimento do real. Nesse sentido, a prática pedagógica pode consistir, por um lado, em dar atenção à análise da natureza das dificuldades, dos obstáculos, das resistências do objeto. Assim, um desenvolvimento didático envolve a variação das situações experimentais, fazendo confrontar diferentes transformações sobre o material, na hipótese de fazer emergir certos esquemas de ação ou de possibilitar a tomada de consciência de uma contradição ou de uma discordância nos resultados da ação.

Por outro lado, a utilização do método clínico pode sugerir ao professor uma abordagem que lhe permita personalizar sua intervenção junto a cada aluno. Isso porque, devido a sua característica casuística e individual, a abordagem do método clínico conduz a explorar se um conhecimento foi efetivamente adquirido ou assimilado, bem como possibilita observar as dificuldades específicas de cada sujeito e analisar as razões de um fracasso. Por fim, o autor conclui que “a psicologia genética demonstrou que a aquisição de conhecimento passa por sua reconstrução, uma redescoberta da verdade científica, feita pela própria criança” (p. 50).

Uma autora italiana (Missoni, 1989), concordando com essa abordagem histórica, indica que “a atenção dos pesquisadores em didática das ciências foi posta, ao início, sobre a determinação dos *estágios* e em seguida sobre a pesquisa de adaptação dos materiais curriculares aos estágios” (p. 129). Talvez, por isso, que Vergnaud (1996) sugira que os estágios gerais de desenvolvimento, talvez, “tenham sido mais um estorvo que um avanço para o desenvolvimento da didática” (p. 206).

Por outro lado, posteriormente, educadores em ciências alemães (Frey, Pfundt, Bayrhuber e Jenelten-Allkofer, 1989) indicaram que o método clínico poderia ser empregado no desenvolvimento curricular. O método clínico foi utilizado como modelo metodológico para evidenciar as representações pré-escolares dos alunos, por exemplo, sobre a transformação das substâncias e de outros fenômenos relacionados ao currículo de química. O método utilizado foi enriquecido com explicações, sugestões e contra-sugestões que o experimentador fazia para as declarações explicativas dos sujeitos. O objetivo era conhecer, além das representações dos sujeitos para os fenômenos, os argumentos explicativos com os quais eles concordavam ou refutavam e o porquê. A partir desse estudo, então, eram orientadas as atividades em sala de aula e a elaboração de materiais didáticos.

Porém, de acordo com o próprio Vinh Bang (1989a), deve-se recordar a tendência em se referenciar uma parte ou, sobretudo, um período apenas da obra de Piaget, principalmente aquela relacionada à formação de noções que comportam uma significação geral no pensamento científico (número, espaço, movimento, velocidade, tempo e acaso, por exemplo). Nesse sentido, muitas vezes, mostra-se pouco conhecimento do último período de sua obra, durante a qual Piaget procurou explicar os mecanismos formadores dos conhecimentos. Isso representaria, segundo o autor, uma séria lacuna para aqueles que consideram as aplicações da psicologia genética na Didática das Ciências.

Henriques (1989) indica que nessa última fase da obra de Piaget, realizada no Centro Internacional de Epistemologia Genética, começou-se a estudar o desenvolvimento do pensamento causal e suas relações com o desenvolvimento das operações lógico-matemáticas. Um grande número de sondagens experimentais foi efetuado, das quais uma grande parte ainda não foi publicada e permanece disponível para consulta nos *Archives Jean Piaget*. Essas sondagens constituem uma coletânea impressionante de dados sobre o que, mais tarde, foi chamado de *representações espontâneas* das crianças. Mesmo se a metodologia de evidência desses dados seja, de várias formas, criticada, eles mostram claramente uma coisa: “o mundo físico da criança é muito diferente daquele do adulto e ainda mais diferente daquele da ciência oficial. Não é possível ignorar isso quando se ensina as ciências às crianças e aos adolescentes” (p. 56). Frey e colaboradores (1989) sugeriram que esses resultados em psicologia genética foram recebidos com muito interesse no âmbito da didática.

Assim, Giordan e de Vecchi (1996) ressaltam que uma das vias para os estudos das concepções dos aprendizes reside na psicologia genética, desde a tradição de Edouard Claparède até as pesquisas de Piaget. Segundo esses autores: “com suas ambiciosas hipóteses, Piaget e seus diferentes discípulos, espalhados no mundo inteiro, têm estimulado esse gênero de investigação, ainda que a noção

de estágio de desenvolvimento seja deixada de lado hoje em benefício da do registro de desenvolvimento cognitivo ou de abordagem diferencial, quer estritamente operatória, quer conceptual” (pp. 79-80). É interessante registrar uma nota de rodapé no livro desses autores genebrinos: “Piaget, mais especialmente, é muito céptico quanto às possibilidades educativas das acelerações da idade de desenvolvimento dos estágios. Isso o levou com frequência a desenvolver *uma pedagogia do natural e da espontaneidade*, na qual a criança constrói ativamente seu pensamento em interação com o mundo físico que a rodeia. Nesse contexto, *o professor está quase sobrando*, ao menos só está presente para acompanhar a criança; caso intervenha cedo demais, arrisca o *simples adestramento*; e, caso aja tarde demais, *seu papel é inútil*, pois a aprendizagem realizou-se espontaneamente” (grifos meus, p. 79). É notável pelo que se pode depreender dessa nota de rodapé que mesmo educadores em ciências genebrinos parecem ter uma interpretação bastante diferenciada e, muitas vezes, equivocada sobre a obra de Piaget, como venho abordando até aqui.

Por outro lado, Develay (1989) mostra uma apropriação diferente daquelas que vimos, até então, arrolando. Ele ressalta o componente social relacionado à aplicação pedagógica da psicologia genética: “a psicologia genética, por ela mesma, mostrou indiretamente a importância das situações sociais afetivamente investidas pelas crianças, no curso do desenvolvimento da inteligência” (p. 220). Nesse sentido, compara os métodos ativos com a escola tradicional. Nesse tipo de escola, não se conhece outra relação social do que aquela que envolve um mestre – o professor, espécie de detentor absoluto da verdade intelectual e moral – a cada aluno tomado individualmente: a colaboração entre alunos e a comunicação direta entre eles são, assim, excluídas do trabalho, da sala de aula e dos deveres de casa (devido às notas a conferir e à atmosfera dos exames). Por outro lado, a escola ativa, proposta nos textos escritos por Piaget sobre educação, supõe o contrário: uma comunidade de

trabalho, com alternância do trabalho individual e do trabalho em grupos, por que a via coletiva se revela indispensável à formação da personalidade, mesmo sobre seus aspectos mais intelectuais.

Por fim, uma interessante contribuição para essa relação entre a obra de Piaget e as práticas educativas no ensino de ciências poderia ser baseada em uma contribuição de Carvalho (1998), que sugere que teorias ou programas educacionais baseadas em Piaget recorram não tanto às suas obras sobre o desenvolvimento psicogenético, mas mais aos seus trabalhos sobre filosofia das ciências (por exemplo, *Logique et connaissance scientifique* e *Psychogenesis and history of science*).

Para finalizar essa secção, entendo que o conjunto das idéias e das opiniões inclusas nos parágrafos anteriores pode orientar as análises em relação à recepção diacrônica da obra de Piaget entre os educadores em ciências.

Estudos sobre a difusão e a recepção da obra de Piaget

Segundo Carvalho (1998) e Vasconcellos (1996), a difusão da teoria de Piaget no Brasil foi, amplamente, influenciada por sua aplicação no campo da educação. A repercussão crescente de suas idéias, bem como de métodos de trabalhos, teria levado um grande número de professores, pesquisadores e administradores educacionais a postular a idéia de uma *educação construtivista*, ou seja, de uma teoria educacional, ou mesmo de um programa de educação, baseados na teoria de Piaget. Porém, pode-se evidenciar uma larga quantidade de práticas conflitantes que alegam ser baseadas nos mesmos pressupostos psicogenéticos.

Nesse sentido, Macedo (2001) observou que o trabalho de Vasconcelos (1996) foi agrupado por regiões geográficas, a partir dos quais foram relatadas as entrevistas e comentadas as histórias de formação dos núcleos piagetianos em diferentes estados brasileiros. Entretanto, não foram analisadas as divergências

entre as declarações e as atitudes mantidas pelos sujeitos participantes das entrevistas. Por exemplo, esses sujeitos consideram Piaget, Freire, Wallon e Vygotsky como igualmente construtivistas, apesar das diferenças entre esses autores ou naquilo que se atribui a eles. Nesse sentido, o lugar ocupado pelo aspecto social na obra de Piaget é um ponto de divergência, não explorado, entre as pessoas entrevistadas.

Já em relação a um campo conceitual, em um seminário sobre a relação entre psicologia genética e didática das ciências, Petit (1989) sugeriu que a obra de Piaget, como toda a obra científica que se populariza, não escapou de interpretações errôneas, de generalizações abusivas, bem como de usos sociais para os quais ela não foi constituída, principalmente na área da pedagogia. Por exemplo, ao citar um das interpretações errôneas esse autor apontou a crítica formulada por diversos autores e educadores em ciências em relação à noção de sujeito epistemológico e ao pretense desinteresse de Piaget pela diferenças individuais.

Porém, pode-se pensar em empreender uma investigação que vá além dos estudos de recepção pontuais. Nesse sentido, é possível verificar a amplitude das pesquisas sobre a recepção do primeiro período da obra de Piaget nos meios científicos pedagógicos e psicológicos de origem francófona, anglófona e germanófona. As análises realizadas por Parrat-Dayan (1993a e 1993 b; Tryphon, Parrat-Dayan e Volkmann-Raue, 1996) foram feitas sobre as resenhas, publicadas em periódicos científicos, dos livros e dos artigos escritos por Piaget, durante o primeiro período de sua obra. As resenhas, publicadas nos diferentes idiomas investigados, permitiram mostrar, ao mesmo tempo, o interesse dado a uma certa obra e as significações que os autores atribuíram a tais obras, no momento em que apareceram. Por isso, diz-se uma recepção sincrônica.

Segundo Parrat-Dayan (1993b), em relação ao meio psicológico francófono, as temáticas piagetianas que foram postas em tela nas resenhas foram: i) as analogias que Piaget parece estabelecer entre a mentalidade da criança, a mentalidade primitiva e o pensamento simbólico; ii) o começo da socialização; iii) a mentalidade infantil; e iv) o debate sobre a continuidade ou a descontinuidade no desenvolvimento. Por sua vez, no meio anglófono, os debates foram feitos em relação aos seguintes temas: i) os conceitos de estrutura e função; ii) os estágios de desenvolvimento; iii) a criança abstrata (epistêmica) e sua relação com o sujeito real (psicológico); e iv) o egocentrismo e o papel dos fatores sociais no desenvolvimento.

Em relação ao meio psicológico germanófono (Tryphon, Parrat-Dayan e Volkmann-Raue, 1996), de maneira geral, as publicações de Piaget são recebidas positivamente. Ele é visto como alguém que contribui bastante para as pesquisas em psicologia infantil. Nas resenhas, as principais críticas estão relacionadas aos aspectos teóricos (principalmente a questão da generalização do egocentrismo e da lógica da criança, que são vistos com reserva, por serem evidenciados em um dado contexto social investigado por Piaget) e ao método por ele utilizado (embora a interrogação verbal seja vista de forma positiva, discute-se a idade das crianças estudadas e a generalização dos resultados e chega-se, inclusive, a criticar o próprio nome do método, que sugeriria um aspecto patológico).

Dessa forma, várias resenhas germanófonas assinalaram a necessidade de investigações em meios sociais diferentes (por exemplo, jardins de infância com estruturas diferentes e em meios urbanos e rurais). Para os autores germânicos, o meio ambiente foi percebido através de seu papel fundamental na construção dos conhecimentos e na personalidade da criança. O que, também, foi evidenciado nas críticas dos autores anglófonos. Nesse sentido, pode-se inferir que “essa hipótese não perdeu sua atualidade, como testemunha a pletora de

trabalhos sobre a contextualização, atualmente em voga em diferentes países” (Tryphon, Parrat-Dayan e Volkmann-Raue, 1996, p. 102)

Segundo Parrat-Dayan (1993b), em aspecto geral, as questões que suscitam a obra inicial de Piaget, no âmbito psicológico, parecem similares nas resenhas anglófonas e francófonas. Porém, se por um lado, as temáticas colocadas em evidência parecem recobertas, os problemas identificados são divergentes. Os autores francófonos discutem problemas teóricos, tais como o papel causal da maturação social, a analogia entre a criança e o ser primitivo e a passagem da infância à vida adulta, por exemplo. Ao contrário, a maior parte dos críticos anglófonos coloca em relevo a importância do papel do meio ambiente. Já em relação às críticas metodológicas, as opiniões são completamente divergentes entre os autores anglófonos e francófonos. Enquanto esses observam no método clínico uma prova de cientificidade, aqueles criticam sua falta de objetividade.

Por outro lado, a recepção no meio pedagógico (Parrat-Dayan, 1993a), indica que os pedagogos da época estudada tentaram compreender as idéias de Piaget decodificando-las através dos filtros de suas práticas pedagógicas. Por exemplo, se o leitor teve sua atenção sobre o aspecto funcional do pensamento infantil, ele encontrou na concepção de Piaget uma via interessante pra sua prática pedagógica, no sentido que as idéias de Piaget lhe forneceram certos elementos para sua intervenção docente, tais como, organização do trabalho por equipes e as trocas entre adultos e crianças e entre as próprias crianças.

Porém, conforme Parrat-Dayan (1993a) sugere o estudo da interação autor/leitor pode ser efetuada de maneira sincrônica ou diacrônica. Ele será sincrônico quando a obra for percebida ou aproveitada à época de sua produção. O estudo se tornará diacrônica quando os livros publicados forem lidos em épocas posteriores a sua realização. Nesse sentido, a autora compreende que o estudo de uma interação em uma perspectiva diacrônica é

mais complexo. Mas, esse estudo pode ser mais revelador, pois é necessário um longo processo de recepção para assimilar o que, ao momento do nascimento de uma obra, fora inesperado e não assimilado.

No âmbito da psicologia do desenvolvimento, por exemplo, Lourenço (1994) apresenta, discute e, na maioria das vezes, refuta as principais críticas diacrônicas feitas à obra de Piaget: i) subestima a competência das crianças; ii) estabelece normas de idade desmentidas pelos fatos; iii) caracteriza negativamente o desenvolvimento; iv) é uma teoria de pura competência; v) minimiza os fatores sociais; vi) prevê sincronia desmentida pelos fatos; vii) descreve, mas não explica; viii) é paradoxal ao avaliar o pensamento pela linguagem; ix) faz parar o desenvolvimento na adolescência; e x) apela para modelos lógicos inapropriados.

Vonèche (1998), além de incluir algumas dessas críticas em sua análise, apresenta algumas abordagens que estariam colocando em causa o conjunto da teoria de Piaget: a) o cognitivismo anglo-saxão, que ultrapassaria as compreensões de Piaget por se ocupar da transformação pragmática do conhecimento em ação imediata durante a resolução de problemas; b) o neo-estruturalismo, que na tentativa de síntese entre o cognitivismo anglo-saxão e a teoria piagetiana oferece variações na estruturação de estágios e sub-estágios de forma a se adequar ao que se passa na máquina cerebral – tomando o computador como metáfora para o cérebro; e c) o neo-darwinismo selecionista, que aborda um processo que faltaria à Piaget, a eliminação, ou ao menos a inibição, de partes do material neurofisiológico observado pelas modernas técnicas de registro de dados cerebrais.

Desde outro ponto de vista, pode-se trazer um exemplo de crítica a Piaget formulada desde à Didática das Ciências, por autores genebrinos como Giordan e de Vecchi (1996), que sugerem as principais críticas que podem ser

formuladas em relação à aplicação da teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget nos processos de educação. Primeiro, segundo esses autores, Piaget interessa-se por um sujeito abstrato, o sujeito epistêmico, e não pela criança, o adulto ou, mais geralmente, o aprendiz. O indivíduo do qual trata é uma espécie de modelo, o que não permite prever senão os mecanismos gerais que regem a apropriação dos conhecimentos. A variabilidade operatória, dentro de um mesmo sujeito e de um indivíduo para outro, é um verdadeiro obstáculo que limitaria qualquer aplicação direta da psicologia genética piagetiana no ato de aprendizagem. Segundo, Piaget privilegiou os estados de equilíbrio finais, em detrimento dos aspectos dinâmicos que, somente eles, explicam as progressões na compreensão de um sujeito. Assim, no plano pedagógico, “Piaget e seus discípulos minimizam os processos de aprendizagem e, com isso, as estratégias educativa a serem implementadas” (p. 80). Por fim, Piaget teria evitado os conteúdos, pois para fazer uma obra global ele não teria considerado suficientemente os processos específicos e as condições de apropriação pelas crianças (e ainda mais pelos adultos) de cada área particular do saber. Isso, pois “seu projeto [de Piaget] é outro, está situado no prolongamento das filosofias cognitivistas: evidenciar os mecanismos fundamentais do entendimento” (p. 80).

Porém, para além dessa crítica, é interessante abordar alguns trabalhos divulgados em uma parte da comunidade de educadores em ciências. Good, Mellon e Kromhout (1978) ressaltaram, em um artigo descritivo, a relevância da obra de Piaget para o campo da educação química, bem como para qualquer outro assunto que requeira o pensamento abstrato e lógico. Nesse artigo, trazem uma bibliografia comentada da obra de Piaget, desde seus primeiros trabalhos (nas décadas de 1920 e 1930) até seus “trabalhos tardios” sobre epistemologia genética (o único trabalho que citam da última fase de sua obra é *Understanding Causality*, de 1971). Além disso, citam referências secundárias que recomendam como úteis para a introdução à obra de Piaget.

Em outro artigo, Good, Kromhout e Mellon (1979) propuseram uma ampla indicação bibliográfica do que fora publicado sobre Piaget, com a intenção de auxiliar os educadores em química a ter um entendimento mais completo da natureza da obra de Piaget. A revisão foi realizada em períodos dedicados ao ensino de ciências (muitos deles existiam mesmo antes que se cunhasse a expressão Didática das Ciências): *American Biology Teacher*, *American Journal of Physics*, *Dissertation Abstracts*, *Journal of Chemical Education*, *Journal of College Science Teaching*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Physics Teacher*, *School Science and Mathematics*, *Science Education*, *Science Teacher* e *Studies in Science Education*. Os autores selecionaram 131 artigos publicados nesses periódicos, que foram classificados, listados e brevemente comentados. Nesse artigo de revisão, a classificação foi feita em relação: i) artigos de ponto de vista, de avaliação da obra de Piaget; ii) artigos de pesquisa sobre as habilidades de raciocínio dos estudantes de ciências; iii) artigos de pesquisa sobre os efeitos da instrução em ciências; iv) a natureza do pensamento formal; v) instrumentos e procedimentos para avaliar o pensamento formal; vi) a relação do pensamento formal com outros fatores (tais como, idade, gênero, habilidade lingüística, IQ, etc.); vii) pesquisas sobre treinamento (“apesar que em geral se concorde que as técnicas de treinamento podem melhorar a pontuação dos estudantes em certas tarefas piagetianas, a questão da transferência e da retenção ainda permanece não resolvida”). Nesses artigos de Good e colaboradores (1978 e 1979) não foi realizada uma análise como aquela apresentada nos parágrafos anteriores dessa secção, o que se pretende empreender e estender na seqüência de minhas atividades de pesquisa.

Por fim, como sugere Vergnaud, “a herança de um grande descobridor como Piaget requer uma análise cuidadosa e crítica” (p. 206). Nesse sentido, entendo que é necessária a continuidade dos estudos de recepção diacrônica da obra de Piaget para que se possam evidenciar mais elementos de má compreensão ou

de crítica, para que seja possível conhecer melhor as lacunas presentes na teoria e as propostas que foram feitas para superar tais lacunas.

Conclusões

Como eu disse na introdução, um pesquisador que estuda Jean Piaget, para dizer o mínimo, depara-se com a amplitude, a vastidão e a profundidade de sua obra. Ela é ampla pela diversidade de domínios do conhecimento em que ele escreveu. É vasta pela quantidade de livros e artigos que produziu em mais de sessenta anos de atividade intelectual. É profunda pela análise e pela síntese de conhecimentos científicos e filosóficos que empreendeu.

Por isso, sua obra está sujeita a uma diversidade de compreensões parciais. Conforme van der Veer (1999) sugere, em metáfora, as teorias migram entre diferentes países e audiências como um organismo vivo. O autor compreende que, como um organismo, as teorias se adaptam⁷ a novos ambientes e sofrem graduais e, muitas vezes, repentinas mudanças. Ao sofrerem essas mudanças, elas podem apresentar apenas uma lembrança de sua natureza original, como imagens de uma pessoa tomadas em diferentes períodos de sua vida. Mas, como organismos, elas podem mudar seu ambiente, modificando a compreensão e as perspectivas dos leitores, ou criando novos *horizontes de recepção*. Nesse sentido, por exemplo, os leitores podem apropriar-se seletivamente de Piaget ou podem, mesmo, distorcer severamente suas idéias.

No escopo do projeto do qual se destacou essa revisão da literatura, pretende-se evidenciar e analisar a recepção diacrônica, ou a difusão, de uma expressiva obra psicológica e epistemológica (aquela de Jean Piaget) e de sua recepção no domínio específico da didática das ciências.

⁷ Em outra tradução para o português poder-se-ia dizer *são adaptadas*, uma vez que o verbo em inglês dificilmente é utilizado em forma pronominal, mas em português sim.

Nesse particular, pode-se dizer que os estudos sobre a recepção de obras acadêmicas permitem, entre outros: i) compreender melhor as idéias de um autor e ii) saber-se porque são aceitas ou rejeitadas suas idéias por seus pares ou por seus leitores. Portanto, pretende-se na continuação desse tipo de estudo inferir, ou evidenciar, o que falta ao conjunto ou a uma parte da obra acadêmica em estudo.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto de pesquisa (Edital Universal 2008, Processo número: 471219/2008-8).

Aos professores Fernando Becker, Lino de Macedo e Silvia Parrat-Dayan pela leitura crítica da versão original deste texto e por suas contribuições.

Referências

_____. *Bibliographie Jean Piaget*. Genebra: Archives Jean Piaget [Documento digital, disponível em: <http://www.unige.ch/piaget/publications/piaget.html>]. Acessado em agosto de 2007.

ASTOLFI, J.-P. & DEVELAY, M. *La didactique des sciences*. Paris: PUF, 1989.

BLISS, J. Recherches sur l'enseignement des sciences à l'école primaire en Angleterre. In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 177-187). Berna: Peter Lang, 1989.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; E MARTINEZ-TERRADES, F. A emergência da didática das ciências como campo específico do conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 14, n. 1, p. 155-195, 2001.

CARVALHO, J.S. The idea of educational theories and programs based on Piaget's theory: some contributions from a philosophical perspective. *Notandum*, v. 2, p. 37-48, 1998.

DeBOER, G.E. *A history of ideas in science education: implications for practice*. Nova Iorque: Teachers College Press, 1991.

DEVELAY, M. Regard en arrière, pour situer le present et anticiper à propos de la section sciences de l'INRP (France). In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e

VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 211-230). Berna: Peter Lang, 1989.

DUCRET, J.-J. Constructivismos: usos y perspectivas en la educacion. *Perspectivas*, v. 31, n. 2, p. 157-169, 2001.

FREY, K.; PFUNDT, H.; BAYHRHUBER, H. e JENELTEN-ALLKOFER, C. Utilisation des methodes et connaissances psychologiques pour le développement de curriculum. In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 157-176). Berna: Peter Lang, 1989.

GIL-PÉREZ, D.; GUIASOLA, J.; MORENO, A.; CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A.M.P.; TORREGROSA, J.M.; SALINAS, J.; VALDÉS, P.; GONZÁLEZ, E.; DUCH, A.G.; DUMAS-CARRÉ, A.; TRICÁRICO, H.; GALLEGO, R. Defending constructivism in science education. *Science & Education*, v. 11, p. 557-571, 2002.

GIORDAN, A. & DE VECCHI, G. *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GOOD, R.; KROMHOUT, R.A.; MELLON, E.K. Piaget's work and chemical education. *Journal of Chemical Education*, v. 56, n. 7, p. 426-430, 1979.

GOOD, R.; MELLON, E.K.; KROMHOUT, R.A. The work of Jean Piaget. *Journal of Chemical Education*, v. 55, n. 11, p. 688-693, 1978.

HALL, J.S. Psychology and schooling: the impact of Susan Isaacs and Jean Piaget on 1960s science education reform. *History of Education*, v. 29, n. 2, p. 153-170, 2000.

HENRIQUES, A. Apprendre et comprendre, représentations d'enfants et enseignement pour eleves. In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 53-68). Berna: Peter Lang, 1989.

LOURENÇO, O.M. *Além de Piaget? Sim, mas devagar!...* Coimbra: Almedina, 1994.

MACEDO, L. La situacion actual del constructivismo en el Brasil: elementos para un debate. *Perspectivas*, v. 31, n. 2, p. 237-245, 2001.

MAYER, S.J. The early evolution of Jean Piaget's clinical method. *History of Psychology*, v. 8, n. 4, p. 362-382, 2005.

MISSONI, M.V. Etat des recherches sur lès schémas, de connaissances communes, alternatifs à connaissance scientifique. In: GIORDAN, A.

HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 127-155). Berna: Peter Lang, 1989.

MONTAGERO, J. & MAURICE-NAVILLE, D. *Piaget ou a inteligência em evolução*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

NIAZ, M.; ABD-EL-KHALICK, F.; BENARROCH, A.; CARDELLINI, L.; LABURÚ, C.E.; MARÍN, N.; MONTES, L.A.; NOLA, R.; ORLIK, Y.; SCHARMANN, L.C.; TSAI, C.-C.; TSARPALIS, G. Constructivism: defense or a continual critical appraisal - a response do Gil-Pérez et al. *Science & Education*, v. 12, p. 787-797, 2003.

PARRAT-DAYAN, S. La réception de l'oeuvre de Piaget dans le milieu pédagogique des années 1920-1930. *Revue Française de Pédagogie*, v. 104, p. 73-83, 1993a.

PARRAT-DAYAN, S. Le texte et ses voix: Piaget lu par ses pairs dans le milieu psychologique des années 1920-1930. *Archives de Psychologie*, v. 61, p. 127-152, 1993b.

PARRAT-DAYAN, S. Piaget dans l'École Libératrice: la dialectique de l'autre et du même. *Archives de Psychologie*, v. 62, p. 171-192, 1994.

PARRAT-DAYAN, S. Piaget, la psychologie et ses applications. *Archives de Psychologie*, v. 65, p. 247-263, 1997.

PARRAT-DAYAN, S. Psicologia de Piaget aplicada à educação: como isto funciona? *Escritos sobre Educação*, v. 2, n. 2, p. 33-42, 2003.

PARRAT-DAYAN, S. Piaget e as instituições: o Instituto Jean-Jacques Rousseau, o BIE e o Centro Internacional de Epistemologia Genética. *Mnemosine*, v. 2, n. 1, p. 12-17, 2006.

PARRAT-DAYAN, S. & TRYPHON, A. Introdução. In: PIAGET, J. *Sobre a pedagogia* (pp. 7-23). São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PETIT, B. La théorie piagétienne de la connaissance peut-elle servir aux formateurs dans leur pratique éducative? In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 69-91). Berna: Peter Lang, 1989.

SAADA-ROBERT, M. & BRUN, J. Las transformaciones de los saberes escolares: aportaciones y prolongaciones de la psicología genética. *Perspectivas*, v. 26, n. 1, 25-38, 1996.

TRYPHON, A.; PARRAT-DAYAN, S.; VOLKMANN-RAUE, S. La reception de l'oeuvre de Piaget dans le milieu psychologique germanophone des années 1920-1930. *Archives de Psychologie*, 64, 83-108, 1996.

van der VEER, R. Piaget in the plural: the story of his reception in Latin American. *Culture & Psychology*, v. 5, n. 2, p. 217-222, 1999.

VASCONCELOS, M.S. *A difusão das idéias de Piaget no Brasil*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

VERGNAUD, G. Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didactica. *Perspectivas*, v. 26, n. 1, p. 195-207, 1996.

VINH BANG. Rénovation de l'enseignement scientifique et révolution de l'esprit scientifique. In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 11-14). Berna: Peter Lang, 1989a.

VINH BANG. Bases psychologiques de l'initiation scientifique aux enfants de 7 à 12 ans. In: GIORDAN, A. HENRIQUES, A. e VINH BANG. *Psychologia génétique et didactiques des sciences* (pp. 25-51). Berna: Peter Lang, 1989b.

VONÈCHE, J. Piaget se serait-il trompé? *Bulletin de Psychologie*, v. 51, n. 3, p. 265-272, 1998.

WEIL-BARAIS, A. Los constructivismos y la didactica de las ciencias. *Perspectivas*, v. 31, n. 2, 197-207, 2001.