

Implicações da epistemologia genética de Piaget para a Educação

Maria Lucia Faria Moro

Novamente temos a delicada e complicada tarefa de tratar do tema das contribuições da teoria de Jean Piaget para a educação.

Em 1990, por encomenda do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos/INEP, publicamos no *Em Aberto* um texto intitulado “A epistemologia genética e a educação: algumas implicações” (Moro, 1990).

Ao elaborar essa reflexão sobre o mesmo tema, para trazê-la à discussão no âmbito do evento da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação/ANPEd, não pudemos evitar reexaminar, avaliar o que escrevêramos há aproximadamente nove anos. Então, entre julgamentos sobre o que, hoje, sustentar ou não a respeito, algo permaneceu e, parece, acentuou-se no decorrer desses anos: segue sendo muito complicado e, insistimos, delicado, tratar das implicações da teoria de Piaget no campo educacional.

Segue sendo delicado porque, sempre é necessário sublinhar, ela é uma teoria epistemológica, produzida por um biólogo de formação, psicólogo por necessidade e epistemólogo por interesse central, como o próprio Piaget definiu-se (1966).

Piaget foi um autor que não teve como objetivo científico investigar a aprendizagem escolar. Em certo momento de sua carreira, final dos anos 50, foi levado a estudar a aprendizagem, a aprendizagem das estruturas operatórias, mas por razões epistemológicas, ao ser contestado por críticos da corrente behaviorista. Aliás, desses estudos é que ele nos legou uma concepção de aprendizagem pela assimilação, no quadro de sua proposição sobre a construção das formas de conhecer. Posicionou-se defendendo uma inter-relação necessária do desenvolvimento cognitivo, o processo mais amplo, com a aprendizagem, como assimilação provocada de determinado conceito, inserida naquele processo, mas dele constituindo-se condição necessária (Piaget, 1964; Piaget, Goustard, Gréco e Matalon, 1959; Piaget e Gréco, 1974; Vinh-Bang *et alii*, 1959).

Também, Piaget apenas interessou-se, em certos momentos, por questões pedagógicas ao ser obrigado e/ou instigado a escrever ensaios sobre educação, por força de circunstâncias já bem conhecidas: os escritos sob encomenda, as produções como chefe do Bureau da Unesco, durante a Segunda Guerra Mundial (por exemplo, Piaget, 1935 e 1969).

É naturalmente impossível, pelos limites desta exposição, tratar dos aspectos essenciais da teoria epistemológica de Jean Piaget que acarretaram ou acarretam implicações para a educação nas últimas décadas. Tampouco se pode aqui recordar, com o merecido detalhamento, a história das tendências das pesquisas de aplicação pedagógica da teoria presentes na literatura mundial e na qual a brasileira é relevante.

Resumindo ao extremo, é esta história eivada de acertos, avanços interessantes, resultados produtivos para a educação escolar, como também plena de equívocos, de reduções inadequadas, de distorções, quer de aspectos da teoria em si, quer da própria natureza específica da intervenção pedagógica. Contudo, que se ressalte o mérito desses equívocos: somente a ocorrência dessa longa história de tentativas de aplicar Piaget à educação é que pode demonstrar o que, nela, seriam inadequações.

Ademais, como analisa Emilia Ferreiro em texto de 1985 (Ferreiro, 1999), há o fato de que a teoria de Piaget é, em geral, mal compreendida, o que ocorre de forma dramática no campo de suas derivações educacionais.

Muitos desses equívocos, lembra a mesma autora, podem ser atribuídos a certos modos de “divulgação” da teoria. É exemplo típico a tendência de expor a psicogênese de noções lógicas como uma seqüência cronológica de realizações, ligada à compreensão dos períodos de construção do conhecimento como lista de noções, ou de realizações obrigatórias e estanques a cada momento da cronologia.

Esse tipo de distorção da teoria está exatamente entre as mais frequentes em nosso contexto de formação de educadores, algo de responsabilidade da Psicologia da Educação como área curricular daquela formação.

Portanto, dentre pontos a reconsiderar, resumiremos a seguir, do texto de 1990 (Moro, 1990) o que ali apontáramos como pontos fundamentais da teoria epistemológica de Piaget a levar em conta como apoio necessário à reflexão do educador, e como subsídio à geração de problemas de investigação no campo educacional. Adiante, examinaremos os temas, aos quais, em nosso

entender, mais aportes foram trazidos pela investigação psicopedagógica com base na teoria, nesses últimos anos.

Para maior clareza quanto aos parâmetros desta avaliação sobre as derivações pedagógicas da teoria piagetiana, seguimos tomando como indispensáveis os seguintes pressupostos:

- a natureza da teoria de Piaget como teoria epistemológica que traz em seu bojo uma teoria do desenvolvimento da lógica humana, esta utilizada como recurso metodológico daquela, e uma concepção da aprendizagem;
- a natureza específica do fenômeno educativo, em particular o ocorrente na instituição escolar, concretizado no processo ensino-aprendizagem, processo esse objeto de estudo da Psicologia da Educação;
- a necessidade de que hipóteses de ação pedagógica, inspiradas que são por teorias epistemológicas e/ou psicológicas, sejam submetidas à prova em contextos de ensino-aprendizagem, esta é a tarefa do investigador em Psicologia da Educação.

No trabalho de 1990 (Moro, 1990), com apoio em Coll (1987), as principais contribuições dos estudos sobre Piaget na educação foram agrupadas em sete blocos temáticos: da construção da inteligência como critério para o estabelecimento de objetivos educacionais; do emprego de provas operatórias para fins de diagnóstico e de avaliação do aluno; da escolha de noções operatórias como conteúdos dos programas escolares; da seleção e ordenação dos conteúdos escolares conforme sua complexidade estrutural; da psicogênese de conteúdos propriamente escolares; da construção de uma teoria da aprendizagem construtivista; de situações de interação social de crianças em aprendizagem.

Neste texto, daremos espaço a três daqueles blocos, os das pesquisas sobre: a psicogênese de conceitos de vários campos de conhecimento, em geral, conteúdos escolares; as situações de interação social de pares como favoráveis à aprendizagem; a elaboração de uma teoria da aprendizagem.

Por que escolher esses blocos temáticos? Porque são os que tiveram, em nosso entender, desenvolvimento mais expressivo como temas de investigação, demonstrando exatamente a pertinência em respeitar-se os critérios acima declarados, o da natureza da teoria piagetiana e o da especificidade do fenômeno pedagógico escolar. Especificamente, estudos sobre esses temas ocuparam cada vez mais o lugar de outros, uma vez que:

- a) são expressivas as evidências de ausência de implicação ou de frágeis correlações entre os níveis dos sujeitos em noções lógicas e seu desempenho

escolar, por exemplo, em aritmética elementar, em função da diferença entre uma aprendizagem com compreensão de conceitos e uma aprendizagem de respostas tal como, em geral, é a executada e avaliada no contexto da escola, tão diverso de uma situação de interrogatório clínico-crítico (Carraher, Carraher e Schliemann, 1988; Moro, 1987a e 1987b; Perret-Clermont, Schubauer-Leoni e Trognon, 1992; Schubauer-Leoni, Perret-Clermont e Grossen, 1992);

b) selecionar e ordenar conteúdos escolares pela sua suposta correspondência por faixa etária às estruturas da inteligência descritas por Piaget demonstrou-se tarefa inútil, sem sentido, diante de resultados sobre seus processos psicogenéticos específicos. Há, sim, a necessidade de seleção e ordenação desses conteúdos nos programas escolares, conforme seus níveis específicos de complexidade estrutural em ligação com as possibilidades evolutivas dos alunos. Porém, essa adequação não deve se fazer pontual e mecanicamente, pela idade cronológica, ou pela redução dos conteúdos àqueles aspectos estruturais, ignorando seus traços próprios;

c) esclareceu-se a natureza de categoria lógica das noções estudadas por Piaget. E, apesar da força da chamada “questão americana” (a de acelerar pela aprendizagem a compreensão daquelas noções), prevaleceu a inadequação e a inutilidade de tê-las como objeto da aprendizagem escolar, como conteúdo (por vezes, o principal) de programas escolares (ver, por exemplo, Brun e Conne, 1979; Duckworth, 1979; Kuhn, 1979). Nesse terreno, ficou também enfraquecida a posição de nortear todo tipo de intervenção educativa infantil (em creches e pré-escolas) exclusivamente pelo objetivo educacional de desenvolver a inteligência pré-operatória, tendo em vista as operações concretas.

Esse conjunto de argumentos encontra eco na formulação de Coll (1987), de que a atividade operatória é necessária à aprendizagem de conteúdos escolares, mas com estes não se confunde pela sua própria natureza.

Entretanto, essa relação seria verdadeira somente se concebida a aprendizagem daqueles conteúdos como compreensão dos mesmos por um sujeito ativo em interação com seu contexto, no sentido piagetiano dessa interação. Ao contrário, se vista como produto de um treino ou de uma intervenção de direção única, restrita, a aprendizagem escolar ocorreria independente da atividade operatória e seria redutível à apresentação de respostas determinadas, em função de estímulos determinados que as controlariam.

A respeito do primeiro dos três blocos temáticos acima identificados, é justo afirmar que as duas últimas décadas têm sido muito férteis quanto a in-

vestigações sobre os modos de elaboração por crianças e adolescentes de conceitos pertencentes a campos de conhecimento normalmente presentes em currículos escolares.

Nesse quadro é forte a incidência de estudos sobre a elaboração daqueles conteúdos sob a ótica psicogenética, atestando a relevante influência do pressuposto piagetiano de que objetos de conhecimento são construídos pelo sujeito segundo modos, patamares peculiares a cada objeto em sua relação com a dinâmica funcional construtiva do sujeito.

No que segue, limitar-nos-emos a lembrar produções concernentes ao ensino fundamental e à educação infantil; primeiro, porque são, realmente, as mais freqüentes na literatura e, segundo, porque é a área de nosso melhor conhecimento. Como exemplos, colocaremos algumas referências destes estudos internacionais e, particularmente, nacionais, sempre que possível. Temos consciência de que assim procedendo estaremos, por certo, correndo risco de não mencionar outros tantos trabalhos e autores, igualmente ou mais significativos, pelo que, desde já, apresentamos escusas. Assim sendo:

- Na matemática.

Estão cada vez mais presentes resultados referentes à psicogênese de vários conceitos das áreas da matemática, a par de descobertas significativas sobre a elaboração do conceito de número, em gestação desde idades as mais precoces em nosso tipo de cultura (Bideau, Meljac e Fischer, 1991; Hiebert, 1986; Kamii e DeClark, 1985; Parra e Saiz, 1996; Perret, 1987).

A produção brasileira, nesse terreno, acompanha a internacional em qualidade e em quantidade (por exemplo, Novaes e Brito, 1996; Carraher e Schliemann, 1983; Schliemann, *et alii*, 1993). E já é amplamente reconhecida a área de estudos chamada de Psicologia da Educação Matemática.

Decorrentes dos desdobramentos do chamado movimento mundial da educação matemática, muitas das produções mais significativas dessa linha de investigação têm raízes no construtivismo piagetiano, na medida em que, de resultados sobre a epistemologia do número, de Genebra, decorreu forte influência para que fosse organizado, na França, no final dos anos 70, o movimento da didática das matemáticas liderado por Gérard Vergnaud e Guy Brousseau (Artigue, Gras, Laborde e Tavignot, 1994; Brousseau, 1996; Vergnaud, 1985; 1989-1990; 1990 e 1996).

Ligados a esse tema de pesquisa, vieram inúmeros estudos sobre a representação notacional matemática, muitas vezes inseridos em programas de

investigação sobre a psicogênese de outros sistemas notacionais de nossa cultura, como o da escrita alfabética e o musical (Sinclair, 1988; Sinclair e Sinclair, 1986).

Resultados de vários estudos sobre a psicogênese da escrita numérica apontam as peculiaridades das construções em curso desde idades precoces, dos sistemas de marcas numéricas, bem como o complexo caminho, em patamares progressivos, da compreensão das notações numéricas conforme o valor posicional. Há dados significativos para afirmar que essa construção das escritas numéricas tem sua psicogênese própria, e que não se confunde com o processo de aritmetização progressiva demonstrado pelas pesquisas sobre a epistemologia do número (Janvier, 1987; Lerner de Zunino, 1995; Lerner e Sadvovsky, 1996; Sinclair e Scheuer, 1993; Sinclair, Tièche-Christinat e Garin, 1994; Teixeira, 1992).

Foram descritos também procedimentos numéricos infantis de solução de problemas aritméticos em situações de aprendizagem. Mostraram-se significativos, nesse quadro: os papéis dos estilos diferenciados de ensino e o dos contextos situacionais diversos em que as tarefas são oferecidas; a enorme distância entre as exigências notacionais escolares canônicas e aquelas das próprias crianças, especialmente no que se refere à significação das representações. É importante destacar que tais trabalhos têm demonstrado o quanto são centrais para a ativação da conceitualização infantil, por exemplo, as interpretações próprias das crianças desses modos de representação (ver trabalhos recentes de Barbara Brizuela, Délia Lerner, Terezinha Nunes, Anália Schliemann, *in* Jean Piaget Society, 1999).

• Na lecto/escrita.

Nesse terreno, torna-se redundante insistir sobre o reconhecido impacto das descobertas que vieram à luz já há duas décadas, sobre a psicogênese de outro sistema notacional, de invenção cultural, o da escrita alfabética, corporificado na contribuição de Emilia Ferreiro e seu grupo (Ferreiro, 1989; Ferreiro e Teberosky, 1985).

Tiveram essas descobertas vários desdobramentos, dos quais destacamos os resultados obtidos em pesquisas sobre a alfabetização escolar propriamente dita, em especial no contexto de nosso país (Ferreiro *et alii*, 1991; Teberosky, 1984 e 1989; Teberosky e Cardoso, 1989; Teberosky e Tolchinsky, 1996; Weisz, 1985).

Esse enfoque psicogenético segue trazendo frutos interessantes sobre diversos aspectos do processo de domínio da lecto/escrita na escola fundamental, tais como o exame, em crianças de diferentes idades, das relações entre: produção escrita e oralidade; aspectos gráficos e textuais da escrita; aspectos tipográficos e ortográficos, segmentação de palavras e escrita, bem como sobre o uso e a função das letras, a revisão de textos e a elaboração de resumos (por exemplo, os trabalhos de Mirta Luisa Castelo, Emilia Ferreiro, Ana Maria Kaufman, Clotilde Pontecorvo, Graciela Quinteros, Sofia Vernon, Ana Teberosky, Telma Weisz *in* Jean Piaget Society, 1999).

- Nas ciências naturais.

No terreno do ensino e da aprendizagem de conceitos das ciências naturais, a hipótese piagetiana da psicogênese dos objetos de conhecimento também tem se mostrado verdadeira, ao impulso advindo, principalmente, dos trabalhos sobre a gênese das explicações causais (Piaget e Garcia, 1971). Por exemplo, os trabalhos de Vinh-Bang, André Giordan e Androula Henriques (ver Giordan, Henriques e Vinh-Bang, 1989) puderam mostrar modos peculiares de crianças e adolescentes compreenderem conceitos de Física, Química e Biologia.

Contribuição relevante dessas pesquisas consistiu a retomada do papel da experiência física e da lógico-matemática, lançando novas luzes sobre suas inter-relações. Mostraram também como, progressivamente, desenha-se o processo de elaboração de hipóteses e de sua verificação na iniciação científica de crianças, no âmbito da aprendizagem por solução de problemas; e o quanto a aprendizagem de conceitos das ciências naturais é ativada em situações de cooperação entre alunos. Têm estes, então, probabilidade incrementada de construir elaborações cada vez mais sofisticadas dos conceitos científicos, a partir de significações parciais, locais, incompletas.

No Brasil, a pesquisa nessa linha é muito significativa, em especial no que concerne a situações didáticas interessantes, por exemplo, a compreensão de conceitos de Física, Química e Biologia (ver, por exemplo, a produção das Universidades de São Paulo, Federal do Rio de Janeiro, Federal Fluminense e Federal de Minas Gerais, com pesquisadores como Ana Maria Pessoa de Carvalho, Miriam Krasilchik, Dominique Colinvaux, para citar apenas alguns).

De outra parte, no exame da compreensão de conceitos e relações no campo da Geografia, tem sido fértil a influência de estudos liderados por Lívia de Oliveira, da Universidade Estadual Paulista/Campus de Rio Claro, com

marcas importantes na formação de professores da área em vários outros centros do país.

- Na Educação Moral e Ética.

Segue significativa a produção sobre o processo de elaboração de regras, de valores morais, na esteira da relevância inicial da obra *O julgamento moral na criança* e das contribuições posteriores de Lawrence Kohlberg.

Há resultados importantes sobre comportamentos afetivo-morais em gestação por crianças e adolescentes em situações educacionais (escolares e familiares). Entre inúmeros estudos relevantes a respeito, exemplificam essa tendência trabalhos brasileiros sobre o aparecimento e a transformação dos sentimentos de honra, vergonha, culpa, perdão, realizados em centros universitários de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraíba, Pernambuco, sob a direção de nomes como os de Ângela Biaggio, Yves de la Taille, Cleonice Camino.

As análises funcionais elaboradas nesse âmbito trazem à luz formas de interação adulto-criança em que os estilos de intervenção do adulto são capitais para favorecer ou não a notável capacidade infantil de criar, aperfeiçoar, fazer cumprir, adaptar regras, na estruturação de modos relacionais de respeito recíproco, de cooperação.

- Nas Ciências Sociais.

Em interligação com o tema das regras e dos valores morais-culturais, temos os estudos sobre a elaboração psicogenética infantil e adolescente de conceitos pertencentes ao campo das Ciências Sociais. Ao trabalho pioneiro de Hans Furth, dos anos 70 (Furth, 1980), seguem, atualmente, resultados de pesquisas espanholas, sul-americanas, italianas (ver, por exemplo, trabalhos de Juan Delval, José Castorina *in* Jean Piaget Society, 1999). Eles atestam os modos próprios de elaboração psicogenética de conceitos como os de: papéis sociais, relações de compra e venda, valor econômico, autoridade política e escolar, estratificação e mobilidade sociais, propriedade pública e privada.

Chamamos a atenção para o conjunto das descobertas sobre a elaboração de conteúdos desses diversos campos do conhecimento: elas vêm de estudos empíricos que examinam a construção de objetos de conhecimento não investigados por Piaget; logo, vão além do exame psicogenético de categorias lógicas. Tratam, sim, da psicogênese de objetos de conhecimento, de produtos típicos das ciências em sua história, invenções sociais-culturais da humanidade.

É um gênero de pesquisa que tem servido como interessante e necessário terreno de teste da validade das proposições piagetianas sobre a construção psicogenética do conhecimento e sobre o funcionamento cognitivo.

Seus resultados têm apontado, em suma, para, ao menos, dois pontos relevantes:

- em relação a objetos de conhecimento de cunho tipicamente cultural, há caminhos psicogenéticos peculiares a cada um deles;
- a elaboração desses objetos faz-se em um processo progressivo de estruturações, de reorganizações complexas no tempo, para o que dimensões do processo da equilibração propostas por Genebra estão presentes e guardam traços comuns ao acionar diferentes e específicas construções conceituais.

São descobertas de extrema significação para a aprendizagem escolar, na medida em que provêm descrições das peculiaridades progressivas da atividade cognitiva do sujeito/aprendiz na apreensão de conteúdos específicos. É, assim, material crucial para se promover a aprendizagem escolar, posto que as elaborações próprias do aprendiz são ali uma condição necessária. E elas correspondem às questões de Coll (1987) sobre a aplicabilidade da teoria de Piaget na aprendizagem escolar: a necessidade de análise dos conteúdos escolares para verificar sua complexidade estrutural, bem como as competências operatórias necessárias para sua assimilação; a necessidade de estudos sobre a forma de construção desses conteúdos pelos alunos.

Trazem, além disso, questões sobre o papel das convenções na construção dos modos de conhecer, revelando-se como significativo caminho para o exame empírico de tão complexas relações, tais como as que existiriam: entre o desenvolvimento cognitivo individual e a transmissão social-cultural, entre o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem escolar.

A respeito dessas relações, há resultados de vários autores (em especial dentre os que examinam a psicogênese de conceitos matemáticos e da lecto/escrita, alguns deles já citados neste texto) mostrando que noções como as de inclusão todo/parte, de correspondência entre elementos, têm sua construção específica ao organizar um conceito particular em processo. Tratar-se-ia então da presença de categorias lógicas (como as que Piaget estudou) como subjacentes à elaboração de conceitos, de conteúdos de campos de conhecimento específicos, porém, realizando-se ali integradas às especificidades daqueles conceitos ou conteúdos. Logo, haveria uma certa compatibilidade en-

tre processos gerais do pensamento e sua expressão particular em conceitos que são fruto da história científico-cultural da humanidade.

Sobre a questão de como compatibilizar pedagogicamente o fato de que os objetos de conhecimento – idéias, conceitos de diferentes campos – têm sua progressão evolutiva específica, e o fato de que eles devem ser ensinados na escola, no campo da educação matemática e da alfabetização, por exemplo, em inúmeros contextos é reconhecida u'a mudança importante na forma de encarar a diversidade dos modos infantis de apreensão dos conteúdos: não mais como inadequados, como erros, mas como referência essencial à interferência do professor.

O outro bloco temático de contribuições que nos propusemos a abordar é o do exame de situações de interação social de pares como contexto de aprendizagem. Trata-se de temática polêmica em Piaget, uma vez que não foi tematizada pelo autor como objeto de pesquisa propriamente dito. Entretanto, hipóteses sobre seu papel na construção cognitiva estão presentes em toda a obra piagetiana (Moro, 1990).

Originado, por um lado, das pesquisas da linha da psicologia social genética, e, por outro, da influência marcante das produções do Cresas/Centre de Recherche de l'Éducation Spécialisée et de la Adaptation Scolaire (Sinclair *et alii*, 1982; Stambak *et alii*, 1983) em educação infantil, o exame empírico dessa questão segue com presença expressiva na literatura.

O estudo do lugar das interações sociais de crianças nas construções da inteligência tem sido, nas últimas décadas, um dos responsáveis, a nosso ver, pela mudança de orientação das aplicações de Piaget na educação em creches e pré-escolas: de programas de intervenção exclusivamente orientados para o desenvolvimento pré-operatório, via noções lógicas, tendo em vista chegar às operações concretas, para a utilização das contribuições teóricas sobre o modelo de funcionamento cognitivo da equibração no plano sensorial-motor e no pré-operatório, para organizar e avaliar ambientes provocativos às elaborações infantis.

As investigações pioneiras de pesquisa intervenção do grupo do Cresas fizeram crescer ramificações italianas, suíças, espanholas (ver, por exemplo Parisi, 1992 e 1994; Verba, 1993 e 1994). Têm demonstrado resultados sobre as capacidades de bebês, mesmo pequenos, de organizar suas atividades com objetos, e de estruturar relações complexas com seus pares, na exploração de materiais, por exemplo. Como pesquisa intervenção tais trabalhos foram mui-

to produtivos porque, paralelamente, significaram um processo de formação do educador infantil, o que trouxe avanços qualitativos às práticas educativas em creches e pré-escolas.

De diversas formas, esse tipo de investigação tem marcado trabalhos brasileiros semelhantes (ver, por exemplo, a produção em centros universitários do estado de São Paulo, como a Universidade Estadual de Campinas, a Universidade Estadual Paulista). Dentre essas formas, há que se destacar o emprego de procedimentos de análise funcional microgenética das seqüências de atividades infantis inter-relacionadas, algo presente mesmo em estudos que não se pautam em Piaget.

A interação social de pares como contexto de aprendizagem de conceitos determinados tem sido também amplamente estudada e interpretada pela ótica piagetiana, quer em situação de investigação, quer em sala de aula. Em parte significativa desses trabalhos, são verificados, entre outros aspectos: a gênese da cooperação; as formas de trocas e a dinâmica de suas transformações; o papel do adulto ao propor tarefas e orientar sua solução, e dos pré-requisitos individuais a trocas produtivas; o lugar da amizade entre os parceiros (ver, por exemplo, Burk, 1996; Ferreiro *et alii*, 1991; Fraysse, 1991 e 1994; Teberosky, 1984 e 1989; Rouiller, 1996). Este tem sido também um dos nossos interesses centrais de pesquisa ligado ao estudo do tema da aprendizagem em Piaget (por exemplo, Moro, 1991 e 1998; Moro e Branco, 1993).

Os constructos explicativos da equilibração têm sido focalizados na discussão desses resultados, constituindo-se esse exame das interações sociais em um relevante terreno de teste do modelo de funcionamento cognitivo proposto pela epistemologia genética.

Assim resumimos as tendências das descobertas principais dessa linha de exame das possibilidades oferecidas pela epistemologia genética:

- as interações sociais de pares/crianças revelam-se contexto no mínimo necessário à plena progressão das construções cognitivas individuais, na medida em que permitem surgir confrontos de posições diferentes ou opostas, do que advêm conflitos cognitivos individuais (cruciais aos avanços de compreensão), pela ativação da tomada de consciência, da vivência de contradições, do processo das abstrações reflexionantes).
- as situações de aprendizagem em pequenos grupos, em que crianças realmente aprendem com outras sob a orientação do adulto, são viáveis e produtivas. Constata-se que a classe escolar pode ser organizada segundo outra

perspectiva, com o que o papel do professor muda de características: passa ao de orientador, de provedor de desafios interessantes, para que seus alunos tenham uma aprendizagem significativa, no sentido da compreensão, do domínio do conhecimento e do próprio processo de conhecer.

De alguma forma, as descobertas contemporâneas sobre as interações sociais de crianças como contexto de aprendizagem, de elaboração cognitiva, vão ao encontro das expectativas que Piaget desenhava a respeito nos anos 30 (Piaget, 1935): a escola deveria propiciar trabalhos em equipe como oportunidade para ocorrer a troca de pontos de vista entre os alunos, por causa da necessidade: a) da relação com o outro para ocorrer a tomada de consciência do indivíduo de si próprio; b) do distanciamento da perspectiva própria para o indivíduo alcançar algum grau de objetividade; c) de o indivíduo pensar segundo a perspectiva do outro para construir e obedecer as regras de pensamento. Não mais teria, então, o professor o papel tradicional de transmissor do conhecimento.

Com as descobertas sobre a psicogênese de conceitos e relações dos diversos campos de conhecimento, das quais lembramos u'a amostra, e no âmbito de investigações sobre a construção cognitiva em contextos de interações sociais (criança-criança e adulto-criança), principalmente nos anos 80 e 90, aprofundaram-se as articulações teóricas sobre a concepção de aprendizagem de Piaget.

Vergnaud (1981), por exemplo, discute a fecundidade das teses piagetianas sobre: a relação dialética ação/pensamento (prática/teoria), nos contextos de interações cooperativas, para apontar a idéia de equilíbrio como princípio central à definição das situações didáticas. É o que leva-o a propor a introdução de elementos de desequilíbrio dos esquemas prévios dos sujeitos, tendo em vista o avanço na compreensão dos conteúdos.

Também Halbwachs (1981), após analisar a indissociabilidade entre aprendizagem e desenvolvimento cognitivo em Piaget, salienta, para as pesquisas sobre o ensino, a perspectiva aberta pelo programa de investigação de Piaget, deixado incompleto, sobre as significações dos conteúdos na estruturação lógica, logo, sobre as relações intencionais entre significações adquiridas pelas crianças, as quais fazem a mediação entre o sistema cognitivo e o mundo externo (ver Piaget e Garcia, 1987).

Vinh-Bang (1985 e 1986) discute quão importante é ter-se claro que, no quadro do conceito de aprendizagem de Piaget, o objeto da aprendizagem

não é a aquisição de informações, mas a compreensão de conceitos de diferentes ramos do conhecimento. Nessa perspectiva, é necessário, para o autor, descobrir como avaliar as relações entre o processo de aprendizagem e o desenvolvimento geral da inteligência, tema que configura uma situação de validação externa das descobertas sobre cada um desses processos.

Von Glasersfeld (1987) faz a defesa da posição construtivista de Piaget e de sua viabilidade no terreno do ensino da matemática, confrontando-a com a tradicional ênfase dos educadores na comunicação do conhecimento pela linguagem. O autor afirma que a posição epistemológica de Piaget "...deslocará a ênfase da repetição correta pelo aluno do que o professor faz, para a organização bem-sucedida pelo estudante da sua própria experiência" (p. 6).

Em conseqüência, e no quadro de sua interpretação do construtivismo, a do construtivismo radical, o autor argumenta contra a idéia de poder o conhecimento ser diretamente comunicado porque o significado de uma palavra é também uma construção própria de um sujeito.

Como von Glasersfeld (1987) considera que, no construtivismo, o conhecimento não é uma mercadoria transferível, nem a comunicação seu meio de transporte, cabe ao professor guiar os alunos na organização conceitual dos objetos experienciados. Deve ele então saber onde os alunos estão e onde devem chegar.

Da concepção piagetiana de aprendizagem, Bovet, Parrat-Dayan e Vonèche (1987) definem quatro princípios a serem observados: é o aprendiz que faz a aprendizagem; ele, aprendiz, aprende em seu contexto real; o mais importante na aprendizagem é seguir aprendendo; toda a aprendizagem é a aprendizagem de alguma coisa. Conforme esses princípios, para os autores são mal postas ou falsas as questões sobre os procedimentos de ensino, como a aposta em um ou outro método específico, as formas de aprender, a limitação do aprender a certas idades e contextos institucionais.

Castorina (1994) discute dificuldades da aplicação da teoria da aprendizagem de Piaget na escola, dificuldades que seriam devidas à sua origem na epistemologia genética.

A primeira dessas dificuldades diz respeito ao lugar do ensino diante da hipótese da continuidade entre construções espontâneas e as provenientes da aprendizagem. Castorina considera que a aprendizagem construtivista, na construção dos conteúdos escolares, deve ter os sistemas gerais de pensamento como sua condição necessária, mas não suficiente. A aprendizagem traz ne-

cessariamente a intervenção do docente, que oferece e organiza condições para o aluno elaborar suas hipóteses sobre os domínios específicos do conhecimento. Logo, a tese da continuidade entre os mecanismos do desenvolvimento intelectual e os da aprendizagem não induz à interpretação de que a aprendizagem escolar seria subalterna ao ensino, nem à de que esta aprendizagem se reduz a aspectos estruturais.

O segundo problema seria o do abandono que, na sua aplicação em sala de aula, a teoria teria que fazer de alguns de seus pressupostos. Segundo o que chama de realismo crítico, Castorina (1994) reafirma que as principais bases epistemológicas da teoria piagetiana não são abandonáveis quando da sua aplicação na escola, pois é na interação que as noções infantis são desestruturadas para serem reestruturadas em direção ao conhecimento científico. E aprender ciências físicas ou sociais é tentar compreender recortes da realidade, transformando-os em objetos do conhecimento em uma aproximação com a realidade pela atividade estruturante.

O terceiro problema traz a questão de as pesquisas originais de Piaget sobre aprendizagem serem compatíveis com o exame dos processos sociais em jogo na aquisição do conhecimento na escola. Em resposta, apoiado em resultados empíricos, Castorina defende que a teoria de Piaget e sua concepção de aprendizagem são compatíveis com a dimensão social em jogo na aquisição do conhecimento na escola, posto que: a) o construtivismo recupera a história social dos instrumentos cognitivos do sujeito; b) os alunos não conhecem qualquer objeto, mas os que lhes são oferecidos pelo contexto social, em uma seleção conforme ao significado que a cultura e a sociedade lhes atribuem; c) assim, as práticas sociais intervêm necessariamente na construção escolar do conhecimento, não havendo confusão mas articulação entre os mecanismos cognitivos de construção dos objetos e suas significações sociais.

A literatura examinada sobre os blocos temáticos ora abordados abre perspectivas para que situações de ensino-aprendizagem inspiradas pela concepção de aprendizagem de Piaget possam estar na sala de aula, carregando dimensões essenciais da epistemologia genética. Dentre essas dimensões, é marca dos trabalhos de anos mais recentes ter, como objeto central a estudar, o modelo de funcionamento cognitivo da teoria, o processo da equilibração. Porém, com essa ênfase, não ficou a dimensão estrutural abandonada; ao contrário, em estudos sobre a psicogênese de conteúdos escolares, ela tem renovadas suas perspectivas de exame da sua descontinuidade estrutural.

Apesar das diferenças de interpretação ou de enfoque, mais ou menos intenso em diferentes dimensões relativas ao modelo teórico de base, os autores são praticamente unânimes quanto a ver, nos trabalhos sobre aprendizagem na escola, um teste de validação externa da força da teoria e, então, de sua expansão e progressão diante da especificidade do contexto escolar.

Também têm em comum colocar, em primeiro plano, as elaborações próprias de um aprendiz ativo, ocorrentes sob intervenções necessárias de um ensino, de um professor que, então, orienta, provê desafios, para que ocorra a estruturação progressiva do conhecer de cada um. Para esse processo, as concepções ditas espontâneas do indivíduo são tomadas como ponto de partida e transformam-se nos chamados conhecimentos científicos, a eles integrando-se e (re)organizando-os.

Ao concluir essa desafiante avaliação de investigações sobre algumas das possíveis contribuições da epistemologia genética à atividade pedagógica, é indispensável tratar ainda de uma questão crucial: a da presença real de tais resultados no ensinar e no aprender na escola, em particular a brasileira.

Nossa posição a respeito não é otimista, nem pode ser ingênua. Todos somos capazes de constatar, no cotidiano da formação de professores e da sua atuação concreta, o quanto, por vezes, está presente um discurso teórico mesmo bem articulado sobre o processo ensino-aprendizagem, mas ao qual não corresponde uma prática diversa daquelas de marcas tradicionais, salvaguardadas notáveis exceções.

Várias razões podem ser enumeradas para explicar esse estado de coisas. Entretanto, temos privilegiado em nossas reflexões sobre o assunto a dimensão da cognição do professor como sujeito também ativo que elabora conhecimentos em suas experiências com os objetos.

Por um lado, esse caminho de exame da questão leva-nos a considerar, na realização efetiva do ensino, o lugar da concepção do professor sobre o que é o conhecimento, o que é o conhecer e que, entre nós, foi tão bem discutida, por Becker (1995) como epistemologia do professor.

Por outro lado, também temos apoiado a idéia de que é muito difícil para um professor compreender o processo construtivo do conhecimento de seus alunos em qualquer área, e acompanhar e intervir nesse processo, se ele próprio não fez essas construções. É provável que ele esteja trazendo, para a sua prática de sala de aula, da sua própria experiência como aluno não a com-

preensão dos conteúdos a ensinar, mas um domínio dos mesmos restrito a aquisições mecanizadas, típicas da escola tradicional (Moro, 1996).

No ensino da matemática, temos indícios significativos a respeito, como também já temos resultados mostrando o quanto pode ser melhorada a qualidade do trabalho do professor quando passa ele a reelaborar os conceitos que ensina (Soares, 1998).

Logo, merece exame a hipótese de que é necessário a um professor realizar seu próprio processo de construção do conhecimento que deve ensinar para poder levar a cabo um ensino para a construção do conhecimento pelos seus alunos.

Considerar as dimensões da epistemologia do professor e a da sua própria construção dos conteúdos a ensinar pode ser uma das chaves para que resultados de investigações da psicologia da educação pautadas na epistemologia genética possam estar, de fato, presentes na escola. E ali possam interferir para a revolução conceitual necessária que essa posição teórica sugere, revolução conceitual que, segundo Ferreiro, seria difícil e dolorosa como toda revolução, mas que "...podemos aceitar ou rechaçar, mas não temos o direito de minimizar nem de caricaturar" (Ferreiro, 1999, p. 92) (trad. nossa).

Resumo

O artigo trata de temas que, em décadas recentes, têm trazido aportes significativos à investigação em Educação com base na teoria de Jean Piaget. Os seguintes pressupostos são assumidos para avaliar essas contribuições: a natureza epistemológica da teoria piagetiana; a natureza específica do fenômeno educativo escolar; a necessidade de verificação, em contextos de ensino-aprendizagem escolar, de hipóteses de ação pedagógica inspiradas por teorias psicológicas ou epistemológicas. O texto privilegia uma revisão de estudos relativos aos seguintes temas: a psicogênese de conceitos ou conteúdos escolares; o papel da interação social de pares na aprendizagem; a elaboração de uma teoria da aprendizagem escolar.

Palavras-chave: Piaget e educação escolar, investigação pedagógica e epistemologia genética.

Abstract

The article presents themes that brought about relevant contributions to educational research based on Jean Piaget's theory during the last decades. The following points are assumed to evaluate those contributions: the epistemological nature of the Piagetian theory; the peculiarities of the educational phenomenon at school; the need to verify hypotheses concerning pedagogical action based on epistemological or psychological theories, in teaching-learning school contexts. The text emphasizes a review of studies concerning the following themes: the psychogenesis of school concepts or contents; the role of peers' social interaction in learning; the elaboration of a learning theory.

Key-words: *Piaget and school education, pedagogical research and genetic epistemology.*

Resumen

El texto trata de temas que en décadas recientes han traído aportes significativos a la investigación en educación apoyada en la teoría de Jean Piaget. Las premisas siguientes son consideradas para evaluar las referidas contribuciones: la naturaleza epistemológica de la teoría piagetina; la naturaleza específica del fenómeno educativo escolar; la necesidad de verificación en contextos de enseñanza y aprendizaje escolar, de las hipótesis de acción pedagógica fundadas en teorías epistemológicas o psicológicas. El texto privilegia una revisión de trabajos relativos a los siguientes temas: la psicogénesis de conceptos o contenidos escolares; el papel de la interacción social de pares en el aprendizaje; la elaboración de una teoría del aprendizaje escolar.

Palabras-clave: *Piaget y educación escolar, investigación pedagógica y epistemología genética.*

Referências bibliográficas

- Artigue, M.; Gras, R.; Laborde, C. e Tavnignot, P. (éds.) (1994). *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Becker, F. (1995). *A epistemologia do professor – o cotidiano da escola*. Petrópolis, Vozes.
- Bideau, J.; Meljac, C. e Fischer, J. P. (éds) (1991). *Les chemins du nombre*. Lille, Presses Universitaires de Lille.

- Bovet, M.; Parrat-Dayana, S. e Vonèche, J. (1987). Comment engendrer une explication causale par apprentissage? 1- Le rôle du dialogue. 2- Le rôle de l'objet. *Enfance*, v. 40, n. 4, pp. 297-23.
- Brousseau, G. (1996). Os diferentes papéis do professor. In: Parra, C., Saiz, I. (orgs.). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre, Artes Médicas, pp. 48-72.
- Brun, J. e Conne, F. (1979). Approches en psychopédagogie des mathématiques. *Cahiers de la Section des Sciences de l'Education, Université de Genève, Genebra*, n. 12, pp. 1-24.
- Burk, D. I. (1996). Understanding friendship and social interaction. *Childhood Education*, v. 72, n. 5, pp. 282-85.
- Carraher, T.; Carraher, D. W. e Schliemann, A. D. (1988). *Na vida dez, na escola zero*. 3. ed. São Paulo, Cortez.
- Carraher, T. N. e Schliemann, A. D. (1983). A adição e a subtração na escola primária: algoritmos ensinados e estratégias aprendidas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 64, n. 148, pp. 232-42.
- Castorina, J. A. (1994). Teoria psicogenética da aprendizagem e a prática educacional: questões e perspectivas. *Cadernos de Pesquisa*, n. 88, pp. 37-46.
- Coll, C. (1987). As contribuições da psicologia para a educação: teoria genética e aprendizagem escolar. In: Leite, L. B. e Medeiros, A. A. (orgs.). *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo, Cortez, pp. 164-97.
- Duckworth, E. (1979). Either we're too early and they can't learn it or we're too late and they know already: the dilemma of "Applying Piaget". *Harvard Educational Review*, v. 49, n. 3, pp. 297-312.
- Ferreiro, E. (1989). "A escrita... antes das letras". In: Sinclair, H. (org.). *A produção de notações na criança*. São Paulo, Cortez, pp. 19-70.
- _____. (1999). *Vigência de Piaget*. México, Siglo XXI Editores.
- Ferreiro, E. e Teberosky, A. (1985). *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre, Artes Médicas.

- Ferreiro, E. et al. (1991). *Haceres, quehaceres y deshaceres con la lengua escrita en la escuela rural*. México, SEP/Libros del Rincón.
- Fraysse, J. C. (1991). Effects of social insertion mode on performance and interaction in asymmetric dyads. *European Journal of Psychology of Education*, v. 6, n. 1, pp. 45-53.
- _____ (1994). Combined effects of friendship and stage of cognitive development on interactive dynamics. *The Journal of Genetic Psychology*, v. 155, n. 2, pp. 161-77.
- Furth, H. (1980). *The world of grown-ups: children's conceptions of society*. New York/Oxford, Elsevier.
- Giordan, A.; Henriques, A. e Vinh-Bang (dirs.) (1989). *Psychologie génétique et didactique des sciences*. Berne, Peter Lang.
- Halbwachs, F. (1981). Apprentissage des structures et apprentissage des significations. *Revue Française de Pédagogie*, n. 57, pp. 15-21.
- Hiebert, J. (1986). *Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics*. London/Hillsdale, Lawrence Erlbaum.
- Janvier, C. (1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. London/Hillsdale, Lawrence Erlbaum Ass. Pub., pp. 99-107.
- Jean Piaget Society (1999). *The genetic epistemologist*, v. 27, n. 1.
- Kamii, C. e DeClark, G. (1985). *Young children reinvent mathematics*. New York/London, Teachers College Press.
- Kuhn, D. (1979). The application of Piaget's theory of cognitive development to education. *Harvard Educational Review*, v. 49, n. 3, pp. 342-60.
- Lerner de Zunino, D. (1995). *A matemática da escola: aqui e agora*. 2. ed. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Lerner, D. e Sadovsky, P. (1996). O sistema de numeração: um problema didático. In: Parra, C. e Saiz, I. (orgs.). *Didática da matemática. Reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre, Artes Médicas, pp. 73-155.
- Moro, M. L. F. (1987a). *Aprendizagem operatória. A interação social da criança*. São Paulo/Curitiba: Cortez/Scientia et Labor.

- _____ (1987b). *A interação social na aprendizagem de noções operatório-concretas de interesse à iniciação em matemática*. Relatório de pesquisa. Curitiba, UFPR/CNPq.
- _____ (1990). A epistemologia genética e a educação: algumas implicações. *Em Aberto*. Brasília, ano 9, pp. 39-44.
- _____ (1991). Crianças com crianças, aprendendo: interação social e construção cognitiva. *Cadernos de Pesquisa*, n. 79, pp. 31-43.
- _____ (1996). Quando as crianças constroem juntas a adição/subtração... e a construção do professor? In: Novaes, M. H. e Brito, M. R. F. de (orgs.). *Psicologia na educação: articulação entre pesquisa, formação e prática pedagógica*. Coletâneas da ANPEPP, v. 1, n. 5. Rio de Janeiro, ANPEPP/PUC-Rio/Xenon Editora, pp. 113-34.
- _____ (1998). *Aprendizagem construtivista da adição/subtração e interações sociais. O percurso de três parceiros*, vols. 1 e 2. Tese de professor titular. Curitiba, Universidade Federal do Paraná.
- Moro, M. L. F. e Branco, V. (1993). Da transformação das formas de interação social das crianças na aprendizagem. *Temas em Psicologia*, n. 3, pp. 49-55.
- Novaes, M. H. e Brito, M. R. F. de (orgs.) (1996). *Psicologia na educação: articulação entre pesquisa, formação e prática pedagógica*. Coletâneas da ANPEPP, v. 1, n. 5. Rio de Janeiro, ANPEPP/PUC-Rio/Xenon Editora.
- Parisi, M. (1992). Schemi pratici, conflitto sociocognitivo e induzione sociale alla presa di coscienza. *Psicologia e società. Rivista di Psicologia Sociale*, v. XVIII, n. XXXX 3, pp. 59-72.
- _____ (1994). From practical success to logical inference: a process induced by social mediation. *Swiss Journal of Psychology*, v. 3, n. 4, pp. 210-19.
- Parra, C. e Saiz, I. (orgs.) (1996). *Didática da matemática. Reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Perret, J. F. (1987). Quelle psychologie pour quel apprentissage des mathématiques? *European Journal of Psychology of Education*, n. 2, pp. 247-60.

- Perret-Clermont; A.-N., Schubauer-Leoni, M. L. e Trognon, A. (1992). L'extorsion des réponses en situation asymétrique. In: Université de Nancy, *Verbum. Conversation adulte/enfant*, v. 1/2. Nancy, Presses Universitaires de Nancy, pp. 3-32.
- Piaget, J. (1935). Remarques psychologiques sur le travail par équipes. In: Unesco, *Le travail par équipes à l'école*. Genève, Bureau International de l'Education, pp. 179-96.
- _____ (1964). Development and learning. *Journal of Research on Science Teaching*, v. XI, n. 3, pp. 176-86.
- _____ (1966). Autobiographie. *Cahiers Vilfredo Pareto*. Genève, Droz, pp.129-159.
- _____ (1969). *Psychologie et pédagogie*. Paris, Denoel.
- Piaget, J. e Garcia, R. (1971). *Les explications causales*. Paris, PUF.
- _____ (1987). *Vers une logique des significations*. Genève, Murionde.
- Piaget, J.; Goussard, M.; Gréco, P. e Matalon, B. (1959). *La logique des apprentissages*. Études d'Epistémologie Génétique, vol. X. Paris, PUF.
- Piaget, J. e Gréco, P. (1974). *Aprendizagem e conhecimento*. Estudos de Epistemologia Genética, vol. VII. Rio de Janeiro, Freitas Bastos.
- Rouiller, Y. (1996). Structure d'interaction collaborative entre pairs et révision de textes écrits. In: *Abstracts of the IIInd. Conference for Socio-cultural Research- Piaget and Vygotsky*. Geneva, University of Geneva, (mimeo).
- Schliemann, A. et al. (1993). *Estudos em psicologia da educação matemática*. Recife, Editora Universitária da UFPE.
- Schubauer-Leoni, M. L.; Perret-Clermont, A.- N. e Grossen, M. (1992). The construction of adult child intersubjectivity in psychological research and in school. In: von Cranach, M.; Doise, W. e Mugny, G. (eds.). *Social representations and the social basis of knowledge*. Lewiston NY, Hogrefe e Huber Pub., pp. 68-77.
- Sinclair, H. et al. (1982). *Les bébés et les choses*. Paris, PUF.
- _____ (1988). *Learning: the interactive re-creation of knowledge*. Comunicação no "International Congress of Mathematics Education". Budapest (mimeo).

- Sinclair, A. e Scheuer, N. (1993). Understanding the written system: 6 year-olds in Argentina and Switzerland. *Educational Studies in Mathematics*, pp. 1-23, (separata).
- Sinclair, H. e Sinclair, A. (1986). Children's mastery of written numerals and the construction of basic number concepts. In: Hiebert, J. (ed.), *Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics*. London/Hillsdale, Lawrence Erlbaum Ass. Pub., pp. 59-74.
- Sinclair, A.; Tièche-Christinat, C. e Garin, A. (1994). Comment l'enfant interprète-t-il les nombres écrits à plusieurs chiffres? In: Artigue, M.; Gras, R.; Laborde, C. e Tavinot, P. (éds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble, La Pensée Sauvage, pp. 243-49.
- Soares, M. T. C. (1998). Educação matemática na escola elementar: professor, aluno e compreensão conceitual do saber escolar. In: Hutz, C. S. (org.). *Anais do VII Simpósio de Pesquisa e Intercâmbio Científico da ANPEPP*. Gramado, ANPEPP.
- Stambak, M. et al. (1983). *Les bébés entre eux*. Paris, PUF.
- Teberosky, A. (1984). Construcción de escrituras a través de la interacción grupal. In: Ferreiro, E. e Palacio, M. G. (comp.), *Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura*. 3. ed. México, Siglo Veintiuno, pp. 155-78.
- _____ (1989). *Psicopedagogia da linguagem escrita*. São Paulo/Campinas, Trajetória Cultural/Editora da Unicamp.
- Teberosky, A. e Cardoso, B. (orgs.) (1989). *Reflexões sobre o ensino da leitura e da escrita*. São Paulo/Campinas, Trajetória Cultural/Editora da Unicamp.
- Teberosky, A. e Tolchinsky, L. (orgs.) (1996). *Além da alfabetização*. São Paulo, Ática.
- Teixeira, L. R. M. (1992). *Aprendizagem escolar de números inteiros: análise do processo na perspectiva construtivista piagetiana*. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo/Instituto de Psicologia.
- Verba, M. (1993). Cooperative formats in pretend play among young children. *Cognition and Instruction*, v. 11, n. 3-4, pp. 265-80.

- _____ (1994). The beginnings of collaboration in peer interaction. *Human Development*, n. 37, pp.125-39.
- Vergnaud, G. (1981). Jean Piaget: quels enseignements pour la didactique. *Revue Française de Pédagogie*, n. 57, pp. 7-14.
- _____ (1985). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. 3. ed., Berne, Peter Lang.
- _____ (1989-1990). Psychologie du développement et didactique des mathématiques. Un exemple: les structures additives. *Petit x*, n. 22, pp. 51-69.
- _____ (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, v. 10, n. 23, pp. 133-70.
- _____ (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. In: Barbier, J. M. (dir.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris, PUF, pp. 275-92.
- Vinh-Bang (1985). La mesure de l'apprentissage en psychologie génétique. *Archives de Psychologie*, v. 53, n. 207, pp. 523-526.
- _____ (1986). Qu'entend-on par apprentissage opératoire? *Archives de Psychologie*, v. 54, n. 208, pp. 27-37.
- Vinh-Bang et al. (1959). *L'apprentissage des structures logiques*. Études d'Epistémologie Génétique, vol. IX. Paris, PUF.
- Von Glasersfeld, E. (1987). Learning as a constructive activity. In: C. Janvier, C. (ed.). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. London/Hillsdale, Lawrence Erlbaum Ass. Pub., pp. 3-17.
- Weisz, T. (1985). Repensando a prática de alfabetização – as idéias de Emilia Ferreiro na sala de aula. *Cadernos de Pesquisa*, n. 52, pp. 115-19.

Maria Lucia Faria Moro
Universidade Federal do Paraná
Rua Francisco Torres, 621 ap. 22
Curitiba - PR – 80060-130
Mlfmoro@sul.com.br.