

EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO¹

Tania Beatriz Iwaszko Marques²

Aprender é proceder a uma síntese indefinidamente renovada entre a continuidade e a novidade (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p.263).

A Epistemologia Genética de Jean Piaget (1896-1980) tem como interesse estudar a gênese das estruturas cognitivas, explicando-a pela construção – daí construtivismo – mediante a interação radical entre sujeito e objeto. Para a perspectiva interacionista, “o conhecimento deve ser considerado como uma relação de interdependência entre o sujeito conhecedor e o objeto a ser conhecido, e não como a justaposição de duas entidades dissociáveis” (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p. 17). Isto é, o conhecimento não se origina por pressão do meio – aprendizagem *stricto sensu* (empirismo) – ou por estruturas pré-determinadas (apriorismo), mas por um processo de equilibração e de abstração reflexionante.

Pode-se dizer que a Epistemologia Genética piagetiana é uma busca de explicação para o belo e ímpar fenômeno da inteligência humana. Em *O nascimento da inteligência na criança* Piaget define inteligência “como a busca intencional de meios para atingir um fim” (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p.39). De onde surge, porém, essa capacidade? A teoria de Piaget é uma bela aventura no sentido de dar uma explicação para esse fenômeno, entendendo que:

¹ Texto extraído de: MARQUES, Tania Beatriz Iwaszko. *Do Egocentrismo à Descentração: a docência no ensino superior*. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Tese de doutorado.

² Professora de Psicologia da Educação da faculdade de educação da UFRGS. taniabimarques@bol.com.br

As relações entre o sujeito e o seu meio consistem numa interação radical, de modo tal que a consciência não começa pelo conhecimento dos objetos nem pelo da atividade do sujeito, mas por um estado indiferenciado; e é deste estado que derivam dois movimentos complementares, um de incorporação das coisas ao sujeito, o outro de acomodação às próprias coisas (PIAGET, 1978b, p. 386).

A construção das estruturas cognitivas resulta, pois, de um processo permanente de síntese e não, apenas, de uma justaposição ou soma dos dois fatores, ou seja, da pressão do meio e da maturação de estruturas pré-determinadas.

Baseando-se na Epistemologia Genética piagetiana e nas mais modernas descobertas da biologia, em sua tese de doutorado intitulada *Interação e meio: a filtragem do mundo*, Gládis Franck da Cunha (1999, p. 24) afirma que:

A abordagem do meio, a partir do modelo interacionista de Piaget envolve, por um lado, um aprofundamento de questões biológicas como, por exemplo, a produção fenotípica enquanto processo resultante de uma interação entre genoma e ambiente. Por outro lado, requer uma visão, na qual os processos sociais e individuais do ser humano sejam vistos como fatores indissociáveis. Significa, portanto, problematizar o conceito de meio para além do ambiente natural e construído, bem como do meio social.

Segundo Cunha (1999, p.27), o sujeito será sempre o resultado da “interação da informação hereditária com seu meio, de maneira que, como salienta Piaget, ao analisar o resultado da interação, não se pode atribuir importância menor nem ao sujeito nem ao meio, na sua constituição”, o que significa que a causalidade não pode ser atribuída a um deles apenas.

APRENDIZAGEM E ESTRUTURAS DE CONHECIMENTO

Em *Aprendizagem e estruturas do conhecimento*, Inhelder, Bovet e Sinclair (1977) procuram verificar, por meio de oito diferentes experiências, as possíveis relações entre a aprendizagem *stricto sensu* e a construção das estruturas do conhecimento ou processo de equilíbrio. Convém salientar a definição proposta por Piaget (1974, p.52) em *Aprendizagem e conhecimento*, de 1959, onde distingue a aprendizagem no sentido amplo (*lato sensu*) e a aprendizagem no sentido estrito (*stricto sensu*): “no sentido restrito, só falaríamos de aprendizagem na medida em que um resultado (conhecimento ou atuação) é adquirido em função da experiência”. Por outro lado, considera a aprendizagem no sentido amplo como a

“união das aprendizagens *s. str.* e desses processos de equilibração” (PIAGET, 1974, p.54). Cabe, também, definir estrutura que, segundo Montangero e Maurice-Naville (1998, p.179) “é mais freqüentemente utilizada para designar as formas de organização dos raciocínios”. A constituição das estruturas mentais pode ser explicada como sendo:

[...] uma reorganização dos conhecimentos que consiste em reunir em um todo as inferências que poderiam existir anteriormente, mas sem serem coordenadas. A idéia de estrutura pode, assim, explicar a rapidez de raciocínios lógicos e o sentimento de evidência que os acompanha (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p.180).

No minucioso trabalho de Inhelder, Bovet e Sinclair, merece atenção especial a realização de pesquisa longitudinal, que se caracterizou pelo acompanhamento, ao longo de várias sessões, de grupos de sujeitos, possibilitando seguir seus progressos individuais em diversos domínios. Esse seguimento permitiu, por um lado, verificar se os trajetos individuais conferem com os trajetos descobertos no plano transversal, e, por outro lado, conhecer com mais precisão os mecanismos de progressão de uma a outra etapa. Além disso, esse aspecto permitiu testar a veracidade ou não da hipótese empirista, segundo a qual o conhecimento é resultado exclusivo da aprendizagem *stricto sensu*, pois como as próprias autoras afirmam, é importante verificar se “a influência do meio social pode figurar como fator explicativo de certas aprendizagens ou se a influência do meio está, ela própria, subordinada aos mecanismos reguladores de equilibração” (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p. 27).

A utilização dos grupos de controle forneceu condições para verificar se havia diferença de resultados entre os indivíduos submetidos às situações de aprendizagem e os que não passaram por essa experiência, o que permite avaliar a hipótese maturacionista. Se válida fosse essa última hipótese, ambos os grupos deveriam apresentar resultados equivalentes ao final das pesquisas. Pela diferença de performances entre os sujeitos submetidos à situação de aprendizagem e o grupo de controle, as pesquisas mostram o quanto a situação de aprendizagem produz resultados.

Por outro lado, o estudo longitudinal mostra que, se a aprendizagem *stricto sensu* é importante, ela não é suficiente para a construção das estruturas cognitivas. Os resultados apresentados a partir das situações de aprendizagem estão intimamente ligados “ao nível de partida de cada um dos sujeitos” (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p.259), o que

refuta a hipótese empirista. O progresso atingido por cada um dos sujeitos, e aí reside a importância de se acompanhar o caminho individual, sempre se mostrou condizente com os resultados iniciais. Ou seja, o aproveitamento das situações de aprendizagem depende das estruturas já construídas até aquele momento e não, unicamente, da estimulação do meio, como quer o empirismo. Além disso, observa-se em todos os sujeitos a mesma ordem de sucessão das diferentes construções. Se as modificações se devessem unicamente ao treinamento, seria de se esperar que ocorressem de forma aleatória. Verificam-se, contudo, variações de idades nas aquisições, o que se justifica pelo caráter fundamental de construção do processo de interação sujeito-objeto.

O trabalho consegue, portanto, criticar, simultaneamente, o empirismo e o maturacionismo. Segundo as autoras, “enquanto o modelo $S - R$ [...] coloca toda a ênfase sobre aquisições e que o inatismo puro o coloca exclusivamente sobre a conservação, o sistema epigenético assegura a síntese dos dois processos pelo fato mesmo de que combina conservação e transformações” (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p. 263). Segundo as autoras, as condições do meio realmente desempenham um papel significativo na construção das estruturas cognitivas. Porém, não há aprendizagem se o indivíduo não tiver estruturas, construídas por ele, às quais assimilar os novos elementos. Reside, aí, a hipótese construtivista de Piaget sobre o desenvolvimento das estruturas cognitivas, segundo a qual “cada nova etapa integra as precedentes, ao mesmo tempo em que atribui uma parte cada vez maior às influências do meio” (INHELDER, BOVET e SINCLAIR, 1977, p. 262). Segundo o próprio Piaget (1968, *apud*: MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p.178):

As estruturas humanas não partem do nada e, se toda estrutura é o resultado de uma gênese, é necessário, decididamente, admitir, à vista dos fatos, que uma gênese constitui, sempre, a passagem de uma estrutura mais simples a uma estrutura mais complexa, e isto segundo uma regressão sem fim.

Através de suas pesquisas, Inhelder, Bovet e Sinclair (1977, p.263) procuram estabelecer relações entre desenvolvimento e aprendizagem, afirmando que: “Aprender é proceder a uma síntese indefinidamente renovada entre a continuidade e a novidade”. “A *novidade* trazida pela aprendizagem e a *continuidade* garantida pelo desenvolvimento” (BECKER, 2001a, p.25-6). Eis a definição de aprendizagem numa concepção interacionista. As estruturas já construídas garantem a continuidade, porém, reformuladas graças às no-

vas assimilações. Os novos elementos a serem assimilados constituem-se na novidade que obriga o sujeito a realizar acomodações das estruturas já existentes. Essas novidades, contudo, só podem ser assimiladas na medida em que houver estruturas de assimilação, o que se constitui no elemento de continuidade. Percebe-se aí um processo dialético, e pode-se recorrer ao próprio Piaget (1964, *apud*: MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p.68) para fundamentar essa constatação: “se não existe gênese sem estrutura, muito menos existe estrutura sem gênese”. Tal afirmação remete a Maturana (2001, p. 20): “A evolução é um processo conservador”, ou seja, todas as transformações conservam o que já existe, que, para continuar existindo, precisa se transformar.

Portanto, quanto mais se constroem estruturas de assimilação³ mais se abrem possibilidades para aprender. Por outro lado, quanto mais se aprende, mais se constroem estruturas de assimilação, o que garante condições para novas assimilações. Nesse processo, percebe-se a síntese continuada entre as condições estruturais do sujeito (continuidade) e as condições do meio, físico ou social (novidade): “A assimilação funciona como um desafio sobre a acomodação a qual faz originar novas formas de organização” (BECKER, 2001, p. 20-1).

Logo, mais importante do que considerar exclusivamente as condições específicas do sujeito ou do objeto, como explicação da gênese do conhecimento, é a capacidade do sujeito de estabelecer relações entre o novo e o velho, a capacidade para assimilar o novo e acomodar (transformar) o velho, produzindo sínteses indefinidamente renovadas. Através dessa explicação, desenvolvimento e aprendizagem estão envolvidos dialeticamente. Isso significa que não é a aprendizagem que promove o desenvolvimento, apesar de sua contribuição. São necessárias condições estruturais, de desenvolvimento, para possibilitar a aprendizagem. Sem essas condições estruturais, como exaustivamente demonstram as pesquisas de Inhelder, Bovet e Sinclair, não há aprendizagem no sentido amplo, isso é, significativa e duradoura.

³ Assimilação consiste na incorporação de elementos novos a uma estrutura já existente e o seu pólo complementar acomodação consiste nas transformações pelas quais passa a estrutura já existente para incorporar elementos novos. Logo, a assimilação consiste numa ação do sujeito sobre o meio e a acomodação numa ação do sujeito sobre si próprio para responder às resistências oferecidas pelo meio.

DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Deparando-se, em 1932, com o avanço da psicologia *behaviorista* e preocupado com os progressos da tecnologia e suas influências sobre as relações humanas, Aldous Huxley (2000, p.18) traça uma antevisão de um futuro completamente desumanizado. Um dos personagens de seu *Admirável Mundo Novo* mostra-se incomodado pelo tempo que se tem que desperdiçar para que um ser humano atinja a maturidade e as conseqüências desagradáveis disso, ou seja, a inteligência. Salienta as vantagens que um cavalo tem sobre o ser humano por estar:

Maduro aos seis anos; o elefante, aos dez. Enquanto que, aos treze anos, um homem ainda não está sexualmente amadurecido, e não é adulto senão aos vinte anos. Donde, naturalmente, esse fruto do desenvolvimento retardado: a inteligência humana.

- Mas, nos Ípsilons – disse muito justamente o Sr. Foster – nós não precisamos de inteligência humana.

Não precisavam dela e não a obtinham. Mas, se bem que nos Ípsilons o espírito estivesse maduro aos dez anos, eram necessários dezoito para que o corpo ficasse em condições para o trabalho. Que longos anos de imaturidade, supérfluos e desperdiçados!

Diferentemente da posição criticada acima, que vê a inteligência como um incômodo, Piaget, ao contrário, trabalha com a beleza do processo de desenvolvimento da inteligência humana. Para Flavell (1975, p.15), a coluna vertebral da obra piagetiana foi o interesse “na investigação teórica e experimental do desenvolvimento qualitativo das estruturas intelectuais”. Piaget e seus colaboradores buscam estabelecer relações entre desenvolvimento e aprendizagem.

A aprendizagem, segundo Piaget, não se esgota no conceito de aprendizagem no sentido estrito (experiência física); é necessário alargar esse conceito, introduzindo o processo de equilíbrio ou condição prévia de toda aprendizagem no sentido estrito, ou seja, a experiência lógico-matemática: constrói-se, assim, o conceito de aprendizagem no sentido amplo (lat. s.) no qual verifica-se a nítida submissão da aprendizagem propriamente dita ao processo de desenvolvimento (BECKER, 1985, p.125).

Para Piaget (1983, p.236), o desenvolvimento ocorre de forma que as aquisições de um período sejam necessariamente integradas nos períodos posteriores. É o “caráter inte-

grativo” segundo o qual “as estruturas construídas numa idade dada se tornam parte integrante das estruturas da idade seguinte”. Ou seja, a partir do nascimento, inicia-se o desenvolvimento cognitivo e todas as construções do sujeito servem de base a outras.

O neurologista Oliver Sacks (1995, p.34-5) deixa clara a necessidade dessa integração ao relatar um caso de doença cerebral, num paciente que ele chama de Dr. P. Nesse caso, há o rompimento dessa integração, e o paciente preserva funções operatório-formais e anula funções construídas em períodos precedentes, o que gera um caos na sua vida.

ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO: ORDEM DE SUCESSÃO CONSTANTE, IDADES VARIÁVEIS

Para aplicação da teoria de Piaget ao ensino não é suficiente termos em conta os nomes dos estádios do desenvolvimento e as idades médias em que ocorrem e as suas principais características. Mesmo que, para Piaget, as idades de ocorrência dos estádios são extremamente variáveis de um sujeito a outro. A respeito das idades, Piaget (1972, p.200) diz:

Em determinada população podemos caracterizar os estádios por uma cronologia, mas esta é extremamente variável; depende da experiência anterior dos indivíduos, e não apenas de sua maturação; depende, principalmente, do meio social, que pode acelerar ou retardar o aparecimento de um estágio, ou mesmo impedir sua manifestação.

Em outro texto, Piaget (1972b) relembra que:

A ordem de sucessão desses estágios, como foi mostrado é extremamente regular e comparável aos estados de uma embriogênese. A velocidade do desenvolvimento, no entanto, pode variar de um a outro indivíduo e também de um a outro meio social; conseqüentemente, podemos encontrar algumas crianças que avançam rapidamente ou outras que avançam lentamente, mas isso não muda a ordem de sucessão dos estágios pelos quais passam.

Em outra passagem ainda, Piaget (1972c) comenta que:

Acima de tudo a maturação não explica tudo, porque a idade média na qual este estágio [sensório-motor] aparece (idade cronológica média) varia grandemente de uma para outra sociedade. O ordenamento desses estágios é constante e tem sido encontrado em todas as sociedades estudadas.

O que se mantém constante, segundo ele, é a ordem de ocorrência dos estádios. A interação é única para cada indivíduo. O desenvolvimento cognitivo dá-se na relação com o meio, porém, ele é individual. O estádio em que um indivíduo, portanto, se encontra “é radicalmente individual, não pode, pois, ser confundido com o de nenhum outro indivíduo” (BECKER, 2001, p.187). Conseqüentemente, as médias de idade encontradas por Piaget em seus trabalhos com crianças suíças, para o aparecimento dos estádios, podem variar se tomarmos outras populações. A ordem de sucessão, porém, será constante. Podem existir diferenças para as médias de idades entre as culturas, mas existem, também, diferenças de um sujeito para outro em uma mesma cultura.

Logo, o que nos dirá se um sujeito se encontra em um ou outro período do desenvolvimento não será a sua idade, mas, ao contrário, será a sua relação com o objeto do conhecimento, será a sua maneira de pensar, refletida no modo como lida com os problemas da realidade, seja ela interna ou externa. Ou seja, serão suas características cognitivas que nos mostrarão em que período de desenvolvimento se encontra, e não o inverso. Ou seja, a partir da idade, apenas, não podemos fazer afirmações definitivas sobre o seu nível de desenvolvimento.

PERÍODOS DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Um dos aspectos mais conhecidos da obra de Piaget é a teoria dos períodos de desenvolvimento. Em *O nascimento da inteligência na criança*, de 1936, Piaget nos mostra como, a partir dos primeiros reflexos com os quais a criança é dotada ao nascer, vão se construindo, pouco a pouco, em interação com o meio, as condições necessárias para todas as posteriores conquistas cognitivas.

O mundo do objeto fornece o conteúdo (assimilação), o mundo do sujeito cria novas formas (acomodação), a partir das formas dadas (reflexos) na bagagem hereditária. Posteriormente, as próprias formas, construídas por este processo de abstração reflexionante, transformam-se em conteúdos a partir de cuja assimilação constroem-se novas e mais poderosas formas. É a ação do sujeito que constrói este novo e fascinante mundo: o mundo do conhecimento – como forma e como conteúdo (BECKER, 2001a, p. 20).

E com relação às formas dadas no nascimento, convém lembrar que elas são extremamente limitadas em comparação a outros animais, inclusive bem próximos na escala zoológica.

Ao nascer o cérebro do chimpanzé tem 40,5% do seu tamanho final, atingindo 70% ao longo do primeiro ano. Os bebês humanos, ao nascerem, têm somente 23% do seu cérebro, não chegando a 70% do tamanho total antes do final do terceiro ano de vida. Quase 30% da vida do *Homo sapiens* são dedicados ao crescimento e os adultos humanos retêm, em vários aspectos importantes, os traços juvenis de seus ancestrais primatas (Gould⁴, 1987 *apud*: CUNHA, 1999, p. 108).

Em função das interações com o meio, os reflexos vão se modificando gradualmente e a criança de mais ou menos 18 a 24 meses parecer-se-á muito pouco com o recém-nascido. É em torno dessa idade que inicia a capacidade de representação da realidade. A inteligência sensório-motora que se caracteriza por ser exclusivamente prática perdura até o aparecimento da linguagem.

Com o surgimento da função simbólica tem início o chamado sub-período de preparação das operações concretas (PIAGET, 1983), mais conhecido como período pré-operatório, desdobrando-se em período simbólico e intuitivo. De acordo com a população estudada por Piaget, esse período vai, em média, até mais ou menos os sete anos de idade. A diferença básica entre este período e o anterior é que o sensório-motor limita-se a “ações na realidade”, enquanto neste existem “representações da realidade” (FLAVELL, 1975, p.154). Em *A formação do símbolo na criança*, Piaget (1990) mostra-nos o processo de construção da função semiótica. Para ele, o simbolismo não está presente na bagagem genética e tampouco é resultado da pressão do meio social. Não é a linguagem que dará origem ao pensamento, mas sim a capacidade de pensar que dará origem à linguagem. A linguagem é o resultado de um longo processo de construção que tem início no nascimento da criança, a partir daquilo que ela faz (ênfase na ação do sujeito) com aquilo que ela traz (reflexos e capacidade de adaptação, desdobrando-se em suas funções de assimilação e acomodação) na interação com o meio.

Por meio de um longo processo, passando da imitação sensório-motora para a imitação diferida e da acomodação sensório-motora ao jogo simbólico, a criança constrói a capacidade representativa. A capacidade de representação da realidade ou função simbólica ou

⁴ GOULD, Stephen J. *Darwin e os grandes enigmas da vida*. São Paulo: Martins fontes, 1987.

semiótica, que se manifesta sob formas distintas – imitação diferida, desenho, imagem mental, jogo simbólico, linguagem, sonhos e devaneios –, indica que há, “simultaneamente, diferenciação e coordenação entre ‘significantes e significados’ ou significações” (PIAGET, 1990, p. 11-2). É essa capacidade “que torna possível a aquisição da linguagem ou dos ‘signos’ coletivos”. Ela nasce “da união de ‘significantes’ que permitem evocar os objetos ausentes com um jogo de significação que os une aos elementos presentes” (PIAGET, 1990, p.351).

Convém lembrar que essa capacidade simbólica é exclusiva do ser humano. Cunha (1999, p.180) comenta que:

De acordo com Cassirer (1997)⁵, a diferença entre a linguagem proposicional e a linguagem emocional é a verdadeira fronteira entre o mundo humano e o mundo animal. Em toda literatura sobre o tema, parece não haver uma única prova conclusiva de que algum animal tenha dado o passo decisivo que leva da linguagem subjetiva à objetiva, da afetiva à proposicional. A falta das imagens mentais constitui as causas, que impedem os animais de realizarem os mínimos rudimentos de desenvolvimento cultural.

A capacidade simbólica da criança pré-operatória é marcada pelo egocentrismo já que, em função da ausência de um equilíbrio entre os processos de assimilação e acomodação, há muitas assimilações deformantes da realidade ao eu, sem uma acomodação completa. Logo, o pensamento da criança pré-operatória é egocêntrico, o que significa que não é capaz de lidar com idéias diferentes das suas em relação a um determinado tema. Além disso, o seu pensamento tende a centrar-se em um único aspecto da realidade, ligando-se muito mais aos sucessivos estados de um objeto do que às transformações pelas quais ele passa. O pensamento é marcado pela intuição, pela percepção imediata da realidade e não pela lógica, a qual, muitas vezes leva a soluções incorretas de problemas, como esse apontado por Singh (1998, p.107), que contrapõe a lógica à intuição: “A intuição sugere que, se você começa com uma quantidade infinita e então retira a maior parte dela o que sobra é alguma coisa finita. Infelizmente a intuição não é o árbitro da verdade na matemática e sim a lógica”.

⁵ CASSIRER, Ernst. [1944]. *Ensaio sobre o homem: introdução a uma filosofia da cultura humana*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

Outro aspecto central do pensamento pré-operatório é a irreversibilidade do pensamento. Nas palavras de Kesselring (1990, p.6), “a criança não consegue converter relações (como na relação direita-esquerda ou da relação ao oeste de...)” que para ela são absolutas. Ou seja, a criança não consegue “percorrer um caminho cognitivo (seguir uma série de raciocínios, uma série de transformações num determinado evento, etc.) e então inverter mentalmente a direção, para reencontrar um ponto de partida não modificado” (FLAVELL, 1975, p.161).

A construção da capacidade de reversibilidade do pensamento assinala o ingresso nas operações concretas. A criança torna-se, então, capaz de realizar operações, ou seja, ações mentais, embora limitadas pelo mundo real. Várias modificações podem ser observadas nas condutas, por exemplo, o sujeito:

[...] torna-se capaz de cooperar, porque não confunde mais seu próprio ponto de vista com o dos outros, dissociando-os mesmo para coordená-los. [...] As discussões tornam-se possíveis, porque comportam compreensão a respeito dos pontos de vista do adversário e procura de justificações ou provas para a afirmação própria. As explicações mútuas entre crianças se desenvolvem no plano do pensamento e não somente no da ação material (PIAGET, 1986, p.43).

Neste período, são construídas as operações lógicas de classificação e seriação, conservações físicas de substância, peso e volume e conservações espaciais de comprimento, área e volume espacial e conceito de número. Experiências mencionadas por Inhelder, Buvat e Sinclair (1977), especificamente sobre essas estruturas operatórias, mostram que elas não dependem da aprendizagem *stricto sensu*, embora possam beneficiar-se de tais exercícios.

No período operatório-formal o sujeito terá à disposição instrumentos oriundos do plano das possibilidades, os quais permitem estabelecer relações entre teorias, produzindo nelas transformações. As construções operatório-formais oferecem “uma teoria das relações entre si, enquanto que o agrupamento fornecia uma teoria das relações entre a parte e o todo” (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p. 195). Por ocasião da passagem para o operatório formal há uma inversão nas relações entre o real e o possível. No operatório concreto o real é quem define as possibilidades. As possibilidades são uma categoria do real. A inteligência operatório-formal, ao contrário, cria um mundo de possibilidades de cu-

jo conjunto o real é apenas um setor limitado. O operatório-formal permite trabalhar com o pensamento hipotético-dedutivo e estabelecer relações entre diferentes teorias.

Segundo Montangero e Maurice-Naville (1998), a própria teoria de Piaget passa por níveis que, não por acaso, são divididos em quatro, tais como os quatro grandes períodos do desenvolvimento cognitivo na sua obra. Porém, não podemos deixar de levar em conta, novamente, o caráter integrativo que diz respeito aos períodos do desenvolvimento cognitivo, para integrá-lo à compreensão dos diferentes períodos da própria obra de Piaget.

Como já se tem dito seguidamente, a obra de Piaget é um perfeito exemplo de mecanismos de progressão intelectual definidos pelo autor. Logo, pode-se aplicar-lhe a idéia piagetiana de uma construção de formas de complexidade crescente por diferenciação de formas iniciais e integração de elementos diferenciados (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p.80).

Tais como os instrumentos operatório-formais, possíveis em um quarto período de desenvolvimento cognitivo, permitem uma melhor compreensão do mundo na medida em que dão acesso ao campo das possibilidades, também a própria obra de Piaget, quanto mais avança “mais o conjunto de instrumentos teóricos explicativos que ela contém se torna vasto e diferenciado” (MONTANGERO e MAURICE-NAVILLE, 1998, p. 81). Ela pode ser entendida como sendo um grande processo no sentido de descentração, alargando os seus horizontes pessoais, teóricos e metodológicos, buscando relações com os mais diferentes campos do conhecimento, de modo a dar a resposta mais completa possível para a questão inicial que deu origem a sua vasta pesquisa, ou seja, “qual a origem do conhecimento humano” ou, mais imediatamente, “como se passa de um conhecimento mais simples a um mais complexo”.

BIBLIOGRAFIA

- BECKER, Fernando. Para uma nova teoria de aprendizagem segundo Piaget. In: MOREIRA, Marco A. (org.). *Aprendizagem: perspectivas teóricas*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1985.
- _____. *A epistemologia do professor. O cotidiano da escola*. 9ed. Petrópolis: Vozes, 2001a.
- _____. *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2001b.
- CUNHA, Gládis Franck da. *Interação e meio: a filtragem do mundo*. Porto Alegre: UFRGS/FACED, 1999. Tese de Doutorado.
- FLAVELL, John. *A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget*. São Paulo: Pioneira, 1975.
- HUXLEY, Aldous. *Admirável mundo novo*. 27 ed. São Paulo: Globo, 2000.
- INHELDER, BOVET e SINCLAIR. *Aprendizagem e estruturas do conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 1977.
- KESSELRING, Thomas. Os quatro níveis do conhecimento em Jean Piaget. In: *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v.15, n.1, p.3-22, jan/jun. 1990.
- MATURANA, Humberto. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.
- MONTANGERO, Jacques e MAURICE-NAVILLE, Danielle. *Piaget ou a inteligência em evolução*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- PIAGET, Jean. Os estádios de desenvolvimento intelectual da criança e do adolescente. In: LEITE, D. M. *O desenvolvimento da criança. Atualidades Pedagógicas*, col.109. São Paulo: EDUSP, 1972 a.
- _____. Evolução intelectual da adolescência à vida adulta. In: *Human development*, n.15, p.1-12, 1972b (Tradução de Tania B. I. Marques e Fernando Becker).
- _____. Desenvolvimento e aprendizagem. In: LAVATELLY, C.S. e STENDLER. *Reading in child behavior and development*. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972c.
- _____. e GRÉCO, Pierre. *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.
- _____. Prefácio. In: INHELDER, BOVET e SINCLAIR. *Aprendizagem e estruturas do conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 1977 b.
- _____. *O nascimento da inteligência na criança*. 3ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978b.
- _____. *Problemas de psicologia genética*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- _____. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1986.
- _____. *A formação do símbolo na criança. Imitação, jogo e sonho. Imagem e representação*. 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1990.
- SACKS, Oliver. *O homem que confundiu sua mulher com um chapéu*. S. P.: Cia das Letras, 1995.
- SINGH, Simon. *O último teorema de Fermat*. 2ed. Rio de Janeiro - São Paulo: Record, 1998.

