

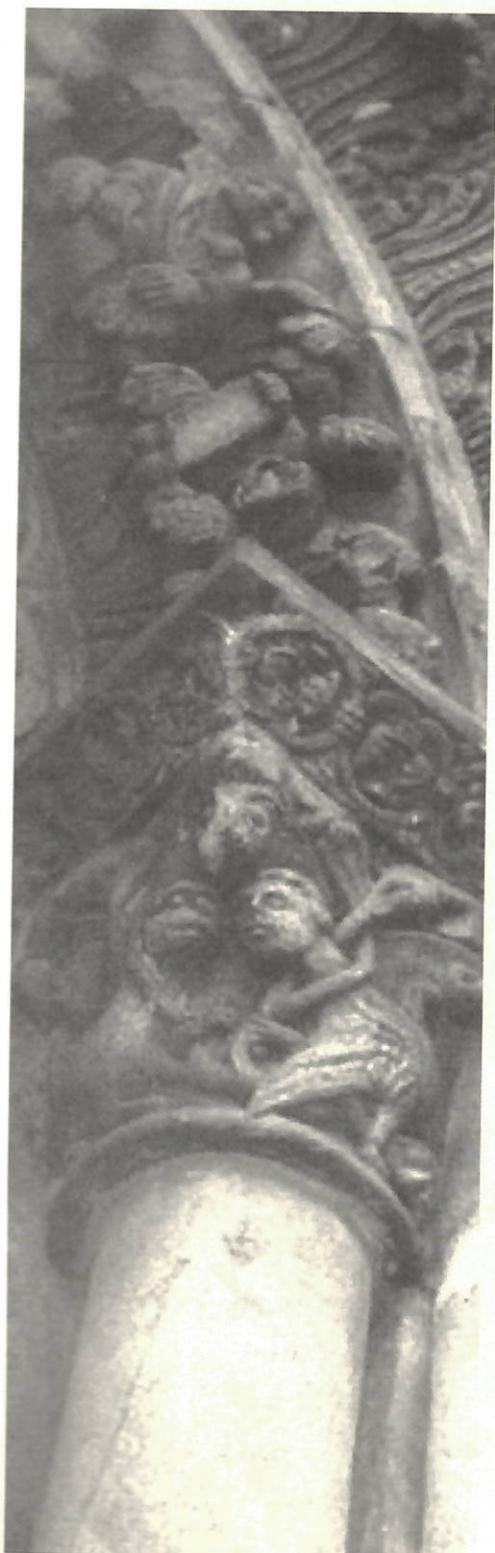
## Jean Piaget e o construtivismo na educação

*Marie-Françoise Legendre*

### Objetivos de aprendizagem

Após a leitura deste capítulo, você deveria ser capaz:

- de situar e compreender a contribuição científica de Jean Piaget para a psicologia e para a epistemologia, além de captar sua perspectiva construtivista;
- de apresentar os principais conceitos piagetianos no domínio da psicologia do desenvolvimento da inteligência;
- de explicitar as consequências educativas, pedagógicas e didáticas da teoria piagetiana.



## Introdução

As perspectivas construtivistas não são novas, embora sua influência na educação tenha sido particularmente importante durante as últimas décadas. Efetivamente, elas marcaram o pensamento epistemológico, psicológico e pedagógico do século XX, e vários grandes nomes lhes estão associados, entre os quais os de Gaston Bachelard, de Thomas Kuhn, de Edgar Morin e de Gregory Bateson. Apesar de ter produzido um efeito relativamente importante na pedagogia e na didática, o construtivismo não poderia ser associado a determinado modelo de ensino. Com efeito, ele diz respeito essencialmente à maneira pela qual se elaboram os conhecimentos e se constroem os instrumentos do pensamento; entretanto, influenciou as nossas concepções de aprendizagem geral e escolar. Sem ditar um modelo de ensino específico, ele nos convida a questionar o papel tanto do professor quanto do aluno, no processo de aquisição de novos saberes.

Deve-se a Jean Piaget a criação do construtivismo como epistemologia, na década de 1950. Assim, é a partir de sua teoria que apresentaremos as ideias-chave do construtivismo epistemológico; situaremos sua teoria no contexto sociocultural em que ela surgiu, antes de definir sua concepção dos conhecimentos e sublinhar seu alcance pedagógico e didático.

Nas linhas seguintes, traçaremos algumas referências históricas e elementos biográficos, para compreender melhor os aspectos centrais em torno dos quais se articula a perspectiva epistemológica de Piaget. Retomaremos a mesma tarefa no capítulo seguinte, a respeito da abordagem histórico-cultural de Vygotsky. Sublinhamos que os capítulos 14 e 15 formam um todo ao apresentarem as perspectivas teóricas desses dois grandes pensadores – Piaget e Vygotsky – que estão na origem das correntes construtivista e socioconstrutivista, as quais exerceram uma influência preponderante no campo da educação, no decorrer nos últimos vinte e cinco anos do século XX. Veremos assim que os contextos socioculturais nos quais esses dois grandes pensadores elaboraram as suas ideias são certamente diferentes, o que marcou as suas teo-



rias respectivas. Mas mostraremos igualmente que, apesar de certo número de divergências, suas teorias relativas à psicologia do desenvolvimento, e resolutamente cognitivistas, permanecem aparentadas do ponto de vista epistemológico, além de apresentarem muitas convergências.

### 14.1 Jean Piaget (1896-1980)

Piaget nasceu em 9 de outubro de 1896 em Neuchâtel, pequena cidade suíça e capital do cantão de Neuchâtel. Era o mais velho de três filhos (um menino e duas meninas), e pertencia a uma família de tradição moral, intelectual e social que respeita certa ética protestante francesa do fim do século XIX. O pai, Arthur Piaget, foi um erudito de renome internacional. Primeiro reitor da Universidade de Neuchâtel, foi nomeado diretor dos Arquivos do Estado em 1899 e tornou-se historiador de seu cantão. Seu pensamento liberal e sua independência de espírito exerceriam uma grande influência sobre o filho.

Desde a escola primária, o jovem Piaget mostrou-se um excelente aluno. Quando entrou para o colégio latino com a idade de 11 anos para continuar seus estudos secundários, já manifestava um gosto acentuado pela história natural. Paul Godet, especialista na taxinomia malacológica e diretor do Museu de História Natural de Neuchâtel, o iniciaria ao mundo das ciências naturais e teria sobre ele uma profunda influência. Depois dos estudos secundários, Piaget frequentou o ginásio<sup>1</sup> cantonal, onde obteve o vestibular em letras, em 1915. Naturalista precoce, já era reconhecido como especialista na classificação dos moluscos quando aderiu, com a idade de 15

<sup>1</sup> Do latim *gymnasium*, designa aqui um estabelecimento de ensino médio que, mediante o sucesso do aluno nos testes finais, atribui um certificado de cultura geral.

anos, ao clube “Amigos da Natureza”. Durante a adolescência, e graças à leitura de *L'Évolution créatrice* [A evolução criadora] de Bergson, descobriu a filosofia e o próprio princípio de toda a sua obra: a ideia de que uma teoria do conhecimento é inseparável de uma teoria da vida.

Em 1915, Piaget se inscreveu na Faculdade de Ciências da Universidade de Neuchâtel; em 1917, obteve o prêmio Léon-Du Pasquier, concedido pela Sociedade Acadêmica, organismo independente da universidade, fundado em 1889, que organiza um concurso para recompensar os melhores trabalhos dos estudantes. Seu estudo, intitulado “Realismo e nominalismo segundo as ciências da vida”, englobava conhecimentos tanto malacológicos quanto filosóficos e psicológicos. Em 1918, pediu o reconhecimento do seu título em ciências ao conselho da Faculdade de Letras, a fim de poder apresentar-se ao doutorado em filosofia, mas não chegou a concluir tal projeto. Entretanto, esse episódio daria uma direção à sua carreira. No outono de 1919, foi a Paris para fazer um curso de psicologia, lógica e filosofia das ciências, notadamente com Émile Meyerson e Léon Brunschvicg. Participou também de pesquisas realizadas no laboratório de psicologia da criança, criado por Alfred Binet. Foi em 1921 que obteve o grau de doutor em ciências, com uma tese sobre os moluscos intitulada *Introdução à malacologia do Valais*. Durante esse mesmo ano, instalou-se em Genebra, e aceitou ocupar o posto de chefe de trabalhos do

Instituto Jean-Jacques Rousseau, oferecido por Claparède, então diretor desse instituto. Quatro grandes etapas marcariam a sua longa carreira, rica e diversificada.

O primeiro período (1920-1935) se caracterizou por um conjunto de trabalhos sobre o pensamento infantil, que ocasionariam a publicação de várias obras sobre a linguagem, os intercâmbios sociais entre crianças e suas relações com a inteligência lógica e representativa. Ao mesmo tempo em que efetuava suas pesquisas em psicologia da criança, Piaget ensinava psicologia e filosofia das ciências na Universidade de Neuchâtel, assim como sociologia no Instituto de Ciências Sociais. Tendo sido nomeado diretor do Bureau Internacional de Educação (BIE), tornou-se codiretor do Instituto Jean-Jacques Rousseau em 1932, ao lado de Bovet e de Claparède.

Durante o segundo período (1935-1955), Piaget concentrou os seus trabalhos na psicologia e na epistemologia genéticas, e também na lógica, concebida como um instrumento para modelizar as estruturas do pensamento. A partir dos seus muitos trabalhos sobre o desenvolvimento das estruturas do pensamento natural na criança, prosseguiu suas reflexões epistemológicas e elaborou a sua epistemologia construtivista. Em 1950, publicou os três volumes da obra *Introduction à l'épistémologie génétique* [Introdução à epistemologia genética], dedicados respectivamente ao pensamento matemático (vol. I), ao pensamento físico (vol. II) e ao pensamento biológico, psicológico e sociológico (vol. III).



Jean Piaget

O ano de 1955 marcou, com a criação do Centre International d'Épistémologie Génétique (Cieg/Centro Internacional de Epistemologia Genética), o início da terceira etapa (1955-1965), durante a qual a epistemologia genética era o centro das pesquisas conduzidas por Piaget, em colaboração com cientistas de diferentes áreas. Esse Centro agrupou, efetivamente, não só psicólogos, mas também filósofos, lógicos, biólogos, matemáticos e ciberneticistas. Aliás, foi durante esse período que Piaget teve conhecimento dos trabalhos sobre a inteligência artificial.

Os 15 anos do quarto período (1965-1980) não seriam menos prolíficos do que os precedentes. Piaget criou o seu modelo construtivista, estabelecendo similaridades funcionais entre os mecanismos de adaptação biológica em jogo na evolução das formas vivas e os processos de adaptação cognitiva que intervêm na elaboração dos conhecimentos. Esse modelo, que expôs na obra *L'équilibration des structures cognitives* [A equilibração das estruturas cognitivas], publicada em 1975, constituiu uma síntese integradora do conjunto dos seus trabalhos. A essa obra-chave sucederem outros escritos sobre os processos implicados na construção dos conhecimentos, assim como um livro sobre os mecanismos comuns à psicogênese e à história das ciências, redigido em colaboração com o físico Rolando Garcia (PIAGET & GARCIA, 1983), e que foi publicado três anos depois de sua morte. Piaget faleceu em 1980, aos 84 anos.

Considerado por muitos como o maior psicólogo do século XX, Piaget foi primeiramente e

antes de tudo um epistemólogo, biólogo de formação, que se voltou para o estudo do conhecimento, com o objetivo de fornecer uma explicação biológica das formas do conhecimento. Embora os trabalhos sobre o desenvolvimento da criança ocupem uma parte considerável da sua obra, a psicologia genética representava apenas para ele um dos métodos privilegiados de uma epistemologia que desejava ser científica. Aliás, se ele não elaborou uma teoria do ensino, o seu pensamento educativo, que se refere particularmente à educação moral, internacional e à cidadania, representa uma parte considerável dos seus escritos. Diretor durante cerca de 40 anos (de 1929 a 1968) do BIE, interessou-se efetivamente pelo papel da escola na formação moral e intelectual da pessoa. Sua obra permanece, ainda hoje, como uma referência indispensável, tanto para a pedagogia quanto para a didática.

## 14.2 A perspectiva epistemológica de Piaget

Piaget é conhecido principalmente como psicólogo, cujos trabalhos ressaltaram as grandes etapas do desenvolvimento da inteligência na criança. Mas convém lembrar que seus numerosos estudos sobre a elaboração do pensamento infantil se enraízam em uma reflexão epistemológica sobre a própria natureza do conhecimento. Ele se preocupa fundamentalmente em compreender como os conhecimentos aumentam e por que processos eles se tornam gradualmente cada vez mais complexos. Ele aborda o problema do conhecimento sob o ângulo do seu desenvolvimento, isto é, como um “processo do qual não se poderia atingir nem o começo absoluto nem o fim” (1950a: 18). Piaget procura pois retrair, na formação gradual do pensamento na criança,

os grandes processos que presidem à evolução dos saberes. Eis a razão pela qual a apreensão do verdadeiro alcance dos trabalhos piagetianos no campo da psicologia do desenvolvimento só é possível ao ressitua-los no contexto mais amplo da sua epistemologia construtivista, da qual eles representam apenas um componente.

### 14.2.1 Piaget, herdeiro de Descartes e de Kant

A epistemologia construtivista de Piaget se situa no prolongamento do racionalismo cartesiano, que é considerado como o ponto de partida da epistemologia moderna, mas principalmente do racionalismo kantiano. Efetivamente, para Piaget como para Kant, existem categorias universais do entendimento (tais como objeto causalidade, espaço, tempo) que impomos à experiência e com a ajuda das quais organizamos os dados da experiência. Mas, enquanto essas estruturas são, para Kant, simultaneamente universais e intemporais, Piaget considera que elas não são inatas nem imutáveis, mas se encontram em constante evolução e sempre abertas para novas construções. Elas resultam de um processo de construção gradual que, por sua vez, está vinculado a um esforço de adaptação contínuo do sujeito à realidade a conhecer. Assim, para Piaget, a lógica racional e dedutiva que caracteriza o pensamento científico e matemático não é inata. Ela resulta de uma construção que tem a sua fonte nas coordenações gerais da ação caracterizando a inteligência no seu começo. É precisamente a essa gênese progressiva do pensamento lógico-matemático que Piaget vai se consagrar, estudando a elaboração das estruturas da inteligência na criança.

Essa perspectiva epistemológica implica uma superação da oposição tradicional entre o racionalismo e o empirismo, o inato e o adquirido, o sujeito e o objeto, em proveito de uma interação construtiva entre esses polos. Herdeiro do racionalismo kantiano, Piaget adota uma posição intermediária entre apriorismo (racionalismo), que situa a origem dos conhecimentos nas estruturas *a priori* do sujeito, e empirismo (realismo), que faz derivar o conhecimento de uma experiência que consiste em registrar passivamente os dados da experiência. Com efeito, ele considera que os conhecimentos não são provenientes nem do sujeito apenas (posição apriorística), nem do objeto apenas (posição empirista), mas resultam da sua interação construtiva. Esta implica ao mesmo tempo a ação do sujeito sobre o real, o que se traduz pela assimilação dos objetos aos esquemas e às estruturas da ação e do pensamento, por um lado, e, por outro, a ação do real sobre o sujeito, o que se traduz pela acomodação dos esquemas aos objetos. Ao reconhecer, como Kant, o papel ativo do pensamento na estruturação da experiência, Piaget não encara as estruturas do conhecimento sob uma forma estática e acabada, mas sob o ângulo de um processo dinâmico e evolutivo. Daí a ideia de que o sujeito constrói ativamente os seus conhecimentos, em vez de recebê-los passivamente do exterior; nesse sentido, ele elabora incessantemente novas estruturas. Eis a maneira pela qual o próprio Piaget define essa perspectiva epistemológica:

A posição construtivista ou dialética consiste [...] no seu próprio princípio, em considerar o conhecimento como estando ligado a uma ação que modifica o objeto e que só o atinge, pois, através das transformações introduzidas por essa ação (1967: 1.244).

#### 14.2.2 O conhecimento: um processo evolutivo de adaptação

Na perspectiva construtivista de Piaget, o aumento dos conhecimentos não poderia reduzir-se a um processo puramente aditivo ou cumulativo, pois ele sempre implica, em graus diversos, uma reestruturação daquilo que a pessoa já sabe, aliás, concomitante com uma reorganização do pensamento. Como Piaget é biólogo de formação, é sob o ângulo de uma transformação cognitiva, prolongando a adaptação do organismo ao seu meio, que ele aborda a problemática epistemológica da evolução dos conhecimentos. Postulando a existência de certa continuidade funcional entre a vida e o pensamento, ele procura elaborar uma teoria da evolução das formas da inteligência que esteja em conformidade com uma teoria biológica da evolução das formas do vivo. Não se trata de reduzir o cognitivo ao biológico, mas de estabelecer certo número de analogias entre os processos adaptativos que presidem à evolução das estruturas do pensamento e os mecanismos de adaptação em jogo na evolução dos organismos vivos. Considerando o organismo biológico como o ponto de partida do sujeito cognoscente, ele encara a elaboração dos conhecimentos sob o ângulo de um processo de adaptação cognitiva que prolonga, ultrapassando-a, a adaptação biológica do organismo ao seu meio. É a noções provenientes da biologia – tais como adaptação, organização, assimilação, acomodação, equilíbrio e equilibração – que ele recorre para explicar a transformação gradual das estruturas da ação e do pensamento durante o seu desenvolvimento. Essa transformação lhe parece efetivamente análoga à evolução das formas do vivo, pois se trata, em ambos os casos, de uma modificação gradual de formas ou de estruturas que permitem aumentar os intercâmbios adaptativos com o meio.

Assim, exatamente como a evolução biológica das formas do vivo conduz à sua adaptabilidade crescente ao ambiente, a evolução das estruturas do pensamento se traduz por um aumento da capacidade de adaptação à realidade a conhecer. Ora, esses progressos na adaptação são sempre solidários de transformações na organização. Piaget estabelece pois a correspondência entre diferentes formas de adaptação e diversos modos de organização. Ao aumento da adaptação-sobrevivência, inerente às próprias funções do organismo biológico, corresponde a evolução das estruturas dos organismos biológicos. Ao aumento da adaptação praxica ou cognitiva, caracterizada pela passagem de atividades elementares para condutas intelectuais cada vez mais elaboradas, corresponde uma transformação das estruturas da ação e do pensamento. Mesmo situando-se no prolongamento da adaptação biológica da qual ela deriva, a adaptação cognitiva se revela, entretanto, qualitativamente diferente desta, na medida em que ela permite à pessoa atingir níveis adaptativos inacessíveis na escala estritamente biológica. Do mesmo modo que os processos biológicos permitem a adaptação do organismo a seu entorno físico, assim também processos cognitivos tornam possível a adaptação das estruturas do pensamento à realidade a conhecer, ou seja, aquilo que Piaget chama de “adequação das estruturas lógico-matemáticas do pensamento ao real” (1967: 170).

### 14.2.3 A evolução dos conhecimentos: dois grandes níveis

Para compreender a natureza dos processos em jogo na evolução dos conhecimentos, Piaget considera essencial estudar o seu desenvolvimento nos níveis individual e coletivo. O primeiro nível é o da psicogênese dos conhecimentos,

que traça a formação das noções ou categorias essenciais do pensamento, estudando o desenvolvimento intelectual do indivíduo, do nascimento à idade adulta. Esse estudo recorre ao método psicogenético, que consiste em utilizar a psicologia da criança para responder a questões de ordem epistemológica referentes principalmente ao papel das atividades do sujeito no processo de elaboração dos conhecimentos. O segundo nível, no plano coletivo, é aquele da sociogênese dos conhecimentos, que corresponde ao estudo do desenvolvimento no âmbito social e histórico dos conhecimentos científicos e de sua transmissão cultural. Esse estudo recorre ao método histórico-crítico, que se interessa pela formação, no curso da história, das noções progressivamente elaboradas pelo pensamento científico. Esses dois níveis de estudo são suscetíveis de esclarecer-se mutuamente, pois o primeiro é o único que permite compreender as condições psicológicas de formação dos conhecimentos elementares, enquanto é unicamente pelo segundo que se tem acesso aos patamares superiores do pensamento, isto é, as noções construídas e utilizadas por um pensamento já elaborado, o dos próprios cientistas. Piaget insiste, portanto, na complementaridade dos métodos psicogenético e histórico-crítico, ao considerar a psicologia genética (ou o estudo da formação dos conhecimentos na criança) como um dos métodos-chave da epistemologia científica, no mesmo plano da análise histórico-crítica.

Neste caso, prossegue o paralelismo com a biologia. Assim como se pode distinguir, na escala biológica, dois grandes níveis de evolução, o da ontogênese (formação gradual do organismo) e o da filogênese (ou evolução dos organismos vivos), convém distinguir os grandes níveis, psicogenético e sociogenético, no desenvolvimento dos conhecimentos. Piaget estabelece ligações de

parentesco e de continuidade entre esses dois níveis, que correspondem respectivamente ao desenvolvimento da inteligência (ou formação gradual das estruturas do pensamento) e à evolução dos conhecimentos científicos. Do mesmo modo que a adaptação cognitiva prolonga a adaptação biológica ultrapassando-a ao mesmo tempo, assim também o desenvolvimento no plano social e histórico prolonga – avançando simultaneamente mais longe do que elas – as formas de conhecimento elaboradas na escala psicogenética. Se os conhecimentos construídos pelo pensamento científico ao longo da sua evolução são certamente mais ricos e mais complexos do que aqueles que o indivíduo elabora durante o seu desenvolvimento, eles não deixam de constituir o seu prolongamento. Eles os prolongam primeiro na medida em que procedem dos mesmos mecanismos gerais de formação. Esses mecanismos permitem ao sujeito, no essencial, passar de um estado de equilíbrio para outro, sendo cada nível superior ao precedente, superando os desequilíbrios gerados pelas suas interações com os objetos sobre os quais se dirige a sua atividade. Os conhecimentos do pensamento científico prolongam também aqueles que o indivíduo adquire no decorrer de seu desenvolvimento, devido ao fato de que se encontram, na evolução social e histórica do conhecimento, as duas grandes direções do desenvolvimento, já iniciadas ao longo da ontogênese. Essas duas direções são a conquista da objetividade, ligada à adaptabilidade crescente dos processos cognitivos à realidade a conhecer, e a evolução da razão, que reflete a coerência cada vez maior das estruturas do pensamento.

### 14.3 A psicologia piagetiana

Piaget aborda o estudo da inteligência, em uma perspectiva muito diferente da dos seus

contemporâneos. Com efeito, ele não se interessa nem pela medida da inteligência nem pelas diferenças individuais, mas pretende, de preferência, compreender como ela se desenvolve ou, dito por outras palavras, a maneira como a criança constrói seus conhecimentos e elabora novos modos de raciocínio ao interagir com seu ambiente social e físico. Tomando como objeto de estudo o “sujeito epistêmico” – ou, sujeito que conhece –, ele se esforça por evidenciar o que há de comum a todas as crianças do mesmo nível de desenvolvimento. Esses elementos comuns são as ferramentas de que dispõe a criança, em diferentes etapas do seu desenvolvimento, para apreender os objetos e interagir com o seu ambiente. Quais são essas ferramentas? Por que processos são elas chamadas a se desenvolver? O que caracteriza a sua evolução? Essas são as principais perguntas a que Piaget tentará responder, estudando o desenvolvimento da inteligência na criança, isto é, procurando traçar a gênese progressiva do pensamento lógico-matemático a partir do repertório de ações elementares à disposição da criança ao nascer.

#### 14.3.1 A inteligência: ferramentas em construção, e não uma faculdade inata

A inteligência representa para Piaget o conjunto das ferramentas de que nos servimos para conhecer e para aprender. Essas ferramentas são constituídas pelas ações, inicialmente práticas, depois gradualmente interiorizadas sob forma de operações, com a ajuda das quais estamos em relação com os objetos e que Piaget chama de esquemas de assimilação. O seu desenvolvimento vai se traduzir pela construção das estruturas operatórias da inteligência, primeiro sensório-

motoras (inteligência prática), depois representativas (pensamento). A evolução das estruturas representativas vai efetuar-se em três grandes etapas, respectivamente associadas:

- 1) ao pensamento pré-operatório, primeiro simbólico depois intuitivo, que marca o advento da representação, o desenvolvimento da linguagem e a interiorização gradual da ação;
- 2) ao pensamento operatório concreto, caracterizado pela elaboração de operações lógicas e dedutivas;
- 3) ao pensamento operatório formal, que apela para uma lógica proposicional e hipotético-dedutiva.

Essas estruturas da inteligência se elaboram gradualmente em certo número de estágios e de períodos de desenvolvimento. É assim que o pensamento lógico e racional, graças ao qual conseguimos elaborar conhecimentos objetivos, repousa sobre estruturas lógico-matemáticas que caracterizam a organização do pensamento. Tais estruturas não são pré-formadas no sujeito (posição apriorística), tampouco são abstraídas dos objetos (posição empirista). Elas são gradualmente construídas a partir das ações do sujeito e de seus resultados sobre o objeto. Essas estruturas têm sua fonte nas coordenações gerais da ação (ou esquemas de ação), que, interiorizando-se, vão se transformar em operações lógicas e dedutivas. Trata-se pois de traçar a sua gênese ao longo do desenvolvimento individual, a partir das primeiras ações que a criança consegue efetuar sobre os objetos.

A observação contínua realizada por Piaget com seus próprios filhos, desde o nascimento até os dois anos, assim como as entrevistas clí-

nicas feitas por seus numerosos colaboradores com crianças de diferentes faixas etárias, com a ajuda de dispositivos engenhosos, levaram o pesquisador a demonstrar as grandes etapas do desenvolvimento da inteligência que são: a inteligência sensório-motora, o pensamento simbólico e depois intuitivo, o pensamento operatório concreto e o pensamento operatório formal. Cada uma dessas etapas é caracterizada por certo número de operações interdependentes, que são constitutivas, para Piaget, das estruturas de conhecimento, com a ajuda das quais apreendemos o mundo que nos cerca. A passagem da inteligência sensório-motora para o pensamento simbólico e intuitivo, e depois para o pensamento operatório, primeiro concreto e finalmente formal, marca uma transformação gradual das estruturas da ação e do pensamento, que modifica a natureza das interações do sujeito com o objeto e torna possível a aquisição de conhecimentos cada vez mais ricos, complexos e diversificados. Isso significa que todo conhecimento relativo ao mundo exterior está dependente das operações que somos capazes de efetuar, mas também da nossa capacidade para tomar consciência das nossas próprias ações, a partir dos resultados destas sobre o objeto. Daí a ideia central do papel eminentemente ativo que o sujeito desempenha na elaboração dos seus conhecimentos, pois só podemos conhecer os objetos e o mundo que nos cerca pelas operações, reais ou simbólicas, que efetuamos sobre eles. Assim, ser ativo não se limita a manipular concretamente objetos, mas trata-se de ser, em primeiro lugar, intelectualmente ativo, ou seja, manipular os objetos em pensamento com a ajuda de operações mentais e estabelecer múltiplas relações entre os objetos e entre as próprias operações.

### 14.3.2 Os principais fatores e processos em jogo no desenvolvimento da inteligência

Piaget reconhece a influência exercida sobre o desenvolvimento por diversos fatores, tais como a maturação orgânica, o exercício dos esquemas e a experiência que o sujeito adquire interagindo com a realidade física, além da transmissão social e educativa. Entretanto, atribui um papel central ao fator de equilíbrio, como processo de construção interna, mas não hereditária, ao qual estão subordinados todos os outros fatores. Certamente, o desenvolvimento está sob a influência dos fatores de hereditariedade e de adaptação biológica próprios à espécie, que condicionam a maturação fisiológica e neuropsíquica. Mas, nem por isso, ele se reduz a um processo puramente endógeno, impermeável a qualquer influência externa: está igualmente ligado ao impacto do ambiente físico e social, fonte de experiências variadas. Piaget tem o cuidado de distinguir a experiência física e a experiência lógico-matemática, subordinando a primeira à segunda. A experiência física consiste em abstrair conhecimentos a partir dos objetos (por exemplo, as suas propriedades físicas); entretanto, ela está sob a dependência das ações, isto é, das ferramentas de que dispõe o sujeito para conhecer. A experiência lógico-matemática remete aos conhecimentos que o sujeito tira da sua própria atividade, tomando consciência dela e das modificações que ela impõe aos objetos. Por conseguinte, se a experiência física ou empírica e as aprendizagens resultantes têm um papel importante no desenvolvimento, pois as estruturas do pensamento não se constroem no vazio, mas graças à sua atividade sobre os objetos, esse tipo de experiência fica sempre dependente das ferramentas de conhecimentos lógico-matemáti-

cos dos quais o sujeito dispõe, ou seja, das ações e estruturas de conhecimento com as quais ele apreende o seu ambiente. Quanto à transmissão social e educativa, esta tem um papel necessário, embora insuficiente, pois a sua própria influência está submetida ao processo de desenvolvimento espontâneo da inteligência, que não é outro senão uma equilibração progressiva.

Efetivamente, é o processo de equilibração que constitui para Piaget o fator-chave do desenvolvimento. Esse processo se baseia na alternância contínua da assimilação e da acomodação, interações e construções que geram uma modificação gradual das estruturas da ação e do pensamento, o que permite aumentar os poderes de adaptação do sujeito, e logo a sua capacidade de trocas com o ambiente. A equilibração consiste essencialmente na passagem de um estado de equilíbrio para outro, sendo este último superior ao precedente (noção de equilibração majorante). O sujeito passa assim por múltiplas etapas de equilíbrio e de desequilíbrio. Os desequilíbrios são provocados pelo exercício mais ou menos apropriado dos esquemas que tendem a ser adotados além dos limites no interior dos quais eles se mostram funcionais. Há reequilibração quando o sujeito efetua mudanças ativas, que têm por efeito modificar os seus esquemas iniciais com o objetivo de remediar as lacunas e as insuficiências do seu poder de adaptação. Em resumo, o desenvolvimento não se reduz a um simples fenômeno de maturação, pois implica contínuas trocas com o meio. Entretanto, ele obedece a certos processos que impõem limites à influência dos fatores externos, no sentido em que não se pode aprender qualquer coisa em qualquer momento. Existem, pois, processos de desenvolvimento naturais submetidos a uma equilibração progressiva e que não podem ser modificados ou

indevidamente acelerados por fatores de transmissão social ou educativa. Veremos que essa visão do processo de equilibração como fator-chave do desenvolvimento comporta incidências na maneira pela qual a intervenção educativa pode influenciar os processos de aprendizagem, notadamente em contexto escolar.

### *14.3.3 A aquisição dos conhecimentos e a formação do pensamento*

As distinções e relações estabelecidas por Piaget entre dois grandes tipos de conhecimentos – os conhecimentos físicos, relativos ao mundo exterior, e os conhecimentos lógico-matemáticos, relativos às nossas próprias operações sobre o real – podem ajudar a compreender as relações de interdependência que existem entre a aquisição dos conhecimentos e a formação do pensamento. Se esta determina em parte o que a criança é capaz de aprender nas diferentes etapas do seu desenvolvimento, as numerosas aprendizagens que decorrem da própria utilização dos esquemas de assimilação contribuem também para o desenvolvimento do pensamento. Em outros termos, os conhecimentos lógico-matemáticos, que procedem de uma abstração reflexiva, e os conhecimentos físicos, que têm a ver com um procedimento de abstração simples ou empírica, vão elaborar-se em função uns dos outros. Os primeiros correspondem às estruturas da inteligência e do conhecimento, ou seja, às ferramentas de que nos servimos para conhecer o real. Essas ferramentas se constituem gradualmente, quando tomamos consciência do modo como agimos sobre o real. Os segundos remetem mais aos saberes adquiridos com a ajuda dessas ferramentas, isto é, aos conhecimentos que conseguimos abstrair do nosso ambiente. Ora, existem

entre esses tipos de conhecimentos ligações de interdependência, pois, por um lado, a inteligência não se desenvolve no vazio, mas no esforço do sujeito para compreender e, por outro lado, todo conhecimento está sob a dependência das ferramentas intelectuais de que dispõe o sujeito para apreender o seu ambiente. Assim, é no esforço do sujeito para assimilar permanentemente novos conhecimentos que a inteligência se desenvolve e, reciprocamente, é porque a inteligência se desenvolve que ela permite a aquisição de conhecimentos que não eram acessíveis às etapas anteriores.

Nessa perspectiva, não se poderia dissociar a aquisição dos conhecimentos e a mobilização dos procedimentos de pensamento. Efetivamente, só se pode aprender, construir novos saberes, tomando como base os conhecimentos já adquiridos e as ferramentas intelectuais de que se dispõe para assimilar novos objetos de aprendizagem. É por isso que importa solicitar a atividade cognitiva do educando, levando-o a mobilizar os seus recursos intelectuais. Mas, em contrapartida, o educando só pode desenvolver as suas ferramentas cognitivas e elaborar novas estruturas de conhecimentos na medida em que ele enfrenta, através do seu uso, os limites que elas apresentam. Assim, é no seu esforço para aprender, para assimilar novos conhecimentos que o educando será levado a tomar consciência dos seus procedimentos de pensamento, a avaliar-lhes o alcance e os limites, além de criar novas ferramentas. Daí o interesse de lhe propor desafios à sua medida e levá-lo a questionar os seus próprios conhecimentos. Existem assim estreitas relações entre a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento, entre a aprendizagem de novos saberes e a elaboração de novas ferramentas de raciocínio. A aquisição dos conhecimentos

e o desenvolvimento do pensamento participam ambos do mesmo processo de equilibração, em virtude do qual os conhecimentos, sejam eles de natureza física ou lógico-matemática, constroem-se quando o sujeito supera gradualmente os desequilíbrios que nascem das suas interações com o ambiente, tanto social quanto físico, assim como da alternância contínua dos processos de assimilação (incorporação dos objetos aos esquemas) e de acomodação (adaptação dos esquemas aos objetos).

#### **14.4 O pensamento educativo de Piaget**

Piaget nunca se definiu como um pedagogo e sempre pretendeu não intervir nessa área. Entretanto, isso não o impediu de ter uma opinião em matéria de pedagogia, como mostram os muitos textos que ele redigiu sobre o assunto, entre 1930 e 1977. Como diretor do Bureau Internacional de Educação (BIE), um centro de educação comparada, ele se encontrou no coração da reflexão educativa e das reformas do ensino marcadas pela corrente da educação nova e pelo rápido desenvolvimento dos métodos ativos. Se a reflexão pedagógica certamente não é central na sua obra, ela acompanhou o seu trajeto epistemológico. É por isso que, além de considerar o projeto epistemológico de Piaget, que ele alimentou com suas pesquisas em psicologia, convém dar um lugar, como sugere Constantin Xypas (1997), à sua perspectiva moral e humanista, revelada mais particularmente nos seus escritos sobre educação. Estes se articulam essencialmente em torno de dois grandes temas: as relações entre psicologia e pedagogia, por um lado, e, por outro, os métodos de educação. No plano teórico, Piaget afirma, por várias vezes,

que a pedagogia depende da psicologia, considerando que é necessário que todo educador conheça os mecanismos subjacentes às operações da inteligência, e julgando importante ligar as pesquisas pedagógicas e psicológicas. No que se refere aos métodos educativos, ele se mostra muito crítico em relação à escola tradicional e aos métodos baseados na transmissão oral e na submissão do aluno à autoridade do mestre, preferindo os princípios pedagógicos da escola ativa.

##### *14.4.1 A influência da educação no desenvolvimento intelectual e moral*

A educação representa para Piaget um dos fatores fundamentais da formação intelectual e moral da pessoa. Se ela não pode garantir sozinho o desenvolvimento da inteligência, pois este depende de uma combinação de fatores de ordem interna e externa, a educação não deixa de constituir uma condição formadora estritamente necessária. Efetivamente, o indivíduo não poderia adquirir suas estruturas da mente mais essenciais sem o aporte do meio social. Mas ainda é preciso que o projeto educativo se apoie sobre os processos de desenvolvimento da criança. Isso leva Piaget a subordinar o procedimento educativo ou pedagógico ao conhecimento que nos fornecem os dados da psicologia genética sobre os processos naturais de desenvolvimento. Pois a educação, ambígua por essência, pode ser responsável pelo melhor como pelo pior. Benéfica quando permite ao indivíduo afastar-se do seu ponto de vista próprio e abrir-se para a objetividade e para a experimentação, ela se mostra nefasta quando tem como efeito fechá-lo no seu egocentrismo. Ela deve ter como finalidade primeira libertar o humano do seu egocentrismo espontâneo, para permitir-lhe elevar-se até o nível

do universal. Aliás, já que a educação é um todo, não se pode formar uma personalidade autônoma no campo moral se o indivíduo é submetido a uma coação intelectual que o leva a aprender, obedecendo a ordens, verdades já prontas. É por isso que uma educação fundada na autoridade ou no respeito unilateral apresenta os mesmos inconvenientes nos pontos de vista moral e intelectual: ao invés de conduzir o indivíduo a elaborar regras e uma disciplina fundadas em relações de reciprocidade, ela lhe impõe um sistema de imperativos já prontos.

Piaget preconiza, pois, uma educação humanista que privilegie a liberdade de julgamento e de consciência e tente promover uma sociedade mais justa e mais solidária, formando pessoas livres, responsáveis e autônomas, nos planos intelectual, moral e cívico. A principal função da educação é permitir o desenvolvimento pleno da personalidade em seus aspectos intelectual, afetivo, social e moral, levando o indivíduo a abandonar suas atitudes espontâneas, subjetivas ou egocêntricas, e preferir a reciprocidade e a objetividade. Evidentemente, esse objetivo se choca com os fins habituais de uma educação conformista e se afasta do modelo clássico da escola tradicional, em que os alunos são submetidos à autoridade moral e intelectual do mestre. Uma das finalidades essenciais do ensino deve consistir em formar uma inteligência ativa, apta ao discernimento crítico e à pesquisa construtiva. Assim, a escola tem uma função eminentemente formadora, uma vez que sua responsabilidade não se limita a transmitir conhecimentos básicos, mas a garantir à criança o desenvolvimento completo das suas funções mentais, além da aquisição dos conhecimentos e dos valores morais que lhe permitem utilizar bem essas funções. Contribuir para a educação intelectual da criança não

é “mobilizar” a sua memória, mas favorecer o desenvolvimento do seu pensamento. Participar da sua educação moral não é impor regras, mas favorecer a cooperação e a reciprocidade dos pontos de vista.

#### 14.4.2 O papel das interações sociais no desenvolvimento

Piaget foi acusado frequentemente de interessar-se apenas pelo “sujeito epistêmico”, isto é, pelas estruturas de conhecimentos comuns aos sujeitos do mesmo nível de desenvolvimento, negligenciando assim a influência particular do ambiente social da criança sobre o seu desenvolvimento. Certamente, a visão piagetiana difere, nesse aspecto, da perspectiva vygotskyana, como veremos no próximo capítulo, mas seria errôneo acreditar que a dimensão social está totalmente ausente em Piaget. Com efeito, a criança desenvolve a sua inteligência nas suas múltiplas interações com o seu ambiente. Ora, ela vive em um ambiente físico e social; além disso, não poderia haver desenvolvimento intelectual sem crescimento moral e socialização progressiva do pensamento. Lógica e moral são realmente interdependentes, sendo a lógica uma moral do pensamento, assim como a moral é uma lógica da ação (PIAGET, 1931). Como os desenvolvimentos intelectual e moral caminham juntos, a formação de operações lógicas e dedutivas fundadas na reversibilidade operatória é concomitante, no plano das trocas interpessoais, à cooperação fundada na coordenação e na reciprocidade dos pontos de vista. Assim, Piaget estabelece a oposição entre uma moral da heteronomia, baseada em relações de submissão à autoridade e respeito unilateral, e uma moral da cooperação baseada na autonomia, no respeito mútuo e na respon-

sabilidade. Ora, essa moral não poderia desenvolver-se independentemente de um conjunto de relações sociais propícias ao intercâmbio, à discussão e à negociação de pontos de vista, além de favorecer a cooperação e a solidariedade.

Para Piaget, portanto, as interações sociais desempenham um papel muito importante no desenvolvimento da criança, pois esta se constrói tanto nos contatos com as pessoas quanto nas relações com os objetos físicos. Piaget dá, pois, um lugar importante ao trabalho em comum, ao choque das ideias, à prática da discussão e à crítica mútua no desenvolvimento tanto intelectual quanto moral, indo até a dizer que a reflexão não é outra coisa senão uma discussão interior, que se faz consigo mesmo. Piaget (1935) precisa claramente que a razão depende estreitamente dos fatores sociais e que o aporte hereditário ou adquirido não basta para conduzir as inteligências individuais no nível racional. Como enfatiza Constantin Xypas (1997), o modelo piagetiano não é, ao contrário das ideias preconcebidas, um modelo bipolar (sujeito-objeto), mas tripolar, pois ele não se limita às operações intelectuais do sujeito sobre os objetos porque integra a cooperação, no sentido de operações conjuntas do sujeito com outrem a propósito de um objeto, as quais são impensáveis sem a intervenção de relações verbais. A linguagem e as relações sociais desempenham, pois, um papel central no desenvolvimento do pensamento, especialmente por ocasião da passagem do pensamento operatório concreto para o pensamento operatório formal. Aliás, é uma das características essenciais deste último fazer intervir uma lógica proposicional, que repousa sobre a utilização da linguagem e dos símbolos abstratos. Sem dúvida, os trabalhos empíricos de Piaget não se dedicaram ao estudo dos efeitos precisos das interações sociais sobre a

aprendizagem e o desenvolvimento. Caberia aos seus sucessores, em particular aos partidários da corrente da psicologia social genética (DOISE & MUGNY, 1981; DOISE, DESCHAMPS & MUGNY, 1991; PERRET-CLERMONT, 1986), interessarem-se mais pela análise das condições sociais propícias à construção dos conhecimentos. Esses pesquisadores estudariam a influência que podem ter, sobre os processos de equilibração, os conflitos sociocognitivos resultantes das trocas interindividuais ou das significações sociais de que são portadoras certas situações-problema. Mas na verdade a linguagem e as interações verbais constituem uma referência central nos trabalhos piagetianos.

#### *14.4.3 As relações entre aprendizagem e desenvolvimento*

No que se refere às relações entre aprendizagem e desenvolvimento, a posição de Piaget, tal como é compreendida e criticada por Vygotsky, parece contrariar aquela deste último, como veremos no capítulo seguinte. Segundo Vygotsky, Piaget conceberia a aprendizagem e o desenvolvimento como dois processos paralelos e independentes. A aprendizagem seria um processo exterior ao desenvolvimento do pensamento; este ocorreria independentemente das aprendizagens efetuadas pela criança. Vygotsky considera que, de fato, ao propor tarefas estranhas às atividades que as crianças realizam na escola, Piaget afasta deliberadamente a possibilidade de que elas possam recorrer aos conhecimentos que adquiriram. Para estudar o “pensamento natural”, Piaget teria forçado a mente a resolver problemas novos, excluindo deste modo o aporte da experiência, da cultura e dos conhecimentos adquiridos no contato com o ambiente social,

especialmente escolar. Assim, Piaget teria subordinado a aprendizagem ao desenvolvimento e o ensino à maturação, ao postular que o processo educativo deve seguir a formação dos processos psicológicos. Essa interpretação reflete, entretanto, uma visão essencialmente “maturacionista” – e parcialmente errônea – da concepção piagetiana do desenvolvimento dos conhecimentos, que não é tão afastada assim daquela que Vygostky privilegia. Parece-nos, pois, pertinente voltar às relações entre aprendizagem e desenvolvimento, como elas se deduzem dos numerosos escritos de Piaget.

Sem dúvida, é verdade que, para Piaget, não se pode acelerar o desenvolvimento além de certos limites. Aliás, existe efetivamente uma sequência do desenvolvimento em virtude da qual não se pode atingir as estruturas de nível superior sem primeiro elaborar aquelas, de nível inferior, que constituem o seu substrato. Piaget toma o cuidado de distinguir: a aprendizagem em sentido amplo, que se identifica nem mais nem menos com o desenvolvimento do pensamento ou, em outras palavras, com a elaboração de novas ferramentas de conhecimento; e a aprendizagem em sentido estrito, que corresponde à aquisição de conhecimentos novos, em função da experiência. A questão das relações entre aprendizagem e desenvolvimento em Piaget se reduz, pois, à da interdependência entre conhecimentos físicos e lógico-matemáticos. Se os primeiros são em parte dependentes dos segundos, estes não poderiam se desenvolver sem um esforço contínuo de assimilação da novidade e, portanto, sem aprendizagem. Por conseguinte, se Piaget não se debruçou sobre a aquisição de conhecimentos precisos – por exemplo, aqueles que são objeto do ensino escolar –, interessando-se mais pela construção das grandes categorias do

pensamento que são o objeto, a causalidade, o espaço e o tempo, sua perspectiva interacionista e construtivista não deixa de considerar que as numerosas aprendizagens efetuadas em diversos contextos, tanto escolares quanto extraescolares, contribuem muito para o desenvolvimento do pensamento. A esse respeito, sua perspectiva não é incompatível com a de Vygotsky.

#### **14.5 As repercussões do construtivismo piagetiano sobre a pedagogia e a didática**

Voltando a questionar os fundamentos epistemológicos de muitas correntes pedagógicas, o construtivismo piagetiano aborda de modo original a questão das relações entre aprendizagem e ensino. Ensinar não se limita a transmitir conhecimentos, e aprender não se reduz a memorizar verdades já elaboradas. Piaget insiste nos limites da pedagogia da transmissão, que privilegia essencialmente o discurso em detrimento da atividade do sujeito a educar, e põe em evidência o papel central da criança na elaboração dos seus próprios conhecimentos. Contribui assim para a ideia, hoje amplamente difundida, de que o aluno deve estar no centro de suas aprendizagens. A aquisição dos conhecimentos sendo indissociável de um procedimento ativo de elaboração do pensamento, não pode haver aprendizagem real sem ser solicitada a atividade cognitiva do aluno. Mas tal perspectiva não conduz Piaget a minimizar o papel do docente, que se revela essencial para apresentar ao aluno situações novas, estimular seus procedimentos de pensamento e suscitar os desequilíbrios e reequilibrações que lhe permitirão ter acesso a novos saberes. Não basta, pois, colocar o aluno em boas condições para que ele possa construir, de modo autônomo e sem ne-

nenhuma ajuda, saberes relativamente complexos. Assim, no plano educativo, o construtivismo não poderia ser assimilado a uma pedagogia da descoberta, segundo a qual a criança deve reconstruir tudo sozinha. As práticas pedagógicas e didáticas que se inspiram nesta concepção são hoje numerosas e diversificadas; além disso, como observa acertadamente Crahay (1999), várias outras estão ainda por inventar. Elas supõem, entretanto, uma boa compreensão dos processos de construção dos conhecimentos, a fim de que se possa orientá-los e guiá-los. Passaremos rapidamente em revista algumas ideias que estão na base de práticas fundadas no construtivismo.

#### *14.5.1 A aprendizagem: uma atividade de elaboração de sentido*

O construtivismo põe no centro da sua reflexão o papel da atividade estruturante do sujeito no processo de elaboração dos conhecimentos. Aprendemos a conhecer o mundo que nos cerca pelas ações e operações que exercemos sobre o nosso meio; elas constituem, efetivamente, as ferramentas de que dispomos para dar sentido à realidade exterior e interpretá-la. Ora, além de práticas, reais e efetivas, essas operações são conceitualizadas, isto é, organizadas em pensamentos sob a forma de sistemas operatórios. Além disso, elas não se desenrolam em sentido único, mas se caracterizam pela alternância contínua dos processos de assimilação (incorporação dos objetos aos esquemas) e de acomodação (modificações dos esquemas em função dos objetos). Uma das ideias primordiais do construtivismo é que a elaboração de conhecimentos novos é um processo de adaptação que resulta, em grande parte, dos próprios limites dos nossos esquemas de assimilação em suas interações com o real.

Esses limites são fontes de desequilíbrio, necessitando de acomodações variadas, que dão lugar a uma equilibração progressiva tendo como efeito modificar, de modo mais ou menos significativo, as estruturas dos conhecimentos anteriores para torná-las mais adaptadas à realidade a conhecer. Em resumo, a aprendizagem é uma atividade de procura de sentido, e é graças aos obstáculos, fontes de desequilíbrio, que o sujeito vai construir conhecimentos novos. Mas ainda é preciso que esses obstáculos sejam “adaptados” ao nível de desenvolvimento cognitivo do sujeito e aos seus conhecimentos anteriores. Se o educando não encontra nenhuma resistência, há poucas chances de que ele seja incitado a enriquecer os seus conhecimentos anteriores. Reciprocamente, se o desequilíbrio é muito grande, ou, em outras palavras, se o educando não dispõe dos recursos necessários, nem de um apoio apropriado, ou se não consolidou suficientemente as suas aquisições, ele não conseguirá progredir. Essa ideia de “desequilíbrio apropriado ao nível de competência do sujeito” não deixa de ter ligação com a noção vygotskyana de “zona proximal de desenvolvimento”, que abordaremos no capítulo 15. Essas duas concepções sugerem que uma aprendizagem significativa deve apoiar-se nas aquisições do educando, conduzindo-o a ultrapassá-las ou a enriquecê-las.

Nessa perspectiva, é óbvio que, se utilizarmos as práticas de inspiração construtivista, não poderemos nos satisfazer em dar ao aluno soluções já elaboradas ou fornecer-lhe respostas prontas para perguntas que ele nem chegou a se formular. Uma aprendizagem só pode ser significativa na medida em que tem um sentido para o aluno, permitindo-lhe encontrar respostas para as perguntas que ele se coloca. Isso não significa de modo algum que seja preciso adotar uma

atitude de espera ou limitar-se às competências atuais ou aos interesses imediatos do aluno. Tentaremos, de preferência, estimular a busca e a necessidade de verificar, propondo ao aluno situações suscetíveis de levá-lo a interrogar-se. Serão propostos desafios ao alcance de seu nível de desenvolvimento, que o estimularão a mobilizar os seus conhecimentos anteriores e a recorrer às ferramentas intelectuais de que dispõe. Portanto, em vez de deixar para o educando o cuidado de descobrir tudo por si mesmo, trata-se de guiar a reconstrução nele de noções, dando-lhe a ocasião de experimentar ativamente e procurar por si mesmo soluções para os problemas que enfrenta. O aluno deve ter múltiplas ocasiões de recorrer aos conhecimentos que adquiriu, para verificar a sua validade e a sua generalidade. Cabe ao docente fornecer-lhe essas ocasiões. Para isso, o mestre deverá estimular o aluno a explicar o seu raciocínio, levando-o a justificar as suas respostas por meio de argumentos, organizar contraexemplos a fim de estimular a sua reflexão, evidenciar contradições ou incoerências e ajudá-lo a superá-las, dando-lhe acesso aos recursos apropriados. É principalmente pela experimentação, pela discussão, pela troca de pontos de vista e pelo choque das ideias que o aluno será levado a tomar consciência daquilo que sabe, mas também dos limites dos seus conhecimentos e da pertinência de integrar novos saberes.

#### 14.5.2 O status do erro e o papel dos conhecimentos anteriores

O construtivismo voltou a conferir ao erro um *status* “nobre”, pois, longe de refletir a ignorância, o erro aparece, ao contrário, como a própria expressão da inteligência, isto é, dos processos de raciocínio e dos conhecimentos

anteriores de que se serve o educando para dar sentido a uma situação. Evidentemente, nem todos os erros são do mesmo tipo ou têm a mesma origem, alguns podendo ser causados, é claro, pela falta de atenção ou pela distração. É por isso que importa determinar a natureza do erro, reconhecer as suas causas eventuais e detectar os mecanismos de que eles procedem. Os trabalhos de Piaget e seus colaboradores sobre o desenvolvimento da inteligência permitiram destacar os diversos tipos de raciocínio que a criança usa, em diferentes etapas do seu desenvolvimento, e que estão na origem de apreciações variadas a propósito da mesma situação ou do mesmo fenômeno. Como exemplo, a criança que não compreende que a quantidade de líquido permanece a mesma quando se troca simplesmente de recipiente efetua na verdade um raciocínio, mas este é mais simplista que o raciocínio do adulto, pois a criança não dispõe das mesmas ferramentas intelectuais. Outros erros se devem à própria natureza dos saberes a adquirir, que podem ser fonte de obstáculos, como mostram as numerosas dificuldades experimentadas na elaboração, ao longo da história, dos saberes científicos. A esse respeito, o fato de dispor de ferramentas para o raciocínio formal não implica que se tenha recurso a esse modo de raciocínio em todas as situações. Isso também não basta para garantir a compreensão de fenômenos relativamente complexos, cuja explicação científica contraria frequentemente a do senso comum. Aliás, foi o que mostraram grande número de trabalhos em didática referentes às concepções ou representações dos alunos a respeito de noções que foram objeto de ensino.

Inscrevendo-se na perspectiva da “mudança conceitual”, isto é, de uma transformação das representações inicialmente construídas pelo

educando, todos esses trabalhos contribuíram para mostrar as repercussões dos conhecimentos anteriores sobre a aprendizagem e a necessidade de levá-los em conta no ensino. A noção de representação sugere, efetivamente, que toda nova aprendizagem se baseia em concepções já presentes, que fazem papel simultaneamente de ponto de enraizamento e de obstáculo potencial à aquisição de novos saberes. Em outros termos, o aluno aprende ao mesmo tempo “com” e “apesar” dos conhecimentos funcionais que ele havia adquirido antes mesmo de ser submetido a um ensino formal e sistemático. Nessa perspectiva, que se baseia amplamente em uma visão construtivista do desenvolvimento dos conhecimentos inspirada nos trabalhos de Bachelard e de Piaget, a aprendizagem depende das concepções que o educando mobiliza e com o auxílio das quais ele tenta dar um sentido aos problemas ou às situações que enfrenta. Não podemos pois limitar-nos a acrescentar informação àquela que já possuímos ou a substituir representações consideradas errôneas por saberes julgados válidos. A aquisição de noções ou conceitos, em qualquer que seja a área, necessita quase sempre de um procedimento de transformação das concepções ou das representações anteriores do aluno. Os trabalhos feitos mais especificamente no campo da didática, da matemática e das ciências levaram a conceber diferentes modelos de mudança conceitual, centrados no diagnóstico e no tratamento das concepções dos alunos, que se deseja modificar ou fazer evoluir. Não se procura tanto eliminar os erros, concebidos como expressões das representações prévias dos alunos, mas compreendê-los e aprofundá-los a fim de enriquecer a compreensão dos educandos. Os modelos de mudança conceitual estiveram na base de diversas estratégias de ensino, tendo como finalidade mostrar as representações iniciais dos alunos, as-

sim como levá-los a tomar consciência delas, e a avaliar a sua validade relativa.

### *14.5.3 A adaptação dos procedimentos de ensino à natureza dos conhecimentos*

O construtivismo piagetiano se interessou mais pelo processo de elaboração das ferramentas lógico-matemáticas do pensamento e pela estruturação, com ajuda dessas ferramentas, de noções relativas ao objeto, ao espaço, ao tempo e à causalidade, do que pela aquisição de conteúdos de conhecimentos específicos, como aqueles que são objeto de um ensino escolar. Não é, pois, sob o ângulo dos conteúdos de aprendizagem que Piaget abordou o problema da construção de novos conhecimentos, mas, antes, em função de categorias gerais de saberes. O pesquisador distingue, nesse aspecto, três grandes tipos de conhecimento, cujos modos de constituição diferem: os conhecimentos convencionais ou sociais, os conhecimentos físicos e os conhecimentos lógico-matemáticos. Os primeiros remetem a saberes sociais e arbitrários que podem ser objeto de uma transmissão educativa pela linguagem. A título de exemplo, o vocabulário de uma disciplina decorre de convenções sociais e não de uma necessidade lógica. Acontece o mesmo com certos costumes ou hábitos de vida. Os segundos procedem de uma abstração empírica que, por sua vez, está ligada à experiência física. Eles não podem ser transmitidos unicamente pela linguagem, pois sua aquisição supõe um procedimento de experimentação ativa, consistindo em organizar os dados da experiência e depois em elaborar, por abstração e coordenação, representações de objetos, situações ou fenômenos. Essa elaboração é indissociável das ferramentas lógico-matemáticas com a ajuda das quais mani-

pulamos, concretamente ou em pensamento, os dados da experiência. Quanto ao terceiro tipo, esses conhecimentos se constroem graças a uma abstração efetuada a partir, não dos objetos, mas das próprias operações. Os conhecimentos lógico-matemáticos implicam uma tomada de consciência e uma conceitualização gradual da operação em função dos seus resultados sobre o objeto. Daí a importância, para o educando, de analisar em diversas situações as suas maneiras de proceder e de estabelecer relações entre elas.

Em um contexto escolar, as aprendizagens efetuadas pelo aluno apelam necessariamente para esses três tipos de conhecimentos, que muitas vezes estão estreitamente imbricados. É importante para o mestre saber reconhecê-los, a fim de poder adaptar os seus procedimentos à natureza dos conhecimentos ensinados. Nem todos os conhecimentos necessitam de um procedimento de reconstrução pelo aluno e alguns podem ser objeto de uma transmissão, mas esta conserva um alcance limitado. Assim, não se pode ensinar os alunos a raciocinar, abstrair, fazer ligações, transmitindo-lhes, sem mais, um procedimento que eles se contentarão em reproduzir. Do mesmo modo, não se pode ensinar a

significação de um conceito ou de uma noção limitando-se a mandar os alunos memorizarem a sua definição. Convém, pois, distinguir o que pode ser objeto de uma transmissão social ou educativa pela linguagem e aquilo que não se ensina de maneira direta, mas que deve ser reconstruído pelo aluno, em função da sua própria atividade. Aliás, os saberes de natureza lógica e matemática não se adquirem da mesma maneira que os saberes científicos. É assim que a aprendizagem de ciências experimentais não poderia fazer-se sem uma atividade de exploração própria ao questionamento e sem uma investigação fazendo apelo a uma abstração empírica, a partir dos dados da experiência. Por sua vez, a aprendizagem da matemática só pode se fazer na medida em que, ao serem solicitados os processos de raciocínio espontâneo da criança, lhe são fornecidas numerosas ocasiões de refletir sobre as suas próprias operações. Por conseguinte, convém abordar os conteúdos do ensino levando em conta a natureza dos conhecimentos que se quer inculcar e dos processos de construção em jogo na sua aquisição, além de escolher os métodos mais apropriados para apoiar esse procedimento de construção.



### Conclusão

De acordo com a concepção piagetiana, a inteligência deve ser considerada como um conjunto de ferramentas que se elaboram gradualmente e tornam possível a aquisição de conhecimentos cada vez mais abstratos e objetivos. A evolução dos conhecimentos é acompanhada assim por uma transformação do pensamento. Se os conhecimentos adquiridos pela criança no decorrer da psicogênese permanecem evidentemente limitados em relação aos conhecimentos científicos elaborados durante a sociogênese, eles se baseiam nos mesmos processos interativos e construtivos.



Esses processos dão testemunho de um esforço constante do pensamento que constrói incessantemente novas estruturas de conhecimentos para se adaptar, cada vez melhor, à realidade a conhecer. No plano epistemológico, portanto, podemos atribuir a Piaget o mérito de ter instituído as bases do construtivismo ao colocar o caráter construído da razão no âmago de sua reflexão. Nos planos educativo e didático, sua influência moral e humanista foi considerável: sua obra permitiu à pedagogia abrir, de maneira original e fecunda, novos territórios científicos referentes, em particular, às relações estreitas entre aprendizagem, socialização e desenvolvimento do pensamento. Como veremos no capítulo seguinte, o construtivismo de Vygotsky assume uma forma diferente ao adotar as dimensões social e cultural como o próprio fundamento do pensamento.

### Resumo

Jean Piaget, cuja vida e obra escrita atravessaram boa parte do século XX, marcou profundamente as áreas da epistemologia, psicologia da criança e educação. Verdadeiro Leonardo Da Vinci das ciências humanas, Piaget interessou-se por uma imensa variedade de temas, começando pela construção do pensamento infantil até o desenvolvimento dos conhecimentos científicos e, em menor grau, até a educação e a pedagogia. Sua epistemologia, de cunho interdisciplinar, abrange tanto a matemática, a física e a biologia quanto as ciências humanas, em particular a psicologia e a sociologia.

Em todos os seus trabalhos, Piaget aborda a inteligência (ou a cognição) como um verdadeiro processo de construção dos conhecimentos, baseado nas interações entre o sujeito e o mundo à sua volta. Ele considera que a inteligência não é uma faculdade inata; de fato, a origem do pensamento se situa na ação, em particular, na ação motora da criança em tenra idade a partir da qual se constituem, aos poucos, estruturas cognitivas cada vez mais preponderantes e complexas. É assim que, durante a infância e a adolescência, o indivíduo passa progressivamente do pensamento pré-operatório para o operatório concreto e, finalmente, para um pensamento



operatório formal, caracterizado por uma capacidade cada vez maior de abstração.

Neste sentido, a visão fundamental de Piaget não se limita ao campo da psicologia da criança porque, de forma mais ampla, ela visa compreender como ocorre o crescimento dos conhecimentos e por meio de que processos eles se tornam progressivamente mais complexos. Inspirando-se na biologia, Piaget vislumbra o conhecimento como um processo evolutivo de adaptação, opondo-se assim às concepções empiristas e inatistas.

As ideias de Piaget têm exercido uma considerável influência sobre o mundo da educação, em particular, nos últimos 25 a 30 anos. Piaget preconiza uma concepção humanista da educação, privilegiando a liberdade de julgamento e de consciência que permite garantir a formação de pessoas livres, responsáveis e autônomas nos planos intelectual, moral e cívico. No âmbito do ensino escolar, Piaget lembra que o professor é apenas um “passador” de conhecimentos, e que a aprendizagem não se reduz, para os educandos, à memorização dos conteúdos dos programas escolares. À semelhança de todos os pedagogos modernos, ele se esforça por colocar o aluno no centro de suas aprendizagens, as quais são concebidas por ele como uma atividade de busca de sentido mediante a qual o aluno enfrenta os obstáculos, fontes de desequilíbrio cognitivo que vão favorecer a construção de novos conhecimentos. Portanto, o papel do professor consiste em solicitar e apoiar essa atividade construtiva da criança.

### Questões

- 1) Explique como a adaptação cognitiva representa, para Piaget, um prolongamento da adaptação biológica.
- 2) Que ligações podemos estabelecer, na perspectiva construtivista de Piaget, entre a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento?
- 3) Para Piaget, a inteligência não é um estado ou uma faculdade estável, mas um processo de adaptação. Explique essa afirmação.



4) Que papel Piaget atribui aos conhecimentos anteriores na aprendizagem e em que sentido esses conhecimentos podem ser fontes de erros construtivos?

5) Quais são, para Piaget, os principais objetivos da educação?

### Atividade de aprendizagem

Para Piaget, o conhecimento, além de não ser dado à criança por intermédio das sensações (*stimuli*) e das percepções – como é preconizado pelos empiristas –, não é inato, ou seja, programado geneticamente, como é defendido por alguns cognitivistas. Pelo contrário, Piaget afirma que a criança constrói seus conhecimentos segundo um processo ativo de desenvolvimento. Explique, com exemplos, essa tese central de Piaget.

### Referências

- CRAHAY, M. (1999). *Psychologie de l'Éducation*. Paris: PUF, p. 173-248.
- DOISE, W. & MUGNY, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*. Paris: Inter.
- DOISE, W.; DESCHAMPS, J.-C. & MUGNY, G. (1991). *Psychologie sociale expérimentale*. Paris: Armand Colin.
- PERRET-CLERMONT, A.-N. (1986). *La construction sociale de l'intelligence dans l'interaction sociale*. 3. ed. Nova York/Berna: Peter Lang [Em português: (1980). *A construção da inteligência pela interação social*. Lisboa: Socicultur].
- PIAGET, J. (1975). "L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement". *Études d'Épistémologie Génétique*, vol. XXXIII. Paris: PUF.
- \_\_\_\_\_. (1967). "Logique et connaissance scientifique". *Encyclopédie de La Pléiade*. Paris: NRF.
- \_\_\_\_\_. (1950a). *Introduction à l'épistémologie génétique* – Tome I: La pensée mathématique. Paris: PUF.
- \_\_\_\_\_. (1950b). *Introduction à l'épistémologie génétique* – Tome II: La pensée physique. Paris: PUF.
- \_\_\_\_\_. (1950c). *Introduction à l'épistémologie génétique* – Tome III: La pensée biologique, la pensée psychologique et la pensée sociologique. Paris: PUF.
- \_\_\_\_\_. (1935). "Remarques psychologiques sur le travail par équipes". *Le travail par équipes*. Genebra: Bureau International d'Éducation [Em português: (1936). "O trabalho por equipes na escola: bases psicológicas". *Revista de Educação*, vols. XV e XVI, p. 4-16. São Paulo: Diretoria do Ensino do Estado de São Paulo].
- \_\_\_\_\_. (1931). "L'esprit de solidarité chez l'enfant et la collaboration internationale". *Recueil Pédagogique*, vol. 2, n. 1, p. 11-27.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. (1983). *Psychogenèse et histoire des sciences*. Paris: Flammarion.
- XYPAS, C. (2001). *L'autre Piaget*. Paris: l'Harmattan.
- \_\_\_\_\_. (1997). *Piaget et l'éducation*. Paris: PUF.

### Referências suplementares

ASTOLFI, J.-P. (1999). *L'erreur, un outil pour apprendre*. 3. ed. Paris: ESF [Col. Pratique et Enjeux Pédagogiques].

DUCRET, J.-J. (1990). *Jean Piaget: biographie et parcours intellectuel*. Neuchâtel/Paris: Delachaux & Niestlé.

GLASERFELD, E. (1978). "Radical Constructivism and Piaget's Concept of Knowledge". In: MURRAY, F.B. (org.). *The Impact of Piagetian Theory*. Baltimore, MD: University Park Press, p. 109-122.

LEGENDRE-BERGERON, M.-F. (1980). *Lexique de la psychologie du développement de Jean Piaget*. Boucherville: Gaëtan Morin.

LE MOIGNE, J.-L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*. Paris: PUF [Col. Que sais-je?, n. 2.969].

\_\_\_\_\_. (1994). *Le constructivisme* – Tome I: Des fondements. Paris: ESF.

PIAGET, J. (1998). *De la pédagogie*. Paris: Odile Jacob.

\_\_\_\_\_. (1972). *Où va l'éducation?* Paris: Gonthiers Denoël [Col. Médiations] [Em português: (1973). *Para onde vai a educação?* Rio de Janeiro: José Olympio].

\_\_\_\_\_. (1970). *Psychologie et épistémologie*. Paris: Gonthiers Denoël [Col. Médiations] [Em português: (1973). *Psicologia e epistemologia* – Por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Forense Universitária].

\_\_\_\_\_. (1969). *Psychologie et pédagogie*. Paris: Gonthiers Denoël [Col. Médiations] [Em português: (1970). *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária].

\_\_\_\_\_. (1967). *Biologie et connaissance*. Paris: La Pléiade [Em português: (1973). *Biologia e conhecimento*. Petrópolis: Vozes].

\_\_\_\_\_. (1965). *Études sociologiques*. Genebra: Droz [Em português: (1973). *Estudos sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense].