

Ensino e Construção do conhecimento: o processo de abstração reflexionante

FERNANDO BECKER

Ao nível do senso comum, inclusive do senso comum acadêmico, o conhecimento é entendido como um produto da sensação ou da percepção. Na teoria de Piaget, ao contrário, o conhecimento é concebido como uma construção. Em 1977 (*Recherches sur l'Abstraction Réfléchissante*), Piaget explica esta construção através de um processo de abstração reflexionante (*abstraction réfléchiante*).

A abstração reflexionante

O processo de abstração reflexionante comporta sempre dois aspectos inseparáveis: de um lado, o **reflexionamento** (*réfléchissement*), isto é, a projeção sobre um patamar superior daquilo que foi tirado do patamar inferior, como acontece com a passagem da ação sensório-motora à representação; ou da assimilação simbólica pré-operatória à operação concreta. De outro lado, uma **reflexão** (*réflexion*), "como ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior" (p. 303).

De onde vem o "material" retirado por reflexionamento? Vem de duas fontes possíveis: a) dos observáveis, isto é, "dos objetos ou das ações do sujeito em suas características materiais" (p. 303). O mecanismo que assim procede leva o nome de abstração "empírica"; b) dos não-observáveis, isto é, das coordenações das ações do sujeito, coordenações endógenas (ouço, observo uma criança de dois anos chamando um cavalo de "au-au", mas não ouço, não vejo, não observo a coordenação que a levou a generalizar para o cavalo o nome que atribuía usualmente ao cachorro); Piaget chama de "reflexionante" (*réfléchiante*) a esta forma de abstração.

A abstração reflexionante tem dois desdobramentos: a) se o objeto "é modificado pelas ações do sujeito e enriquecido de propriedades tiradas de suas coordenações" (p. 303) como acontece quando uma criança de 3 anos enfileira, sem plano prévio, alguns carrinhos e, ao terminar, chama a este conjunto de "Fórmula Um" (Fórmula Um); temos, então, uma abstração pseudo-empírica (pseudo-empírica). É pseudo-empírica porque aquilo que a criança retirou não está no objeto, isto é, no observável, mas nas relações entre os objetos (carrinhos); em outras palavras, a criança retirou dos objetos o que ela colocou neles e não o que lhes é próprio; e o que ela colocou neles é produto da coordenação de suas ações que fez dos carrinhos, inicialmente isolados, um conjunto ("Fórmula Um"); por isso tal abstração faz parte da categoria "reflexionante" e não da categoria "empírica"; b) se o resultado de uma abstração reflexionante, de qualquer nível, tornar-se consciente temos uma abstração refletida (*réfléchi*); isto acontece, por exemplo, quando uma criança operatório-concreta se apropria de elementos comuns às operações de adição de unidades, dezenas e centenas [apreende, na ação concreta, que $3 + 3 + 3 = 3 \times 3$; ou que $(9 - 3) - 3 = 9 : 3$] ou quando uma criança operatório-formal se apropria de relações comuns às operações aritméticas [apreende que $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$: comutatividade da adição].

O que significa abstração? A palavra latina "**abs-trahere**" significa retirar, arrancar, extrair algo de algo. Nunca a totalidade, mas apenas algo, algumas características. Reside, aqui, o limite do conhecimento (o objeto nunca é conhecido totalmente), por um lado, e o motivo pelo qual o conhecimento é progressivo, por outro. O processo do conhecimento está restrito ao que o sujeito pode retirar, isto é, **assimilar**,

dos observáveis ou dos não-observáveis, num determinado momento.

O que o sujeito retira por abstração? Aquilo que ele pode retirar, isto é, aquilo que seu esquema de assimilação atual possibilita que ele retire. A abstração está limitada pelo esquema de assimilação disponível no momento; o esquema disponível é síntese das experiências anteriores, isto é, das abstrações, empíricas e reflexionantes, passadas; mas ele pode modificar este esquema. Ele o modifica por acomodação. Assim que um esquema de assimilação é percebido como insuficiente, para dar conta dos desafios ao nível das transformações do real, o sujeito volta-se para si mesmo produzindo transformações nos esquemas que não funcionaram a contento. O esquema assim refeito pode proceder, agora, a novas assimilações ou retiradas (abstrações) de características dos objetos, das ações e das coordenações das ações; isto é, pode proceder a abstrações empíricas ou reflexionantes. Se novas dificuldades de assimilação ou de abstração se apresentarem o sujeito responderá novamente, agora em novo patamar, por acomodação, e assim sucessivamente.

As novas respostas, ações ou condutas do sujeito não são automáticas ou necessárias. Dependem delas da necessidade ou da motivação "vívida" por ele no momento. A necessidade ou motivação, para Piaget, não é algo estranho ao esquema ou à estrutura das ações. Ao contrário, constituem elas o aspecto cognitivo ou afetivo de ação.

Não nos é pois necessário, para explicar a aprendizagem, recorrer a fatores separados de motivação, não porque eles não intervenham..., mas porque estão incluídos desde o começo na concepção global da assimilação. De tal ponto de vista, a necessidade nada mais é do que o aspecto cognitivo ou afetivo de um esquema, enquanto reclame sua alimentação normal, quer dizer os objetos que ele pode assimilar; e o interesse... é a relação afetiva entre a necessidade e o objeto suscetível de satisfazê-la (AC, p. 66).

⁂ Afirmar que alguém se interessa por um resultado ou por algum objeto equivale a dizer que ele deseja assimilar este objeto ou resultado ou, ainda, que antecipa (ação virtual, desejo) uma assimilação. E, afirmar que alguém tem necessidade é o mesmo que dizer que ele tem esquemas que, por suas própria constituição como vida, "exigem" serem utilizados. "Podemos sustentar, em compensação, sem tautologia, que o grau de assimilação e de acomoda-

ção, numa conduta, são função da intensidade da necessidade..., porque essa intensidade é ela mesma função da relação entre os esquemas e a situação considerada num momento dado..." (AC, p. 66).

A abstração reflexionante dá-se sempre por dois processos complementares (como vimos acima, e que pretendemos desenvolver um pouco mais aqui): a) de um lado o reflexionamento (*réfléchissement*) que consiste na projeção sobre um patamar superior daquilo que foi retirado de um patamar inferior, como se fosse um refletor. Tal acontece quando a criança, já simbólica, traz ao plano da representação o que até agora vigorava somente no plano da coordenação das ações sensorio-motoras; b) de outro lado, a reflexão (*réflexion*) que consiste num "ato mental" de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior" (p. 303). Para ficar no exemplo, aquilo que é trazido do plano das ações ou da coordenação das ações sensorio-motoras é reconstruído e reorganizado, a nível endógeno no plano da representação. Em outras palavras, um conteúdo qualquer abstraído num patamar é, no outro patamar, reorganizado; considerando que este patamar superior é o lugar onde já se encontram construções anteriores, duas coisas acontecem: o conteúdo novo é sugado para dentro de um conjunto de elementos organizados (coordenação das ações ou estruturas) que são estranhos ao seu lugar de origem: por exemplo, o peso - conteúdo perceptível, no sentido de sopesar - de uma esfera de aço, manuseada pela primeira vez pela criança, é jogado para dentro (assimilado) de um universo de relações - formas (previamente construídas) não perceptíveis, mas inteligíveis - inexistentes no plano material das esferas de aço. Em segundo lugar, este patamar de elementos organizados, das coordenações das ações, reorganiza-se (acomoda-se) por força da "reflexão" em função deste novo conteúdo. Mesmo que numerosas crianças manuseassem a mesma esfera de aço ainda assim não teríamos duas compreensões exatamente iguais deste peso, pois o mundo deste segundo patamar, mundo endógeno das coordenações das ações, é diferente de uma para outra criança pois ele depende da experiência anterior ou da história das ações dos indivíduos. Mas, e isto é fascinante no ser humano, não importa o caminho percorrido pela experiência ou pela história das ações de um indivíduo, ele poderá chegar ao conhecimento universal e necessário. Podemos imaginar experiências tão diferenciadas em função da geografia, da cultura, da

língua, etc, como as dos esquimós, dos alemães, dos negros bauleses da Costa do Marfim, dos gaúchos, dos nativos de ilhas do Pacífico, dos índios brasileiros, etc. Todos os sujeitos destas experiências **podem** chegar ao conhecimento universal e necessário não importa a diversidade de sua experiência, isto é, de suas ações e de suas abstrações - empíricas ou reflexionantes. Nisto todos eles se igualam constituindo o sujeito epistêmico, o sujeito do conhecimento. Nada, no entanto, garante a **prorri** que eles cheguem a tal ponto. E somente a ação, entendida como abstração reflexionante, garante a **posterlori** a chegada a este patamar de conhecimento. Mas - e isto é o que fascina no conhecimento humano! - uma vez chegado a este patamar operatório-formal, a diversidade de experiências é superada; basta superar as diferenças de linguagem, para que representantes de culturas tão diferentes possam comunicar-se.

Aproveitemos este ponto para uma digressão. Reside, aqui, a fundamentação teórica construída por piagetianos (Ramoszi-Chiarottino, 1984) para rechaçar, simultaneamente, as teorias da **carência** e da **diferença** cultural. Segundo Piaget, suprimidas as condições da ação, inviabiliza-se a experiência. O que equivale a dizer que a abstração não ocorre ou ocorre precariamente. Neste caso, as estruturas mentais, que, para Piaget (1973), são orgânicas e são função da ação, não são construídas ou são precariamente reconstruídas. Podemos afirmar, genericamente, que todo ser humano que continua vivo pode, salvo no que se refere a prejuízos orgânicos irreversíveis, avançar na construção de seus instrumentos cognitivos. Sua grandeza ou sua miséria não está inscrita na bagagem hereditária. Está, sim, nas condições objetivas que possibilitam, em grau maior ou menor, ou inviabilizam, as trocas do indivíduo com o meio. Portanto, uma criança que vive durante anos um quadro de desnutrição, e de miséria que configura este quadro, não constrói suas estruturas mentais no ritmo da criança bem alimentada e bem servida de objetos e de variadas solicitações culturais. É vítima de um "déficit", pois. Entretanto, assim que forem superadas as condições objetivas responsáveis pela produção deste déficit, a criança reassume o processo de abstração, de onde havia parado, e torna a construir ou reconstruir seus instrumentos cognitivos. Na fórmula de Ramoszi-Chiarottino, "a criança está deficitária não é deficitária". Para citar apenas um exemplo: Paulo Slomp, ao iniciar um trabalho de alfabetização de adultos, num presídio feminino de Porto Alegre, pediu a

uma mulher de 28 anos de idade, para escrever "cabide". Ela escreveu: "CBD". A retomada, pela hipótese silábica (Ferreiro, 1985), mostra onde ela havia interrompido seu processo de construção da escrita (Cf., também, Montoya, 1983 e 1988; Franco, 1888; Slomp, 1990; Corso, 1991).

Diferenciação e equilíbrio

"... o equilíbrio cognitivo não é um estado de inatividade, mas de constantes trocas (RAR, p. 314). O equilíbrio é conseguido porque estas trocas garantem a conservação do sistema. Podemos afirmar, de forma aparentemente circular, que se não há trocas não há conservação do sistema e se não há conservação do sistema não são possíveis trocas do organismo com o meio. Tais trocas realizam a conservação do "ciclo de ações ou de operações interdependentes", isto é, realizam a conservação do sistema. Sem esta realimentação deste ciclo não são possíveis novas trocas. O que equivale a dizer que a assimilação cessa. Sem assimilação não há acomodação, tornando impossível a realização do equilíbrio.

Note-se, antes de prosseguirmos, que "equilíbrio cognitivo" não se confunde, em Piaget, com equilíbrio mecânico ou termodinâmico. Ele utiliza este termo por analogia - não por redução - à estabilidade de um organismo vivo. "Equilíbrio cognitivo" é diferente de equilíbrio mecânico que se obtém por balanceamento de forças opostas. É diferente de equilíbrio termodinâmico que consiste no repouso com destruição das estruturas. Obtém-se o "equilíbrio cognitivo" na medida em que o sistema se mantém aberto ao meio, isto é, na medida em que há trocas do organismo com o meio. As trocas são possíveis na medida em que o sistema se mantém em funcionamento; mantém-se ele em funcionamento na medida em que procede a trocas com o meio... Mas, então, temos um movimento circular?

Teríamos um movimento circular se os elementos em interação fossem sempre iguais. Sujeito e objeto transformam-se, no entanto, por força da própria interação. O sujeito assimila os objetos, isto é, age sobre eles transformando-os em função dos esquemas de que dispõe. Assimilar implica, pois, transformação do objeto. Um objeto qualquer nunca é assimilado na sua totalidade, aliás inesgotável (cf. *númenon* kantiano); são assimiladas apenas características dos objetos, das ações ou da coordenação das ações por abstração empírica ou reflexionante.

Estas características invadem o mundo endógeno (interno), mundo das coordenações do sujeito, impondo-lhe modificações para as quais o sujeito nem sempre dispõe de instrumentos (esquemas ou estruturas) ou, pelo menos, instrumentos adequados para responder. Urge, pois, constituir tais instrumentos por modificação dos instrumentos já existentes ou por construção de instrumentos novos. Torna-se necessário, portanto, que o sujeito se transforme a si mesmo. A este esforço transformador de si mesmo Piaget chama de **acomodação**. Acomodar implica, pois, transformação do sujeito; transformação realizada pelo próprio sujeito. Assimilar e acomodar são, portanto, ações transformadoras do próprio sujeito. Estas transformações são correlativas, isto é, na medida em que elas acontecem no plano do objeto, acontecem, também, no plano do sujeito.

Em outras palavras, o sujeito se faz sujeito na medida de sua ação transformadora sobre os objetos. Objetividade e subjetividade, em Piaget, são absolutamente complementares. Não há um sujeito prévio às ações como também não há um objeto prévio às ações. Sujeito e objeto se determinam mutuamente, sem sacrifício de suas identidades próprias, ao contrário, com enriquecimento progressivo das mesmas, se as condições objetivas não impedirem o desenrolar do processo. É isto que Piaget quer dizer com "equilíbrio majorante". E por isso, também, que não se fala em circularidade, mas em espiral ascendente em que cada nova espira tem maior abrangência que a anterior. Isto é, **a ação rompe esta circularidade**. Em Piaget, a ação rompe a dicotomia entre a razão e a realidade; a ação supera a irreducibilidade sujeito-objeto. E ela a instância explicativa por excelência. A seguinte história mostra-nos o quanto a ação é fundamental na explicação piagetiana.

Perguntado por psicólogos soviéticos se acreditava na existência de um objeto, antes que fosse conhecido, Piaget respondeu: "Como psicólogo entendo que o sujeito só conhece um objeto enquanto age sobre ele e parcialmente o transforma. Assim sendo, não sei o que o objeto é antes de conhecê-lo". Em seguida um deles quis saber se concordava com a afirmativa de que o mundo existe antes de ser conhecido. Respondeu: "O conhecimento pressupõe uma atividade do cérebro; ocorre que o cérebro é uma parte do organismo, o qual ele próprio, é uma parte do mundo... Portanto, posso concordar com o senhor" (Watzlawick, apud Kesselring, 1981).

Note-se, também, que Piaget não se refere a qualquer ação. Mas à ação **espontânea**,

isto é, à ação que parte de necessidades dos indivíduos ou dos grupos. Ação espontânea e não espontaneísta. "Espontaneísta" refere-se a uma pseudo-concepção de espontâneo como se qualquer ação, por mais aleatória que fosse ou, diria melhor, por mais aprisionada que fosse, seria espontânea, redundaria em transformações significativas nas direções correlativas da objetividade e da subjetividade. Com as contribuições da Psicanálise sabemos que praticamente não há ação aleatória. O que há, isto sim, são ações aprisionadas. Aprisionadas pelo trabalho alienado, pelas religiões, pelas neuroses, pelo treinamento, etc. Aprisionadas pela ideologia, portanto. Tais ações têm por função obstruir as transformações instalando uma circularidade que torna inviável qualquer novidade. Lembre-se, ainda, que "espontânea", para Piaget, é a ação assimiladora que busca prover uma necessidade de origem endógena; e não a ação determinada por estímulos programados por alguma instância institucional, como a escola, por exemplo: ação de origem exógena, portanto. Esta assume maior ou menor significação em função daquela.

Este equilíbrio é obtido por formas mais ou menos distanciadas do equilíbrio perfeito que só é conseguido, mesmo assim raramente, em matemática pura. O ponto de chegada das diferentes formas de equilíbrio são estruturas equilibradas que comportam, do ponto de vista formal, em todos os patamares do reflexionamento, compensações exatas entre afirmações e negações. Antes do nível formal, porém, no plano do pensamento natural, o caminho encontra-se permeado de desequilíbrios como os devidos aos conflitos entre o sujeito e os objetos por acomodação insuficiente, conflitos gerados por falhas momentâneas de coordenação, conflito entre diferenciação e integração. O atraso das negações em relação às afirmações, que redundam num defeito das compensações, constitui uma fonte sistemática de desequilíbrios.

Piaget, em 1977, dá a entender que a teoria da abstração veio para superar a teoria da equilíbrio, formulada alguns anos antes. Diz ele, como aliás vimos acima, que o processo geral de equilíbrio "permanece válido a título de tendências, e sobretudo nas contínuas reequilibrações refazendo os desequilíbrios e procedendo por regulações ordinárias antes de atingir essas regulagens 'perfeitas' que constituem as operações" (RAR, p. 315). As novidades devidas à abstração reflexionante encontram sua razão de ser nesse processo. A equilíbrio, no entanto, não subordina instâncias explicativas como a "tomada de consciência",

que passa a ter lugar decisivo na abstração reflexionante, ou como a "abstração empírica" sem a qual a abstração reflexionante dispara para o racionalismo, para não falar da categoria nova de inestimável valor explicativo: a "abstração pseudo-empírica", categoria com a qual torna-se possível atentar ao fascinante jogo de significações com o qual o sujeito impregna o mundo dos objetos e dos acontecimentos antes de assimilá-los na qualidade de objetos.

As construções de um nível ampliam, por um lado, o leque de possibilidades do nível precedente, e, por outro, determinam o âmbito das ações do nível seguinte. A ação da acomodação de um esquema a objetos exteriores faz com que este esquema se diferencie; esta diferenciação dá-se, de modo imprevisível, pois origina-se ela de uma perturbação cuja "causa" é de origem externa, isto é, ocorre em função de características do mundo do objeto, até agora desconhecidas. A acomodação tem, portanto, uma função diferenciadora. Neste sentido, passa ela a constituir uma função específica da abstração reflexionante, constituindo esta o processo mais geral. A diferenciação tem sempre duplo sentido: diferenciam-se os esquemas pelo trabalho da acomodação e, por isso, diferenciam-se cada vez mais os objetos a serem assimilados. A esta função diferenciadora corresponde uma função coordenadora que é processada pela assimilação. Assimilação, primeiramente, dos objetos e, posteriormente, dos próprios esquemas entre si. Primeiro, o bebê suga o que é colocado em sua boca, depois ele agarra o objeto e o leva à boca para sugar, mais tarde olha, agarra e suga, etc. O esquema de sugar foi assimilado ao esquema de agarrar, os esquemas de agarrar e de sugar foram assimilados ao esquema de olhar. Visto de outro lado, o sugar resiste em certa medida ao agarrar, de tal modo que só certas coisas agarradas podem ser sugadas; o mesmo acontecendo com o olhar, isto é, nem tudo que é olhado pode ser agarrado ou só certas coisas olhadas podem ser agarradas. Temos, assim, assimilação dos esquemas entre si ou assimilação recíproca dos esquemas. "A abstração reflexionante participa, com efeito, das coordenações, portanto, da assimilação recíproca dos esquemas de ações ou de operações..." (Piaget, 1977, p. 322). Esta assimilação recíproca abre caminho a novas assimilações recíprocas, que abrem caminho para novas acomodações que, por sua vez, diferenciarão os esquemas a serem coordenados. Os esquemas assim diferenciados tendem, de retorno, a assimilar-se reciprocamente abrindo novas possibilidades para a ação. O

"equilíbrio entre a diferenciação e a integração... é, sem dúvida, a característica a mais geral e a mais importante da abstração reflexionante" (Piaget, 1977, p. 322). Reside, aí, a produção das novidades própria da abstração reflexionante. Isto é, a ação instrumentaliza-se através de formas imprevisíveis, tanto no plano do objeto quanto no plano do sujeito. Formas produzidas na interação e irreduzíveis aos pólos primitivos desta interação (sujeito e objeto).

Epistemologia genética e ação docente

A matéria prima do trabalho do professor é o conhecimento. Não é conseguir que o aluno faça isto ou aquilo, mas conseguir que ele entenda, por reflexionamento próprio, como fez isto ou aquilo. Se uma criança desmontou e remontou corretamente um brinquedo, por sugestão do professor, ou, se um aluno de colégio técnico desmontou e remontou o sistema de carburação de um automóvel, como tarefa de aula, não significa que ele tenha avançado em termos de conhecimento. Este "conhecimento prático" constitui a matéria prima do conhecimento; mas não é sobre ele que se debruça Piaget. O criador da Epistemologia Genética tem em mira não esta ação prática, ou de primeiro grau, mas a ação de segundo grau, ou de segunda potência. Isto é, a ação sobre esta ação de primeiro grau. A ação de primeiro grau serve de apoio (*porter sur* = apoiar-se sobre) à ação de segundo grau, isto é, à abstração ou à tomada de consciência. Esta ação de segundo grau é uma ação eminentemente e progressivamente endógena; uma ação que tende a uma progressiva interiorização.

Exemplifiquemos. Se o professor que pediu as tarefas práticas, acima, solicitasse, agora que a tarefa está concluída, aos seus alunos que eles explicassem, pela fala, pela escrita, pelo desenho, etc., o que eles fizeram, mas sem voltar à prática - pelo menos durante a explicação - estes alunos enfrentariam uma dificuldade nova que não fora resolvida na atividade prática; uma dificuldade pelo menos tão grande quanto a enfrentada na solução da tarefa prática. Esta ação de segunda potência implica uma abstração, empírica e reflexionante ao mesmo tempo, que poderá, ou não demandar abstrações pseudo-empíricas e chegar, ou não, a abstrações refletidas. O desenvolvimento do conhecimento que, segundo Piaget, embasa toda aprendizagem, ocorre neste nível, e não no mero nível da ação prática. Uma pessoa pode atravessar sua vida repetindo tarefas práticas,

com grande habilidade, mas sem mostrar progresso significativo no conhecimento. Veja-se o que ocorre na burocracia oficial, por exemplo. Pessoas que passam a vida inteira manuseando documentos, mas não desenvolvem a mínima capacidade de análise dos documentos que passam por suas mãos. Pessoas que durante 20 anos vêem, diariamente, televisão não são capazes, por isso, de traçar um perfil crítico deste "meio". Um agricultor que, durante toda sua vida, desgastou seus músculos no trabalho braçal provendo, com dificuldade, sua vida e a dos seus, nem por isso é capaz de delinear uma crítica à divisão do trabalho na sociedade capitalista e, especificamente, "ver" o lugar do camponês neste sistema de produção. Um menino de rua que, não encontrando alternativa para viver, apela para o roubo ou para o furto, nem por isso compreende o sistema de produção da sociedade capitalista ou consegue situar eticamente seus atos. O operário da linha de montagem pode passar 25 anos montando sistemas elétricos de automóveis, que funcionam com perfeição, mas ser incapaz de desenhar um sistema similar.

Suponhamos, agora, que os alunos, acima, passem a montar e desmontar outros objetos, como motor elétrico, engrenagem de relógio, motor de automóvel, "torpedo" de bicicleta. A cada montagem e desmontagem, o professor pede que, de uma ou de outra forma, expliquem o que fizeram. Estes alunos, em breve, poderão **tomar consciência** (apropriar-se dos mecanismos da própria ação) e chegar, assim a uma **generalização** (Piaget, 1978) ao compreender que estes aparelhos possuem mecanismos comuns; poderão, até, **teorizar** sobre transmissão de força, rotações por minuto, circuito elétrico, intensidade de carga elétrica, resistência dos materiais, e, quem sabe, até projetar um aparelho com características inéditas se comparadas com as dos aparelhos manuseados - isto é, sua generalização ultrapassa o plano do real (objetos manuseados) projetando-se sobre o plano dos possíveis (o conjunto dos aparelhos possíveis a partir de determinadas condições). Imaginemos, didaticamente, que estes alunos passem a organizar-se em grupos de trabalho, que passem a desenvolver estas tarefas em grupo. O professor poderá solicitar deles que descrevam como se organizaram. Poderá, então, solicitar coisas parecidas, mas mais complexas: como se organiza o trabalho no comércio, na indústria, na agricultura; como se constituem as relações entre patrão e empregado, entre capital e trabalho, etc, etc. Para citar mais um exemplo: alunos que participaram, pela

primeira vez, de eleições poderão discutir, à base de leituras - tais como as matérias jornalísticas sobre eleições no Leste europeu, onde velhos de 60 anos estão votando pela primeira vez - ou de informações mediante entrevistas a líderes políticos próximos, sobre o significado desta ação. Estamos num terceiro patamar de conhecimento, em que as primeiras explicações ou primeiras formas explicativas transformam-se em conteúdo para o qual constroem-se novas formas. Transitando, assim, para um quarto, para um quinto, para um "enésimo" patamar de reflexionamento, de acordo com o seguinte processo em espiral: "todo reflexionamento de conteúdos (observáveis) supõe a intervenção de uma forma (reflexão) e os conteúdos assim transferidos exigem a construção de novas formas devidas à reflexão. Há, portanto, assim uma alternância ininterrupta de reflexionamentos - reflexões - reflexionamentos; e (ou) de conteúdos - formas - conteúdos reelaborados - novas formas, etc, de domínios cada vez mais amplos, sem fim e, sobretudo, sem começo absoluto" (Piaget, 1977, p. 306).

Vemos como o trabalho da abstração reflexionante sobrepõe-se ao da abstração empírica, restringindo o campo de atuação desta e alargando indefinidamente os referenciais daquela. A idéia empirista/positivista de que a teoria é cópia ou radiografia do objeto, definitivamente não tem lugar aqui. O conhecimento - e, a fortiori, suas categorias básicas de objeto, espaço, tempo e relação causal - é resultado de uma construção por um processo de abstração reflexionante que ocorre, de forma geral, na interação sujeito-objeto. É exatamente por força desta interação, por compreender que o conhecimento é resultado de trocas do organismo com o meio, que a abstração reflexionante, apesar da progressiva predominância sobre a abstração empírica, nunca se torna hegemônica, mas seguidamente volta a fazer apelo aos recursos da leitura perceptiva.

O trabalho da educação caracteriza-se, portanto, de forma peculiar. O operário da construção civil não precisa saber como se fabrica o cimento, o tijolo ou o ferro para construir o prédio com êxito ("réussir", Piaget, 1974); o operário da linha de montagem não precisa saber a definição operacional de aerodinâmica para fabricar o automóvel. Ele (uma multidão de trabalhadores) é treinado para fazer o que outros (um pequeno grupo) pensaram. E ninguém, na linha de montagem, solicitará dele que explique o que fez e por que o fez. Ou seja, ele poderá trabalhar 30 anos na linha de montagem sem aferir daí progressos significativos na sua

capacidade cognitiva. Sua prática não é utilizada como matéria prima para fazer teoria. Experiência, no sentido de Piaget, não é prática mas o que se faz com a prática; "experiência não é o que se fez, mas o que se faz com o que se fez" (Aldous Huxley). Consideramos, por isso, ingenuidade atribuir ao trabalhador um saber genuíno pelo simples fato de ele ter a prática. O saber não vem da prática, mas da abstração reflexionante "apoiada sobre" ("porter sur") a prática. A prática é, por conseguinte, condição necessária da teoria; mas, de modo algum, sua condição suficiente.

Afirmamos, por isso, que o professor é um trabalhador essencialmente diferente do operário da linha de montagem. Embora critique contundentemente o processo de alienação do trabalhador, próprio da linha de montagem, reconhecemos que seu trabalho pode gerar um produto acabado (uma geladeira, um automóvel). Negamos que isto possa acontecer com o professor. O trabalho docente alienado só pode gerar um produto discente alienado; se isto não acontece é porque o aluno conseguiu, por outros caminhos, criticar a prática de seu professor. É por isso que afirmamos que o professor **precisa saber** como se constitui o conhecimento. (A teoria de Piaget é um caminho importante, mas está longe de ser o único - Cf. Marx, Gramsci, Paulo Freire, Freinet, Vygotsky, etc). Caso contrário, poderá ele não só tornar inócuo o processo de aprendizagem como até obstruir o processo de desenvolvimento que o fundamenta.

Afirmamos, por isso, e o fazemos com toda a ênfase possível: o treinamento é a pior forma de se entender, na prática e na teoria, a produção escolar do conhecimento, pois ele atua no sentido da destruição das condições prévias do desenvolvimento. Na medida em que o treinamento exige o **fazer** sem o **compreender**, separando a **prática** da **teoria**, ele subtrai a matéria prima do reflexionamento anulando o processo de construção das condições prévias de todo desenvolvimento cognitivo e, portanto, de toda aprendizagem; pois o reflexionamento do fazer ou da prática é a condição necessária do desenvolvimento do conhecimento.

É neste sentido que a Epistemologia Genética piagetiana constitui-se num poderoso instrumento de compreensão do processo de desenvolvimento do conhecimento humano; e, por conseqüência, do processo de aprendizagem escolar. O conhecimento desta epistemologia, pelo menos nas suas noções básicas, possibilita ao professor compreender este processo, alinhar-se a ele - não inutilizá-lo ou prejudicá-lo, portanto - e até acelerá-lo. A análise

que fazemos da epistemologia "subjacente" ao trabalho do professor (Becker, 1992) mostrou uma epistemologia predominantemente empirista, misturada de apriorismos algumas vezes inatistas e, raras vezes, construtivista; mesmo nesta última hipótese, o construtivismo vem misturado de versões empiristas ou inatistas. Esta compreensão epistemológica ideologizada faz do professor um treinador, um "domesticador" que não tem consciência de sua ação; e não um educador capaz de criar relações construtivas na interação com seus alunos.

Numa gélida noite de inverno - o termômetro marcava zero grau - voltávamos para casa, o Felipe - 8; 1 (17) - e eu. Há duas quadras de casa, perguntou-me ele: "Pai, o que é 'horizontal' e 'vertical'? Apressando o passo, para não enregelar, imaginei uma resposta o menos insensata possível, assumindo o ponto de vista (espacial) dele. Perguntei: o poste é horizontal ou vertical? Acertada a resposta, após algumas tentativas, continuei a perguntar: e a calçada, e a rua, a árvore, o carro, a porta, etc.; suas respostas faziam sentido. Ao entrar no prédio, deparei-me com o corrimão preto, longo, salientando-se sobre o fundo branco das paredes. Perguntei, e o corrimão? Ele ficou em silêncio, visivelmente surpreso, quase imóvel, olhar perdido. Aguentei um tempo razoável de silêncio e pronunciei: "obliquo"! Ele repetiu a palavra, por várias vezes, até superar a dificuldade de pronúncia. Entramos em casa. Sugerimos: vamos representar no papel a vertical, a horizontal e a oblíqua. Tomei uma folha "de pé" e tracei, no alto, as três dimensões com um ponto comum de intersecção. Tive a impressão de que ele não viu o meu traçado. Pegou a folha e desenhou, no rodapé, primeiro uma chaminé de 9cm alt. por 1,5cm larg., com bastante fumaça, reta, no sentido da folha; no alto da chaminé, escreveu: "vertical". Em seguida, desenhou uma cama de 1cm de alt. por 2,5 de larg., com uma menina deitada nela; no alto escreveu: "horizontal". Por último, desenhou um prédio, em posição oblíqua à chaminé, com dois minaretes constituídos de abóbadas e portas lançando-se para o alto; escreveu, no alto: "obliquo". Já passara em muito sua hora de dormir e ele ainda continuou a desenhar, desta vez no espaço que sobrava no meio da folha, "monstros espaciais", foguetes, aviões e a lua, com fisionomia humana, rodeada de estrelas. Contou-me uma breve história a respeito, história que faz parte de suas fantasias atuais. E, então, foi dormir.

Tudo isto não demorou mais que o tempo de uma hora-aula do Colégio onde ele cursa a

segunda série. No entanto, o processo de aprendizagem escolar ignora completamente, e, isto é mais sério, ignora **metodicamente**, esse processo. (E, por favor, que ninguém venha acusar-me de eu estar culpando o professor pelo "fracasso" escolar...). Em lugar de alinhar-se ao complexo e fascinante processo de desenvolvimento, a metodologia de ensino da escola continua a insistir no treinamento visando o domínio de algoritmos, de gramatiquês, de decorebas mil. Assim, o mesmo Filipe - criança igual às outras! - que consegue, em tão pouco tempo, coordenar noções complicadas como as acima, não consegue responder problema bem menos complicado. Estava ele, naqueles dias, fazendo a "lição de casa". Estava escrito: $190 + 15$. Ele faz o cálculo como a escola o **treinou**: soma $5 + 0$ dá 5; $9 + 1$ dá 10, escreve 0 e sobra 1; o 1 que sobrou + o 1 da esquerda dá 2. Resultado: 205". Em seguida, fechei o caderno e perguntei ao Filipe: quanto dá 190 mais 15? O Filipe olhou-me, meio sem graça, franziu a testa, fez força como quem quer forçar o próprio pensamento e... não conseguiu responder. Ele resolve sem mais o algoritmo, mas não sabe somar!

O que aconteceu? O **treinamento** de ações práticas "planejadas" (resolver o algoritmo, somando unidades) impede a apropriação de ações espontâneas, ou de qualquer outro tipo de ação, pelo processo de reflexionamento. Nessa sala de aula não há lugar para o reflexionamento, mas apenas para o treinamento. Não há lugar para a apropriação de ações efetivamente executadas, mas apenas para a repetição interminável de ações planejadas por outro (professor). A aprendizagem escolar foi transformada num grande processo de treinamento pelo qual o aluno é pressionado (disciplina) continuamente a resolver problemas que não são seus e a executar ações que não lhe dizem respeito. A avaliação escolar, complementar desse processo, afere se o aluno resolveu os problemas do professor e executou as ações para as quais não nutre qualquer gosto. O processo de aprendizagem escolar não passa de um grande processo de alienação; processo este eficiente e eficaz na medida em que dispõe dos instrumentos para levá-lo avante e, sobretudo, dispõe de todo o tempo do mundo.

E o professor, como se comporta frente a esta situação? Será que é surpresa o que eu vou dizer? O professor **professa** uma epistemologia (Becker, 1992), mais inconsciente do que consciente, plenamente adequada a esta ordem de coisas. Uma epistemologia que não só serve de pano de fundo para todo este descalabro

didático-pedagógico, mas que legitima o exercício pleno do treinamento; ou, para dizer a recíproca, o treinamento é a expressão legítima da epistemologia (empirista) predominante no meio docente. Acompanhemos alguns exemplos:

Diz a professora de Estatística, na universidade: **"O papel do professor é, de certa maneira, de transmissão do conhecimento e o do aluno é de vivência"**; "vivência" denota, aqui, a interiorização de um estímulo; configura, portanto, a noção empirista de experiência. A professora de Botânica, lecionando em pós-graduação, diz: **"Para mim o (papel) do professor é realmente o de transmitir, o de tentar fazer com que eles absorvam o conhecimento; e o do aluno seria... de tentar captar, entender, racionar a respeito disso..."**. O professor de Odontologia reage assim à pergunta sobre os papéis representados em sala de aula: **"O professor ensina e o aluno aprende Qual é a tua dúvida?"** A professora universitária de História, afirma: **"O professor deve organizar o conteúdo, esmiuçar, tornar agradável e estimulante o conteúdo. O aluno deve... pôr o conteúdo nos buracos que ele tem na cabeça..."** O professor de Educação Física, de Primeiro Grau, diz: **"Se confirma que não é na teoria que se vai conseguir alguma coisa, mas é na prática..., é através do convívio deles com os pais"**. A professora de Jardim da Infância afirma: **"O professor tem que estimular a criança ao conhecimento; passar o conhecimento, ficar à disposição da criança para isso"**. O professor, de terceiro grau, de Geografia Humana, diz: **"O professor é o condutor, é o orientador... é ele que direciona o processo em si da aprendizagem... O papel do aluno é exatamente a prontidão... Tem que ter ouvidos e ouvir com a via de acionar a dimensão intelectual dele para buscar respostas"**.

Estas concepções pedagógicas submetem incondicionalmente o aluno ao professor. A hegemonia do aluno é derivada da, e somente da, hegemonia do professor. Isto significa que, frente ao aluno, o professor goza de absoluta hegemonia. Ele mesmo, porém, está hierarquicamente submetido à estrutura curricular, pedagógica, administrativa, etc, da escola. Ele está aí para cumprir uma missão: reproduzir a ideologia. Remeto, aqui, o leitor aos crítico-reprodutivistas, aos críticos destes críticos, etc, para dar conta desta questão que, aqui, não pode ser desenvolvida (embora a Epistemologia Genética tenha respostas próprias para isto, não pode ignorar as análises pertinentes da Sociologia Crítica). A epistemologia que constitui o pano de

fundo desta pedagogia, e a legítima na concepção de conhecimento no cotidiano escolar, é a empirista. Esta epistemologia aparece, como vimos acima, das mais diversas maneiras, nos depoimentos dos docentes, tais como: **"O aluno é como a anilina no papel em branco, que a gente tinge, passa para o papel; o aluno assimila, elabora, coloca com as próprias palavras";** ou este: o conhecimento dá-se **"penso que sempre via cinco sentidos, de uma ou outra maneira, ou lendo, ou participando, ou desmontando algum objeto...";** ou, ainda: o conhecimento **"se dá à medida que as coisas vão aparecendo e sendo introduzidas por nós nas crianças..."**.

Como vimos, a educação precisa ser transformada não apenas no que concerne às relações de sala de aula - micro-mundo onde se estruturam as relações pedagógicas por excelência. Precisa ser re-estruturada, também, no que concerne à formação dos professores. Como pode um professor reconhecer as relações pedagógicas de sala de aula se ele mesmo é vítima de uma visão precária, empirista, da matéria prima de seu fazer - o conhecimento. Como pode ele propor e praticar a dialetização das relações entre professor e aluno, entre ensino e aprendizagem, entre saber constituído e saber constituinte, entre estrutura e função, entre Ciência e acontecimentos factuais... se ele mesmo é vítima de uma visão de mundo antidialética? Como pode ele conceber o conhecimento como uma construção se sua base epistemológica é anticonstrutivista, antiinteracionista?

Para reverter um quadro educacional qualquer, com o qual não se concorda, costuma-se propor uma "nova" prática (não confundir com **práxis**, relação dinâmica entre teoria e

prática), **treinando** os professores para aderirem a ela. O treinamento leva o professor a assumir um fazer, uma prática, sem a compreensão, sem a teoria que lhe dá sentido. Ora, basta um breve olhar na direção do passado para tomar consciência dos resultados desta praxe: o sistema antigo absorve o novo, desintegrando o significado deste. Em palavras mais simples: tudo continua como estava, com tendência a piorar... salvo trabalhos individuais ou de pequenos grupos que têm criado uma dinâmica própria e que resistem ao descalabro geral que atingiu a produção do conhecimento escolar.

Nesta época em que as definições - ou as espertalhonas indefinições - de políticas educacionais apontam para a construção de prédios (CIEPs, CIEMs, CIACs, verdadeiros "cabos eleitorais" como os definiu seu idealizador), ou para uma pretensa "revolução educacional concentrada num tal de Calendário Rotativo, ou, ainda, outras megalomanias do gênero que assolam a educação no país, absorvendo gigantescos recursos, temos que reagir com toda a força e apontar o palco onde acontece efetivamente o fenômeno educacional e para onde devem convergir os esforços que podem produzir modificações consistentes no panorama educacional: a sala de aula e a condição prévia de seu funcionamento, o professor com uma visão interacionista, construtivista, do ser humano em geral e do conhecimento em particular - visão esta capaz de suportar a realidade trazida para dentro da sala de aula pelo aluno e transformá-la em matéria prima da ação pedagógica visando, antes de qualquer coisa, a construção das condições prévias de todo conhecimento e, **a fortiori**, de toda aprendizagem.

Ao redor destes fatores é que deve girar todo o aparato educacional - e não ao redor das próximas eleições.

Referências bibliográficas

BECKER, Fernando. *Da ação à operação: o caminho da aprendizagem*; Jean Piaget e Paulo Freire. São Paulo : IPUSP, 1984. (Tese Doutorado).

_____. Saber ou ignorância: Piaget e a questão do conhecimento na escola pública. *Psicologia-USP*, São Paulo, 1(1):77-87, 1990.

_____. *Epistemologia subjacente ao trabalho docente*. Porto Alegre : FAGED/UFRGS, 1992. Apoio: INEP/CNPQ.

BORELLA, Nelcy Elisa Dondoni. *As transformações espaciais na atividade de crianças de cinco a sete anos durante a interação com o computador*. Porto Alegre : PPG/FAGED/UFRGS, 1991. (Diss. Mestrado).

- DONGO MONTOYA, A. O. *De que modo o meio social influi no desenvolvimento cognitivo da criança marginalizada?* São Paulo, IPUSP, 1983. (Diss. Mestrado).
- _____. *Pesquisa de intervenção visando à reconstrução da capacidade representativa de crianças marginalizadas.* São Paulo : IPUSP, 1988. (Tese Doutorado).
- FRANCO, Sergio Roberto Kieling. *Questionando a "reeducação do aluno fracassado"; um estudo do sujeito psicológico a partir do sujeito epistêmico.* Porto Alegre : PPG/FACED/UFRGS, 1990. (Diss. Mestrado).
- FREIRE, Madalena. Relatos da (con)vivência: crianças e mulheres da Vila Helena nas famílias e na escola. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, (56):82-105, fev. 1986.
- KESSELRING, Thomas. *Jean Piaget.* München: Beck, 1981.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zélia. *Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget.* São Paulo : EPU, 1988.
- _____. *Em busca do sentido da obra de Jean Piaget.* São Paulo : Ática, 1984.
- RANGEL, Ana Cristina Souza. *A educação matemática e a construção do número pela criança; uma experiência na primeira série em diferentes contextos sócio-econômicos.* Porto Alegre : PPG/FACED/UFRGS, 1987. (Diss. Mestrado).
- SLOMP, Paulo Francisco. *Conceitualização da leitura e escrita por adultos não-alfabetizados.* Porto Alegre : PPG/FACED/UFRGS, 1990. (Diss. Mestrado).
- PIAGET, Jean. (1959) *Aprendizagem e conhecimento.* Rio de Janeiro : Freitas Bastos, 1975.
- _____. *Recherches sur l'abstraction réfléchiissante.* Paris : P.U.F., 1977. 2v. (RAR)
- _____. (1974) *Fazer e compreender.* São Paulo : Melhoramentos/EDUSP, 1978.
- _____. *Recherches sur la généralisation.* Paris : P.U.F., 1978.
- TONIN-AGRANIONIH, Neila. *O ensino e a aprendizagem matemática: uma intervenção construtivista.* Porto Alegre: Pós-graduação em Educação / FACED / UFRGS, 1991. (Diss. Mestrado).

* * *

Fernando Becker é Professor da Faculdade de Educação e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.