

---

## Educar para pensar<sup>1</sup>

---

Jean-marie DOLLE<sup>2</sup>

A pedagogia é, sem dúvida, a última, ou pelo menos, uma das últimas práticas humanas a não ter alcançado o status de ciência como o fizeram a medicina ou a psicologia. O problema que lhe é colocado, aliás, de maneira permanente, é o de saber como proceder para que as crianças consigam se apropriar dos saberes e (quem sabe, acessoriamente), chegar ao conhecimento. A ideologia e o empirismo ali florescem sem que qualquer perspectiva de progresso se delineie neste sentido. O empirismo herdado de Locke, Hume, Watson, Dewey, Pavlov e de muitos outros, reina de forma autoritária, e perpetua seus fracassos. O processo de “estímulo-resposta” procede de uma epistemologia segundo a qual – como teoriza Locke – o conhecimento provém dos sentidos que, recebendo sensações do exterior (diríamos hoje informações), estimulam a atividade produtora de ideias do espírito. Em suma, as sensações penetram na cabeça ou no cérebro – cujo funcionamento específico é desconhecido – dali saindo ideias, conhecimentos ou qualquer outra coisa. Não se sabe, segundo Locke, o que se passa nessa “câmara escura” (a futura “caixa preta” dos cibernéticos), mas pode-se controlar o que sai dela (mas será que sabemos realmente o que ali entrou?). O objetivo essencial da pedagogia seria, portanto, estimular os alunos para que estes possam adquirir saberes ou conhecimentos - segundo o sentido que dermos a esses dois termos. E assim, sem que se tente entender o que se passou na cabeça dos alunos - nem tampouco a razão pela qual as “informações” transmitidas não foram adquiridas ou compreendidas pelos alunos - o que foi assim “ensinado” tem de ser reproduzido e, mais ainda, verificado por meio de exercícios de aplicação que, indiretamente, acabam sendo os fiadores da sua compreensão. Seja como for, trata-se tão somente de restituir o mode-

---

<sup>1</sup> Traduzido por Patrick Wuillaume.

<sup>2</sup> Doutor em Letras e Ciências Humanas. Professor Honorário da Universidade Lumière - Lyon 2, França. Laureado pela Academia Francesa. E-mail: jean-marie.dolle@neuf.fr.

lo, nas suas aplicações. A reflexão nos mostra então que a memória (repetição) é a mola-mestra da pedagogia, que esta espera a “boa resposta”, ou seja, aquela que corresponde ao estímulo, que ela espera ainda quase tudo da imitação (cópia), mas que, na verdade e no fim das contas, a inteligência está ausente desse processo. Estamos nos referindo, é claro, à inteligência do aluno, e não àquela do professor que se encarna totalmente naquilo que ele quer transmitir. Repetir, imitar, reproduzir, não instiga à criação, e muito menos ainda à invenção, mas gera bons executores e mentes aos quais pode-se fazer acreditar em qualquer coisa, já que é a crença que se encontra na raiz desse processo (princípio de autoridade). Felizmente existem alguns alunos que ultrapassam esse procedimento e que, por sua própria reflexão ou por hábitos auto-adquiridos, ou quem sabe até estimulados por alguns adultos que os cercam, desenvolvem seu espírito crítico, sua reflexão e seu pensamento, com plena autonomia. Mas eles não são os mais numerosos. Os demais se tornam aquilo que podem tornar-se, mas, de qualquer modo, não fazem parte do grupo daqueles que “têm sucesso”. E é aqui que reside toda a significância do empirismo: trata-se de “conseguir” e de fazer conseguir, mas sem saber através de que meios fazê-lo, da mesma forma como também ignoramos como procedem aqueles cuja eficiência é espontânea. Ouve-se ininterruptamente dizer que é preciso aprender de cor e repetir até que “as coisas entrem”. Mas, na verdade porque será que alguns se amoldam perfeitamente ao esquema estímulo-resposta enquanto outros não o fazem? A resposta mais espontânea, mas a menos pertinente, é que eles são mais inteligentes. Mas essa resposta, obviamente, não traz nada de satisfatório. Falta-lhe muita coisa!

Se, pelo contrário, preocuparmos-nos em saber como o aluno procedeu para construir a sua resposta – pouco importa que ela esteja correta ou não – mudaremos totalmente nossa referência epistemológica. Neste caso, iremos nos centrar menos sobre a matéria ensinada do que sobre o aluno e mais sobre os seus procedimentos mentais do que sobre seu desempenho. Tal reviravolta baseia-se no fato de que é o aluno que aprende. Mas esse aluno não é o

aluno padrão de 6, 7 ou 8 anos de idade. Trata-se de um aluno concreto, particular, singular, no seu esforço de apropriação dos conteúdos escolares.

Ao invés de nos focalizarmos sobre o resultado correto (a resposta correta) devemos procurar, pelo contrário, saber como o aluno fez para construir esse resultado. Em outras palavras, importa menos o resultado do que a maneira pela qual o sujeito conseguiu esse resultado e como ele o justifica (ou explica como fez). Em outras palavras o resultado cede a primazia aos procedimentos mentais.

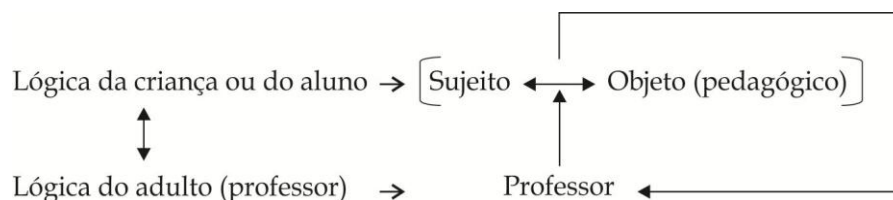
Existe aqui mais do que uma presunção no fato de considerar que cada aluno é inteligente e que os seus resultados não permitem isoladamente que nos pronunciemos sobre suas capacidades intelectuais. A referência à epistemologia e à psicologia genéticas cientificamente fundadas permite afirmar que cada criança responde da forma como ela é. O que quer dizer que a atividade de aprender, como qualquer atividade, supõe estruturas e que essas estruturas constroem-se numa gênese fundamentada tanto na maturação biológica, quanto na atividade do sujeito em interação com seu/s meio/s. Em consequência, para cada indivíduo, importa saber em que nível de estruturação ele chegou para compreender quais são as modalidades do seu funcionamento intelectual. Em outras palavras, a condição prévia para qualquer intervenção pedagógica é saber qual o grau estruturo-funcional atingido, em referencia aos saberes da epistemologia genética que descrevem as etapas da sua construção. Isto quer dizer que toda ação pedagógica deveria basear-se no conhecimento das capacidades atuais e reais do aluno, já que não é possível ensinar-lhe o que as suas estruturas mentais não lhe permitem assimilar. Sabe-se perfeitamente, com efeito, que, exigir de crianças do pré-escolar o acesso à lógica das classes é coisa absurda, assim como o é também querer obter de um jovem adolescente um raciocínio hipotético-dedutivo segundo a lógica combinatória. Para ser eficaz, a pedagogia precisa saber o que ela pode esperar dos alunos e o que ela pode ofe-

recer aos mesmos. Por diversos motivos. Em primeiro lugar para se articular com as suas capacidades solicitando-as de forma adequada para permitir que elas se generalizem no nível que elas atingiram. “Em segundo lugar, desequilibrando-as apenas o bastante” para facilitar-lhes o acesso ao nível imediatamente superior de seu desenvolvimento. Em outras palavras, favorecer aqui e agora o funcionamento das estruturas à disposição e o ultrapassamento dessas estruturas através de solicitações adequadas. Para isto, o método clínico operatório de Piaget é o mais apropriado em razão do fato de que ele se centraliza sobre o que o aluno faz e sobre as justificativas que ele dá a respeito do que produziu, revelando assim, através de seu funcionamento, as estruturas de que ele dispõe.

O contexto epistemológico da atividade pedagógica situa-se, portanto no da interação que é o de cada ser vivente interagindo com o seu meio e os elementos que ele contém. Podemos dizer que, em situação de aprendizagem, a criança procura se adaptar através de sua atividade tanto sensorio-motora como mental, ao objeto que lhe apresentado, desde que ela seja posta em uma situação que constitua um problema para ela. O que ela fará desse objeto revelará seu nível estrutural. É, portanto, repetimos, através do funcionamento que teremos acesso às suas estruturas. Daí a necessidade de uma atitude de observação por parte do professor, que nunca poderá desistir deste papel. O que é mais importante, sem dúvida, é que ele seja sensível ao fato de que a criança esta “funcionando” com a sua lógica de criança enquanto ele o faz com sua lógica de adulto, entendendo-se que a sua lógica é acabada enquanto a do aluno em processo de construção, em processo de gênese. O que supõe também que ele conheça o caminhar desses processos e tenha recebido a formação necessária para poder observar as fases e transformações. Em suma, não existe outra maneira de ensinar do que propor ao aluno tarefas que ele seja capaz de resolver, não para ser bem sucedido, mas para fazer com que ele construa e invente os meios para fazê-lo. Sabe-se muito bem que é através da resolução de problemas que estejam em contradição com os seus procedimentos de assimilação que

o sujeito aprende a se acomodar e, portanto a adaptar-se ao que se apresenta como novidade ou como desafio ao seu funcionamento assimilador. Mas isso só poderá ocorrer se o professor, através da observação e acompanhando o raciocínio do aluno, orientar esse aluno sem fornecer-lhe a solução, mas fazendo aparecer, através do questionamento, determinados aspectos da situação-problema aos quais ele não pensou. O que é importante, portanto, é que o questionamento sobre o estado do dispositivo não faça surgir a solução, mas que proponha pistas para a reflexão, que a criança tratara à sua própria maneira. Cada resposta sendo inevitavelmente considerada como correta já que é uma função de seu nível estruturo-funcional. Por esse motivo, não existe nunca uma boa ou má resposta, mas sim aquela que a criança dá e que, se entrarmos nas modalidades do seu pensamento, ela será, repetimos, sempre correta já que ela encontra a sua justificação no nível estruturo-funcional que é atualmente a da criança. O adulto que quer obter a resposta que ele espera está impondo, do exterior, sua lógica àquela da criança, que não está em condições de recebê-la. Sabedor do que ela dispõe em termos de estruturas, ele precisará saber acompanhar a criança ao mesmo tempo em que a guia, e guiá-la enquanto a segue. Trata-se aí da arte pedagógica por excelência e da única verdadeira forma de acompanhar a criança em situação de pesquisa e de construção de si mesma para que ela adquira as estruturas que ela ainda não possui e para estruturar o real que a ela se opõe. É, portanto através dessa forma de acompanhamento, e de articulação às capacidades atuais do aluno, que o professor deve propor-lhe tarefas adaptadas para consolidar, pela generalização, aquilo que o aluno dispõe e favorecê-lo desequilibrando-o de maneira apropriada, de acordo com os conhecimentos adquiridos pela epistemologia genética. Só assim ele poderá transformar a pedagogia em ciência. Mas é óbvio que ele não poderá conseguir de imediato. Ele precisará de uma formação adequada para poder observar. Além de uma prática clínica suficiente e satisfatória.

O conjunto do que acabou de ser dito pode resumir-se ao esquema seguinte, que expressa toda a sua epistemologia.



A tripla interação [(aluno-objeto pedagógico) – professor] constitui uma totalidade, sistema dinâmico construtor de equilíbrios de complexidade crescente. Com essa interação, e graças a sua reflexão assistida pelo professor, o aluno atinge progressivamente os níveis estruturo-funcionais descritos pela epistemologia genética. Basta dizer que é assim ele constrói patamar por patamar a autonomia do seu pensamento. O professor, por sua vez, aprende do aluno como suscitar as diferentes abstrações (empíricas, pseudo-empíricas, refletidoras, e depois refletidas) que constituem a dinâmica auto-construtora das estruturas da atividade mental. Neste sentido, através da prática do questionamento aberto, o aluno lhe ensinará, por assim dizer, como elas se criam e como favorecer o aparecimento e o desenvolvimento pela generalização. Em compensação o professor facilita a passagem da ação sensorio-motora à operação mental por patamares sucessivos com uma retroação dos mais elevados em direção aos que precedem e assim até aos mais antigos na ordem hierárquica, conscientizando-se que as abstrações se transformarão em elementos estruturais e em estruturas de conjunto. Repetimo-lo, ele acompanha enquanto guia e guia enquanto acompanha, respeitando aquilo que a criança revela sobre si mesma, e sem fazer qualquer julgamento que possa conter qualquer aspecto depreciativo, aceitando o que a criança é, como é, e como age e pensa.

Ora, se tudo realmente ocorre da forma como dissemos, deveríamos poder ilustrar esse encaminhamento por meio de um exemplo que pode-

ria ser útil àqueles a quem essa abordagem mais associada aos processos dos alunos seduz.

Antes de tudo, é bom observar que as interações indicadas não possuem a mesma natureza: as das crianças expressam as relações que elas estabelecem entre o objeto pedagógico e elas mesmas, fazendo aparecer, como sempre, repetimos, o funcionamento das suas estruturas e a construção das mesmas; as do professor seriam mais interações com as próprias interações do aluno, já que, por um lado, a observação revela a ele, professor, o modo de funcionamento do aluno e o aquém de suas competências, e que, por outro lado inspira a ele, professor, a direção a ser tomada com vistas a favorecer, da forma mais conveniente possível a implementação das estruturas nascentes ou futuras. É, de certa forma um “sobrevoo” daquilo que está ocorrendo e uma ancoragem naquilo que é descoberto. Esse distanciamento do professor mostra-se, portanto necessário, ao mesmo tempo para observar e também para desequilibrar tanto através das perguntas feitas como também pela invenção de situações destabilizadoras destinadas a suscitar a criação pelo próprio sujeito das estruturas da sua atividade mental.

Como o conhecimento surge através do exercício da organização da ação, e como as percepções são a expressão desta última por intermédio dos receptores sensoriais, incita-se o aluno a dizer espontaneamente – e o professor deve estimulá-lo a cada oportunidade de encontro com um novo “objeto” – o que ele vê e descrevê-lo de acordo com suas propriedades aparentes, dizer o que é, dando-lhe um nome (e se ele não conseguir por falta de vocabulário, fazê-lo em seu lugar, e fazê-lo repetir a cada vez que isto for necessário). Favorece-se assim a “abstração empírica”. É esse processo que consiste justamente em descrever o objeto, enumerar suas propriedades (suas qualidades, sua utilidade eventual, etc., como foi dito anteriormente). A nomeação do objeto o situa no plano da representação, da mesma forma como o faz a enunciação de suas ca-



racterísticas. (Essa condição prévia é necessária porque ela favorece sua interiorização no sistema das imagens mentais que ele contribui a enriquecer).

Por exemplo, retomando a experiência quase paradigmática da conservação da matéria, iremos agora acompanhar o raciocínio da pessoa que pergunta e o da criança que responde, e assistir assim à criação desta conservação que prolonga a do objeto permanente no nível sensorio-motor anteriormente constituído.

A situação experimental comporta a preparação de duas bolinhas de mesmo tamanho ou de mesma grossura feitas com massa de modelar de cores diferentes. O paradigma sendo, forma e conteúdo equivalentes, cor diferente para ter certeza de que a cor não tornará impossível a equivalência quantitativa de matéria; algumas crianças exigem que tudo, absolutamente tudo seja semelhante, igual e não aceitam qualquer diferença. Em outras palavras, para elas a equivalência tem de ser absoluta. Assegurar-nos de que isto não ocorre garante que não sejam transportados durante a experiência resíduos capazes de paralisá-la.

A experimentação - uma vez assegurado esse preliminar - consistirá em modificar a forma de uma das bolinhas, sendo que outra não sofrerá qualquer mudança, servindo assim como testemunho ou referência. Pede-se então à criança que diga se nas duas bolas (*comparação perceptiva*), tem "igual", "mais", ou "menos" massa? Se a resposta for "mais", ela deverá dizer porque, fazendo o mesmo para as respostas "menos" e "igual". Cada resposta precisa de uma justificação argumentada. Procede-se então a uma primeira alteração de forma: fazer um chouriço ou uma salsicha, etc., com uma das bolas escolhida pela criança. Pode-se, de uma forma tão natural quanto possível, perguntar-lhe se ela come salsichas, se ela gosta delas, etc. Se não for o caso, propor à criança uma outra escolha, por exemplo um cilindro de massa ou qualquer outra coisa



que ela propuser. Se ela quiser continuar com a salsicha, deveremos acompanhá-la. A condução da prova não exclui uma conversa livre com o sujeito, o que, aliás, contribui, muitas vezes para proporcionar confiança à criança. Mas o fato de perguntar a opinião dela contribuirá ainda mais a criar esse clima.

Para começar, quer-se saber se, na salsicha há “mais”, “menos”, ou igual massa do que na bola de referência”. Deve-se observar que a ordem das perguntas deve mudar (menos, mais, igual ou então, igual, mais, menos ou ainda mais, menos, igual) , porque algumas crianças, ao perceberem que as perguntas são feitas na mesma ordem convencem-se que a resposta correta é a primeira palavra dita. Além disso, cada uma das respostas deve ser justificada após a pergunta “porque” acerca dela.

Podemos também colocar a salsicha em posição vertical ao lado da bola para acentuar ainda mais o efeito de contraste perceptivo e sondar assim a capacidade da criança de resistir à influência dos efeitos figurativos sobre a opinião ou a decisão.

Algumas crianças dirão que tem mais massa porque a salsicha ficou mais comprida, - na posição deitada ou vertical - outras dirão que tem menos porque ela ficou menos “alta” (espessura), outros enfim dirão que tem igual de massa “porque antes tinha igual” (evocação).

O “mais” baseia-se na consideração perceptiva apenas do comprimento. Pode-se fazer uma sugestão fazendo notar à criança que ela é realmente mais comprida, mas que é também mais fina do que a bola (sugestão por compensação), acentuando até mesmo a comparação através de uma medida empírica com os dedos. Pergunta-se a criança o que ela acha disso.

Deve ser notado que se dissermos “ela é maior mas é mais fina”, a sugestão é massiva mas perceptiva. A dedução pela operação mental de

compensação situa-se na ordem dos possíveis. Mas como a tarefa da criança é de fazer ela mesma essa compensação deduzindo daí a equivalência, ela não é necessariamente real. A criança muito provavelmente ainda não tem condições de fazê-la. Seja como for, ela deverá ser solicitada a dizer o porquê da sua resposta. O que se quer saber com isso é se ela pode deduzir mentalmente, através de um raciocínio, que " maior x mais fino implica em ser igual. Ela percebe bem que a salsicha é " maior e mais fina" mas isso é uma simples constatação e não um raciocínio. A criança fica fixada na percepção e não se afasta dela para pensar em termos de relação e deduzir a igualdade. O pensamento está ausente. A situação é percebida, mas ainda não é pensada. Mas ela pode ser "representada" com imagens, o que não favorece o raciocínio, mas apenas a intuição, Como não há *pensamento*, mas somente *percepção* ou *intuição*, no melhor dos casos, como o sujeito não tem a capacidade de reunir esses dois elementos contraditórios que são o comprimento e a espessura, ele irá valorizar apenas um ou o outro desses elementos o que o coloca, aos olhos do adulto, em situação de contradição. Mas aqui, mais uma vez, isto envolve a lógica do adulto, mas não a da criança para quem dois elementos antagonistas como o comprimento e a espessura se agregam e resultam em mais, ou em menos matéria, segundo o ponto de vista da percepção.

É preciso que se saiba que a comparação perceptiva é adquirida depois do período sensório-motor, solidificando-se e amplificando-se posteriormente. Ela leva a efetivar as diferenças e semelhanças. Mas estas são, por assim dizer, guiadas pela percepção que mostra e faz principalmente constatar as diferenças. Isto porque ela não foi ainda reconstruída ao plano do pensamento e as semelhanças e diferenças ainda não foram integradas em categorias lógicas. Ora, essas últimas não são visíveis; elas são pensadas. Enquanto tais, elas não podem ser percebidas pelo observador que precisará se estear apenas no raciocínio enunciado verbalmente pela criança para poder deduzi-las. Uma busca do invisível, poderíamos dizer.

### **Voltando agora às respostas obtidas**

O “menos” se apoia apenas na consideração da espessura. Ao mesmo tempo que aceitamos essa resposta, devemos fazer observar que, inversamente é maior. “ Então o que é que você acha disso? ” A criança poderá responder que tem mais massa porque é maior abandonando sua centragem perceptiva sobre a menor espessura, em favor agora do comprimento, mas sem coordenação.

O “igual” pode ser uma resposta dada ao acaso, ou corresponder a uma impressão de igualdade de natureza intuitiva. Devemos opor a ela o comprimento para verificar se é a percepção que está induzindo também essa resposta. Se a criança estiver ainda sensível à percepção ela passará de uma afirmação ao seu oposto.

O argumento: “antes eram duas bolas, tinha igual de massa, mas agora é a bola e a salsicha, que tem igual de massa – como é que você explica isso”? tem a ver com a evocação do estado inicial e revela uma intuição ou uma impressão de igualdade. Na resposta da criança é comum a repetição do mesmo argumento. Neste caso porque não sugerir a ela que outra criança tinha dito: “é porque não tiramos nada – o que é que você acha disso?” A criança ou repete essa explicação como se fosse dela, ou então fica silenciosa. Pode-se também perguntar se a salsicha se fez sozinha - caso em que ela responde na maioria das vezes: “Não, fui eu!” (abstração pseudo-empírica) -, para sugerir-lhe que o estado final foi o resultado de uma transformação e testar sua capacidade de passar do estado àquilo que produziu esse estado. Mas a conscientização do fato que foi ela mesmo que fez a salsicha já é uma indicação que a coloca no caminho do reconhecimento de que o estado é o produto de uma transformação pelo menos física. Mas devemos nos conscientizar que ainda se trata, desta vez de uma constatação ligada à leitura da experiência, e que ela tem muito mais a ver com a intuição do que com um raciocínio elaborado segundo as regras.

Para testar a permanência ou a mudança que possam ocorrer durante as diferentes fases da sessão, as formas deverão variar: um bolo, uma cobra comprida ou um bastão comprido, ou ainda um grande número de bolinhas que serão comparadas com a bola de referência para saber se a criança percebe que a permanência da quantidade não se altera, enquanto que a forma da bola é modificada a cada momento<sup>3</sup>.

As respostas evoluem durante a duração da gênese ou durante cada uma das diferentes situações; as crianças mais jovens respondendo da forma como acabamos de relatar, enquanto que as mais avançadas apresentam argumentos bastante mais desenvolvidos. Algumas dirão, por exemplo, « é a mesma quantidade porque você não retirou nada » enquanto outros responderão “você não acrescentou nada”, e outros ainda: “É mesma quantidade porque você não acrescentou nem tirou nada, então a massa é igual” (argumento de identidade). Nesses casos o progresso é caracterizado pelo enunciado da dedução. Trata-se agora de um verdadeiro raciocínio [transformação realizada em pensamento, mas nula [ou operação idêntica ou nula] segundo a qual não fazer nada é ainda fazer, ou então operação que não ocorreu. Nesse caso ela se insere na ordem dos possíveis). Mas o raciocínio negativo tem valor positivo pois ele expressa uma operação que ao não ocorrer mantém o “sistema” em equilíbrio, já que, se o contrário tivesse tido lugar, então (consequência) não existiria mais a mesma quantidade.

O argumento da inversão surge como para fechar ou equilibrar, nesse ponto, o sistema lógico em operação: trata-se não mais de uma ação, mas de sua interiorização ou operação (ação executada em pensamento). O conjunto das operações se organiza então em sistema conjunto que comporta uma ação

---

<sup>3</sup> Os dispositivos, bem entendido, podem variar: podemos trabalhar com recipientes de formas diferentes, com arroz, com água, com areia, com grãos de trigo ou de milho, etc. O continente muda, mas o conteúdo não. Poderemos passar da conservação da quantidade de matéria se ela tiver sido adquirida, à conservação do peso, e depois do volume, mas intercalando provas de natureza lógica-matemática ou espacial para evitar o efeito de “reteste” já que as perguntas serão inevitavelmente as mesmas.

direta (fazer a bola), uma operação inversa (voltar mentalmente ao estado inicial), uma operação de compensação (a massa é mais comprida, mas ela mais fina, portanto...), uma operação reversível (combinação mental da operação direta - desta vez, pensada - e da operação inversa) e uma operação idêntica ou nula (não fazer nada).

O argumento “se refizéssemos a bola com a salsicha perceberíamos que há a mesma quantidade de massa”, coloca a operação direta no nível da representação pensada e combina essa operação com a operação inversa que forma agora uma só e mesma operação, definindo assim a reversibilidade lógica. O fato de levar em conta no mesmo ato mental a situação inicial (confecção de duas bolas iguais com massa de modelar) - que é então transformada em “estado” inicial pelo pensamento - e a situação final corresponde mentalmente a uma ida e volta, a uma partida e chegada, desta para aquela. O tempo das transformações diretas e inversas reversíveis é expresso em uma mesma operação mental que poderíamos chamar, como Piaget o fez, de “extemporânea” ou imediata. O tempo reversível é portanto formulado em uma operação que comporta em si mesma, unidas, a ida e a volta. Estamos assim de fato, em um sistema de transformações mentais reversíveis, e portanto móveis.

Não podemos deixar de constatar, voltando à escala das construções hierárquicas tais como são descritas pela psicologia e pela epistemologia genéticas, que tudo começa pelo exercício sensório-motor ou da confecção de bolas iguais e em seguida suas deformações. Mas isso se faz a partir de uma “instrução” que, expressa pela linguagem é entendida graças às representações imagéticas e significantes, e é intuitivamente antecipada e executada pelas estruturas de ação sensório-motoras sob controle representativo e perceptivo-motor. Tudo se inicia com a transformação física de um estado do real (da massa de modelar) para produzir um novo estado: uma bola e depois outra e a seguir a equalização dos dois estados por meio da comparação perceptiva. Tudo

parece regido pela representação imagética que envolve as estruturas de ação sensório-motora. Esta efetua o que foi mandado: fazer duas bolas iguais, o que implica uma mesma forma, um mesmo tamanho, uma mesma espessura, mas também uma mesma quantidade (observemos, de passagem, que apenas a quantidade não é visível, mas sim, deduzida, a menos que ela seja induzida pela percepção das dimensões dadas às bolas). Essas instruções ou diretrizes são, de forma geral, entendidas, antecipadas e seguidas pela maioria das crianças desde a idade de quatro a cinco anos, segundo a experiência de cada um. Como a comparação das duas bolas deve levar a concluir pela sua igualdade (quantitativa), é preciso antes de qualquer coisa que haja consenso nesse ponto, entre a criança e o adulto. Assistimos, portanto, no caso das crianças de menor idade a ajustamentos diversos para aplainar uma proeminência em uma das bolas ou nas duas, preencher uma fissura, etc. A igualdade nunca é satisfatória porque a superfície das bolas não é nunca aquela que se espera (a rotundidade não é perfeita, a lisura da superfície tampouco. Aceita-se portanto uma igualdade aproximada, mas essa igualdade deve também ser aceita pela criança, segundo o princípio da lógica adulta: mantidas constantes as demais variáveis (*caeteris paribus*)<sup>4</sup>. Como a referência da criança provém de sua experiência, isto faz com que ela já saiba que a partilha nunca é perfeita - nem mesmo no caso das ranhuras das barras de chocolate - e assim a faz aceitar a existência de algumas imperfeições nas suas exigências de igualdade “absoluta”. Pode-se então a partir desse momento começar a prova.

Isto posto, como age a criança quando solicitada pelo adulto?  
Em outras palavras, como é que ela justifica suas respostas?

Parte-se do *estado inicial*: duas bolas iguais.

---

<sup>4</sup> A expressão latina: «mutatis mutandis» seria mais expressiva do que o francês. Poderia se traduzir por «l'un dans l'autre» em francês (considerando-se o conjunto)

Depois passa-se à transformação física de uma das duas bolas, qualquer uma, enquanto a outra permanece tal como estava. Forma-se uma sal-sicha, depois um bolo ou uma tortinha e depois um bastão comprido e finalmente uma infinidade de bolinhas que sucessivamente constituem, a cada vez, o estado final. As diferenças de forma correspondem às variações de continente, sem que haja mudanças no conteúdo. É aí que reside o problema. Para solucioná-lo, é preciso dissociar a forma do conteúdo. Mas como esse último não tem como ser perceptivelmente dissociado da forma, somente um ato mental poderá fazê-lo. Procura-se descobrir, portanto a forma sob a qual ele aparece.

Pede-se à criança que diga se em cada estado final, cada vez diferente em relação à bola de referência, *tem a mesma coisa de massa* (a mesma quantidade), se tem mais, ou tem menos massa que na bola de referência. As perguntas são sempre sobre o conteúdo. A forma é visível, mas o conteúdo não o é; ele deverá ser pensado por dedução.

Isto posto, como age a criança quando solicitada pelo adulto?  
Em outras palavras, como é que ela justifica suas respostas?

Parte-se do estado inicial: duas bolas iguais.

Depois passa a transformação física de uma das duas bolas, qualquer uma, enquanto a outra permanece tal como estava. Forma-se uma sal-sicha, depois um bolo ou uma tortinha e depois um bastão comprido e finalmente uma infinidade de bolinhas que sucessivamente constituem, a cada vez, o estado final. As diferenças de forma correspondem às variações de continente, sem que haja mudanças no conteúdo. E aí que reside o problema. Para solucioná-lo, é preciso dissociar a forma do conteúdo. Mas como esse último não tem como ser perceptivelmente dissociado da forma, somente um ato mental poderá fazê-lo. Procura-se descobrir, portanto a forma sob a qual ele aparece



Pede-se à criança que diga se em cada estado final, cada vez diferente em relação à bola de referência, *tem a mesma coisa de massa* (a mesma quantidade, se tem mais, ou tem menos massa que na bola de referência. As perguntas são sempre sobre o conteúdo. A forma é visível, mas o conteúdo não é; ele devera ser pensado por dedução.

As respostas da criança evoluirão de uma simples constatação perceptiva das formas assumidas nos diversos estados sucessivos até a consideração das transformações que ela própria efetuou. Ou seja, a tomada em conta dos próprios estados e na aparência dos mesmos, às transformações que produziram esses estados e àquelas que explicam essas transformações.

A primeira observação que pode ser feita é a de que as crianças se centram primeiramente no estado final. O fato de remetê-las ao estado inicial os conduz a observar as diferenças de forma, e os leva pronunciar-se sobre a desigualdade quantitativa, tomando em consideração seja o comprimento, seja a espessura. A ênfase colocada na diferença de forma destrói a igualdade inicial de tal forma que quando alguma coisa muda, tudo muda com ela. Como nada se conserva, como nada é permanente estamos a todo momento diante de algo de novo e diferente, peculiar, singular. Nesse caso, se aceitarmos a afirmação de Aristóteles, de que só existe conhecimento no geral, não será possível qualquer conhecimento. A simples consideração dos estados finais, no exemplo acima, nos informa sobre os aspectos que eles oferecem e nos dizem em que estado eles se encontram, se nos limitarmos a considerá-los tais quais. A tomada em consideração dos estados informa a respeito do que eles são, mas nos levará apenas ao saber e não ao conhecimento. Daí se infere que o saber é “estático”, que ele se esteia na particularidade, e frequentemente na unicidade e na singularidade. O saber só dá conta do estado das coisas. Ele suscita também a memória de evocação, e, portanto estados anteriores, mas não leva de forma alguma às transformações. Na verdade, a memória pode auxiliar o pensamento, mas, se limitada a

si mesma, não nos conduzirá a ele,. A memória só faz reproduzir. Ela mesma nada produz. Encontramos aí o que constitui a epistemologia empírica, que ao se limitar ao objeto em si mesmo, acaba ignorando o sujeito (enquanto criador ativo dos estados). Que nos perdoem aqueles que fundamentam tudo nessa epistemologia.

Na experiência da conservação da matéria, assiste-se progressivamente, como dizíamos, à passagem dos “estados” às “transformações mentais”, apanágio do sujeito. Quando essas últimas são adquiridas, o papel do sujeito na elaboração do conhecimento aparece de forma clara. E percebe-se melhor o sentido e o significado da interação sujeito-objeto: existe o que vem do objeto e o que vem do sujeito, o que o sujeito extrai do objeto (sua maleabilidade), e aquilo que ele impõe a esse objeto. Na verdade é a criança que cria a salsicha, o bolo, etc. São, portanto, as propriedades de sua ação que transformaram a bola em salsicha, etc. Foram elas que produziram o estado final. E este só pode ser justificado pelas transformações que o fizeram tal como ele aparece. O que explica sua presença continua a ser as transformações produzidas pelo sujeito. Isto a criança, quando perguntada, pode explicar muito bem embora ela ainda não seja capaz de extrair as devidas consequências.

Mas será que ela tem consciência do que faz, quando o faz? Como? E por quê? Daí a necessária conscientização do objetivo da ação, dos procedimentos necessários para atingir o objetivo, da forma pela qual isto se realiza, dos resultados obtidos a cada etapa da produção do estado final, das justificações posteriores sobre aquilo que foi posto em prática para obtê-lo e de muitas coisas mais ainda!

Para isso, quando a criança elabora uma salsicha, devemos perguntar-lhe O que é que você está fazendo? – “uma salsicha, é claro!”. A resposta é dada com espanto porque está claro para a criança que ela está procedendo à

confeção simbólica de uma salsicha. Às vezes até mesmo com irritação. Mas essa pergunta não é neutra, pois importa saber se trata realmente de uma salsicha, e, além disso, estar a par do estado de consciência do sujeito que está fazendo, e da transposição dessa ação para o plano da representação. A seguir vem a pergunta: como é que você está fazendo para fazer essa sua salsicha? Resposta: “Eu rolo” e às vezes também “você não está vendo?” - Sim, estou vendo que você está enrolando, mas o que acontece quando você rola?” - “Estica”. - “Sim, mas olhe”. E então pegamos massa, rolamos também essa massa, mas nada se passa. - “Estou rolando também, mas não está esticando”. “Como é que pode?” - Resposta: “Você não sabe rolar”. Olha! (Demonstração) - Ué! Estou fazendo igualzinho a você mas a massa não estica. - Surpresa, a criança mostra de novo. (Rolo de novo, e nada...). “O que é que você acha que está acontecendo?” - (Silêncio espantado) - “Será que você está fazendo alguma coisa que eu não estou fazendo?” “Preste bem atenção a como você está fazendo” (muitas vezes a resposta está brotando na criança, mas para ela é algo tão evidente que ela nem percebe que está apertando a massa enquanto rola, e que é assim que a massa se alonga). “Para que a massa estique, o que é que você tem de fazer? - “Apertar” - “Só apertar?” - “Não, rolar e apertar” (abstração refletidora) - “Rolar e apertar ou rolar apertando?” Porque não se trata primeiramente de rolar e depois de apertar, ou justapor duas atividades: apertar e rolar, mas sim coordenar uma e outra, sendo que rolar expressa a dinâmica da transformação, e apertar a estática (tal como faz um rolo compressor).

Acertar sem saber como fizemos não permite a abstração refletidora que reconstrói, após uma tomada de consciência, a transformação física em operação mental e torna o sujeito mais senhor de suas transformações.

Deixemos de lado agora as situações intermediárias e a multiplicação das situações semelhantes para reforçar a necessidade da conscientização, a explicitação do que se faz (ações transformadoras “in concreto”) para fa-

vorecer a reconstrução, no plano da representação, dessas ações em operações mentais pelas abstrações refletidoras. Da execução através da ação, passa assim à execução pensada pelas operações (mentais). Em outras palavras fornecem-se progressivamente, no tempo, os meios de pensar a ação no seu desenvolvimento espaço-temporal.

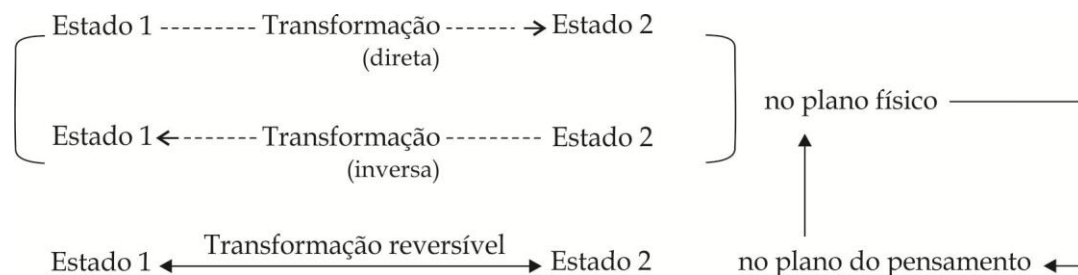
A abstração refletidora é necessária para reconstruir no plano da representação o que foi realizado no plano da ação. A ação mental ou operação acompanhará depois, por retroação, a ação física. Resultará daí o domínio do real, com as transformações mentais dirigindo as transformações físicas. O que permite assim aceder à autonomia do pensamento<sup>5</sup>.

Mas isso não é suficiente. Com efeito, além das abstrações refletidoras, a “abstração refletida” irá colocar o sujeito no nível da consciência da epistemologia do/de seu conhecimento. Com efeito, o que é que ocorre quando se modifica a forma da matéria partindo-se da bola. O questionamento clínico deverá ser orientado para a descoberta de que, quando alguma coisa muda, alguma coisa não muda. Assim, na prova das bolas de massa, é óbvio que o que muda é a forma, e o que não muda é a quantidade de matéria. Isto porque, no decorrer das transformações não retiramos nem acrescentamos massa (operação idêntica), a massa fica mais comprida, ou mais alta, etc., mas fica em contrapartida mais fina (operação de compensação), e se, a partir de um estado final (a salsicha, por exemplo), voltarmos ao estado inicial (operação inversa que combinada com a operação direta – fazer uma salsicha – confirma que a operação é reversível) – estaremos no próprio cerne do raciocínio. Se alguma coisa muda, alguma outra coisa não muda e isto porque a quantidade de matéria se conser-

---

5 A representação imagética com a intuição dos estados obtidos pela transformação sensório-motor decorre, como a percepção, dos processos figurativos do conhecimento. Mas eles submetem ainda a ação à ordem das coisas ou das imagens na sua sucessividade. Eles não alcançam a organização das transformações que justifica os estados no tempo pelo raciocínio e então pela atividade do pensamento.

va a despeito das ressalvas mais acima enunciadas. Então, existe nos estados o que é igual e o que não é igual (comparação), e nas transformações, o que muda e o que não muda (abstração refletida). Donde o esquema:



Evidentemente, o enunciado das transformações traz a explicação ou o porquê do estado final. Ele representa por assim dizer a regra ou a lei que presidiu à sua constituição. Mas, confiante no raciocínio que preside ao seu enunciado, a criança concebe essa ordem através da causalidade operatória, ou seja, através da implicação decorrente das sucessivas deduções. Munida dessa “regra”, ou se quisermos, dessa “lei”, a criança poderá também conceber, e através dessa própria concepção, refazer tudo quantas vezes quiser, o que significa dizer que ela “conhece” e é capaz de explicar a produção do estado final, ao mesmo tempo em que é capaz de reproduzi-lo: a prova disso são os argumentos que mais acima foram enunciados. Por outro lado, se a memória fizer seu trabalho, permitindo assim a evocação do estado ou dos estados ausentes (atividade figurativa e intuitiva), serão as operações mentais que executarão a tarefa de por em relação o estado final perceptível com o estado inicial – que pode, de acordo com as experiências, só ser evocado se estiver ausente – (antes era uma bola, e essa bola, a comparávamos com outra, aliás, ainda presente, mais que não sofreu mudança). Raciocínio: “se houve apenas transformação de forma sem acréscimo ou retirada de matéria, então o conteúdo não muda”, não é um ato de memória, embora esta continue presente, repetimos, sob a forma da evocação dos estados sucessivos (anteriores e posteriores). O que se quer na verdade, é outra coisa bem diversa: saber o funcionamento das estruturas do pensa-

mento que deduzem essa conclusão das premissas enunciadas. Perceber e se lembrar do que foi percebido (intuição das imagens mentais) não é pensar. É como passar de novo, intuitivamente, o filme daquilo que ocorreu.

O que é mais notável, nisto tudo, é que a criança passou progressivamente daquilo que Piaget chamou de “processos figurativos” aos “processos operativos” do conhecimento. A utilização exclusiva ou prevalente dos primeiros foi designada por nós pelo do termo “figuratividade” que representa uma modalidade funcional da atividade que se baseia, exclusivamente ou de forma prevalente, nos processos figurativos, modalidade essa que encontramos em todas as crianças como uma das etapas de seu desenvolvimento. Trata-se da atividade perceptiva ou de sua interiorização intuitiva através da invocação imagética. A operatividade, pelo contrário, sem excluir a precedente, a ultrapassa, comportando a utilização prevalente das “operações” organizadas em raciocínios dedutivos, e às vezes indutivos, quando são antecipadores, etc. Eles supõem a construção, pelo menos em andamento, das estruturas lógico-matemáticas e infralógicas descritas pela psicologia genética. Mas essa prevalência não exclui os processos figurativos, que poderão servir-lhes de apoio. Muitas pessoas ainda acreditam que pensam, quando, na verdade, estão apenas evocando o mundo de suas imagens mentais e acompanhando o desenrolar dessas imagens.

Constatamos assim que as crianças menores, ao usar de forma prevalente as estruturas de suas ações perceptivas e intuitivas, revelam um funcionamento figurativo que os encerra no real, ao qual elas de certa forma se submetem, e na memória (de reconhecimento e de evocação). São os estados que elas tomam em conta de forma quase prevalente. Ora, esses estados, como sabemos, são apenas o resultado das transformações que o produziram, sendo, portanto estáticos e tratados como tais. Eles são perceptíveis e evocáveis. Mas as evocações – processos figurativos que visam, por intuição, as representações

imagéticas dos estados – podem ser dinâmicas, no sentido em que elas remetem às imagens de ações executadas fisicamente. Por exemplo, a evocação da transformação da bola em bolo. É necessário esclarecer, entretanto, que a evocação não é uma operação mental. Ela é mais uma interiorização, sob a forma de imagem reprodutora, de uma transformação anteriormente percebida. Ela contribui tão somente à tomada em conta de alguma coisa que ocorreu, mas que não conduz a efetuar mentalmente as mudanças percebidas e interiorizadas simbolicamente. Na melhor das hipóteses ela possibilita reproduzir cenas da vida no jogo, como, por exemplo, o jogo do pai e da mãe, da polícia e do ladrão, da guerra ou da caça ou então da boneca com a qual a menina refaz os gestos e adota as atitudes e as maneira de fazer da mãe. A imitação nesse sentido segue a ordem dos fatos observados e reproduz esses fatos. Os processos operativos, em contrapartida, auxiliados ou não pelas evocações dinâmicas, constroem mentalmente as transformações por meio de “operações” reversíveis das quais demos alguns exemplos. Encontramos aí o tempo reversível, a causalidade sob a forma da implicação (lógica), o espaço dos deslocamentos coordenados, a seriação das etapas das modificações impostas ao objeto, etc. etc. Seja como for, as operações mentais são a construção representativa das transformações que dão conta do estado final obtido e fornecem uma explicação lógica para esse estado. Dessa forma elas podem ser refeitas porque elas fornecem a organização da produção do estado final. Além disso, elas são a obra do sujeito, que assim impõe sua ordem ao real, ao mesmo tempo em que o transforma. Nesse sentido, o real é pensado.

Dissemos anteriormente que a pedagogia habitual leva mais ao fracasso do que ao sucesso, já que ela se limita a recopiar, a reproduzir o modelo, a memorizar e a repetir a palavra do professor, e não pode ter outro resultado senão o de formar papagaios, executores sem ideias, que consideram como evangelho o que os pretensos detentores do saber lhes dizem, porque estes possuem um diploma e, conseqüentemente são pessoas competentes em quem se



pode acreditar! Esses alunos desenvolvem sua memória de reconhecimento e de evocação, em detrimento de sua inteligência, inserindo-se constantemente na particularidade e na singularidade ou seja, sem sabê-lo, na imitação reprodutiva e na memória. Mesmo que cheguem a aceder ao pensamento operatório e explicativo capaz de criar, de inventar e de refazer, eles confiam mais na sua memória do que na sua inteligência. Para ser eficazes, não há necessidade de fazer perguntas, de se atormentar para conseguir o efeito desejado. Esse comportamento é válido para quem exerce profissões onde o rendimento se deve mais à habilidade técnica do que à pesquisa. Mas os limites logo aparecem quando a inteligência e a criatividade são exigidas pela natureza das coisas.

“Conhecer”, portanto, é ser capaz de refazer, porque se criou ou se inventou as transformações que dão conta do estado real, sendo que todo estado é o resultado dessas transformações e só se explica por elas. Estabelecer em pensamento essas transformações é criá-las, porque, como operações mentais elas não são visíveis ou dadas tais quais às percepções. Porque sem isto elas simplesmente não existirão. Se o real precisa ser antes de tudo percebido, pensar esse real é organizá-lo através das estruturas mentais que se tornam assim criadoras de conhecimento. São, portanto as estruturas do sujeito, organizadoras do real, como dissemos, que criam o conhecimento, e não a memória. São elas que nos fazem entrar na generalidade, porque o que vale para alguns vale para todos.

A pedagogia tradicional ou empirista só traz « saberes » estáticos já que ela se focaliza nos resultados da ciência, expõe os estados produzidos pelo conhecimento, mas não se concentra na sua produção, e quando porventura o faz, não dá conta do encaminhamento dos procedimentos do pensamento utilizados para chegar ao resultado. Ela prefere deixar essa tarefa àqueles a quem ela « instrui », ou seja, o trabalho de entrar por conta própria nos processos que os geraram ou que os geram. Somente alguns conseguem dar cabo dessa

tarifa e conseguem justificar o saber, à medida que o reinventam. Mas esses poucos se encontram no patamar do conhecimento. A mesma coisa ocorre com a matemática, a química, a biologia e qualquer outra ciência experimental. Está implícito na pedagogia que cada um deve poder refazer o caminho que o levou aos resultados que ela, pedagogia, se contenta em apresentar. Além disso, ela se satisfaz com “receitas” destinadas a obter resultados na solução de qualquer problema seja qual for sua natureza. Basta aplicar regras, lançar mão de “fórmulas” ou resultados de transformações para criar outros resultados(?). Mas o que justifica a utilização de  $9!$  (fatorial de 9) para validar uma probabilidade de ocorrência do número desejado em uma loteria (para obter tal efeito, aplicar tal teorema ou tal fórmula<sup>6</sup>)?. Isto tem grande eficácia mas não ensina nada. E com isso essa pedagogia quer formar sábios, espíritos curiosos e inventivos. Doce sonho, ousada pretensão! Já que apenas o resultado conta, para quê refazer o caminho que conduziu ao conhecimento, que é reduzido a uma sucessão de saberes. É curioso, aliás, que a história das disciplinas e das ciências esteja tão ausente da educação/formação, qualquer que seja sua natureza, como se o saber valesse por toda a eternidade!

A pedagogia científica que almejamos fundar apoiando-nos em dados e experiências metodicamente fundados tem como objetivo primordial favorecer, através do funcionamento com dispositivos concretos devidamente concebidos para esse fim, a construção das estruturas da atividade mental, e acompanhar a construção genética dessas estruturas. Cada situação pedagógica apresentaria assim seus conteúdos, de modo a auxiliar através de solicitações apropriadas, a formação natural ou genética das estruturas que permitem aprender e conhecer. Isto pressupõe não apenas o conhecimento prévio da epistemologia e da psicologia genéticas, mas também o conhecimento do nível de

---

<sup>6</sup> Não somos contra a utilização de fórmulas (produzidas por transformações de estados anteriores), necessárias, na maioria das vezes para resolver um determinado problema, mas o que nos parece ilegítimo é a aplicação das mesmas sem justificativa, sua utilização sem critério, arbitrária enquanto não tiver sido justificada por uma argumentação apropriada. Do contrário estas serão apenas processos eficazes, como um passe de mágica, para obter um resultado.

desenvolvimento atual do aluno. É, portanto na interação com os conteúdos preparados que a criança se construirá ao mesmo tempo em que os constrói. Trata-se, de certa forma de uma ajuda e de um acompanhamento psicopedagógico à gênese estruturo-funcional. Essas estruturações “assistidas”, - poderíamos assim chamá-las - incidem, enquanto formas a priori, mas geneticamente construídas, sobre conteúdos cuja elaboração e cujo domínio desembocarão, ao final, no nível estrutural exigido para um funcionamento operatório prevalente.

O conhecimento não pode ser concebido como uma “cópia” do real percebido. Ele atesta o fato de que é o sujeito que “impõe” ao real sua organização, através do exercício de seu pensamento. Isto significa que ele tece relações entre os estados do real, e que este acaba aparecendo apenas sob a forma de um conjunto de estados mais ou menos estáticos. A ordem que ele introduz ali é, portanto a sua ordem porque ele estabeleceu previamente relações entre estados específicos para elaborar as regras que os regem e chegar assim, da particularidade à generalidade, quando não à universalidade. Quando o filósofo dizia “no início era o caos e depois veio o espírito que colocou tudo em ordem”, ele expressava de certa forma, o movimento produzido pelo espírito humano ao pensar, pensando a matéria em consonância com ela. O que vem da matéria e o que vem do sujeito devem ser distinguidos. O que vem dela é o que o sujeito percebe e atribui sentido. E ele, sujeito, não pode fazer com que ela, a matéria, não seja o que é, nem que ela corresponda àquilo que ele gostaria que ela fosse. Mas o que ele faz da matéria é aquilo que seu pensamento concebe, levando em consideração o que ela é. A ordem ou a organização ou as transformações que o pensamento humano introduz no real são apenas a ordem e a organização das estruturas de que ele dispõe. Quando a criança classifica, não são os objetos que se classificam, que se incluem uns nos outros e que quantificam essas inclusões. É a criança que o faz. O mesmo ocorre quando ela conta: ela reúne sob uma totalidade a diversidade dos objetos, e o número obtido é tão somente a enunciação dessa totalidade, que só existe como tal para ela. A mesma coisa se dá

quando ela mede. A organização do espaço procede, ela também, da capacidade que a criança possui de distinguir os comprimentos das larguras, as superfícies dos perímetros, e de relacioná-los uns com os outros. Idem quando ele idealiza a possibilidade de combinar dois elementos, e depois três, e depois ainda quatro em uma combinatória. Não são esses elementos que se combinam entre eles, e eles não são “vistos” assim organizados pela simples memória. O que “vemos” na verdade, é o resultado obtido através de transformações pensadas concretamente atualizadas e, portanto perceptíveis. O real é incessantemente transformado por operações mentais invisíveis (transformações pensadas), em raciocínios que elas traduzem em fatos. O que mais surpreende nisso tudo é a correspondência entre o pensamento e o real. Isto se deve, possivelmente, ao fato de que o homem é um produto da natureza e que ele está submetido às mesmas leis que ele. Nesse sentido, e na medida das “representações” que ele produz cientificamente desse real, e acedendo a níveis de complexidade cada vez maiores, ele se descobre incessantemente construindo a si mesmo e construindo a própria natureza. E mesmo consciente de seus limites, ele está em condições de dar a si próprio os meios tecnológicos para essa construção acedendo a cada vez mais conhecimento e dominando cada vez mais o real. E isso a um ponto tal que ele pode ir se construindo e se modificando cada vez mais sem que se possa perceber, mesmo de maneira confusa, em que ele está se tornando e como ele está se autotransformando nos níveis mais elevados do conhecimento. Porque em determinado nível, o pensamento pode pensar a si mesmo.

Quando a pedagogia concentra sua atividade nos “saberes”, ela congela os conhecimentos em estados, eliminando *de facto* sua natureza dinâmica. Ela apaga a “produção” em proveito do “produto”, que aos olhos do espírito curioso, se envolve em mistério (no sentido do grego antigo: *mustikos*, ou escondido

Fazer produzir fisicamente os estados através da ação, favorecer a enunciação do que é feito enquanto é feito, é não apenas suscitar tomadas de consciência, mas também tornar possível a representação das mudanças sucessivas para obter o resultado visado. Nesse sentido, a memória de evocação se valoriza, mas também a expressão verbal das transformações executadas. E assim, favorecer a condução do relato, no sentido dado por Pierre Jamet, no tempo e no espaço.

O acesso ao pensamento procede das perguntas “como” e “por quê” instigadoras das explicações e das justificações logicamente produzidas. Podemos assim conceber diferentes etapas na construção dos conhecimentos.

Uma primeira etapa corresponde à escola maternal, onde as crianças são continuamente solicitadas a fazer, transformar, acrescentar, retirar, transvasar, comparar etc., através de ações sobre materiais concretos. Mas também a verbalizar o que eles estão fazendo para interiorizá-lo em representação imagética. É o que ocorre empiricamente e na maioria das vezes, quer sejamos discípulos de Maria Montessori ou quer coloquemos em prática os conhecimentos piagetianos.

A segunda que nasce no seio da primeira e a amplifica, se dedica à construção das estruturas no ciclo elementar, mas concentrando constantemente seus esforços nas transformações e nas suas justificações. Não existe outro caminho para aceder ao pensamento e ao conhecimento. Mas o pedagogo pode perfeitamente achar que sua tarefa se encerrou, seguro que está de que seus alunos possuem agora as estruturas que presidem a todo o conhecimento. De certo modo ele chegou a obter o que ele se propunha. Mas será não se trata apenas de uma maneira engenhosa de chegar ao resultado? Porque bastaria ficar por aí. Entrar no caminho do conhecimento seria daí por diante, tarefa do sujeito. Os meios lhe foram certamente fornecidos, mas será que ele adquiriu o

gosto, o hábito e a vontade de fazê-lo? E mesmo com a disponibilidade pelo aluno de todas as possibilidades funcionais do pensamento já que ele já obteve as estruturas de conjunto, será que assim mesmo estamos certos de que ele tem acesso à autonomia? Será que ele não vai, por preguiça ou conveniência limitar-se a saber que, à rigor, ele poderia, em caso de necessidade, buscar justificativas nas transformações operatórias para alçar-se então ao nível do conhecimento? Será, que podemos, valendo-nos de imagem, dizer que ele está nos trilhos e que é dele agora a tarefa de rolar neles?

Assim, a terceira etapa seria, embora “assistida” pelo método clínico, **em colocar o sujeito na condição de ter de produzir conhecimento** partindo de situações concebidas para esse fim. O raciocínio então se transformaria no inventor da ordem, o que permitiria assim reger a produção de novos estados, ou seja, pela própria organização da pedagogia para aceder ao pensamento e favorecer o exercício deste em todas as ocasiões.

Examinemos, por exemplo, o teste de combinatória que permite a descoberta da fatorial. Para ilustrar esse fato, partamos da situação seguinte; dispomos de dois elementos, quaisquer que sejam: objetos, números, letras, formas geométricas, etc. A pergunta é: “quantas possibilidades temos de dispor, lado a lado, duas letras **A** e **B** no espaço horizontal da esquerda para a direita, mas sem repetição (como **AA** e **BB**)”<sup>7</sup>.

Colocamos as letras da maneira seguinte:

1º **A B** fazendo depois uma permutação,

2º **B A**

---

<sup>7</sup> Fizemos essa manipulação com diversas crianças de 12 a 14 anos, mas, para evitar reproduzir detalhadamente o detalhe do que foi obtido, o que alongaria demais o presente artigo, exporemos apenas o método sistemático de resolução desse problema, introduzindo, enquanto o fazemos, algumas respostas extraídas de nossos protocolos.

Com esses dois elementos, estamos limitados a 2 possibilidades apenas.

Trata-se agora de encontrar quantas possibilidades podemos obter com a combinação de 3 letras, ou seja, **A B C**.

(Procederemos aqui de forma sistemática, para entrar no nível do raciocínio acabado).

Assim, permutaremos inicialmente as duas últimas letras, o que reproduz a operação anterior, mas em um contexto no qual que ela terá outro significado.

1º **A B C**

2º **A C B**

Ao imobilizar o **A**, obtemos 2 combinações, mas sem esgotar todas as possibilidades. Continuemos, portanto,

3º **B A C**

4º **B C A**

Obtemos assim, duas outras configurações ao imobilizar o **B** e permutando **A** e **C**. Mas se fizermos o mesmo com o **C**, o que ainda não fizemos, obteremos desta vez:

5º **C A B**

6º **C B A**

Ou seja, duas outras possibilidades.



As permutações, estão agora completas: com 3 letras obtemos 6 possibilidades. E se continuarmos agora com 4 letras? – O número de combinações vai crescer ainda mais. “Quantas teremos então?”. Algumas crianças que chegaram até aí, respondem 8. “Porque 8? Será que não seria mais, ou então igual. O que é que você acha? Como é que você fez para chegar a 8? – Porque no início você tinha 2, com 3 você tem 6, então você terá, se eu contar os intervalos, de 2 a 6, se você tiver 4 então vai ser o dobro, ou seja 8 intervalos – Então você vai obter 8 possibilidades? - Sim. – Então tente permutar quatro letras”. Outras crianças multiplicam 6 por 3, porque, dizem eles “você tem 3 vezes mais possibilidades, o que dá 18”!

Mas como nossos sujeitos não conseguiram ir além disso, iremos continuar a desenvolver a argumentação para levá-la ao seu final.

Seja, portanto, as letras **A B C D**

Se continuarmos a permutar as duas últimas letras e passar para a primeira posição aquela que estava na última, chegaremos à combinação seguinte:

**A B D C**

Como já esgotamos as possibilidades com as duas últimas letras, faremos a permutação de **C** no lugar de **B**, ou seja, duas outras possibilidades:

**A D B C**

**A D C B**

Prosseguindo,

**A C D B**

A C B D

E depois, procedendo sistematicamente: mas fazendo passar desta vez B para a posição inicial:

B C D A

B C A D

B A C D

B A D C

B D A C

B D C A

Falta-nos ainda colocar C e D no último lugar e fazer as permutações necessárias com as outras letras. Obteremos então:

C A B D e depois D A B C

C A D B D A C B

C D A B D B C A

C D B A D B A C

C B A D D C A B

C B D A D C B A

Ou seja, no total, 24 possibilidades.

Se reunirmos todas as permutações, poderemos, analisando suas disposições, proceder à sua organização lógica, ou seja, o quadro seguinte:

A B C D	B C D A	C A B D	D A B C
A B D C	B C A D	C A D B	D A C B
A C B D	B A C D	C D A B	D B A C
A C D B	B A D C	C D B A	D B C A
A D C B	B D C A	C D A B	D C B A
A D B C	B D A C	C B D A	D C A B

Poderíamos assim continuar com 5 e depois 6, mas logo se tornaria impossível escrevê-las em uma só página, um exercício inútil, a não ser a título de demonstração.

Neste momento de atualização podemos perguntar para saber se o sujeito estaria capaz de enunciar a lei das transformações efetuadas.

A simples observação da disposição espacial conseguida nos revela que encontramos em cada conjunto de permutações com 2, 3 e 4 letras, as configurações geradas com 2,3 e 4 elementos.

Examinando-se os quatro grupos que constituem o conjunto das permutações com 4 letras, observamos que temos pelo menos uma vez, em cada combinação, as duas combinações iniciais, mas com letras diferentes. Encontramos também as permutações com 3 elementos e finalmente as de 4 letras.

Quando tínhamos três letras, podíamos ver que a permutação 2 se encontrava 3 vezes nas seis obtidas, o que dava  $2 \times 3 = 6$ . Nas configurações com quatro letras tínhamos  $2 \times 3 \times 4 = 24$  combinações. Podemos induzir daí, que a regra é  $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times \dots \times N!$ , ou seja 6, 24, 125, 750, etc.

Bem entendido, os sujeitos observados (cf. Jean Piaget e Bärbel Inhelder. *La genèse de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris, P.U.F. 1951) não procedem imediatamente dessa forma. A partir de 3 letras eles começam a alterná-las ao acaso, chegando assim a permutações incompletas já que se guiam apenas pelas mudanças de posição, colocando e recolocando as letras sob o único controle da visão. Mas isto sem qualquer sistemática. A ideia deles é de mudar as

letras de posição para obter configurações que não repitam a linha precedente. Mas, como se poderia esperar, faltam frequentemente uma ou duas configurações e algumas são repetidas pelo menos uma vez, quando não mais. Isto porque as primeiras foram esquecidas ou porque o percurso visual se embaralhou. A lembrança de todos os deslocamentos e recolocações acaba falhando, e as regulagens perceptivas não conseguem controlar tudo. Nesse caso também, a memória não é de grande utilidade e as regulagens perceptivas nas configurações de conjunto trazem perturbações que não permitem dar conta das diferenciações necessárias de uma linha para outra. Os procedimentos que poderíamos considerar devidos ao “acaso” e essencialmente figurativos são inoperantes. Pouco a pouco aparecem algumas tentativas de sistematização, como aquela que demos como exemplo, mas elas não conseguem sempre efetuar, de forma exaustiva, todas as combinações possíveis. É muito menos encontrar a lei que preside à sua organização.

Nos procedimentos realizados, observamos que a regulagem perceptiva só apoia as transformações logicamente desenvolvidas. Isto quer dizer que os processos operativos servem para verificar ou para controlar as realizações figurais. Esse controle operativo nas percepções serve, portanto de verificação e permite, às vezes, retificar um erro. As permutações (transformações) organizam assim as colocações e as descolocações (estados finais), em ordem controlada. Enquanto estruturas do pensamento, elas fazem parte integrante - juntamente com as combinações e os arranjos - da combinatória interproposicional responsável, em parte, pelo pensamento hipotético-dedutivo.

O exemplo acima nos permite entrar nesse funcionamento mental com um material destinado a fazer aparecer as operações de combinatória. As permutações enquanto estruturas *a priori*, mas geneticamente construídas, organizaram, no exemplo dado, o conteúdo que lhes era proposto, mas poderão fazer a mesma coisa com conteúdos diferentes: fichas, números, objetos quais-

quer, etc. Elas funcionam também a contento, quando a repetição é admitida, como em AAA, BBB, CCC, ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA, e também com 4, depois 5 etc.. Mas o que é mais importante, é que o sujeito se encontre, por ocasião dessa prova de permutações sem repetição, em situação de ter de inventar e reinventar alguns elementos da matemática fatorial. Nesse caso não há mais necessidade da memória de educação, bastará o raciocínio. Porque ele pode ser refeito. Nossa experiência nos ensinou que a maioria dos jovens adultos possuidores de uma formação suficiente em matemática a quem procuramos, e até mesmo alguns professores de matemática na universidade, nos responderam que a coisa era simples: tratava de aplicar a fórmula “ $2 \times 3 \times 4$  ou 10, etc.”. Quando lhes perguntávamos o porquê desse uso, eles não tinham problema em responder. Mas se os questionávamos para saber como essa fórmula era obtido - se excetuarmos a resposta “porque se trata de uma fatorial” - eles encontravam algumas dificuldades - aliás, rapidamente resolvidas - logo que tentavam estabelecê-la. Essa pergunta na verdade os desconcertava, porque se viam obrigados a sair dos caminhos já conhecidos. Isso demonstra que se pode saber resolver um problema aplicando a fórmula adequada, que pode corresponder nesse nível, à utilização de uma receita permitindo obter o resultado de forma rápida, mas que dispensa, na maioria das vezes, o raciocínio ou a reflexão sobre o significado daquilo que estamos fazendo.

Resurge aqui a questão de saber qual é o objetivo da educação. Tratar-se-ia de ensinar “saberes” digeridos e prontos para o uso? De colocar os alunos em condição de aceder aos saberes e adicionalmente aos conhecimentos, desenvolvendo as estruturas apropriadas para isso? Ou, finalmente, de cultivar o conhecimento através do exercício do pensamento?

O acesso às estruturas necessárias para os aprendizados não pode ser um fim em si mesmo, porque, nesse caso, haveria o risco de cingir-se ao sucesso estruturo-funcional do sujeito e de se contentar com isso. Piaget, na

delimitação da ordem de seus estágios, procurava, embora em um contexto clínico, delimitar os momentos mais característicos da aquisição das estruturas, esforçando-se, de certo modo, por descobrir a ordem de seu aparecimento, e, finalmente, o momento em que, graças ao surgimento daquela que ele buscava, o sucesso nas provas era certo. Esse procedimento era sem dúvida necessário para determinar sua gênese, mas em pedagogia, como na clínica (diagnóstico operatório), saber que uma criança possui ou não tal ou tal estrutura apresenta menos interesse do que saber através de que procedimentos ela chegou a essa estrutura. Qual a parte dos processos figurativos nas respostas que ela fornece e qual a parte dos processos operativos? A que conflitos a estabilidade (permanência) dos estados acarreta? Como é que esses conflitos são levados em conta e através de que meios? A observação e a análise das respostas dadas às perguntas do professor e do psicopedagogo são bem mais instrutivas (e enriquecedoras) porque abrem perspectivas para explorar direções de pensamento que de outra forma lhe escapariam. Não esqueçamos que interrogar a criança guiando-a ao mesmo tempo em que nos deixarmos guiar por ela, oferece a oportunidade de basear-nos sobre o que ela revela sobre si mesma para explorar e submeter ao questionamento as direções para as quais ela nos parece estar se dirigindo, e para orientá-la em direção daquelas que ela deveria geneticamente tomar.

Dito isto, a criança ou o aluno, ao aceder ao nível exigido para aprender, poderá não aprender nada, pois a pedagogia atingiu sua meta. Ela alcançou o resultado desejado, mas não foi além. As razões da recusa de aprender ou de refletir são múltiplas, mas se os sujeitos deixarem de ser incentivados a compreender e explicar as razões do estado do real ou do saber, para que terá servido colocá-los em condições de fazê-lo. O sucesso da intervenção psicopedagógica sozinha não basta, pois a capacidade de efetuar as transformações do pensamento e do raciocínio criadores do conhecimento não significa o exercício efetivo e automático dos mesmos, pela generalização a uma multiplicidade de conhecimentos. A preguiça, a falta de interesse, a recusa de prosseguir, de se

preocupar, constituem muitas vezes poderosos freios à busca do conhecimento. Além disso, a inserção em tipos de atividade gratificantes em razão da tranquilidade que elas oferecem, ou ainda as satisfações pecuniárias são também forte incentivo para se instalar no “saber fazer”.

Mas não podemos ter ilusões quanto ao objetivo da educação. Sua ambição não é de transformar cada um em um “construtor” de conhecimentos e alçá-lo aos mais elevados píncaros. É preciso, sobretudo, que não nos enganemos sobre o sentido do termo “conhecimento”. Ele significa, na sua acepção mais geral, o fato de que é através de sua atividade de questionamento, de observação e de experimentação por mais modesta que seja, de reflexão, de pesquisa sobre os “comos” e os “porquês” das coisas, que o sujeito consegue formular e explicar as transformações que produziram os “estados” do real aos quais ele se vê confrontado, no seu dia-a-dia, na sua profissão, no seu laboratório, etc., segundo o problema que lhe é colocado por esse real. Se não se trata de fazer de cada aluno um “cientista” mas alguém que se interroga e procura entender, através da reflexão, a ideia é de fornecer a esse sujeito, no âmbito de sua formação os meios para pensar em seu nível de inserção sócio-profissional quando ele se tornar adulto. Em suma, dar a esse sujeito, a possibilidade de desenvolver suas estruturas mentais através de solicitações apropriadas poderia bastar para colocá-lo no caminho do pensamento quando ele for suscitado a refletir e a justificar suas assertivas. Trata-se, assim, de prosseguir - através dos dispositivos da pedagogia - com o esforço de reflexão e de explicação sobre as transformações e assim, cultivar o pensamento. O acesso ao conhecimento, em qualquer nível que seja, supõe uma disciplina do espírito, apoiando-se o pensamento nas provas que construiu. Mas é preciso lembrar que conhecer é ser capaz - após haver entendido - de refazer, e isto qualquer que seja o tipo de atividade e de interação estabelecido com o ambiente de vida.



Para atualizar tudo o que aqui enunciamos a partir de um ponto de vista epistemológico e, digamos, teórico, impõe-se a necessidade de pesquisas em laboratório, por duas razões pelo menos. Antes de tudo para apropriar os conteúdos pedagógicos às capacidades atuais de cada criança, apresentando-os de maneira a que eles constituam um problema cuja solução deverá ser inventada ou criada por cada um. De certa forma, através da disposição das coisas, cada criança deveria, sempre com a assistência do professor, ser colocada em condições de ter de reinventar os conhecimentos que os conteúdos pedagógicos implicam. Para fazê-lo, não é somente a psicologia genética que pode orientar a concepção das situações experimentais necessárias e pô-las a prova antes de sistematizá-las, mas também a própria história das ciências. Piaget, nesse particular, tinha tido algumas intuições a esse respeito quando, em colaboração com Garcia, ele escreveu o trabalho «*Psychogenèse et histoire des sciences*», ( Paris, Flammarion, 1983). Mas, na espécie, tudo está para ser inventado. O laboratório deve fazer parte integrante da escola, sob a direção da universidade. Nesse sentido, a tarefa do professor-pesquisador não é apenas uma visão de espírito. Para avaliar a amplitude da tarefa basta considerar que é preciso, primeiramente, conceber as situações-problemas concretas, fabricá-las na maioria das vezes (o que pressupõe a existência de uma oficina com um mínimo de material e ferramentas), pô-las em prática para re-experimentá-las antes de generalizá-las com prudência e com circunspeção, e isto somente se for possível. Pois isto significará que conseguimos estabelecer categorias de alunos relativamente homogêneas. Mas uma ressalva se torna necessária: a padronização ou a homogeneização matam a espontaneidade e a inventividade. De qualquer forma, nada impede que o acompanhamento individual assistido pelo professor-pesquisador se faça em um ambiente coletivo, envolvendo a turma inteira, para inventar a solução de um problema de qualquer natureza: mecânico, matemático, moral, linguístico, etc. Algumas visitas feitas a estabelecimentos que trabalham nessa direção, no Estado de São Paulo, nos convenceram disto, quer se

trate de escola maternal ou do ciclo elementar. Mas não se improvisa um pesquisador através de uma simples decisão. É indispensável que haja uma formação apropriada. E como ela ainda não existe, será necessário inventá-la com a colaboração dos professores das universidades mais envolvidas nesse espírito. Mas, desde já dispomos:

1. da epistemologia e da psicologia genética cientificamente fundadas em milhares de observações de crianças e em resultados reprodutíveis em qualquer parte do mundo em que trabalhemos.
2. do método clínico operatório, método de pesquisa experimental, de diagnóstico, de aprendizado operatório individual e coletivo, centrado principalmente na funcionalidade,
3. de laboratórios de pesquisa em psicologia e epistemologia genética, que basta procurar para entrar em relação com eles.

Nossa posição ainda tem, sem dúvida, um caráter teórico, mesmo que ela se funde na epistemologia científica e que se apoie sobre experiências e práticas de terreno já certificadas. Ela se identifica certamente com a posição do movimento pedagógico do PROEPRE, com o concurso do laboratório de Psicologia Genética da Universidade de Campinas, também preocupado em manter sua referência com os trabalhos de Jean Piaget. (Existem certamente outros, mas não temos a honra de conhecê-los).

Denis Diderot escrevia no século XVIII: “A meditação é tão doce e a experimentação tão difícil que não me espanto pelo fato de que aquele que pensa seja tão raramente aquele que experimenta”. Poderíamos aplicar essa frase a nós mesmos na medida em que nossos testes e experiências são limitados, e em que as propostas que fazemos precisam ser postas à prova. Mas Piaget foi ao mesmo tempo pensador e pesquisador, e ele nunca afirmou qualquer coisa que ele não tivesse primeiramente provado pela observação sistemática. E se ele pensava antes de teorizar, sua teoria só era elaborada após submetida ao banco de provas do controle empírico sistemático, e confirmada ou negada por essas provas. Assim, o que está sendo proposto no presente artigo é apenas uma

incitação à experimentação em âmbitos teóricos eles próprios cientificamente fundados, e possuidores de longa experiência clínica e de intervenção. É assim, portanto, que uma pedagogia científica é algo não apenas concebível, mas também realizável.

Para resumir o que dissemos e nos conformarmos com as perspectivas desenhadas e com suas exigências, três tipos de atividade poderiam ser consideradas:

1. a inserção dos alunos em um nível estruturo-funcional que conduza
2. ao funcionamento cognitivo sobre conteúdos apropriados que participam da construção e da reconstrução dos conhecimentos, qualquer que seja a disciplina, através da explicitação das transformações físicas e mentais, para
3. solicitar o desenvolvimento e o funcionamento contínuo do pensamento ao longo do currículo escolar seja ele curto ou prolongado, e além dele a vida inteira.

## Referências

Camargo de Assis e Orly Zucatto Mantovani de Assis, PROEPRE, Prática pedagógica, UNICAMP, Campinas, (S.P.) 2004.

Dolle, J.-M. e Bellano D. Essas crianças que não aprendem. Tradução Claudio João Paulo Saltini, 1996. Vozes, Petropolis (R.J.).

Dolle, J.-M., Princípios para uma pedagogia científica. Artmed- Penso, Porto Alegre (R.S.) 2011. Tradução Sandra Languércio, supervisão Fraulein Vidigal de Paula.

Dolle, J.-M., Para uma pedagogia científica. (pp.85-96). (Tradução de Patrick Wuillaume Rio de Janeiro). In XXV° Encontro nacional de professores do PROEPRE. *Escola, torna-te o que és*. UNICAMP, Faculdade de Educação, Laboratório de psicologia genética (LPG) Campinas (S.P.), 2012.

PIAGET, Jean et Garcia Rolando, *Psychogenèse et Histoire des Sciences*, Flammarion, 1983.