

REVISTA DE PEDAGOGIA

SUMÁRIO

A PSICOLOGIA DE JEAN PIAGET E A DIDÁTICA
Onofre A. Penteado Jr.

FILOSOFIA DA CIÊNCIA: um curso dado no ITA
Leonidas Hegenberg

O PROBLEMA DA MOTIVAÇÃO NO ENSINO DA HISTÓRIA
Emília Viotti da Costa

O ENSINO COMERCIAL NO BRASIL
Lucy Mary M. Gonçalves da Cunha

INTERPRETAÇÃO CRÍTICA DO PENSAMENTO DE JOHN
DEWEY SOBRE "DEMOCRACIA E EDUCAÇÃO"
Juan M. Martín Matos

O ENSINO ARTÍSTICO NO CURSO SECUNDÁRIO
Fernando Mason e Norma Seltzer

NOTÍCIAS

RESENHA BIBLIOGRÁFICA

NOTAS

A PSICOLOGIA DE JEAN PIAJET E A DIDÁTICA

ONOFRE A. PENTEADO JUNIOR

(Professor-catedrático aposentado de Didática Geral e Especial, da Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, da U.S.P.)

1 — **O dinamismo da imagem.** A psicologia de Jean Piaget se caracteriza pelo estudo da imagem, cujas conclusões nos convencem de que a natureza da imagem é dinâmica e não estática. Tal resultado de investigações científicas levadas a afeito pelo grande psicólogo de Gênèbra muito veio influir na mudança de atitude da metodologia didática. A escola tradicional, baseada na concepção herbartiana da mente, como tábua rasa onde as impressões sensoriais eram gravadas, aceitava a imagem como elemento construtor da mente, formada de fora para dentro. As imagens seriam seus elementos fundamentais. Explicava-se a formação do geral como uma espécie de sedimentação resultante da abstração, eliminando-se o acidental e fixando-se o que há de comum entre os vários fenômenos.

Hans Aebli, um discípulo de Jean Piaget, em sua "Didactique psychologique" nos apresenta os princípios da psicologia do mestre, aplicando-os a situações de ensino. Dada a importância do seu trabalho e os benefícios ao ensino, vale a pena analisarmos essa obra, pois a aplicação do que ali se ensina muito concorrerá para a melhoria de nossos métodos de ensino, tão necessitados de reforma e de renovação, á luz das modernas conquistas da psicologia.

Os elementos fundamentais do pensamento não são as imagens estáticas, cópias de modelos exteriores, mas esquemas de atividades em cuja elaboração o sujeito toma parte ativa e importante. A escola tradicional silenciava a **operação**, a **ação**, considerando-as como derivadas da imagem, em vez de as considerar como construtoras de imagens, no seu contínuo dinamismo. Por isso afirma Piaget que o pensamento não é senão uma forma de ação que não faz mais que diferenciar-se, organizar-se e afirmar-se no seu desenvolvimento genético.

Nossa escola atual, ainda muito influenciada pelas idéias de Herbart considera uma boa aula aquela que se apresenta sob a riqueza de ilustrações, através de cartazes coloridos. John Dewey chamou a atenção para o exagêro de ilustrações, principalmente no campo da matemática, em que o colorido monopoliza a atenção do estudante, relegando para segundo plano o objeto mesmo de estudo, que é o cálculo em si mesmo. As professoras da escola primária, no geral, levam cartazes bonitos para ensinar, por exemplo, frações ordinárias.

Há laranjas cortadas em quatro partes, e uma das partes destacada ao lado. Com isto se apresenta o resultado da ação de fracionar, em vez de apresentar o fracionar ou a ação de fracionar. Um exemplo tomado de Piaget, esclarece-nos bem. Um cône é apresentado a crianças de 8 a 9 anos, para desenhar as faces desenvolvidas. Coloca-se o cône sobre a mesa e pede-se que desenhem todas as faces do cône. Repetimos essa experiência no Colégio de Aplicação da Universidade de São Paulo, e o resultado foi desconsolador. Além do mais provou que o ensino tinha sido mal feito. Ensinou-se, mas os alunos não aprenderam, pois dos cento e cinquenta alunos das segunda, terceira e quarta séries apenas um aluno da quarta série acertou. Era, porém, o mais inteligente de todo o colégio. A maioria desenhou o que via, isto é, fez um retângulo. Viu apenas o estático, quando o problema exige transformações de superfícies em uma figura plana. Os alunos conheciam o sólido como tal, mas não conheciam o processo, a **operação** de desenvolvimento e seu arranjo no plano. Não eram capazes de ver mentalmente a operação e de desenhar o resultado no papel, em superfície plana. Ficamos convencidos de que os professores do colégio não haviam realizado efetivamente o desenvolvimento do sólido em colaboração com seus alunos. Para isso seria necessário como que desmontar, com a classe, um cône de papelão. Primeiro tirariamos os dois círculos da boca e do fundo. Restaria um tubo que, cortado em direção longitudinal, nos daria uma superfície retangular. A resposta correta seria o desenho de um retângulo e de dois círculos, resultado desse dado por um único aluno, o que foi deplorável. Era necessário melhorar o ensino, o que foi tentado.

Os estudos de Piaget, apresentados por Hans Aebli, nos mostram que a gênese da idéia de número na criança depende muito mais das operações do que da imagem estática. Se a imagem desempenhasse, na construção do número, papel tão importante, como queria a escola tradicional, não se compreenderiam as seguintes reações da criança no exemplo que se segue. Pede-se a uma criança de 5 a 6 anos, colocar moedas numa série correspondente a outra de fichas e ela é capaz de estabelecer a correspondência de objeto a objeto. Poderia supor-se que seja capaz de estabelecer a correspondência numérica dos dois conjuntos baseando-se na imagem perceptiva de seus termos colocados uns em face dos outros. Verificou-se, porém, que bastava aumentar a distância entre os objetos de uma das séries, tornando-a mais longa, sem aumentar o número de objetos, para que a criança ficasse em dúvida. Mais difícil ainda se os objetos de uma série eram colocados em um grupo e não em linha. A criança não conseguia estabelecer, mentalmente, a correspondência. Se houvesse aprendido na primeira exposição estática e simultânea das duas séries, deveria reagir acertadamente, o que não se deu.

A partir dos sete anos, entretanto, a criança afirma a equivalência das duas coleções, mesmo quando rompida a correspondência perceptiva. É que adquiriu uma **operação** que lhe permite reconhecer e estabelecer equivalências independentemente das configurações enganosas. Assim, quando os elementos de uma coleção são mais espaçados, pode anular, em pensamento, esta modificação e aprender a relacionar o comprimento total de uma série com a densidade de seus termos. Uma operação reversível e um relacionamento ativo dos tamanhos das séries são necessários para a constituição de uma noção elementar como a da equivalência de dois conjuntos.

2 — **Imagem e operação.** A imagem não é copia fiel do objeto, mas um suporte do pensamento, um símbolo que evoca a operação. Assim, quando lembramos da compra que fizemos de um par de sapatos, o que nos vem à mente não é a imagem estática, mas enxergamos mentalmente todo o movimento que fizemos desde sair de casa e nos encaminharmos para a loja onde adquirimos o que desejávamos comprar. Evoca-se toda a **operação** que foi realizada. É como que o perpassar de uma fita cinematográfica. No caso do desenvolvimento do cône o que nos vem à mente é toda a ação efetiva realizada para tal fim e não a simples visão estática do cône.

A imagem não é um fato primário, como o crê o associacionismo. É uma **cópia ativa** e não um **traço** ou **resíduo** sensorial dos objetos. É um desenho executado interiormente cada vez que o sujeito o evoca. Evoca um conjunto de movimentos. Do mesmo modo a percepção exige movimento, não se podendo conhecer um objeto sem manuseá-lo. É fácil provar que a percepção exige movimento, ação. Tomemos um indivíduo, de olhos vendados, e procuremos manter uma de suas mãos imóvel sobre a mesa e com a palma para cima. Coloquemos um objeto sobre a mão, sem que esta se mova e sem mover o objeto, que ali colocamos. O sujeito não identificará o objeto. Só o conseguirá movendo os dedos e o objeto na mão. As experiências de Piaget, na identificação de objetos manipulados sem serem vistos e depois representados mentalmente por desenhos, revelaram que o indivíduo tateia os bordos do objeto e só assim, depois de uma certa idade, é capaz de desenhar, sem ver o que manuseou. A criança explora as linhas retas, as curvas, os ângulos, compara as distâncias transportando-as uma sobre as outras. Do mesmo modo o desenho do explorado, evolui em função exata da ativação e da sistematização da atividade exploradora. Os desenhos se precisam e passam a respeitar as dimensões das distâncias e dos ângulos, e suas relações mútuas. São representações ou reproduções dos movimentos da atividade exploradora. Imita o contorno do objeto. A imagem mental não é senão uma reprodução

interiorizada dos movimentos de exploração perceptiva, por isso pode ser chamada de imitação interiorizada do objeto.

3 — **A nova didática.** A didática tradicional, baseada numa psicologia sensualista, dava muita importância à recepção passiva das impressões. Apresentava-se à criança um quadro da situação e com isto se supunha que o memorizar bastasse. Na escola primária quando muito se lembrava a situação, por exemplo, de um objeto dividido em quatro partes. Mais tarde e ainda recentemente tornou-se muito comum o uso e o abuso das ilustrações, principalmente no ensino do cálculo. Leva-se à aula um quadro muito bonito, onde se representam por meio de figuras o todo e partes do todo. Desse modo apresenta-se o resultado ou o produto estático de uma ação anteriormente realizada. A nova didática deseja apresentar a ação em si mesma. Não apresenta imagens já preparadas, mas faz com que elas surjam, nasçam diante dos olhos da criança. Para isso os alunos cortam objetos, manuseiam e imitam interiormente as operações que lhes são propostas. Quando a imitação interior falta não há aquisição da operação. Daí a necessidade da pesquisa das operações através de manipulações efetivas e por meio de experiências concretas. Fazemos tudo para que a criança descubra ou construa a operação, a partir de situações reais e de ações efetivas. Costumamos ilustrar, a nossos alunos, o que acabamos de dizer, com um simples problema de aritmética apresentado para ser resolvido: a soma de dois números é tanto, sua diferença é tanto. Qual são os números? Vamos deixar o problema nessa forma não numérica, a fim de que possamos ilustrar como é possível levar o aluno a descobrir, por si, as operações efetivas necessárias. Tomemos duas varinhas de tamanhos diferentes e dialoguemos com a classe.

P. Aqui estão duas varinhas; colocadas uma em seguida à outra dão o seguinte comprimento, conforme o traço de giz no quadro negro.

P. Tome você essas varinhas. Que faria se as quisesse tornar iguais?

A. Cortaria um pedacinho da maior.

P. Não poderia fazer diferente?

A. Emendaria um pedacinho na menor.

P. Adotemos a primeira solução. Tome o canivete e faça o que você disse.

Bem, agora temos estes dois pedaços iguais. Os três, um em seguida ao outro, dão o comprimento do traço no quadro negro? Que fizemos do comprimento total?

A. Cortamos.

P. Que operação é essa?

A. Subtrair.

P. Agora lhes vou dar um problema numérico: "A soma de dois números é 36. A diferença entre eles é 8. Quais são os números?"

Valendo-se das mesmas varinhas e do quadro negro, o professor poderá encaminhar o raciocínio de tal modo que os alunos é que descubram as operações que deverão executar. A primeira operação é subtrair do total a diferença, e então teremos um certo número de unidades destinadas a dois pedaços iguais. Que faremos para dar partes iguais a cada um? Como vemos é essa a maneira de levarmos o aluno a descobrir, na ação concreta, a operação que, primeiramente realiza efetivamente e depois passa a interiorizá-la. Realiza-a em concreto, no real e depois passa a vê-la mentalmente ou de modo interiorizado. A ação se torna interiorizada ou imaginada em todo seu dinamismo. Assim há uma construção da operação mental ou uma redescoberta do conhecimento, por parte do aluno, com o auxílio inteligente do professor.

4 — **O perigo dos hábitos mecânicos.** Os nossos alunos, em geral, não vêm da escola primária com o hábito de observar e analisar. É comum verificarmos que nosso escolar primário ou mesmo secundário, diante de um problema aritmético, em vez de examinar os dados, quer adivinhar a operação. É somar? É subtrair? É dividir? Nossa escola não leva o aluno a construir o geral, a definição, a regra. O professor acha mais fácil dar a definição, a regra, a lei, porque assim vai mais depressa. Com isso os alunos não chegam a compreender nada e passam a recitar mecanicamente uma fórmula puramente verbal ou aplicam um processo automaticamente e portanto estereotipado. Adquirem um hábito rígido, imposto e não elaborado, por uma coação exterior e invariável. Se não entenderam não são capazes de aplicar esses automatismos senão em situações idênticas ou análogas às em que as mecanizou. Nossa escola fornece problemas típicos, chaves, diante dos quais os alunos são capazes de chegar a soluções certas, mesmo sem entender. Mudada a situação ou os elementos, fatalmente fracassam.

Para chegar a compreender a regra da superfície do retângulo o aluno deverá realizar várias ações, dividir o retângulo em colunas e estas em segmentos. Ora, se há seis colunas e cada coluna possui três segmentos, é fácil verificar efetivamente que seis colunas de três segmentos dão dezoito segmentos. Se cada segmento representar um metro quadrado, diremos que a superfície do retângulo é de dezoito metros quadrados. Multiplicamos a base pela altura. A fórmula simboliza ou expressa as ações que realizamos, que se interiorizam como operações mentais com sentido. A fórmula assim elaborada tem significação, é compreendida pelo aluno e não apenas decorada. Os

atos sensoriais da ação efetiva passam a ser relacionados a atos racionais interiorizados.

A operação não necessita de um sinal para ser deflagada e não se liga a símbolos, mas se compõe de operações parciais coordenadas de modo contínuo umas às outras, formando sistemas de conjuntos coerentes e móveis e pode ser aplicada a qualquer dado que lhe permita objetivação. O símbolo é uma expressão da operação. O nome de um objeto é posterior à existência do objeto, do mesmo modo que uma fórmula química representa fenômenos anteriormente realizados. A fórmula é pois induzida e não deduzida. O conhecimento assim adquirido é reversível, pois a inteligência pode caminhar de um lado ou de outro como que reorganizando-se continuamente, enquanto que o hábito mecanizado é uma conduta isolada, estereotipada e sem sentido, que nada produz.

O trabalho em grupos e suas implicações. É na convivência social que a criança supera seu egocentrismo. Sabemos que até certa idade ela brinca sôzinha. Não tem maturidade para compreender que o jogo possui regras estabelecidas e que devem ser respeitadas. Os maiores dizem aos menores: vocês não sabem brincar, o que significa que não estão maduros para compreender as regras do jogo. No seu egocentrismo não têm consciência de si mesma, identifica-se com o mundo, não tem consciência do eu. O contato com o outro é que lhe desperta essa consciência. É no contato com o outro que aprende que os brinquedos não são todos seus e que há um outro que também deseja os brinquedos.

O contato social favorece o desenvolvimento intelectual. O homem não pode viver senão em sociedade, é um animal político, como dizia Aristóteles. A didática moderna se vale, pois, do trabalho em grupo, que favorece o contato social, através da comunicação verbal, da discussão e do estudo em comum de dificuldades ou problemas a resolver. O indivíduo se põe em face de pontos de vista diversos, diferentes do seu próprio e se esforça no compreender o ponto de vista do outro. Procura evitar a contradição e sistematizar e organizar as observações que colhe. Assim supera as intuições egocêntricas iniciais e atinge o pensamento dinâmico e coerente, evitando a formação de hábitos mentais rígidos e estereotipados.

6 — Conseqüências didáticas. Do que acima se expôs, o que não é tudo na psicologia de Piaget, podemos tirar algumas conseqüências didáticas:

a) A imagem é um ato real e não um resíduo da sensação. Ela é uma reprodução da exploração perceptiva que se deu no momento da apreensão do objeto. Através da ação efetiva a ação passa a ser, depois, interiorizada, isto é, vemos mentalmente aquilo que se realizou de fato;

b) Ao ensinar um tema, seja de que natureza for, devemos investigar as operações básicas aplicáveis à natureza do tema, o que de efetivo se pode realizar a fim de que o aluno possa interiorizar a ação;

c) Construir progressivamente a operação a partir das mais simples;

d) Usar materiais adequados;

e) Apresentar “todos” significativos e fazer com que as novas operações se integrem no sistema, estudando as relações entre seus elementos;

f) Partir de problemas reais, que são verdadeiros esquemas antecipadores de ação, pois os problemas provocam ação;

g) Reduzir ou simplificar o problema de modo que o aluno possa resolvê-lo sózinho;

h) Sempre que possível uma ação material efetiva, começar por essa ação, em vez de começar pelos símbolos, pelas fórmulas, pela definição. Começar medindo a sala de aula, no estudo das áreas, é melhor do que dar definições;

i) Levar os alunos a passar da ação efetiva, concreta e real, à ação mental ou à representação interiorizada da ação e verificar se compreendeu de fato o tema estudado. O porque das coisas é mais importante do que a sua pura definição.