

\* as operações têm a possibilidade de evocação intuitiva (10. pp 350 e 355)

8h - 12h  
Heloísa Rodrigues  
1970

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE EDUCAÇÃO - METODOLOGIA

FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA

ASPECTO PSICOLÓGICO:

Quando se estuda o processo metodológico do pensamento matemático se recorda, geralmente, o papel que desempenham as imagens.

As imagens mentais são necessárias para dar forma precisa aos pensamentos; inclusive se afirma que não existe pensamento sem imagens.

*A imagem é uma espécie de suporte do pensamento que simboliza*

O pensamento criativo matemático não usa palavras nem sinais algébricos, ~~ou~~ imagens vagas. A respeito disto assim falou Alberto Einstein:

"As palavras, ou a linguagem escrita ou falada, não creio que desempenhem nenhum papel no mecanismo do meu pensamento. Os esquemas físicos que parecem servir de elementos ao pensamento são certos sinais e certas imagens mais ou menos claras, que podem ser voluntariamente reproduzidas e combinadas."

Desta resposta se pode chegar a conclusão: o pensamento criador usa deliberadamente um sistema de sinais mais flexíveis que a linguagem e que permite maior liberdade e dinamismo ao pensamento.

Outras investigações realizadas neste terreno parecem demonstrar a importância do trabalho do inconsciente entre os mecanismos que se põe em jogo no ato de contar, e realizar operações.

A didática moderna se preocupa por estes termos porque necessita que seja definido o aspecto psicológico do conhecimento matemático.

As doutrinas mais conhecidas no momento atual referem a formação das noções matemáticas às seguintes etapas:

ETAPA DE OBSERVAÇÃO: permite ao aluno enfrentar-se com os dados a propósito dos quais formará suas interrogações.

ETAPA DE INTUIÇÃO CRIADORA: faz-se possível a formação de hipóteses, a análise de situação problemática e a elaboração de soluções.

ETAPA DE INVESTIGAÇÃO: corresponde, segundo Dewey, a atividade construtiva do espírito dominada pela dúvida, cujos recursos prévios não bastam como estímulo, de *ação*

*forçar*  
Em síntese: para a escola ativa, a aprendizagem deve fornecer o processo mental nesta direção:

Das formas concretas à forma verbal ou imaginativas / abstratas.

### A POTÊNCIA DE PIAGET

Na doutrina de Jean Piaget se destaca a importância da operação na constituição das noções fundamentais do pensamento.

O indivíduo toma consciência dos objetos e das situações, em um primeiro ato sensório motor. É dizer que a aquisição das noções de fração não pode ser aplicada pela impressão, senão pela ação.

Por exemplo, a noção de fração não se obtém pela observação de superfícies ou de linhas divididas em partes, mas pelas atividades que o indivíduo realiza para poder compreender essa noção.

Os elementos do pensamento não são imagens estáticas, mas sim esquemas de atividades."

Depois estas ações se interiorizam, se transformam em operações do pensamento. Em lugar do ato efetivo se produz a representação do ato.

Segundo Piaget, uma criança de um ano e meio é capaz de executar um ato interiorizado e sem movimentos visíveis.

As operações são, portanto, a transição de uma fase de ~~transição~~ mais ou menos longa do ato material à representação ativa. ?

As operações são atos reversíveis. Isto significa que a atividade operacional permite a maior liberdade do pensamento para construir hipóteses e para optar por distintos procedimentos que chegam a mesma solução.

A operação é o oposto do hábito. O hábito é o resultado da repetição das atividades sensomotoras, que ao criar condutas estereotipadas e rígidas dirigem o pensamento em uma só direção, isto é, constituem atos irreversíveis. Inverter um hábito é adquirir um novo; em troca a noção de operação inversa não necessita adquirir-se separadamente, porque está incluída na noção de operação direta.

Como conclusão pode-se fazer a seguinte afirmação:...

O hábito é uma conduta relativamente isolada; a operação é solidária com um sistema de conjunto. ?

### AQUISIÇÕES DE NOÇÕES NOVAS

As novas noções se adquirem por meio de atividades de investigação. O ponto de partida desta, são os esquemas ou os elementos anteriores do pensamento.

Quer dizer que uma nova noção é uma reação nova que se baseia sobre os esquemas anteriores, se diferencia desses esquemas ou se coordena com os mesmos.

Para exemplificar este conceito referimos uma experiência de Piaget com o propósito de demonstrar como se constitui a noção de quadrado.

Pediu-se a crianças de idades diferentes o desenho de um quadrado e pediu-se que o reproduzissen e observou-se as seguintes reações:

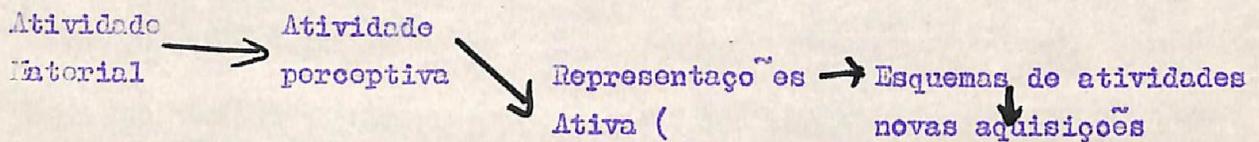
Na primeira etapa ( 2anos e meio a 3) não distinguem as propriedades topológicas das figuras, não são capazes de diferenciar um quadrado de um retângulo, e nem de um círculo.

Na segunda etapa ( 3 a 5 anos) diferenciam as figuras retilíneas e as curvilíneas, mas não distinguem o quadrado do triângulo, nem do retângulo.

Na fase seguinte fazem todo o tipo de diferenciações.

Se adverte então, que na 1ª etapa há uma indiferenciação radical depois uma reação nova e depois uma coordenação total.

Síntese gráfica:  
constituição dos conceitos



CONCEPÇÃO ATUAL DE MATEMÁTICA:

A nova arquitetura da matemática se fundamenta em um critério estrutural.

Desde este ponto de vista se considera que em todas as etapas do desenvolvimento psicológico das operações matemáticas se observa uma tendência a organização de estruturas ou totalidades.

Piaget diz que existe uma relação entre essas estruturas e as estruturas que utiliza a inteligência e as estruturas matemáticas.

A idéia de estrutura leva implícita a idéia de inter dependência dos elementos, e estes não tem significação senão em relação a estrutura.

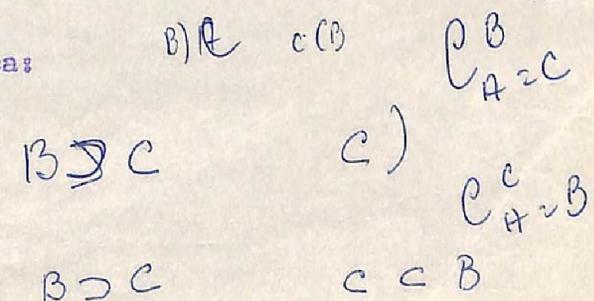
Então é lógico pensar que essas estruturas são as que gerem o trabalho da inteligência.

EXEMPLO:

Consideramos em conjunto A formado por 23 contas de madeira; B é uma parte de A, e está formado por 20 contas escuras; C é outra parte de A e está formada por três contas claras.

Então teremos em linguagem algébrica:

- 1,  $A = B + C$  e  $B + C = A$
- 2,  $B \supset C$  e a inversa  $C \supset B$
- 3,  $B = A - C$  e  $C = A - B$



Aqui foram elaboradas estruturas reversíveis que se correspondem com estruturas algébricas ou de grupo. ?

Este tipo de estruturação dá caráter fundamental aos atos de inteligência e permite a coordenação das ações.

Nesta nova concepção da matemática se estabelecem / relações ou correspondências da inteligência com estruturas matemáticas de ordem e com as topológicas ou ~~de grupo.~~ *algébrica* ?

Para introduzir a criança no número ela necessita / ter dominado essas estruturas e ainda ter noção da conservação da quantidade. *ou do todo?*

... 000 0 000 ...