

# PESQUISA

## Representação gráfica da quantidade

GENOVEVA SASTRE

MONTESE RAT MORENO

Tradução: Nely Borella

A obra de Piaget abriu novas perspectivas para os diversos campos do conhecimento. Sabemos que, ao nível individual, as abstrações reflexivas constituem um processo de tomada de consciência que modifica a atitude intelectual do indivíduo e regula por meio dela sua atividade mais imediata; da mesma maneira, ao nível coletivo, a formulação de teorias demonstradas a partir de experiências concretas conduz a uma modificação da prática.

Introduzir, apoiando-se sobre os conhecimentos empíricos, uma racionalização das questões já tratadas, é transformar estas em verdadeiras ciências aplicadas, capazes de preencher não somente uma função de utilidade social, mas também trazer dados novos que possam contribuir, por sua vez, ao enriquecimento das teorias. É o caso da pedagogia científica que tornou-se consideravelmente enriquecida pelos benefícios da psicologia genética da inteligência. A aplicação ao ensino das descobertas de Piaget e todas as consequências que daí decorrem, constituem uma verdadeira revolução pedagógica que coloca em relevo, confrontando-as, as utopias e as realidades da maior parte dos sistemas pedagógicos utilizados atualmente.

Um dos objetivos fundamentais da pedagogia é estimular ao máximo o desenvolvimento intelectual dos indivíduos, não para que sejam capazes de reproduzir sem refletir os conhecimentos que a humanidade acumulou durante séculos, mas para torná-los capazes de criar novos conhecimentos. ora, é evidente que esse objetivo será atingido se o ensino fornecer ao indivíduo os meios necessários para uma construção intelectual e não favorecer, somente, a acumulação dos conhecimentos.

O desenvolvimento intelectual, conhecido em suas grandes linhas pelos trabalhos de Piaget e de seus colaboradores, permite organizar o ensino em função das possibilidades de assimilação da crian-

ca em cada etapa do seu desenvolvimento e não em funções lógicas do adulto. Ora, é principalmente o conhecimento dos processos de construção das noções intelectuais que enriquecem mais a aprendizagem. Nós sabemos que é a partir das propriedades dos objetos, das ações e das abstrações reflexivas que o indivíduo faz delas e de suas consequências, que a criança aprende a conhecer as leis que regem o universo ao seu redor. O conhecimento - por oposição à informação - compreendido como uma construção individual que supõe a organização de estruturas regulares, não é diretamente transmitido. Estes são não os resultados imediatamente aplicáveis, mas os resultados funcionais que eles desempenham, que dão à aprendizagem, concebida como uma experiência mental, generalizável para situações diferentes das iniciais, seu pleno valor. O caminho progressivo do trabalho mental, necessário a toda a aprendizagem, dá ao indivíduo, a possibilidade de reconstruir o processo inicial em outras situações. É esta capacidade de reconstruir os processos mentais que lhe permite generalizar.

A tarefa fundamental da aprendizagem não espontânea é de criar os desequilíbrios provocados pela confrontação dos sistemas de pensamento do indivíduo com uma realidade exterior diante de qual esses sistemas demonstram-se ineficazes, provocando, assim, uma contradição interna que o sujeito deve ser capaz de colocar em evidência. A contradição só é colocada em evidência se lá existir, no sujeito, uma necessidade que o impulsiona a procurar novas formas de organização e a confrontar pontos de vista diferentes.

Os conteúdos de uma aprendizagem que não consideram a significância de aquisição dos conhecimentos, fazem <sup>figura</sup> imagem de superestruturas impostas, não integradas ao universo de possibilidades de ações do indivíduo; eles permanecem estritamente ligados ao seu contexto de aprendizagem e dele são indissociáveis. Sua reprodução só é possível em contextos muito semelhantes aos da aprendizagem. Se for produzida uma modificação realmente importante nesse contexto, os conteúdos apreendidos não são mais utilizáveis e são substituídos por condutas muito mais primitivas, mas que refletem as possibilidades reais do sujeito.



Portanto, a aprendizagem escolar se contém, muito frequentemente, com resultados falsos que são o reflexo - ou antes, a imagem - do pensamento do adulto que - como Narciso - vê com satisfação a imagem do seu raciocínio se refletir na aparente conduta intelectual da criança.

Para explorar as defasagens que existem entre o nível aparente do conhecimento e o seu nível real de compreensão, nós escolhemos um conteúdo em aparência muito elementar e cuja aprendizagem começa nas nossas escolas a partir dos 6 anos: a representação gráfica das quantidades inferiores a 10 elementos. Contar os objetos e representar por grafismos numéricos os elementos que ela acabou de contar, é uma atividade que a criança é capaz de realizar muito cedo e que ela faz bem na escola, sem nenhuma dificuldade aos 6 anos e mesmo antes. Mas esta capacidade se põe, (como no adulto), a compreensão da significação do simbolismo numérico e, portanto, sua utilização num contexto prático?

PRO  
BLC  
MH

Para verificar, junto à criança, o nível de utilização desta aprendizagem escolar num <sup>outro</sup> contexto que aquele de sala de aula, nós escolhemos uma amostragem de 50 crianças entre 6 e 10 anos - 10 para cada faixa de idade - às quais nós propomos um exercício muito simples que consistia em exprimir, graficamente, uma quantidade, para verificar se elas utilizavam espontaneamente os grafismos numéricos convencionais da nossa sociedade e que elas tenham aprendido na escola.

A experiência compreende três situações realizadas com duas crianças da mesma idade e da mesma classe (sala de aula). A 1ª situação consiste em explicar às crianças que o primeiro das dois vai sair da sala e que o experimentador colocará, sobre a mesa, em presença da segunda (criança), um certo número de bombons. A segunda criança deverá exprimir graficamente e da maneira que ela julgar a melhor, a quantidade de bombons colocados pelo experimentador, de maneira que, dando o papel ao seu colega, ele possa saber com certeza qual era esta quantidade. Se aquele que saiu encontrar o número certo, cada um receberá um bombom (isso reforçará o interesse da criança em transmitir uma men-

segunda julgado ser a mais compreensível).

Na 2ª situação, as crianças sentavam-se, uma em frente à outra, e separadas uma de outra por um autoper que impedia



de ver a realização gráfica do seu colega. Elas deviam exprimir por escrito, da maneira a mais compreensível e a mais rápida possível, a quantidade de bombons que o experimentador colocava diante delas. Este último recompensava aquele que realizou mais rapidamente o exercício, mas o experimentador não emitia nenhum julgamento sobre a correção dos grafismos realizados. Este exercício foi realizado 5 vezes consecutivas com quantidades diferentes, inferiores a 9. Chamava-se atenção, após cada realização, se elas não tinham utilizado o grafismo numérico, e se elas tinham uma maneira de fazer mais rápida e mais precisa que lhes permitisse ganhar.

Nas duas primeiras situações, o experimentador não sugeriu em nenhum momento, a utilização do número. A ordem era "fait à fait" neutra quanto ao tipo de expressão gráfica que a criança deveria realizar: ("Faz o que te parece o melhor, o que tu julgas o mais adequado para que, olhando o que tu fizeste no papel, possa saber quantos bombons eu coloquei sobre a mesa").

A terceira situação era semelhante à segunda, mas compreendia uma tarefa na qual se solicitava, desde logo, às crianças, para utilizarem a numeração para exprimir a quantidade de bombons.

Todas as crianças participantes de nossa amostra sem utilizaram, nas suas tentativas iniciais, a numeração de quantidades superiores a 9 elementos; portanto, podia-se esperar que elas aplicassem seu conhecimento de numeração escrita para exprimir as quantidades propostas. Entretanto, sobre as 350 respostas dadas pelos 50 sujeitos durante as atividades realizadas por cada um deles, a utilização dos algarismos para representar a quantidade foi só de 37,14%. Sobre estes 37,14%, 25,11% das respostas representavam com só algarismo, e 11,43% tantos algarismos quantos de acordo com o n.º de bombons. Por exemplo, para indicar 5 bombons, a criança tinha escrito 1, 2, 3, 4, 5: cada algarismo correspondendo a um elemento, sem levar em consideração o caráter <sup>de inclusão</sup> do n.º. As 62,86% respostas



tes consistiam em representações gráficas de diversos tipos onde a  
idade era expressa sob as mais variadas formas, algumas das quais  
são surpreendentes como nós constatamos nos exemplos seguintes.

### ANÁLISE DAS CONDUITAS

Analisando os 350 representações gráficas realizadas pelos  
sujeitos estudados, conseguimos diferenciar 4 tipos fundamentais  
de condutas, que parecem corresponder a uma gênese da re-  
presentação gráfica da quantidade.

#### Os primeiros níveis de representação gráfica da quantidade: condutas tipo I e II

A Conduta I consiste na realização de um desenho que, a-  
parentemente, não tem nenhuma relação com o nº de elemen-  
tos que a criança deve descrever, mas que ela considera uma  
expressão não equivocada da quantidade. Assim, por exemplo, um  
sujeito de 6 anos desenha um carro de bombeiros e afirma com  
convicção que, quando seu colega olhar o desenho, poderá saber  
o número de bombons que está sobre a mesa. Mostra-se surpreso,  
quando constata que o colega é incapaz de decifrar a mensagem.  
Os desenhos 1, 2 e 3 mostram os exemplos gráficos da conduta I.

A Conduta II consiste na realização de desenhos mais ou me-  
nos esquemáticos, em correspondência biunívoca com o número  
de elementos que pretendem enumerar. Conseguimos formar 4  
grupos que, segundo nós, traduzem um nível progressivo de  
evolução, mas que, para verificar experimentalmente esse pres-  
suposto, teríamos de examinar uma amostragem maior do  
que serviu de sujeitos de observação para a nossa experiên-  
cia.

No primeiro grupo (Conduta IIa), há um desenho global  
no qual os elementos têm uma relação feijonal entre eles,  
como, por exemplo, uma paisagem composta de uma ca-  
sa, duas árvores, um sol e uma nuvem (quer dizer 5 e-  
lementos) que representam para a criança a expressão ou  
equivoca de 5 bombons. A criança mostra cada uma  
das partes do desenho e a coloca em correspondência com

349 cada um dos bombons que se encontram sobre a mesa, após que seu colega poderia, olhando o desenho, saber sem se enganar o número de elementos que ali se encontra. Algumas vezes, tal é a conduta de um sujeito de 6 anos que desenha um conjunto de 7 linhas retas e faz correspondência com cada um dos bombons. Todas as crianças que adotam essa conduta, manifestam-se surpresas quando constatarem que seu colega não pode descobrir, através do seu desenho, a quantidade que ali se encontrava, <sup>para elas</sup> tão claramente expressa.

A conduta IIa, cuja representação quantitativa só é evidente, <sup>para o adulto</sup> nos parece ser um estágio intermediário entre a conduta I, - na qual a criança é incapaz de perceber a relação quantitativa existente entre o grafismo e o conjunto de bombons - e a Conduta IIb, onde existe uma relação evidente de correspondência entre o número de bombons e o grafismo infantil. Nessa última conduta, os elementos representados pela criança como desenhos justapostos e independentes entre eles, são claramente diferenciados. Assim, para representar 8 bombons, a criança desenha 8 pessoas, 8 árvores, etc.

A Conduta IIc é, praticamente, a mesma da precedente, mas os desenhos não são uma cópia da realidade: a criança desenha o mesmo número de bombons que o experimenter colocou sobre a mesa.

Quanto a Conduta IId, ela apresenta tantos desenhos quantos são os elementos, mas os desenhos são esquemáticos, não representam nenhum objeto concreto e parecem se aproximar muito dos que, em diferentes sociedades, foram utilizados como símbolos quantitativos. Por exemplo, a criança utiliza tantas cruzes, traços verticais, pontos, círculos, triângulos quantos são os elementos que deseja representar.

Esses dois tipos de condutas - I e II - que acabamos de descrever, parecem ser a manifestação gráfica da representação da quantidade entre as crianças mais novas. Na Conduta I, o conjunto não se diferencia, do modo da representação gráfica, dos elementos que o compõem e o indivíduo



representa um objeto global ou, predominantemente, as relações qualitativas e de adequação entre os elementos, as propriedades quantitativas dos objetos que se pede para representar, permanecem ausentes ou não identificáveis. Essas relações nos parecem comparáveis à que a criança estabelece entre os objetos nos níveis mais elementares de classificação, descritos por Piaget: isto é, as coleções figurais, nas quais as relações de semelhança se estabelecem de maneira global, que diferem muito da abstração das propriedades qualitativas dos objetos, própria dos estágios mais evoluídos, permitindo a construção das classes lógicas. Mas nós pensamos que só um estudo mais profundo, colocando em relação essas duas condições ao nível da representação gráfica e permitindo uma comparação graças a técnicas similares, poderá clarificar esses pressupostos.

Entretanto, a partir dos dados que dispomos, pode-se observar uma evolução das condutas no sentido de uma diferenciação progressiva do grafismo, que tende a estabelecer uma correspondência termo a termo entre o conjunto real e sua representação gráfica, <sup>aproximando-se</sup> <sup>imitando</sup> o simbolismo numérico do adulto. Isto é: assim como a criança, no período intuitivo, não utiliza o número para verificar a igualdade de dois conjuntos, nem para construir um conjunto numericamente igual a um outro dado, mas realiza, primeiro, uma cópia fiel, depois estabelece correspondência termo a termo entre os elementos; da mesma maneira, no momento de representar a quantidade proposta, não recorre à numeração alfabética aprendida, mas a um procedimento original que coloca em evidência um sistema pessoal de representação onde o figurado precede o quantitativo e este aspecto quantitativo só é introduzido pouco a pouco. Ficamos surpresos pela falta de relação aparente entre as representações da conduta I e a realidade que ela pretende representar. A criança, preocupada pela realização gráfica, parece não se dar conta da realidade presente e se concentra sobre o desenho esquecendo seu objetivo inicial - lá, ainda, constata-se um paralelismo com as construções figurais do primeiro estágio de classificação descrito por Piaget - embora a criança terminando sua realização e respondendo às questões, assegure ter representado a quantidade proposta.

354

As condutas do tipo I e II predominam entre os sujeitos mais jovens que nós estudamos. É assim que nós encontramos uma percentagem de

<u>6 anos</u>	_____	71,43%	{	28,57% do tipo I	
				42,86% do tipo II	
<u>7 anos</u>	_____	80%	{	22,86% do tipo I	
				57,14% " " II	
<u>8 anos</u>	(a percentagem desce)	65,71%	{	27,14% " " I	
				38,57% " " II	
<u>9 anos</u>	(nenhuma modificação tangível em relação à idade anterior)	64,29%	{	12,86% " " I	
				51,43% " " II	
<u>10 anos</u>	(a percentagem diminuiu claramente)	32,85%	{	5,71% " " I	
				27,14% " " II	

Dito de outra maneira: as condutas do tipo I desaparecem praticamente, enquanto que as " " " II continuam a se manifestar.

A utilização dos algarismos:  
Condutas tipo III e tipo IV

As condutas III e IV se caracterizam pela utilização do grafismo numérico aprendido, apesar de, na conduta III esta utilização seja muito particular. A criança substitui o desenho ou o símbolo inventado por um algarismo e escreve tantos algarismos quantos são o objeto que ele deseja representar, portanto ela assimila o grafismo adulto ao seu próprio sistema quantitativo. Assim, numa coleção de 6 elementos, o primeiro é representado pelo algarismo 1, o segundo pelo algarismo 2, o terceiro pelo " 3 e assim por diante, cada algarismo tendo a função de representar unequivocalmente um elemento, o número se enlon-

Das curvas que enco...

quadro resume de l. p. tradutores



tra, assim, privado do seu caráter inclusivo.

Das crianças estudadas, é entre as de maior idade (10 anos) que encontramos a percentagem mais elevada de condutas do tipo III: 17,15% das respostas do grupo de idade.

Somente 2 crianças entre as de 10 anos utilizaram exclusivamente, nas exercícios propostos, um só algarismo para designar a quantidade total (Conduta Tipo IV). O fato da maior parte dos sujeitos de 10 anos adotarem as condutas III e IV decorreu supor. que as crianças consideram estas duas condutas igualmente corretas; isto é, elas acreditam que a quantidade de elemento está claramente representada tanto para um algarismo como para muitos.

ARTOES

Para clarificar esse conceito, apresentou-se a cada criança, uma série de 10 cartões onde figuravam muitas representações possíveis do número 4, inspiradas nas realizações feitas pelas crianças menores.

Sobre a mesa, foram colocados 4 bombons assim como os 10 cartões em desordem, depois pediu-se para a criança escolher aquele que, a seu juízo, representava melhor a quantidade de 4 bombons que se encontrava diante dela. Após a primeira escolha, retirava-se o cartão escolhido pela criança e pedia-se para selecionar, entre os cartões restantes, aquele que lhe parecia o mais adequado (e assim, sucessivamente até o esgotamento dos 10 cartões).

Desses 10 cartões, 5 representavam algarismos e os outros cinco, esquemas e desenhos, repartidos da seguinte maneira:

4
---

 Cartão 1 - 4

1	2	3	4
---	---	---	---

 Cartão 2 - 1 2 3 4 (todos os quatro algarismos na mesma linha)

1	2
3	4

 Cartão 3 - 1 2 3 4 (cada algarismo colocado num ângulo do cartão)

1	1	1	1
---	---	---	---

 Cartão 4 - 1 1 1 1

8	4	7	2
---	---	---	---

 Cartão 5 - 8 4 7 2

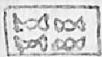
1	1	1	1
---	---	---	---

 Cartão 6 - 4 traços verticais

□	□	□	□
---	---	---	---

 Cartão 7 - 4 quadrados

(A) Os desenhos dos cartões, ao lado da sua descrição, foram imaginados pelo tradutor.



Cartão 8 - quatro bombons



Cartão 9 - quatro barcos



Cartão 10 - um só barco, de dimensões maiores que precedentes.

O cartão escolhido em primeiro lugar pelo maior número de crianças (4 cr.) foi o cartão 8 (quatro bombons), seguido do cartão 1 (algarismo 4) em igualdade com o cartão 2 (1 2 3 4), cada um desses dois últimos tendo sido escolhido em primeiro lugar por 2 crianças. Finalmente, o cartão n.º 7 (quatro quadrados) e o n.º 9 (quatro barcos) foram escolhidos em 1.º lugar por uma só criança cada um.

Quadro resumo (feito pela tradutora)

N.º de cr. que escolheram	N.º do cartão escolhido em 1.º lugar
4	Cartão n.º 8
2	" n.º 1
2	" n.º 2
1	" n.º 7
1	" n.º 9
Total 10	

Observa-se, pois, que o n.º de indivíduos que consideraram os cartões com um só algarismo e os cartões com quatro algarismos sucessivos, como os mais apropriados, é o mesmo. Por outro lado, o cartão com quatro algarismos não consecutivos (8, 4, 7, 2) foi escolhido em último lugar na maior parte dos casos (6 crianças) e foi recusado por quatro crianças. Só o cartão representando um barco foi recusado por todas as crianças que consideraram, unanimemente, que em nenhum caso ele poderia exprimir a quantidade de bombons proposta.

As questões colocadas às crianças após a escolha dos cartões colocaram em evidência que a maior parte delas considera como aceitáveis, para a mesma finalidade, a utilização dos algarismos 1 2 3 4 e a de um só algarismo 4.



- Aquela (4), porque é mais rápido.
- Tu me dizeste, antes, que o outro era melhor.
- Sim ... isso depende ... (duvida). Eu creio que os dois iguais?

No caso em que os dois cartões são considerados igualmente válidos os dois cartões, a criança está convencida que um algarismo pode designar, indistintamente, um elemento ou um conjunto de elementos. Assim, por exemplo, Frac. escolhe em primeiro lugar o cartão (1 2 3 4). Quando lhe pedimos para comparar (1 2 3 4) e (4) ela diz:

- "É igual colocar de 1 a 4 e colocar no 4 um 4.
- Se tu deres aquele cartão a uma criança (4), ela pensará que isso quer dizer que no 4 há também 3, 2 e 1?
- Não.
- É se tu deres esse (1 2 3 4)?
- Sim, porque eles são enumerados?"

O experimentador coloca sobre a mesa um conjunto de 4 bombons e quatro conjuntos de 1, 2, 3 e 4 bombons respectivamente.

- "Esse cartão (1 2 3 4) significa isso (um conjunto) ou isso (4 conjuntos)?
- Os dois, ele serve para os dois.
- É esse cartão? (4)
- Esse só serve para isso (conjunto de 4).
- Qual dos dois é melhor para que se saiba que há 4?
- Os dois, igual."

Para essa criança, dá no mesmo utilizar o algarismo 4 e o algarismo 1, 2, 3, 4. Ela cre que são duas maneiras diferentes, mas ambas igualmente corretas para exprimir a mesma quantidade, segundo se considera que cada algarismo designa um elemento ou designa um conjunto. É como se a diferenciação que se escreve entre elementos e conjuntos (isto é, entre a parte e o todo) não estivesse claramente estabelecida. A criança passa do algarismo considerado como expressão de um conjunto ao algarismo considerado como expressão de um elemento.

A criança parece admitir, claramente, as relações de parti-

Quatro dentre elas acharam mais adequada a utilização de 4 algarismos, somente um dentre elas negou a validade, (a utilização de quatro algarismos) considerando que essa quantidade não pode ser representada senão por um algarismo.

As razões dadas pelos que escolheram o quatro algarismos se apoiam sobre a correspondência binária. Assim, por exemplo, Bas (que escolheu em 1º lugar o cartão representando 4 bombons) afirma, quando lhe perguntamos qual o cartão que lhe parecia o mais adequado: o cartão 1(4) ou o cartão 2 (1, 2, 3, 4), respondeu o nº 2 porque "contando os números que há nele se vê que há quatro"; Re, quanto a isso, assegura que o 2º é o melhor porque "aqui, há quatro números e ele (seu colega) saberá que há quatro bombons e aqui (cartão 1) há somente um número."

Gi afirma que "(1 2 3 4) é melhor, porque tem quatro coisas."

O experimentador lhe pede para escolher entre (1 1 1 1) e (1 2 3 4).

- "Este (1 2 3 4) é melhor porque há quatro coisas."

- Mas esse cartão (1 1 1 1) também tem quatro.

- Sim, mas não todos de 1, enquanto esse (1 2 3 4) é mais determinado."

O experimentador coloca de um lado do cartão (1 2 3 4) um conjunto de quatro bombons e, do outro, quatro conjuntos contendo, respectivamente, 1, 2, 3 e 4 bombons.

- "Se uma criança <sup>viz</sup> ver esse cartão, será que ela vai pensar que eu coloquei isso (um conjunto de 4) ou isso (os quatro conjuntos)?"

- Esses quatro lá, porque aquele e aquele (ela mostra dois bombons do conjunto 4) fazem um, mas adicionados, fazem dois.

- Então, qual dos dois cartões convém mais para ti?

o número  
como  
mais d  
ela



de A  
7d.

ênica (o número "4" se compõe de quatro elementos, o algarismo 4 é, pois, uma representação correta), mas não a relação de inclusão entre conjuntos: a única coisa clara para ela é que o "um", o "dois" e o "três" estão incluídos no "quatro", e os três primeiros números estiverem expressos graficamente ao lado do quarto. Se não for assim, Franc. pensa que o "quatro" não supõe a existência de "três", de "dois" e de "um".

Para essas crianças, um algarismo parece designar um elemento, mas pode também designar um conjunto conforme for considerado o ponto de vista da parte ou do todo.

A coexistência desses dois valores de algarismo é colocada claramente em evidência pelos argumentos de Ed.

Quando lhe pedimos para comparar os cartões (1 2 3 4) e (4) ele afirma:

— "Os dois valem ... não, parece que aqui, há somente um quatro e aqui um, dois, três e quatro, é melhor o quatro sozinho. O outro não vai tão bem, mas esse também (ele mostra o quatro algarismo) é um quatro. Um mais dois fazem três ... não! (ela experimenta adicionar os algarismos, mas percebe que, se continuar a adicionar, não obtém 4) um, dois, três, quatro. 'Même si on ne dit pas tout ensemble, on dit tout de même quatre' e diz contando com a criança que conta com os dedos (na medida em que vai dizendo um, ela mostra um algarismo e um bombom em correspondência termo a termo).

- Mas, é a mesma coisa ou há uma diferença?
- Aquela (4) é sozinho e aquela (1, 2, 3, 4) é um conjunto de números, aquela também (4) é um conjunto.
- Mesmo se há apenas um?
- Sim, um mais um, mais um, isto faz quatro. É também um conjunto de números mesmo escrito assim."

353 O experimentador constrói um conjunto de quatro bombons e quatro conjuntos de 1, 2, 3 e 4 bombons, e quatro conjuntos de 1, 2, 3, 4 bombons. Ele dá a criança o cartão (1, 2, 3, 4).

— "Esse cartão quer dizer qual dessas duas coisas?"



[4] e [1 2 3 4]

Ed. mostra os quatro conjuntos.

- "Servirá também, para indicar isso?" (conjunto de 4)
- "Sim, pode também querer dizer isso."

O experimentador retira todos os bombons e dá a criança o cartão (1 2 3 4), pedindo-lhe que pegue o n° de bombons que ele indica.

Ed. toma 4 bombons.

- "Mas tu disseste que ele serve para isso?" (O experimen- tador coloca quatro conjuntos e mostra-os para Ed).

Ed. sorri desconcertado.

- "Então, o que tu decides?"

- "Ele serve para isso" (mostra o conjunto de 4 bombons)

- "Mais que para isso" (4 conjuntos).

- "Não... talvez..." (ele não chega a decidir completamente por nenhuma das duas opções)

A criança procura resolver o problema de inclusão de conjuntos por iteração. Ela considera cada algarismo como um conjunto de elementos e não como um conjunto de elementos, o que lhe traz uma contradição da qual ela se dá conta repeti- mente ("um mais dois fazem três... Não!..."). De fato, outra me- neira, para ela o algarismo tem também valor de elemento único e ela experimenta essa adição: ora esperava de obter 4, que tem valor de conjunto ("o algarismo 4 tem também um conjunto de números mesmo se for escrito como um").

A única criança que recusa aceitar como válido o cartão (1 2 3 4) para exprimir 4 elementos, dá, por argu- mento que, se adicionarmos os quatro números, obtemos um número superior a 4. Ela quer dizer com isso que, se considerarmos cada algarismo como a representação de um <sup>de elemento</sup> conjunto, não po- deremos obter a quantidade total senão adicionando ou a soma dos números representados e superior a 4, não é possível considerar os algarismos como unidades. Eles só servem para exprimir os conjuntos.

A ausência de aplicação das relações inclusivas nos pri- meiros números pode existir paralelamente à quantificação in-



2) correta de inclusão de classes. A inclusão de classes supõe todo um processo preliminar de abstração das propriedades dos objetos. Essas propriedades podem ser de natureza quantitativa ou qualitativa. Sem nenhuma dúvida, o fato de utilizar a nomenclatura verbal de maneira compreensiva supõe um certo manejo das relações de inclusão de um conjunto numérico em outro que lhe é superior, mas isso não implica, necessariamente, que a criança seja capaz de realizar as mesmas operações no nível de representação que requer a expressão gráfica.

Para verificar esse pressuposto, aplicamos a prova de quantificação de Piaget em 10 crianças de 10 anos, da nova amostra, mas com um material composto de 9 bombons (7 vermelhos e 2 amarelos).

Todos os sujeitos afirmaram que havia "mais bombons que bombons vermelhos". Suas afirmações foram acompanhadas de recursos operatórios. A questão: "Se eu tenho 8 bombons, tenho também 6?" nove sujeitos sobre dez responderam afirmativamente argumentando seus respostas ("sim, porque 8 é mais grande que 6 e se eu tiro 2, terço 6". "Sim, porque se eu conto até 8, se pareço pelo 6.", ou "sim, porque 8 é mais do que 6").

A representação gráfica do m<sup>o</sup> supõe um nível de abstração superior a memorização verbal dos objetos. Com efeito, todos os nove sujeitos utilizaram corretamente todas as palavras designando o nome, mas sua representação gráfica por algarismos que representam os conjuntos e não os elementos só apareceram mais tarde, como podemos constatar.

EVOLUÇÃO DAS CONDUITAS EM FUNÇÃO DAS IDADES.

A evolução das quatro condutas descritas (I e II: desobras e esquemas, III e IV: utilização de algarismos) para as cinco idades estudadas (de 6 a 10 anos) parece seguir uma linha genética clara. Apesar do pequeno número de crianças estudadas (50 sujeitos que realizaram um total de 350 exercícios) não permitiu tirar conclusões gerais, mesmo, entretanto, que a quantificação dos resultados pode servir a título de orientação para mostrar a sucessão das condutas. Uma vez que nos trabalhos anteriores sobre amostras bem mais numerosas, pudemos observar defasagens de muitos anos na aparência de condutas determinadas, em função do meio familiar e social do indivíduo, e uma vez que a sucessão das condutas permanece constante, mesmo que sua aparição

ção depende, em grande parte de fatores ligados ao meio e, portanto, muito variáveis.

354 O quadro I reflete a porcentagem total de condutas dos quatro tipos sobre o conjunto das 350 respostas

QUADRO I

CONDUITAS IDADES	I	II	$\Sigma$ I + II	III	IV	$\Sigma$ III + IV
6 anos	28,57	42,86	71,43	20	8,57	28,57
7 anos	22,86	57,14	80	11,43	8,57	20
8 anos	27,14	38,57	65,71	2,86	31,43	34,29
9 anos	12,86	51,43	64,29	5,71	30	35,71
10 anos	5,71	27,14	32,85	17,15	50	67,15
TOTAL	19,43	43,43	62,86	11,43	25,71	37,14

- Conduta I: Desenho sem relação com o nº de elementos
- Conduta II: Tanto desenhos como o nº de elementos.
- Conduta III: Tanto algarismos como o nº " "
- Conduta IV: Alm só algarismo representa a peculiaridade total.

A representação gráfica sem nenhuma relação aparente com o nº (conduta I) diminui progressivamente com a idade, para desaparecer praticamente aos 10 anos. O 5,71% que encontramos nessa idade corresponde a quatro realizações do mesmo indivíduo. Ao contrário, a utilização do algarismo aumenta com a idade.

UMA DAS PROVAS

Lembramos que a prova contém três situações

Na 1ª, composta de um só exercício, pede-se à criança para representar graficamente, numa quantidade de bombons para que um colega ausente possa interpretá-la.

A 2ª contém cinco exercícios com exigência de rapidez e a 3ª " um exercício: pede-se para utilizar algarismos para representar a quantidade.



354

O resultado obtido nos três situações variam consideravelmente. Encontra-se uma percentagem mais elevada de respostas mais corretas na 1ª situação - aquela onde a única conclusão imposta à criança foi que seu gráfico fosse decrescente por um mês - enquanto que uma percentagem diminuiu, quando se pede, além da condição anterior, um máximo de rapidez na execução e atinge, enfim, a percentagem menor, quando se exige a utilização de algarismos.

O quadro seguinte exprime, em percentagens, os resultados comparativos obtidos nos três situações.

QUADRO II

CONDUIAS IDADES	Representar, graficamente, uma quantidade de bombons para que um colega a quem possa interpretar				Expressar por escrito, da maneira mais compreensível e rápida, a quantidade de bombons				Utilizar algarismos para representar a quantidade			
	SITUAÇÃO 1				SITUAÇÃO 2				SITUAÇÃO 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
6	50	40	0	10	28	52	14	6	10	0	70	20
7	80	20	0	0	14	76	2	8	40	0	70	20
8	40	10	0	20	24	52	0	24	0	0	20	80
9	40	50	0	10	10	58	2	30	0	20	30	50
10	0	30	20	50	8	32	10	50	0	0	50	50

pag. 355

A não utilização espontânea, de nomenclatura gráfica aprendida na escola, convida a refletir sobre a validade de aprendizagens que ignoram o funcionamento intelectual da criança e não fazem avançar sua capacidade de utilizar as operações sobre as quais essas aprendizagens se apoiam.

**IMPORTANTE!!!** Forçar a criança a aprender conceitos que lhe são estranhos, supõe colocá-la muito cedo no caminho da alienação intelectual, porque, se ela não tem razões próprias para utilizar os conteúdos intelectuais que ela não construiu por si mesma, deve apoiar-se sobre as razões do adulto, sacando, assim,

seu próprio raciocínio ao do adulto ou, o que significa o mesmo, substituindo a razão pela crença, porque aquilo que não se pode compreender só se pode aceitar por um argumento de autoridade;

A aplicação das descobertas fundamentais da Teoria de Piaget na escola nos permite dispor de um vasto material de reflexão crítica sobre os métodos pedagógicos atuais e constitui um ponto de partida de um valor incalculável que <sup>ame</sup> ~~a~~ <sup>equilibra</sup> ~~o~~ <sup>para</sup> uma renovação total do ensino.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100