Maria Aparecida Cória Sabini

Estudo Sobre a Inter—Relação de Tarefas Aditivas e Multiplicativas de Classes: Uma Análise Empírica do Conceito de Agrupamento

unesp

Maria Aparecida Cória Sabini

ESTUDO SOBRE A INTER-RELAÇÃO DE TAREFAS ADITIVAS E MULTIPLICATIVAS DE CLASSES: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DO CONCEITO DE *AGRUPAMENTO*

Inst. de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP
BIBLIOTECA
S. J. Rio Preto - SP

228/84

Tese apresentada para o concurso de Livre-Docência em Psicologia Educacional junto ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

1983

160

Ao Silmar, esposo e companheiro,

pelo seu apoio.

AGRADECIMENTOS

A conclusão de um trabalho traz consigo um momento de reflexão.

Assim, penso que nada do que já foi construído ergueu-se sem que alguém tivesse colaborado, incentivado e, principalmente, acreditado na possibilidade de sua realização.

Desejo, portanto, expressar minha gratidão à Profª Simone Imada Dias, diretora do Colégio Santo André, desta cidade e a todos os professores do primeiro grau daquele estabelecimento que, com sua compreensão e apoio, muito contribuiram para a realização da parte empírica deste trabalho.

Quero ainda, apresentar meus sinceros agradecimentos aos professores: Drª Anna Maria Musiello, Dr. Celso Volpe, Dr. Douglas Peres Bellomo e Drª Yvonne de Moura Campos Almeida que, com suas relevantes contribuições, encorajamento e apoio, muito me incentivaram.

Expresso, ainda, o meu reconhecimento aos professores Dr. Alfredo Leme Coelho de Carvalho e Dr. Aziz Nacib Ab'Saber, que contribuiram para que este concurso de Livre-Docência fosse realizado no Campus de São José do Rio Preto.

ÍNDICE

página

REVISÃO DA LITERATURA..... 1

OBJETIVO DO PRESENTE TRABALHO..... 157

MÉTODO..... 160

Sujeitos..... 160

Procedimento Geral..... 161

Tarefa de Classificação Livre..... 162

Tarefa de Classificação Livre com Plano Verbal..... 163

Tarefa de Completar Matrizes..... 164

Tarefa Envolvendo as Noções de "todos" e "alguns"... 166

Tarefas de Inclusão de Classes..... 167

Tarefas de Classificação Hierárquica..... 169

Tarefas sobre a Noção de Classe Complementar..... 170

RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 172

RESUMO..... 228

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 230

APÊNDICE..... 242

REVISÃO DA LITERATURA

O conceito de *structure d'ensemble* (estrutura de conjunto) é um dos conceitos fundamentais da teoria do desenvolvimento cognitivo proposta por Piaget.

Na adaptação do organismo ao meio ambiente, é o padrão das *structures d'ensemble* que define os estados sucessivos de equilíbrio e marca as diferenças de um nível de conduta para outro, desde os comportamentos elementares do bebê até a adolescência.

Esses padrões são os constructos utilizados por Piaget para postular que o desenvolvimento cognitivo se efetua em estágios. Cada estágio envolve um período de gênese e um período de elaboração. A elaboração é caracterizada por uma progressiva organização de uma *structure d'ensemble* composta por operações mentais. Cada totalidade constitui, ao mesmo tempo, a consolidação de um estágio anterior e o ponto de partida para o estágio subsequente. A transição entre um estágio e outro se faz dentro de um processo de integração, em que as estruturas precedentes tornam-se uma parte das es-

truturas subseqüentes. A ordem de sucessão dos estágios é constante. As idades cronológicas que demarcam um determinado estágio podem variar, dentro de certos limites, em função de fatores como motivação, exercício, meio cultural.

Considerando a construção das operações mentais, Inhelder (1962) dividiu o desenvolvimento cognitivo em três estágios: estágio das operações sensório-motoras, estágio das operações concretas e estágio das operações formais.

O primeiro estágio, ocupando, aproximadamente, os dezoito primeiros meses de vida de uma criança, caracteriza-se pela formação progressiva do esquema sensório-motor de objeto permanente e pela estruturação motora do campo espacial imediato.

O conceito de objeto permanente organiza-se a partir do exercício funcional dos mecanismos reflexos e desenvolve-se gradualmente até atingir um sistema constituido por deslocamentos que, embora não sejam reversíveis, no sentido matemático do termo, são passíveis de inversão. Piaget comparou esse sistema à estrutura que os geômetras denominam de "grupo de deslocamentos".

A partir da coordenação desses movimentos em um sistema, a criança constroi a noção de objeto permanente, pois o encontra independentemente dos deslocamentos realizados, quer esses deslocamentos sejam feitos dentro ou fora do seu campo visual.

Toda essa construção se faz por seis sub-estágios, cuja continuidade é garantida pelo "esquema" de ação.

O segundo estágio de desenvolvimento estende-se da metade do segundo ano até o décimo primeiro ou décimo segundo ano de idade. Esse estágio é caracterizado por um longo pro-

cesso de construção das estruturas mentais (que se completam por volta dos sete anos de idade) e por um igualmente longo processo de estruturação (que se completa por volta dos onze/doze anos de idade).

Durante o período de construção, os processos de pensamento são irreversíveis. Pouco a pouco, eles vão se tornando reversíveis. Com a reversibilidade, eles formam um sistema de operações concretas. Esses sistemas, contudo, são ainda incompletos; apesar de possuirem as duas formas de reversibilidade (negação e reciprocidade), elas são usadas independentemente uma da outra.

São exemplos do período operatório concreto, a noção de conservação da massa, do peso, do volume, as operações concretas de classes e relações, etc.

As estruturas operatórias concretas formam a base do desenvolvimento do pensamento formal, que caracteriza o terceiro estágio de desenvolvimento. Esse estágio inicia-se por volta dos onze ou doze anos de idade e é caracterizado pelo desenvolvimento das operações formais e abstratas de pensamento. Em um ambiente culturalmente rico, essas operações se transformam em um sistema estável de estruturas de pensamento por volta dos catorze anos ou quinze anos de idade.

Essas capacidades fazem com que os adolescentes formulem hipóteses e deduzam as possíveis conseqüências delas. As operações lógicas começam a ser transpostas do plano das manipulações concretas para o plano das idéias, expressas em uma linguagem qualquer (verbal, simbólica, matemática ou iconográfica).

As estruturas formais de pensamento, comparativamente às concretas, são marcadas por um mais alto grau de rever-

sibilidade. Nesse caso, uma combinatória e uma estrutura de grupo coordenam as duas formas possíveis de reversibilidade.

Nesse nível, o adolescente torna-se capaz de combinar objetos por um método exclusivo e sistemático e de combinar idéias ou hipóteses, em forma de afirmações e negações, utilizando as operações proposicionais.

O presente trabalho refere-se a um dos domínios do período operatório concreto, ou seja, às operações concretas de classes.

Na teoria piagetiana, toda classe apoia-se em uma classificação, ou seja, em um sistema formado por um encaixe hierárquico de classes elementares disjuntas.

> *"Uma classe só existe logicamente ligada a outras classes, das quais ela se distingue ou com as quais mantem parentesco, segundo relações de equivalência, positivas ou negativas"* (Jean Piaget, 1976b, p. 80)

Dessa forma, enquanto totalidade, a classificação comporta uma estrutura própria e leis de composição de conjunto.

Segundo Piaget (1976 b), são cinco os princípios que caracterizam a estrutura de uma classificação, quando essa se apresenta sob a forma lógica mais simples.

O primeiro princípio de uma classificação formalmente elaborada é que toda a classe apresenta-se, simultaneamente, como incluída em outra classe de ordem superior e incluindo uma classe de ordem inferior, com exceção da classe considerada como total (classe referencial que contém todas as outras), e das classes escolhidas como elementares.

Segundo princípio: as diversas classes que pertencem a um mesmo nível hierárquico são disjuntas.

O fato das classes do mesmo nível hierárquico permanecerem necessariamente disjuntas é acompanhado de um terceiro princípio: as classificações do mesmo nível só podem ser caracterizadas de modo dicotômico, quer dizer, pela presença ou ausência de caracteres dados.

O quarto princípio, essencial à classificação, é o de que todo termo individual é encaixado numa seqüência de classes pertencendo, respectivamente, a cada um dos níveis sucessivos da hierarquia.

Quinto princípio: a classificação supõe um certo princípio de ordem, chamando-se de classes primárias às que determinam o encaixe hierárquico AcBcCcD... e classes secundárias às complementares das precedentes A'=B-A, B'=C-B, etc., as quais, se não forem vazias, contêm um número indeterminado de classes primárias, segue-se daí que a classificação terá a forma de uma pirâmide ou árvore genealógica. Do ponto de vista da ordem, cada classe primária de um determinado nível será encaixada numa classe primária de um nível superior; esta, por sua vez, será encaixada em outra de nível superior etc. Cada nível da hierarquia será ocupado por um número indeterminado de classes primárias não ordenadas entre si.

Nenhuma ordem geral de sucessão permite, com efeito, considerar uma espécie A como anterior a uma outra em um gênero B dado, ou um gênero B como anterior a um outro em uma família C dada, etc. A classificação constitui apenas um conjunto parcialmente ordenado.

Para descrever a estrutura da classificação Piaget propôs o conceito de "agrupamento".

> *"Pode-se conceber o agrupamento, ou como uma rede tornada reversível graças a um jogo de dicotomias ou de complementaridades hierárquicas, ou como um grupo cuja mobilidade é restrita pela intervenção de encaixes que implicam as idênticas especiais* $A \cup A = A$ *e* $A \cup B = B$, *assim como um princípio de contiguidade. O agrupamento, é pois, uma estrutura intermediária entre o grupo e a rede e, como tal, exprime a natureza própria às totalidades lógicas e, especialmente, ao conjunto das operações que intervêm numa classificação"* (Piaget, 1976b, p. 90)

Os agrupamentos concretos de classes seriam quatro. O mais elementar seria o da classificação simples: se todos os A são elementos de B, sem que a recíproca seja verdadeira, então $A+A'=B$ ou $B-A=A'$. O segundo seria o da classificação completa que ocorreria quando $A_1+A_1'=B_1$; $B_1+B_1'=C_1$, etc., ou seja, a classe A_1' é decomposta em A_2 e A_2'; esta última poderia, por sua vez, ser decomposta e assim sucessivamente. O terceiro, seria o da multiplicação biunívoca, que ocorreria quando os elementos de uma classificação simples são incluídos, ao mesmo tempo, em outra classificação simples $B_1=(A_1+A_1') \times B_2= =(A_2+A_2')=A_1A_2+A_1A_2' + A_1'A_2 + A_1'A_2'$. Esse seria o princípio da tabela de dupla entrada. Multiplicando, finalmente, uma classificação simples por uma classificação completa, que lhe corresponda, obter-se-ia uma multiplicação co-unívoca: $B_1 \times B_2 = B_1B_2+B_1'A_2'$. As operações desse tipo seriam encontradas, por exemplo, quando se repartem em classes as famílias resultantes de um mesmo tronco familiar.

Vários outros textos de Piaget e seus colaboradores tratam dos agrupamentos concretos de classes (Piaget, 1941,

1959, 1971, 1976a, 1976b; Piaget e Inhelder, 1959, 1968; Piaget e Szeminska, 1975, etc.).

No decorrer de todos esses anos de publicações, Piaget manteve uma posição coerente sobre a classificação.

Entre as obras do autor, a que apresenta um relato mais sistemático e detalhado a respeito do desenvolvimento das operações concretas de classes é *La Genèse des Structures Logiques Élémentaires — Classification et Seriation* (Neuchâtel; Delachaux et Niestlé, 1959). Nesse livro os autores analisaram o desempenho de crianças, de diferentes faixas etárias, em um grande número de tarefas sobre relações de dependência, pertinência, inclusão de classes etc. Com isso, tentaram fornecer fundamentos empíricos para sua teoria sobre classificação, com o objetivo de responder a críticas reiteradas de que essa teoria teria sido elaborada com base em um número muito pequeno de sujeitos e sem a utilização de uma análise adequada de dados.

Um dos grupos de tarefas refere-se ao estabelecimento de relações de semelhança, ou seja, à descoberta das qualidades comuns aos membros de uma classe. Nesse caso, o desempenho exigido das crianças foi agrupar estímulos, formando, com eles, conjuntos. Um dos procedimentos empregados constou da apresentação de uma ordem geral, tal como: juntar os mesmos elementos, reunir o que combina; colocar juntas as coisas que devem ficar juntas. Um procedimento alternativo foi o de escolha conforme o modelo. O experimentador tomava um dos elementos e solicitava que a criança encontrasse todos os objetos iguais àquele.

Como material foram empregados objetos da vida real e figuras geométricas.

A coleção de figuras geométricas era composta de círculos, quadrados, triângulos e semi-círculos coloridos, de matéria plástica ou cartão.

A coleção de objetos era composta de trincheiras, soldados, bebês, berços, pessoas, árvores, animais, bancos, automóveis, fontes, suscetíveis de serem classificados por semelhanças, ou de serem agrupados empírica ou topograficamente segundo uma disposição de aldeia.

Apesar de todas essas variações do material e do procedimento, os autores não realizaram uma análise quantitativa de dados em função das variáveis manipuladas (idade, procedimento, qualidade das coleções etc.). Além disso, não apresentaram informações sobre o número de crianças testadas, nem a amplitude etária pesquisada.

No decorrer do relato, uma ou outra vez, apresentaram alguns exemplos de desempenhos obtidos com uma instrução específica, ou com uma das coleções, mas na maioria dos casos limitaram-se a descrever o tipo de classificação realizada pelas crianças. Os autores concluiram que a seqüência evolutiva da capacidade da criança em estabelecer relações de semelhanças envolveria três fases: coleções figurais, coleções não-figurais e classificação operatória.

A fase das coleções figurais se extenderia de dois anos e meio até os quatro anos e meio ou cinco anos de idade. A extensão dessa fase seria função da qualidade da coleção e do tipo de procedimento empregado. Embora reconhecendo o efeito dessas variáveis, os autores não forneceram nenhum dado que apoiasse essa afirmação.

Piaget e Inhelder observaram que, durante a fase de coleções figurais, as crianças não dispunham os elementos em

coleções e sub-coleções, mas os reuniam formando uma figura que ficava entre um objeto espacial e uma classe.

A partir dos diferentes tipos de respostas apresentadas pelas crianças nessa fase, os autores classificaram os agrupamentos formados em: alinhamentos, objetos coletivos e objetos complexos. Segundo eles, esses diferentes tipos de relações não apresentaram entre si uma ordem de sucessão, mas sobrepuseram-se de várias maneiras, em função do material e do procedimento empregados. Novamente, não há, no texto, dados que demonstrem o efeito dessas variáveis.

Nos alinhamentos, a criança arranjou os estímulos em uma linha contínua ou descontínua, em que as similaridades e as diferenças foram sucessivamente determinadas.

Os objetos coletivos constituiram um agrupamento de elementos semelhantes, formando, no conjunto, uma figura como se fosse uma peça única.

Os objetos complexos apresentaram-se de duas formas: geométrica ou empírica. Nos objetos complexos de forma geométrica, a coleção formava uma figura geométrica e os estímulos eram distribuídos pelas suas semelhanças dentro das simetrias da figura. Nos objetos complexos de forma empírica, a criança reunia o material de acordo com uma figura empírica por ela determinada. Por exemplo, reunia uma dupla fila de retângulos e quadrados, acrescentava três círculos na parte superior e dizia que era a torre Eiffel.

A segunda fase relatada por Piaget e Inhelder, coleções não-figurais, se estenderia dos cinco anos e meio até os sete/oito anos de idade. Nessa fase, os objetos seriam agrupados somente de acordo com suas similaridades. As coleções não-figurais se subdividiriam em vários tipos.

No primeiro tipo haveria pequenas coleções justapostas sem critério único e com resíduo heterogêneo.

Um tipo um pouco superior seria o das pequenas coleções com critério único de classificação.

No tipo mais avançado, todos os grupos seriam baseados num único critério, com diferenciações interiores dividindo a coleção em subcoleções, que conservar-se-iam justapostas sem estarem encaixadas em classes mais genéricas.

A diferença entre essa fase (coleções não-figurais) e a operatória, segundo os autores, estaria no fato de que, nessa última fase, a criança, tendo coordenado a compreensão com a extensão da classe, seria capaz não só de fazer classificações exaustivas, como também de reclassificar sucessivamente o material. Essas classificações apresentariam subdivisões simétricas, ou seja, se uma classe A fosse subdividida em A', A'', A''' etc., segundo um critério que se encontra na classe B, esta também seria subdividida em B', B'', B''', etc.

Essa terceira fase, que se iniciaria por volta dos sete/oito anos de idade, foi estudada por Piaget e Inhelder com outro conjunto de tarefas.

A preocupação básica dos autores, ao idealizar essas tarefas, foi estudar a capacidade das crianças para incorporar novos elementos às classes já organizadas e realizar reclassificações sucessivas de um mesmo material.

Para estudar a incorporação de elementos novos a classes organizadas, os autores utilizaram quatro procedimentos.

Em um deles, o pesquisador apresentava à criança o material a classificar, juntamente com duas caixas. A criança deveria fazer uma dicotomia com esse material, classifican

do-o pela forma. Depois que a classificação inicial estava completa, o pesquisador dava, à criança, sucessivamente, novos elementos que se diferenciavam dos primeiros na forma ou na cor ou no tamanho ou no tipo de material de que eram feitos.

Em cada uma das apresentações a criança era instruída a elaborar novas dicotomias.

No outro procedimento, o material inicial a classificar variava na forma e no tamanho. Novamente, a criança deveria distribuir o material em duas caixas, de acordo com um dos atributos dos estímulos. Em seguida, eram apresentados sucessivamente novos estímulos que se diferenciavam dos primeiros em um dos atributos (cor, forma, ou tamanho). A cada apresentação, a criança deveria reclassificar o material.

Nos dois outros procedimentos, o material empregado era semelhante ao dos dois primeiros. No terceiro, à medida em que os novos elementos eram apresentados, a criança recebia divisórias que deveria colocar no interior das duas caixas. Isso a obrigava a decompor os conjuntos iniciais em sub-conjuntos. Finalmente, no quarto procedimento, foi solicitada apenas uma classificação livre a cada nova apresentação do material. Nesse caso não foram utilizadas caixas.

Os autores não apresentaram uma análise quantitativa de dados em função dos diferentes procedimentos empregados. Limitaram-se apenas a exemplificar os desempenhos característicos dos três estágios de desenvolvimento hipotetizados por eles: coleções figurais, coleções não-figurais e classificações operatórias. Os desempenhos descritos pelos autores referiram-se a três faixas etárias: três/quatro anos, cinco/seis anos e sete/oito anos.

Os índices qualitativos empregados pelos autores na análise dos desempenhos foram: persistência no critério anterior, esquecimento do critério anterior e incorporação arbitrária dos elementos novos aos antigos.

O primeiro desses índices foi definido como a persistência no critério anterior de classificação, ignorando as características dos elementos novos a classificar. O segundo foi caracterizado como o esquecimento do critério precedente, em proveito de um novo critério que o suplantou ou lhe foi anexado, criando contradições dentro dos conjuntos formados. De acordo com o terceiro índice, haveria uma incorporação arbitrária do material novo no antigo, por relações de conveniência, justificadas pela criança na forma "isto fica bem" ou "isto combina".

A presença desses índices, segundo os autores, caracterizaria os desempenhos de crianças do nível das coleções figurais. O método de classificação empregado por elas seria semelhante àquele usado na construção dos alinhamentos na tarefa de classificação livre. Ao relacionar os elementos novos às classes já construídas, essas crianças não procurariam raciocinar sobre as qualidades gerais que caracterizam o todo mas, simplesmente, estabeleceriam uma relação entre um dos elementos do conjunto, que seria tomado como amostra, e os elementos a classificar.

No nível das coleções não-figurais haveria um evidente progresso, comparativamente às condutas anteriores. Haveria uma menor persistência dos critérios de classificação anteriores e uma menor ocorrência de reuniões mistas de natureza contraditória. As crianças conseguiriam construir, com êxito, tabelas de duplas entradas, incorporando assim os ele-

mentos novos às classes já construídas. Por outro lado, essas tabelas seriam, ainda nessa fase, elaboradas por aproximações sucessivas. As reações da terceira fase (fase operatória) seriam nitidamente distintas das precedentes. Já não haveria mais persistência, não se registraria quase nenhum esquecimento das classificações precedentes, nem subdivisões contraditórias ou subdivisões empíricas sem simetrias. As incorporações dos novos elementos seriam efetivadas mediante a criação de novas subclasses, adicionadas àquelas existentes.

Segundo os autores, as crianças dessa fase, raciocinando sobre as qualidades gerais que determinam a compreensão das classes, seriam capazes de fazer reclassificações sucessivas de um mesmo material e de antecipar critérios de classificação. Essas duas habilidades (mobilidade retroativa e antecipatória), foram estudadas por Piaget e Inhelder com dois procedimentos distintos. Em um deles, o pesquisador entregava à criança o material a classificar (figuras geométricas que variavam na cor, forma e tamanho) e solicitava que ela fizesse uma descrição oral dos elementos apresentados. Depois, era requerido que a criança distribuisse o material em duas caixas que permitiam subdivisões. Logo após, o pesquisador solicitava uma reclassificação do material; sucessivamente, eram solicitadas novas reclassificações, até um limite de três.

Os autores mostraram dados de sessenta crianças de cinco a nove anos de idade, esclarecendo que outras quarenta crianças, que também foram entrevistadas, não fizeram parte desta amostra porque foram examinadas com diversas variações no interrogatório.

Os dados apresentados referem-se ao número de crité

rios descoberto por cada criança no decorrer do interrogatório (Tabela XVIII). Os resultados mostraram que 27% dos sujeitos com cinco anos, 12% dos sujeitos com seis anos e 5% dos sujeitos com sete anos, não conseguiram realizar nenhuma dicotomia exaustiva. Setenta e seis por cento das crianças com seis anos, 84% das com sete anos e 100% das com oito/nove anos realizaram duas classificações sucessivas.

Para os autores, esses dados evidenciariam um aumento progressivo, a partir dos seis anos de idade, da flexibilidade do comportamento classificatório das crianças. Uma criança que se revela capaz de reorganizar uma classificação, mudando o critério por duas ou três vezes consecutivas, tornar-se-ia, segundo os autores, igualmente apta a manter a unidade das classes constituídas, mesmo quando elas se misturam com as suas subclasses. Tal reação, que poderia à primeira vista parecer natural e irrelevante, indicaria, segundo eles, que a classificação se desligou das ações de empilhar, ou subdividir pilhas, para se processar por meio de operações mentais de reunião ou desassociação de classes, com conservação do todo.

No segundo procedimento utilizado para estudar a mobilidade do comportamento classificatório, o pesquisador entregava o material a classificar (figuras geométricas variando na forma, na cor e no tamanho) juntamente com uma série de envelopes vazios. Quando a criança terminava de examinar o material, o pesquisador apresentava-lhe três questões, nesta ordem: "Quantos envelopes são necessários para que você organize este material?", "O que devemos escrever em cada envelope?", "Você pode apontar o que vai ser colocado dentro de cada envelope?". Uma vez obtido o primeiro projeto, o pesquisa

dor solicitava da criança um segundo e um terceiro. Finalmente, era permitido à criança executar um dos projetos verbalizados.

Os dados apresentados referem-se a noventa e três sujeitos de quatro a nove anos de idade. Setenta e cinco por cento das crianças com quatro anos não conseguiram desenvolver nenhuma antecipação da primeira classificação. As demais crianças dessa idade desenvolveram uma antecipação parcial. A antecipação completa da primeira classificação só foi conseguida a partir dos cinco anos; mesmo assim, por apenas 10% das crianças testadas. Este índice aumentou para 55,60%; 43,75%; 50,00% e 61,50% aos seis, sete, oito e nove anos, respectivamente (Tabela XIX).

Foram apresentados, ainda, dados referentes às modificações de critérios após a primeira classificação. Esses dados correspondem ao desempenho de oitenta e seis dos noventa e três sujeitos. Sete sujeitos foram excluídos, nessa segunda análise, porque não puderam ser interrogados sobre as três classificações possíveis.

Mudanças imediatas de critérios (uma ou duas mudanças) só foram conseguidas a partir dos seis anos de idade; mesmo assim, somente 5,9% dos sujeitos dessa faixa etária conseguiram modificar o critério no decorrer do interrogatório. Aos sete anos, apenas 17,70% das crianças realizaram uma ou duas mudanças. Aos oito e nove anos os índices obtidos foram de 75,00% e 58,40% respectivamente (Tabela XX).

Na análise dos dados obtidos, os autores, novamente, agruparam os desempenhos das crianças em três fases: coleções figurais, coleções não-figurais e classificação operatória.

Na primeira fase (de quatro a cinco anos e meio, em média) os sujeitos não só não conseguiram descobrir antecipadamente nenhum critério para reunir os objetos, como também não modificaram sua primeira reunião; limitaram-se a agrupar os objetos segundo vários atributos, sem optar por nenhum critério estável. Os grupos assim constituídos, apresentaram-se como uma mistura de grandes e pequenas coleções, sem qualquer homogeneidade.

Durante a segunda fase (seis a sete anos, em média), ocorreu uma semi-antecipação, ou seja, uma antecipação das ações de reunir ou empilhar, baseadas nas semelhanças dos objetos apresentados. Além disso, houve um pequeno progresso da mobilidade retroativa que, na maioria das vezes, foi conseguida depois de várias tentativas. Quando a criança antecipou, ela só realizou divisões dicotômicas (grandes e pequenos; vermelhos e azuis, etc.) sem contudo efetuar classificações que implicassem em subclasses.

Na terceira fase (que se iniciaria por volta dos sete/oito anos de idade) a criança não só antecipou um possível critério para classificar o material, como também foi capaz de modificar essa classificação a partir da substituição desse critério por outro. Além disso, quando a classe total comportou sub-classes, a criança também antecipou essas subclasses, reunindo-as para obter o todo (A+A'=B) ou realizando a operação inversa (B-A'=A).

Esta forma superior de mobilidade retroativa e antecipatória, que possibilita ao sujeito comparar a extensão de uma subclasse com aquela da classe abrangente, caracterizaria, segundo os autores, um dos mais importantes mecanismos subjacentes à classificação lógica, ou seja, a reversibilidade ope

tória.

Piaget e Inhelder afirmaram ainda que, enquanto no início desta fase (sete/oito anos de idade), as crianças conseguiram antecipar, no máximo, dois critérios e o terceiro só foi conseguido depois de várias tentativas, no final da fase (nove/dez anos), elas identificaram facilmente as três classificações possíveis.

Esta afirmação, contudo, não encontra apoio nos dados apresentados pelos autores na Tabela XX. Nessa tabela pode-se observar que, dos oito para os nove anos de idade, há um aumento na percentagem de crianças que empregaram várias tentativas para conseguir mudar o critério de classificação (de 8,30% para 33,00%). Além disso, aos nove anos de idade, pouco mais da metade das crianças testadas (58,40%) conseguiu mudanças imediatas de critérios. Por outro lado, os autores não apresentaram, na tabela, dados referentes a dez anos de idade. É possível que, nessa idade, as crianças tenham conseguido facilmente elaborar os três projetos de classificação exigidos pelo procedimento.

Em nenhum dos dois conjuntos de tarefas (incorporação de elementos novos à classificação já elaborada e mobilidade retroativa e antecipatória) os autores apresentaram uma análise quantitativa das escolhas das crianças em função dos atributos dos estímulos. Limitaram-se apenas a citar, em notas de rodapé, que para um material que variou quanto à forma, cor e tamanho, as crianças escolheram primeiro as formas e cores e por último o tamanho, mesmo quando os contrastes dimensionais eram muito grandes. Além disso, entre a forma e a cor as crianças, preferencialmente, escolheram a forma (pag. 211 e 231).

Os procedimentos usados pelos autores possibilitaram, no máximo, três classificações dicotômicas sucessivas e este máximo só foi atingido a partir dos oito/nove anos de idade. Portanto, as afirmações acima permitem concluir que a escolha do critério "tamanho" só apareceu, de maneira mais constante, por volta dessa idade.

Um outro aspecto estudado pelos autores foi a constituição de classes singulares.

Para estudar o problema, Piaget e Inhelder utilizaram dois procedimentos. No primeiro, a criança recebia um conjunto de elementos (dois ou cinco) onde deveria identificar o elemento diferente.

Os dados apresentados pelos autores revelaram que 50% das crianças de cinco a sete anos, 75% das de sete a nove anos e 33% das crianças de dez a doze anos acertaram a tarefa (p. 124).

Os autores atribuiram a regressão observada para a última faixa etária, ao fato das crianças terem complicado artificialmente o problema, que se tornou demasiado simples para elas.

De acordo com o segundo procedimento, a criança deveria elaborar, sucessivamente, três classificações dicotômicas de uma certa quantidade de elementos, dos quais um constituia a classe singular. Nesta tarefa foi empregada uma coleção de figuras geométricas constituídas por quadrados e círculos azuis, grandes e pequenos, e um círculo vermelho grande. De acordo com as características dos elementos, portanto, só haveria constituição de classe única quando a classificação dicotômica fosse feita pelo critério "cor".

Os dados apresentados referem-se a trinta e seis

crianças de cinco a nove anos de idade. Esses dados revelaram que, na primeira dicotomia feita pelas crianças, houve vinte e duas classificações pela forma, três pelo tamanho, uma pela cor, quatro objetos complexos e seis fracassos. Na segunda, ocorreram dezessete classificações pelo tamanho, quatro pela forma, uma pela cor, seis objetos complexos e oito fracassos. Na terceira, houve cinco classificações pela cor (feita apenas por crianças de sete a nove anos de idade), seis pelo tamanho e o resto, objetos complexos ou fracassos (p. 129).

A construção de classes singulares, portanto, só ocorreu na terceira dicotimia e foi efetuada por crianças de sete a nove anos de idade. Os autores concluiram que esses dados evidenciam uma acentuada tendência das crianças para evitar as classes singulares.

Para Piaget e Inhelder, o aspecto fundamental da construção de classes é a coordenação da extensão e da compreensão, isto é, aquela ligação fundamental que une uma subclasse, caracterizada pela extensão "alguns", à sua classe abrangente, caracterizada pela extensão "todos", sendo esses "todos" e esses "alguns" determinados por um certo número de qualidades ou relações em compreensão.

A coordenação da extensão e da compreensão foi estudada por eles de maneira mais específica, em três grupos de tarefas: "todos e alguns", inclusão de classes e classificação hierárquica.

A noção de "todos" e "alguns" foi estudada com o seguinte procedimento básico: com um conjunto de fichas (quadrados vermelhos e azuis, e círculos azuis) os pesquisadores faziam uma fileira e formulavam às crianças as seguintes ques-

tões: "Todos os quadrados são vermelhos?", "Todos os vermelhos são quadrados?", "Todos os azuis são redondos?", "Todos os redondos são azuis?".

Em um procedimento alternativo, as crianças deveriam reproduzir a fileira (na presença ou na ausência do modelo) escolhendo as fichas de que precisavam em quatro caixas. Cada uma dessas caixas continha um tipo de ficha: quadrados azuis, quadrados vermelhos, círculos azuis e círculos vermelhos. Nesse caso também foram apresentadas, às crianças, as quatro questões acima descritas.

Os autores detiveram-se na análise dos dados de cinquenta e duas crianças (de cinco a nove anos de idade) que foram submetidas a um interrogatório mais ou menos padronizado.

Os dados apresentados mostraram que, quando as questões foram analisadas separadamente, o percentual de acertos foi relativamente alto. Nas duas primeiras faixas etárias (cinco a seis anos), os acertos ficaram em torno de 54% a 80%. Nas três últimas (sete, oito e nove anos), em torno de 70% a 100%. Por outro lado, o percentual de acertos das quatro questões ao mesmo tempo, foi de 8%, 20%, 50%, 70% e 80%, para as crianças de cada uma das faixas etárias (Tabela I bis).

Os dados mostraram, ainda, que as questões tiveram graus de dificuldades diferentes.

Os autores argumentaram que, para as crianças do nível pré-operatório, há uma indiferenciação entre a extensão e a compreensão da classe; seus acertos são casuais e resultam da simples leitura perceptual dos dados.

As crianças do nível operatório, ao contrário, compreendendo as relações de inclusão hierárquica existentes entre as classes, empregam os quantificadores a partir da coor-

denação da extensão e da compreensão das classes.

Também nessa prova, como nas demais, os dados mostraram que, embora a partir dos sete anos de idade as crianças dominassem a noção de "todos" e "alguns", com o aumento da idade o desempenho se tornou mais coerente.

As relações de inclusão de classes foram estudadas em dois conjuntos de tarefas.

No primeiro conjunto, o problema foi formulado do seguinte modo: dado uma classe A inclusa numa classe B, de modo que B = A + A' (em que A' não é nulo, o que significa que todos os A são alguns B), haverá mais A do que B ou mais B do que A?

Esse problema foi operacionalizado com dois diferentes procedimentos.

No primeiro, os autores empregaram uma coleção de flores (dezesseis flores) sendo que oito eram primaveras (quatro amarelas e quatro de diferentes cores), e as demais eram rosas e junquilhos. Os autores não especificaram o número de elementos de cada uma dessas últimas subcoleções. Esse material foi entregue à criança com a instrução para colocar juntas as coisas que eram semelhantes ou que ela achava que deveriam ficar juntas. Depois que a criança havia classificado o material, o pesquisador apresentava-lhe uma série de questões. O primeiro grupo de questões referiu-se à relação de inclusão de classes, de maneira geral. As questões desse grupo foram do tipo: "Se você fizer um ramalhete com todas as primaveras, apanharia esta ou não (primavera azul)?", "Você pode colocar esta flor (rosa) no ramalhete das primaveras?" etc.

O segundo grupo de questões referiu-se à quantificação da inclusão. As questões desse grupo foram de quatro ti-

pos: "Um ramalhete de todas as primaveras amarelas é maior, menor ou tem a mesma quantidade que o ramalhete das primaveras?"; "Há mais primaveras ou flores?"; "Se você apanhar todas as primaveras, ainda sobram flores?" e "Se você apanhar todas as flores, ainda sobram primaveras?". Nos dois primeiros grupos de questões, a criança deveria estabelecer uma relação parte-todo do tipo: se B = A + A' então A < B. Nos dois últimos, a relação parte-todo deveria ser estabelecida pela operação inversa, ou seja, B - A = A' ou A = B-A'.

Os autores fizeram uma análise quantitativa apenas das questões referentes à quantificação da inclusão (Tabelas IV e V).

Os dados apresentados mostraram que para as sessenta e três crianças testadas (de cinco a dez anos de idade), os dois primeiros grupos de questões foram mais difíceis que os dois últimos. Até os sete anos, a freqüência de acertos nos dois primeiros grupos ficou em torno de 40%. Essa freqüência aumentou em função do aumento da idade. No entanto, até os nove/dez anos, apenas 73% das crianças acertaram esses tipos de questões.

Nos dois últimos tipos os dados mostraram uma tendência menos evidente. Desde os cinco/seis anos a freqüência de acertos foi bastante elevada (superior a 70%). Em algumas questões, a percentagem de respostas corretas aumentou em função do aumento da idade, em outras houve um ligeiro decréscimo.

Os autores não apresentaram dados das crianças com nove e dez anos, ainda assim concluíram que, do ponto de vista qualitativo, o desempenho dos sujeitos mudou sensivelmente a partir dos oito anos. As crianças, não só demonstraram ser

capazes de classificar o material segundo um princípio de agrupamento aditivo (A + A' = B ou A = B - A'), como também de quantificar essa relação.

Os autores argumentaram, contudo, que bastava pedir a uma criança, que raciocinava de maneira perfeitamente correta sobre o material que tinha à sua frente, para aplicar o mesmo esquema inclusivo a classes abstratas, para que ela voltasse a raciocinar de maneira pré-operatória. Segundo eles, isso demonstraria o caráter concreto dos agrupamentos formados.

Essas observações levaram os autores a formular o seguinte problema: em que se convertem os encaixes hierárquicos e a quantificação da inclusão, quando essas operações já não se aplicam mais a objetos manipuláveis, mas a conceitos relativamente abstratos?

Para responder a essa questão, eles realizaram um segundo estudo sobre inclusão de classes. Os sujeitos desse estudo foram crianças de oito a treze anos de idade. O material empregado foram cartões em que estavam desenhadas figuras de animais (quatro patos, um galo, um pardal, um papagaio, uma serpente, um rato, um peixe, um cão e um cavalo).

Os autores esperavam que as crianças estabelecessem as classes primárias de patos (classe A), de aves (classe B) e de animais (classe C), isto é, as classes que determinam o encaixe hierárquico $A \subset B \subset C$ e as classes secundárias (complementares das precedentes): A' (aves que não são patos) e B' (animais que não são aves).

Esse material era entregue às crianças juntamente com caixas transparentes. As crianças deveriam classificar o material, colocando em cada caixa os animais que elas achas-

sem que deveriam ficar juntos. Depois que o material estava classificado, o pesquisador solicitava às crianças que nomeassem cada uma das classes formadas. O interrogatório apresentado foi análogo ao empregado na tarefa anterior. Entre as perguntas apresentadas estavam: "Podemos colocar os patos na caixa das aves?", "Nesta caixa há mais patos ou aves?" etc.

Os dados mostraram mais uma vez que as questões em que a relação parte-todo foi do tipo A < B foram mais difíceis do que aquelas em que a relação foi do tipo A = B - A' ou B = A + A'.

Nas questões do tipo "há mais A ou B?" (A < B ou B > A), houve uma relação positiva entre a idade e o número de acertos. Aos oito anos o índice máximo de acertos foi de 43%; aos doze/treze anos foi de 75%.

Nas questões em que a relação estabelecida foi do tipo A = B - A', para as crianças com oito anos o percentual mínimo de acertos ficou em torno de 75%. Aos nove anos, praticamente todas as crianças acertaram essas questões. A partir dos dez anos, a freqüência de acertos se manteve em 100% (Tabelas VI e VII).

Para os autores, o fato de terem sido obtidos melhores índices de acertos com a coleção de flores do que com a coleção de animais, demonstraria que a inclusão e a sua quantificação tornam-se mais difíceis quando se referem a classes abstratas, que não são diretamente observadas no material apresentado.

No entanto, este pode não ter sido o fator que determinou os diferentes graus de dificuldades das tarefas. Nos dois casos, as coleções eram apresentadas em cartões e os conceitos das classes abrangentes (flores e animais) deveriam

ser inferidos. Os autores argumentaram que as crianças têm, comumente, mais vivência com flores do que com animais, sem contudo considerar isso como um fator relevante. Parece, entretanto, que o maior grau de dificuldade da segunda tarefa pode ter sido determinado por este fator. Além disso, na primeira tarefa, a criança classificava espontaneamente o material, mas era o experimentador que rotulava os conjuntos no decorrer do interrogatório. Na segunda, ao contrário, era a criança que designava o rótulo para as classes formadas, escrevendo-o nas etiquetas colocadas nas caixas. Essa diferença no procedimento pode ter introduzido uma dificuldade a mais na segunda tarefa.

Analisando, de maneira geral, os dados obtidos com os dois procedimentos, os autores concluiram que a inclusão de classes é de natureza operatória e não simplesmente lingüística. O fato de uma criança empregar corretamente conceitos, que na língua do adulto são coordenados por ligações de inclusão, não significa que ela atingiu o nível operatório de classificações hierárquicas. Para esse domínio, seria necessária a aquisição da inclusão de classes. A inclusão de classes, por sua vez, exigiria o domínio das operações A + A' = B e B - A' = A, com a conservação do todo B e a comparação quantitativa na forma B > A.

Um outro aspecto das operações aditivas de classes, estudado por Piaget e Inhelder, foi a relação entre uma classe qualquer (A) e a classe diferente dela (A'), mas que reunida à primeira, esgotaria o conteúdo de uma classe superior (B). Para os autores, as classes complementares são importantes na medida em que suscitam o problema da negação. A negativa da classe A (a classe não-A) é, com efeito, na sua forma

mais genérica, a sua complementar na classe mais extensa do sistema, ou seja, Z - A = não-A.

Especificamente, o que os autores procuraram estudar foi como crianças de cinco a dez anos de idade compreendem a classe não-A. Para isso, empregaram duas coleções. A primeira constituiu-se de uma série de cartões representando flores (várias primaveras de diferentes cores, um amor-perfeito, uma rosa, uma tulipa, e um junquilho). A segunda era composta de diversas frutas: algumas maçãs, uma pera, um par de cerejas, uma banana e um melão.

Inicialmente, o pesquisador entregava à criança uma das coleções e solicitava que ela fizesse uma repartição dicotômica. Depois que a dicotomia estava pronta, o pesquisador solicitava que a criança justificasse sua partição. Em seguida, apresentava mais uma maçã e uma pera e pedia-lhe para colocá-las em seus respectivos grupos. Finalmente, estando o material classificado, o pesquisador perguntava à criança o que deveria ser escrito no primeiro e no segundo grupos para designar seus conteúdos.

Os autores não apresentaram dados quantitativos pormenorizados do desempenho dos sujeitos nessas tarefas. Afirmaram, no entanto, que das sessenta e três crianças testadas, apenas sete não conseguiram fazer a classificação dicotômica sugerida pelo procedimento, ou seja, classe A (maçãs ou primaveras) e classe A' (outras frutas ou outras flores).

As crianças que conseguiram estabelecer a dicotomia inicial foram agrupadas, pelos autores, em operatórias e não-operatórias. No nível pré-operatório, as crianças deram o nome genérico para as duas classes, ou utilizaram o nome de um dos elementos para denominar a classe residual, ou ainda

enumerar os elementos da classe residual, rejeitando qualquer outra denominação.

Os sujeitos operatórios apresentaram dois tipos de desempenho: designaram a classe A pelo gênero dos elementos que ela continha e caracterizaram a classe A' pela negação (por exemplo: as primaveras e as flores que não são primaveras); ou repartiram o "todo" B em A e outros B (por exemplo: maçãs e outras frutas; maçãs e todas as frutas diferentes de maçãs).

Os autores afirmaram que tais expressões, que assinalam a presença simultânea do todo B e da relação da classe secundária com a classe primária, são a forma mais avançada de conceber a classe secundária. Essa forma só foi atingida por volta dos sete/oito anos de idade.

Depois das classificações simples ou aditivas, os autores estudaram as classificações duplas ou múltiplas.

Essas classificações foram por eles denominadas de multiplicativas, porque se apresentam sob a forma de matrizes ou de tabelas de *mn* elementos. Segundo os autores, as classificações multiplicativas são logicamente mais complexas que as classificações aditivas. Ainda assim, elas seriam adquiridas ao mesmo tempo que as classificações aditivas (ao nível de sete/oito anos de idade) e seguiriam os mesmos estágios evolutivos destas.

Essa hipótese foi testada com uma série de pesquisas envolvendo provas de completar matrizes, classificações multiplicativas espontâneas e multiplicações simples.

Na primeira prova de completar matrizes, foram empregadas catorze matrizes.

Os elementos em cada uma das matrizes foram agrupa-

dos segundo a combinação de dois ou três dos seguintes atributos: forma, cor, tamanho, número de elementos e orientação.

O pesquisador apresentava à criança uma matriz-modelo e solicitava que ela a completasse, escolhendo entre as alternativas aquela que melhor combinasse com os elementos, no sentido vertical ou horizontal, mostrando, por gestos, os elementos a serem considerados. As alternativas foram apresentadas em cartões separados, que o sujeito podia inserir no espaço vazio da matriz.

Os dados apresentados referem-se a quarenta e sete crianças de quatro a nove anos de idade que, segundo eles, foram submetidas a um interrogatório padronizado. A maioria das crianças de oito/nove anos resolveu corretamente onze das catorze matrizes propostas. Nesse caso, a percentagem de acertos ficou entre 80% e 95%.

Nas três matrizes restantes — duas em que os atributos combinados foram forma-cor-tamanho e uma com forma-cor-orientação — a percentagem de acertos foi de 61% a 64%, respectivamente. As crianças dessa faixa etária tiveram um desempenho superior às demais em todas às matrizes.

As crianças de sete/oito anos de idade, em nove das catorze matrizes utilizadas, tiveram um desempenho superior àquele das crianças de quatro/cinco anos de idade. O índice de acertos das crianças mais velhas variou de 55% a 89%, enquanto que o das mais novas ficou entre 26% e 46%.

Nas duas matrizes que envolveram a combinação dos atributos forma-número, o desempenho dos dois grupos foi quase igual (74% e 76%). Nas três últimas matrizes que envolveram a combinação de três atributos, o desempenho das crianças mais novas foi superior ao das mais velhas. O índice de acer

tos foi de 60% e 53%, para as de quatro/cinco anos, e de 46% e 44%, para as de seis/sete anos (Tabela XIII).

Os autores atribuiram o fato de as crianças mais novas resolverem as matrizes que envolveram a combinação de três atributos, quase com o mesmo êxito dos sujeitos de oito/nove anos de idade, ao emprego de uma estratégia figural de raciocínio.

Segundo ele, as crianças mais velhas (dos seis anos de idade em diante) raciocinaram sobre os objetos como classes, procurando multiplicar as características em jogo. As crianças mais novas, ao contrário, basearam-se na figura formada na matriz e, tratando-a à maneira de uma "boa forma" incompleta, procuraram preencher a lacuna em função da simetria perceptual.

Esse tipo de raciocínio seria, segundo os autores, o correspondente figural das estruturas multiplicativas de classes.

Para testar a validade dessa hipótese, foi realizada uma segunda pesquisa com matrizes, com crianças de quatro a oito anos de idade. Nessa pesquisa foram utilizados dois conjuntos de matrizes denominados de tecnica completa e técnica resumida. Na técnica completa foram empregadas nove das catorze matrizes utilizadas no estudo anterior. Na técnica resumida foram empregadas apenas duas matrizes, uma envolvendo a combinação de dois atributos e a outra, de três.

As alternativas eram pequenos cartões desenhados, que a criança deveria colocar no espaço vazio da matriz.

O interrogatório constou de três partes: escolha da alternativa que completava melhor a matriz, justificação da escolha e indicação se uma das outras alternativas não esco-

lhidas poderia também completar a matriz.

Para efeito de análise, os autores agruparam as respostas corretas em soluções figurais e soluções operatórias. Foram considerados acertos operatórios aqueles em que as crianças não só justificaram corretamente suas escolhas, como também recusaram-se a modificá-las.

As soluções figurais foram aquelas em que as crianças não só não conseguiram justificar suas escolhas, como também cederam às sugestões para modificá-las.

Os dados apresentados mostraram, em geral, um decréscimo das soluções figurais e um aumento das soluções operatórias em função da idade; no entanto, desde os quatro anos de idade ocorreram soluções operatórias. Com a técnica completa, 10% das crianças dessa idade empregaram soluções operatórias para as matrizes que envolveram dois atributos. Com a técnica resumida, 12% dessas crinças empregaram soluções desse tipo na matriz que envolveu a combinação de três atributos.

Aos oito anos de idade, a percentagem de soluções operatórias com a técnica completa foi de 68% e 64% nas matrizes que envolveram a combinação de dois ou três atributos, respectivamente.

Com a técnica resumida estes índices foram de 88% e 22%. Para essas crianças, a freqüência de soluções figurais foi quase nula (Tabela XVI).

Em notas de rodapé (p. 166) os autores comentaram que o menor número de acertos obtidos nessa pesquisa, comparativamente àquele obtido na pesquisa anterior, deve-se ao emprego de uma correção mais rigorosa. Nesse caso, não foram computadas as respostas corretas que não puderam ser classificadas em uma das duas categorias empregadas. Piaget e Inhel-

der justificaram essa exclusão argumentando que as intervenções do experimentador podem ter provocado uma alteração corretiva nessas respostas.

Os autores concluiram que os dados obtidos nessa pesquisa, confirmaram a hipótese testada, ou seja, a de que até os seis anos de idade as respostas corretas das crianças são baseadas em simples simetrias perceptivas e não na compreensão do problema propriamente dito. O emprego de soluções exclusivamente operatórias ocorreria por volta dos oito anos de idade.

No entanto, ao chegarem a essas conclusões, os autores não consideraram as diferenças de procedimento entre as duas pesquisas, nem as intervenções do experimentado no interrogatório, obrigando-os a não considerar os dados obtidos, nem mesmo o fato de que, na segunda pesquisa não foram empregados, na análise de dados, os mesmos índices da primeira.

Aos oito anos de idade, com a técnica resumida, apenas 22% das crianças apresentaram um desempenho operatório na matriz envolvendo três critérios. A dúvida que se coloca é qual o tipo de desempenho das demais crianças dessa idade (78%), uma vez que nenhuma delas apresentava mais soluções figurais.

Em outro conjunto de tarefas, Piaget e Inhelder procuraram estudar a evolução da "multiplicação simples" com o objetivo de responder se essa estrutura apareceria antes ou depois da "multiplicação completa".

Para os autores, existiria uma "multiplicação completa" entre duas classes quaisquer — B_1 e B_2 — em que $B_1 = A_1 + A_1'$ e $B_2 = A_2 + A_2'$, quando todos os elementos de B_1 são parte de B_2 e reciprocamente, e as subclasses de ordem A e A'

dão lugar a interseções segundo quatro associações: A_1A_2; A_1A_2'; $A_1'A_2$ e $A_1'A_2'$.

Haveria uma "multiplicação simples" quando duas classes quaisquer A_1A_2 têm apenas uma parcela comum A_1A_2 e cada uma dessa classe apresenta uma parcela não-comum com a outra, ou seja, A_1A_2' e $A_1'A_2$. Portanto a "multiplicação simples" é uma multiplicação parcial que intervém na multiplicação completa mas, de modo tal que A_1 e A_1' não se encontram reunidas em B_1, nem A_2 e A_2' em B_2 e falta a associação $A_1'A_2'$.

Nessa tarefa foram empregados dois conjuntos de objetos. Um dos conjuntos era constituido por objetos diferentes, todos com a mesma cor (um boné, uma pera, um livro e uma flor - todos de cor verde). O outro, era composto de elementos iguais, um de cada cor (folhas de árvores, das quais uma era vermelha, outra marrom, outra amarela, etc.). Todos os objetos eram desenhados em pequenos cartões e eram distribuidos em duas fileiras perpendiculares entre si. Uma das fileiras era composta pelos elementos do primeiro conjunto (elementos diferentes, de mesma cor); na outra, eram distribuidos os elementos do segundo conjunto (folhas iguais de cores diferentes). Essas fileiras formavam um ângulo reto e seu ponto de junção (conjunto intersecção) era assinalado por um quadrado em branco.

Inicialmente, o pesquisador apresentava à criança uma série de perguntas para verificar se ela sabia qual o atributo comum aos elementos em cada uma das fileiras. As questões apresentadas foram: "Porque estes objetos foram colocados juntos?", "Eles se assemelham de algum modo?", "São todos... (verdes)?" etc.

Depois, a criança deveria preencher o quadrinho va-

zio entre as duas fileiras, desenhando o objeto, descrevendo-o oralmente, ou escolhendo entre várias alternativas.

Para os sujeitos que apresentaram dificuldades para resolver o primeiro problema proposto, o pesquisador salientou, de diversas maneiras, o atributo comum aos elementos de cada um dos conjuntos, para reforçar o conjunto intersecção (por exemplo, prolongando as duas fileiras e formando com elas uma cruz com um quadrado vazio no centro, ou acrescentando conjuntos suplementares.

Os sujeitos desse estudo foram crianças que pertenciam a três diferentes faixas etárias: cinco/seis, sete/oito e nove/dez anos. Cada um desses grupos era composto de vinte crianças.

Os autores não fizeram uma análise quantitativa dos dados em função dos diferentes desempenhos solicitados. Também não forneceram informações sobre o número de crianças que necessitaram de reforço suplementar. Apresentaram apenas a percentagem de crianças de cada um dos três grupos que, na resolução do problema proposto, levou em consideração os atributos de uma ou de ambas as fileiras.

Os dados apresentados mostraram que o número de acertos aumentou em função da idade e, foi de, respectivamente, 15,0%, 57,5% e 82,5%, para as três faixas etárias estudadas (Tabela XVII).

Os autores afirmaram que enquanto as matrizes, em sua grande maioria, foram resolvidas corretamente por 75% das crianças com sete/oito anos, as multiplicações simples só o foram aos nove/dez anos.

Esse dado, segundo eles, mostraria que o grau de dificuldade da multiplicação simples é superior ao das multipli

cações completas.

A multiplicação simples, constituindo o parcelamento do sistema total da multiplicação completa, seria de formação mais tardia.

Uma das ressalvas que se coloca a essa interpretação é sobre o número de acertos obtidos nas matrizes.

Nas pesquisas sobre matrizes relatadas no livro, não fica evidenciado esse índice de acertos. Na primeira pesquisa, as faixas etárias consideradas foram: quatro/cinco anos, seis/sete anos e oito/nove anos; apenas nesta última faixa foram encontrados índices de acertos superiores a 75% na maioria das matrizes. Nas pesquisas posteriores, os dados foram apresentados em função de cada uma das idades testadas (quatro, cinco, seis, sete e oito anos). O índice de acerto superior a 75% só foi registrado para crianças com oito anos, na matriz que envolveu dois atributos, com a técnica resumida.

Por outro lado as diferenças de procedimento, que não foram consideradas pelos autores, podem ter sido o fator que determinou os diferentes graus de dificuldades das duas tarefas. Uma das diferenças mais importantes estaria no fato de que, na tarefa de multiplicação simples, a criança deveria preencher o quadro vazio, desenhando o objeto, descrevendo-o oralmente ou ainda escolhendo-o entre várias alternativas apresentadas. Na tarefa de completar matrizes, as alternativas foram apresentadas em cartões separados que poderiam, a título de controle, ser colocados no espaço vazio da matriz. Este segundo procedimento pode ter facilitado a descoberta do conjunto-intersecção.

As classificações multiplicativas espontâneas foram estudadas com dois diferentes tipos de material. Em um deles,

os elementos poderiam ser agrupados em classes, compostas de objetos idênticos (círculos e quadrados, vermelhos e azuis; coelhos pretos e brancos, correndo e sentados). No outro, os conjuntos a serem formados possuiam elementos diferentes, entre si. A coleção empregada era composta de quatro homens (um policial, um palhaço, um jogador de futebol e um senhor de fraque), quatro mulheres (uma com um balde, outra com chapéu, etc.), quatro meninos e quatro meninas.

O pesquisador apresentava à criança uma das coleções e solicitava que ela fizesse uma classificação livre do material. Depois a criança deveria distribuir os objetos em uma caixa que possuia quatro compartimentos. Após o material estar distribuído, o pesquisador retirava uma das divisórias, que se cruzavam na caixa e solicitava que a criança redistribuísse o material, agrupando-o em dois conjuntos. Finalmente, a divisória retirada era recolocada e a criança deveria formar novamente quatro grupos. Nesse último caso, o pesquisador informava-lhe que os grupos deveriam ser formados de tal modo que a retirada de qualquer uma das divisórias não exigiria nova classificação.

Os autores não forneceram informações sobre o número e sobre a idade das crianças testadas, nem apresentaram dados sobre a freqüência de acertos nas diferentes tarefas. Limitaram-se, apenas, a exemplificar os diferentes desempenhos e encontrados com as coleções de figuras geométricas e de coelhos.

O tipo mais simples de desempenho consistiu em classificar os elementos em duas coleções, sem subclasses e sem alterações posteriores de critérios, por exemplo, coelhos que correm e que estão sentados.

Um segundo tipo, consistiu em efetuar classificações com subclasses, mas sem relação de inclusão entre os diversos conjuntos.

Em um tipo mais avançado, as crianças estabeleceram duas classes dicotômicas mas apenas uma delas foi dividida em subclasses. No quarto tipo, a criança efetuou dicotomias sucessivas, sem contudo esgotar todas as combinações possíveis.

O quinto tipo foi ainda de dicotomias sucessivas e corretas, mas as crianças não conseguiram descobrir os vários conjuntos-intersecção.

No sexto tipo, as crianças conseguiram encontrar os vários conjunto-intersecção mas só depois de várias tentativas e hesitações. Essas crianças não foram capazes de elaborar um esquema antecipatório de classificação, esquema este que, segundo Piaget e Inhelder, caracterizaria a multiplicação operatória de classe.

Os autores argumentaram que, apesar dos diferentes graus de complexidade, esses desempenhos não representam sub estágios no desenvolvimento da classificação multiplicativa espontânea.

Para obter maiores informações sobre a classificação multiplicativa de classes formadas por elementos diferentes entre si, os autores realizaram uma segunda pesquisa. A coleção empregada era composta de oito cartões nos quais estavam desenhados um automóvel, um caminhão, uma motocicleta, uma lambreta, uma bicicleta, um carrinho de mão, um carrinho de compras e um carrinho de bebê. Esses objetos poderiam ser classificados em veículos motorizados e não motorizados, com quatro e com duas rodas.

O procedimento empregado foi semelhante àquele da

pesquisa anterior.

Também nesse caso, os autores não forneceram nenhuma informação sobre a idade, nem sobre o número de crianças testadas. Não ofereceram, ainda, nenhuma análise de dados, limitando-se à descrição dos desempenhos típicos das três fases de desenvolvimento da classificação multiplicativa. Essas fases, segundo eles, seriam as mesmas da classificação aditiva. Na primeira fase (das coleções figurais), a criança considerou as semelhanças dos estímulos apenas quando estas estavam de acordo com as conveniências empíricas. Na segunda, a criança construiu coleções diferenciadas em subcoleções complementares mas não estabeleceu relações de inclusão entre elas, nem descobriu os conjuntos-intersecção. Na terceira (operatória concreta), a criança construiu classes com relações de inclusão hierárquica e estabeleceu os conjuntos intersecção.

Os autores concluiram que, do ponto de vista evolutivo, não haveria primeiro a elaboração das estruturas aditivas, e depois, uma generalização dessas estruturas a uma ou duas dimensões, sob a forma multiplicativa. O que haveria seriam formas acabadas ou rudimentares de classificação que se aplicariam tanto a um como a vários critérios simultâneos.

Analisando, de maneira geral, suas pesquisas sobre o desenvolvimento das estruturas aditivas e multiplicativas de classes, Piaget e Inhelder concluiram que os dados obtidos evidenciariam, antes de tudo, o paralelismo e a solidariedade dessas duas estruturas. Essa solidariedade no desenvolvimento, adicionada ao sincronismo das respectivas etapas, revelaria que as estruturas multiplicativas e aditivas de classes constituiriam uma só e grande organização operatória, apesar

das diferenças figurais e das aparentes complexidades.

Uma vez que os autores não aplicaram essas tarefas no mesmo grupo de crianças, nem apresentaram a correlação existente entre os desempenhos dos diferentes grupos empregados, fica difícil encontrar suporte empírico para tal afirmação.

As hipóteses, procedimentos e conclusões de Piaget e Inhelder inspiraram várias pesquisas. Na maioria delas foi isolada uma tarefa com o objetivo de ser verificado o efeito de variáveis ou de treino sobre o desempenho das crianças. Nas outras, a preocupação dos autores foi estudar a existência de sincronicidade no domínio das várias tarefas classificatórias.

A tarefa de classificação livre foi estudada por vários autores. Denney (1972a, 1972b), Denney e Acito (1974), Kuhn (1972) e outros, investigaram o efeito de variáveis ou de treino sobre o desempenho de crianças nessa tarefa.

Denney (1972a) realizou um estudo em que comparou o desempenho de crianças em tarefas de classificação livre e classificação com rótulos verbais. Na classificação livre, os sujeitos podiam agrupar o material como quisessem, pois a única instrução recebida era a de reunir coisas que fossem semelhantes.

Na classificação com rótulos verbais, foram empregadas, como rótulos, palavras sem sentido. A pesquisadora tomava um triângulo vermelho, o rotulava de "Wug" e pedia para a criança agrupar todos os "Wugs". Depois que a criança indica

va ter terminado de selecionar todos os "Wugs", um retângulo amarelo era mostrado e chamado de "Slib". Novamente a experimentadora pedia para agrupar todos os "Slibs" e assim sucessivamente.

Esse estudo foi realizado com crianças e adolescentes, com dois, quatro, seis, oito, doze e dezesseis anos de idade.

Os resultados mostraram que no procedimento de classificação livre houve poucas respostas semelhantes àquelas relatadas por Piaget e Inhelder. Nenhum dos sujeitos formou grupos baseados em diferentes critérios. Ao contrário, a maior parte das crianças com quatro anos agrupou os estímulos pelas suas semelhanças. Não houve evidência de que as coleções figurais constituissem uma fase distinta no desenvolvimento da classificação.

Os resultados mostraram, ainda, uma relação significativa entre o tipo de resposta e o procedimento utilizado. Houve uma maior variabilidade de respostas no grupo submetido à classificação livre. As crianças que realizaram a classificação com rótulos verbais utilizaram, preferencialmente, a forma como critério na composição dos conjuntos.

A autora argumentou que, como nesse estudo foram empregados apenas dois grupos de crianças com idade superior a seis anos, possivelmente essa pequena amostra não foi suficiente para ilustrar o fenômeno das coleções figurais.

A partir dessa consideração, Denney (1972b) realizou um outro estudo em que investigou o desempenho de crianças com dois, três, e quatro anos de idade, em tarefas de classificação livre. O procedimento e o material utilizado nessa tarefa foram os mesmos já descritos no estudo anterior.

A autora apontou, como a mais importante descoberta do segundo estudo, o fato de que a classificação completa por similaridade não só ocorreu antes do que foi relatado por Piaget e Inhelder, como também não seguiu o mesmo curso de desenvolvimento por eles observado.

Os dados obtidos nesse estudo mostraram a ocorrência de três estágios na evolução da classificação. Num primeiro estágio, as crianças agruparam os estímulos de acordo com a similaridade, fato que a autora atribuiu à não compreensão da instrução dada. Num segundo estágio, o agrupamento por similaridade foi incompleto, pois somente uma parte dos estímulos foi agrupada de acordo com determinado critério. No terceiro estágio, todos os estímulos foram agrupados pela similaridade. Neste caso, os critérios empregados pelas crianças foram unitários (uma dimensão) ou duplos (duas dimensões ao mesmo tempo).

Os dados mostraram, ainda, uma relação positiva significativa entre a idade das crianças e o estágio de desenvolvimento.

Denney sugeriu que as discrepâncias existentes entre seus dados e aqueles de Inhelder e Piaget (1964) poderiam ser resultantes dos diferentes tratamentos dados ao ensino pré-primário nas duas culturas estudadas. Na educação pre-escolar americana, segundo a autora, é dada grande ênfase ao ensino de conceitos, que é baseado, fundamentalmente, nas descobertas das similaridades e diferenças entre estímulos. Conseqüentemente, isso levaria a criança a estabelecer relações de semelhança mais cedo do que foi hipotetizado por Piaget e Inhelder.

A autora hipotetizou, ainda, que em uma situação on

de não é dada nenhuma ênfase à descoberta das diferenças e similaridades entre estímulos, a criança responderia a eles da mesma maneira como responde nas situações cotidianas, ou seja, brincando com eles, usando-os para representar objetos.

Partindo dessa hipótese, Denney e Acito (1974) argumentaram que seria válido supor que um procedimento de treino eficaz levaria crianças de qualquer idade a estabelecer relações de semelhanças entre estímulos. Para testar essa hipótese, as autoras realizaram um estudo empregando, como sujeitos, crianças de dois e três anos de idade. Inicialmente as crianças foram submetidas a um pré-teste. Aquelas que demonstraram inabilidade para classificar estímulos por similaridade, foram divididas em três grupos, de acordo com o procedimento de treino empregado.

Em um deles, as crianças observaram um modelo classificar estímulos por similaridade. Durante essa atividade, o modelo verbalizava a estratégia que estava sendo empregada, ou seja, ela descrevia os estímulos em voz alta e os colocava juntos, ou não, verbalizando os motivos de sua ação. Na segunda condição, um estímulo era apresentado à criança e ela era reforçada cada vez que escolhia um elemento semelhante àquele. Na terceira condição (controle) os estímulos eram apresentados à criança de maneira desordenada e a experimentadora solicitava que ela os agrupasse, colocando juntos aqueles que ela achava que deveriam ficar juntos.

Imediatamente após as sessões de treinos, foram apresentados dois pós-testes, nos quais a criança recebeu a instrução para agrupar os estímulos que se assemelhassem ou que "eram os mesmos".

Os resultados obtidos mostraram que os sujeitos

treinados com o procedimento de modelação apresentaram, nos dois pós-testes, um número de agrupamentos por similaridade significativamente superior àquele apresentado pelos outros dois grupos. Esses dois últimos grupos não apresentaram, entre si, diferenças significativas.

A partir desses dados, as autoras concluiram que crianças com dois e três anos de idade só realizam classificações por semelhança, desde que sejam devidamente treinadas. O procedimento de treino mais eficaz, segundo elas, seria a modelação com verbalização.

O efeito de um procedimento de treino com modelação sobre o desempenho de crianças em tarefas de classificação livre, também foi estudado por Kuhn (1972).

Esse estudo foi realizado com crianças de três diferentes faixas etárias: quatro anos e dois meses, cinco anos e oito meses e sete anos e oito meses, em média.

As coleções empregadas foram blocos de madeira que variavam na forma, cor e tamanho e cartões em que estavam desenhados objetos de uso diário.

O procedimento constou de quatro fases: diagnóstico, modelação, primeiro pós-teste e segundo pós-teste.

Na primeira fase, os sujeitos receberam os elementos das duas coleções, com a instrução para colocar juntas as coisas que deveriam ficar juntas.

A partir do tipo de agrupamentos formados, as crianças foram categorizadas em seis níveis de desenvolvimento.

Uma semana mais tarde iniciou-se a fase de modelação. Nessa etapa foram usados blocos de madeira que variavam na cor e na forma, mas diferentes daqueles usados no pré-teste.

Em cada faixa etária as crianças foram divididas em quatro grupos. Em um dos grupos as crianças observaram o modelo classificar os objetos usando um comportamento característico do estágio inferior àquele em que elas se encontravam (Condição -1). No outro, o modelo apresentava um comportamento classificatório característico de um estágio um pouco superior ao nível das crianças (Condição +1). No terceiro, o padrão apresentado pelo modelo correspondia àquele característico de um estágio dois níveis superior (Condição +2). No último grupo, o modelo mostrava um padrão idêntico ao apresentado pelas crianças (Condição 0).

Durante todo o processo de classificação, o modelo descrevia em voz alta as razões que o levavam a agrupar os objetos daquela maneira.

O primeiro pré-teste ocorreu imediatamente após a fase de modelação. As duas coleções iniciais (blocos de madeira e desenhos) foram apresentadas às crianças com a instrução para colocarem juntas as coisas que deveriam ficar juntas.

O segundo pós-teste foi apresentado uma semana após o primeiro e constituiu de três partes. Uma delas foi a mera repetição do primeiro pós-teste. Na outra, foram apresentadas projeções de vários tipos de desempenhos classificatórios e as crianças deveriam escolher qual deles era igual ao modelo. Na terceira, as mesmas projeções foram apresentadas às crianças e elas deveriam escolher aquela que apresentava a melhor maneira de classificar os elementos.

Os resultados obtidos mostraram que a maior quantidade de mudanças ocorreu nos grupos submetidos à condição +1. Essa mudança foi significativa e positivamente relacionada à idade. Nas condições -1 e +2 houve alguma mudança no padrão

de desempenho, sem contudo atingir significância estatística. Não houve nenhuma mudança para os sujeitos treinados com a condição 0.

Esses resultados, segundo a autora, forneceriam suporte para o conceito de aprendizagem defendido pela teoria da equilibração proposta pela teoria piagetiana. A quantidade e o padrão de mudança dependeria do nível cognitivo da criança, uma vez que ocorreria sempre a partir das coordenações das ações elaboradas pelo sujeito.

Okonji (1974), investigou se variáveis culturais afetam o comportamento classificatório, tal como foi descrito por Inhelder e Piaget (1964).

O autor realizou um estudo com crianças africanas de três a seis anos de idade, que pertenciam a dois diferentes níveis sócio-econômicos (alto e baixo).

Cada criança executou duas tarefas de classificação. A primeira foi a de classificação livre. O material empregado foi uma coleção de figuras geométricas e as crianças foram encorajadas a efetuar reclassificações sucessivas desse material.

A segunda tarefa foi uma classificação dirigida. Nesse caso, o material era dividido em seis grupos de acordo com os atributos dos estímulos e enfileirados frente à criança. O experimentador apresentava-lhe uma segunda coleção e solicitava-lhe que distribuisse os elementos dessa coleção nos grupos previamente formados.

Os resultados obtidos mostraram que os sujeitos não foram capazes de construir classes verdadeiras.

Tanto na primeira como na segunda tarefas, a maioria das crianças com três anos de idade agrupou o material

sem nenhum critério. A partir dos quatro anos, as crianças passaram a utilizar a cor como critério para a composição dos conjuntos.

Por outro lado, não houve a predominância de coleções figurais, nem a ocorrência de alinhamentos com critérios flutuantes, como seria esperado dentro do padrão de comportamento discutido pela teoria piagetiana.

O autor discutiu seus dados questionando a utilidade de se designar uma fase do desenvolvimento do pensamento lógico como fase das coleções não-figurais e de considerá-la como uma categoria descritiva universal.

Gonzalez e Cória-Sabini (1981), Cória-Sabini (1982), e Cória-Sabini e Gonzalez (1982), preocuparam-se em estudar os efeitos de variáveis sobre a mobilidade de crianças em tarefas de classificação livre.

Gonzalez e Cória-Sabini (1981) estudaram os efeitos da auto verbalização e do feed-back, sobre o número de classificações sucessivas realizadas por crianças com sete anos de idade.

Essas crianças foram divididas em dois grupos (experimental e controle) e executaram três tarefas de classificação livre.

Para o grupo experimental, antes que a criança começasse a classificar o material, o experimentador solicitava que ela descrevesse o que iria fazer. As verbalizações, tanto corretas como incorretas, foram seguidas por feedback.

O grupo de controle realizou as tarefas de classificação livre de acordo com o procedimento padrão.

Os resultados obtidos mostraram que as crianças do grupo experimental apresentaram um número de classificações

sucessivas significativamente superior ao das crianças do grupo de controle.

Os autores discutiram seus dados argumentando que, como o procedimento padrão da tarefa de classificação livre não explicita o desempenho que está sendo solicitado, o reforçamento da partição verbalizada pode ter levado as crianças a compreender claramente o que estava sendo exigido.

Os autores sugeriram, ainda, que a autoverbalização teria criado, para a criança, a necessidade de uma organização prévia dos estímulos. Essa organização teria canalizado a atenção dos sujeitos para os vários atributos dos estímulos, permitindo-lhes, assim, a descoberta de um maior número de critérios.

Para investigar esta segunda hipótese, Cória-Sabini e Gonzalez (1982) realizaram um estudo posterior em que a auto-verbalização não foi mais seguida por feedback.

Esse estudo também foi realizado com crianças de sete anos. Essas crianças efetuaram as mesmas tarefas com o mesmo procedimento descrito no estudo anterior. A única modificação introduzida foi a omissão do feedback para as verbalizações das crianças do grupo experimental.

Os resultados mostraram que a autoverbalização produziu efeitos facilitadores mesmo não sendo seguida por feedback. As crianças do grupo experimental apresentaram um número de partições significativamente superior àquele do grupo de controle.

Em outro estudo, Cória-Sabini (1982) procurou investigar se a qualidade da coleção afeta o desempenho de crianças. Nesse estudo, o desempenho foi analisado a partir do número de partições efetuadas e da freqüência de escolha dos

atributos dos estímulos.

As crianças pertenciam a duas faixas etárias: sete anos e meio e oito anos e meio. O procedimento utilizado foi o procedimento-padrão.

O material constou de duas coleções: uma de flores e uma de animais. Em cada coleção os objetos variaram quanto à forma, ao tamanho e à cor.

Os resultados obtidos mostraram que, com as duas coleções, as crianças mais velhas apresentaram um desempenho superior ao das mais novas. A maioria dos sujeitos de sete anos e meio realizou uma ou duas partições, enquanto os de oito anos e meio realizaram de duas a três partições.

Os dados mostraram, ainda, que qualidade das coleções produziu diferenças significativas na freqüência de escolhas dos critérios. Os dois grupos de crianças, com coleção de animais, empregaram preferencialmente o critério unitário forma. Por outro lado, com a coleção de flores, esse critério ocupou a segunda posição e o critério duplo forma-cor foi o mais escolhido. Nos dois casos o critério unitário cor teve uma freqüência muito baixa de escolhas e não houve nenhuma escolha do atributo tamanho.

A autora argumentou que a experiência cotidiana das crianças, pode ter sido o fator que determinou a preferência por atributos definidores e a negligência por atributos relativos.

Outros autores estudaram o desempenho de crianças em tarefas de classificação livre, com o objetivo de propor um modelo alternativo àquele defendido por Piaget e Inhelder.

Smith e Kemler (1977) argumentaram que a diferença no comportamento classificatório de crianças mais velhas e

crianças mais novas estaria ligada à maneira pela qual elas percebem os estímulos. Enquanto que as mais velhas e os adultos percebem os atributos dos estímulos diferenciadamente, as mais novas, ao contrário, apreendem os estímulos como um todo.

Com o objetivo de verificar essa hipótese, as autoras realizaram dois experimentos nos quais os sujeitos foram as crianças de três faixas etárias: cinco/seis anos, sete/oito anos e dez/onze anos.

No primeiro experimento foram empregados estímulos que variaram sistematicamente em duas dimensões (tamanho e cor).

Os estímulos foram apresentados em tríades e a criança deveria escolher pares. A instrução fornecida era a de colocar juntos aquilo que ela achava que deveria ficar juntos.

Os dados obtidos mostraram diferenças significativas entre o desempenho das crianças mais novas (cinco/seis anos) e das mais velhas (dez/onze anos). As primeiras não consideraram os atributos separadamente. Suas classificações foram baseadas na similaridade total dos estímulos. As segundas usaram sistematicamente as diferenças de cor e tamanho como critérios para a composição dos conjuntos.

As crianças com sete/oito anos não mostraram nenhuma tendência sistemática no uso de estratégias classificatórias. Esse dado levou as autoras a considerá-las como pertencentes à fase intermediária de desenvolvimento.

Smith e Kemler concluiram que os resultados obtidos evidenciaram a existência de padrões no comportamento classificatório de crianças, os quais seriam função da percepção.

Por outro lado, as autoras argumentaram que a ins-

trução: "colocar juntas as coisas que devem ficar juntas", pode ter levado as crianças mais novas a escolher os objetos pela primeira impressão, desprezando as diferenças e semelhanças de seus atributos. Para testar essa hipótese, realizaram um segundo experimento no qual foram introduzidas duas modificações no procedimento. A primeira foi o emprego de quatro estímulos, em vez de três, que a criança poderia agrupar em dois conjuntos. Esse artifício obrigou a criança a responder mais devagar e menos impulsivamente, sem contudo eliminar a possibilidade da escolha por similaridade total.

A segunda modificação foi a exigência de uma segunda e uma terceira classificações. Em qualquer uma das classificações realizadas, a criança foi obrigada a descrever o critério empregado.

Os resultados obtidos foram semelhantes àquele do primeiro experimento.

Para as autoras, os dados dos dois estudos evidenciaram que as crianças classificam objetos como elas os apreendem, ou seja, de maneira integral ou como compostos de atributos. Elas enfatizaram, ainda, que as crianças mais novas não classificam objetos por um processo mais pobre que as mais velhas e sim de uma maneira diferente daquelas.

Dando continuidade a essa linha de investigação, Smith (1979) realizou três experimentos para investigar a extensão da classificação espontânea realizadas por crianças e demonstrar que, dependendo das condições empregadas, as crianças mais novas seriam também capazes de realizar classificações baseadas em atributos comuns de estímulos.

O primeiro estudo se restringiu à análise das classificações espontâneas realizadas por crianças. Os sujeitos

desse estudo pertenciam a três níveis de idade: quatro a cinco anos, seis a sete anos e dez a onze anos.

Os estímulos empregados variaram em duas dimensões (cor e tamanho) combinados de quatro diferentes maneiras.

Inicialmente, a experimentadora colocava sobre a mesa um conjunto de estímulos, destes retirava seis e os distribuia em dois grupos. A experimentadora dizia à criança que os objetos da direita deveriam ficar juntos e os da esquerda também. Depois, ela misturava esses seis estímulos, acrescentava o resto que havia ficado sobre a mesa e pedia para a criança separá-los novamente em dois grupos.

A criança era informada de que havia objetos que não pertenciam a nenhum grupo e estes deveriam ficar em um grupo a parte.

Os resultados desse estudo mostraram, mais uma vez, que as crianças de dez/onze anos classificaram os objetos a partir dos atributos comuns. As mais novas (quatro a cinco anos) usaram como critério a similaridade total. As crianças com seis/sete anos, usaram como critério tanto os atributos comuns como a similaridade total. A autora considerou essas últimas crianças como estando no período de transição do desenvolvimento da percepção.

O objetivo do segundo estudo foi verificar se um determinado procedimento levaria crianças mais novas a agrupar objetos de acordo com atributos comuns.

Nesse estudo os sujeitos foram crianças de cinco a sete anos de idade.

A experimentadora tomava dois estímulos-exemplo que possuiam um atributo comum e dizia que eles deveriam ficar juntos. Depois, ela pegava mais três estímulos, colocava-os

em frente aos dois exemplos e perguntava à criança qual dos três exemplares era mais parecido com os outros dois. Esses estímulos possuiam todos, um ou nenhum atributo comum a um dos dois estímulos-exemplos.

Os resultados mostraram que as crianças com cinco/seis anos só foram capazes de classificar os estímulos que possuiam similaridade total com os exemplos dados.

As crianças com sete anos, contudo, classificaram de acordo com um atributo comum mas só quando esta solução não competiu com a similaridade total. A autora atribuiu esses dados à instrução fornecidas às crianças, a qual não especificava qual a natureza da classificação a ser realizada.

Para verificar essa possibilidade foi realizado um terceiro esperimento com dois grupos de crianças, um com quatro/cinco anos, outro com seis/sete anos.

O procedimento empregado foi semelhante ao do primeiro experimento. A única modificação introduzida foi a inclusão de uma fase de treino.

Ao separar os seis estímulos iniciais em dois grupos, a autora pedia à criança a descrição do critério de classificação. Em seguida, esses estímulos eram misturados aos outros e a pesquisadora solicitava que a criança os distribuisse em dois grupos. A cada exemplar classificado ela deveria dizer o critério de classificação. Os erros foram corrigidos, mas não foi fornecido nenhuma informação sobre o critério utilizado. Esta fase continuou até cinco acertos consecutivos, num máximo de doze tentativas. As crianças que passaram por essa fase foram submetidas a um teste semelhante àquele empregado no primeiro experimento.

Os resultados obtidos mostraram que as crianças

mais novas que descobriram o critério utilizado na composição dos dois grupos iniciais, foram capazes, na fase de teste, de classificar os estímulos por atributos comuns.

As crianças mais velhas descobriram o critério de classificação mais rapidamente que as mais novas. Na fase de teste, formaram conjuntos a partir de atributos comuns dos estímulos.

Para a autora, os dados dos três experimentos evidenciariam que o desempenho classificatório de crianças está relacionado à evolução da percepção.

As crianças mais novas usam a similaridade total como critério para categorizar objetos porque esta é a forma mais rudimentar no desenvolvimento da percepção.

As crianças mais velhas usam critérios baseados em atributos comuns porque estão num estágio mais avançado do desenvolvimento perceptual.

Simon e Ward (1981) verificaram a existência de uma relação positiva entre os resultados obtidos em testes de inteligência e de vocabulário, a idade cronológica e o número de critérios usados por uma criança na tarefa de classificação livre.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de oito a onze anos de idade. Essas crianças foram submetidas ao teste Stanford-Binet, à Escala de Vocabulário de Raven Mill Hill e à tarefa padrão de classificação livre.

A partir das correlações positivas encontradas, os autores argumentaram que o sucesso de crianças em tarefas de classificação livre, definido como encontrar critérios para composição de grupos de objetos, estaria ligado à inteligência e à habilidade verbal. A relevância desse último fator,

segundo os autores, pode ser atribuida ao fato de que, em tarefas de classificação livre, o desempenho adequado dependeria da habilidade da criança em decodificar as instruções do experimentador.

O aspecto comum a todos os estudos citados é que o desempenho de crianças na tarefa de classificação livre mostrou ser sensível ao efeito de variáveis, independentemente das medidas utilizadas pelos autores. Além disso, tanto os padrões de comportamento classificatório encontrados, como as mudanças no decorrer da idade, não corresponderam aos padrões evolutivos descritos por Piaget e Inhelder.

A tarefa de inclusão de classes foi a mais amplamente estudada das tarefas classificatórias. Isso provavelmente foi devido à importância que lhe foi dada por Piaget e Inhelder que, em alguns casos, chegaram a considerá-la como a tarefa mais representativa do período operatório concreto.

Os vários estudos que utilizaram a tarefa de inclusão de classes podem ser agrupados em quatro conjuntos. Num primeiro grupo estariam aqueles que investigaram se a seqüência evolutiva dessa tarefa seria aquela descrita por Piaget e Inhelder (Elkind, 1961; Meadows, 1977; Niebuhr e Molfese, 1978).

Em um segundo grupo, estariam os estudos que investigaram os efeitos de treino no desempenho de crianças (Ahr e Youniss, 1970; Youniss, 1971; Sheppard, 1973; Cavicchia, 1973; Inhelder, Bovet e Sinclair, 1977; Siegel, McCabe, Brand e Matthews, 1978; Judd e Mervis, 1979).

Em um terceiro grupo - o mais amplo de todos - estariam as pesquisas que estudaram o efeito de variáveis perceptuais, semânticas ou a combinação de ambas, sobre o desempenho dos sujeitos (Wohlwill, 1968; Youssef e Guardo, 1972; Markman, 1973, 1978; Kalil, Youssef e Lerner, 1974; Tatarsky, 1974; Winer, 1974, 1978; Markman e Seibert, 1976; e outros).

Finalmente, em um quarto grupo, estariam os estudos que empregaram a tarefa de inclusão de classes para confirmar ou refutar a teoria de desenvolvimento cognitivo proposta por Piaget (Morf, 1959; Kohnstamm, 1963, 1967; Lasry e Laurendeau, 1969; Vikan, 1971; Wilkinson, 1976; Dean, Chabaud e Bridges, 1981).

Elkind (1961) afirmou que Piaget (1952) encontrou três estágios no desenvolvimento da habilidade de estabelecer relações de inclusão de classes. No primeiro estágio, que se estenderia até os seis anos de idade, a criança teria uma impressão "gestáltica" da classe abrangente. Quando solicitada a estabelecer relações de inclusão, ela agiria como se o todo tivesse sido destruido e compararia as subclasses. No segundo estágio (seis/sete anos) a criança possuiria um conceito mais diferenciado da classe supra-ordenada e das suas subclasses. Na comparação parte-todo, o todo não seria destruído, mas identificado com uma das subclasses. No terceiro estágio (sete/oito anos), haveria a conservação do todo e a criança seria capaz de efetuar soma e subtração lógicas de classes.

Elkind argumentou que, ao estudar a inclusão de classes, Piaget e Inhelder empregaram conceitos (contas de madeira, flores e animais) que não estão diretamente ligados à vivência diária de uma criança. Esse fator, introduzindo uma

dificuldade a mais na tarefa, pode ter colaborado na determinação da seqüência evolutiva acima descrita. Para verificar essa hipótese, esse autor realizou um estudo com crianças de cinco a oito anos de idade. Essas crianças responderam às seguintes questões: "Quantas crianças há em sua classe?", "Quantos meninos?", "Quantas meninas?", "Há mais meninos (meninas) ou crianças em sua classe?".

Para as crianças que responderam incorretamente à última questão, era perguntado: "O que é criança?". Depois que o sujeito havia respondido, a questão era novamente apresentada. Esse procedimento foi repetido várias vezes.

Os dados obtidos mostraram a existência dos três estágios de desenvolvimento propostos por Piaget, apesar de haver um número pequeno de crianças no segundo estágio.

O autor argumentou que este, sendo um estágio de transição, pode ter curta duração e não aparecer em todas as crianças.

Os dados mostraram, ainda, que todas as crianças que erraram a questão de quantificação da inclusão, definiram corretamente o termo "criança".

Para o autor, os dados desse estudo estariam de acordo com a proposição piagetiana de que a habilidade para efetuar composição aditiva de classe é de natureza operatória e não simplesmente lingüística. Para que uma criança estabeleça relações de inclusão entre classes, ela deve ser capaz de efetuar a operação A + A' = B, de compreender que a operação B - A' = A é inversa da primeira e de estabelecer a comparação B > A. Essas três operações formariam um grupo em que a classe abrangente mantém-se invariante.

Meadows (1977) afirmou que, de acordo com a teoria

piagetiana, essas operações seriam adquiridas numa ordem invariante. Primeiramente a criança dominaria A + A' = B e A = = B - A', para depois admitir que B > A.

Essa autora realizou dois experimentos para testar se a seqüência de aquisição seria aquela acima descrita.

O primeiro experimento foi um estudo longitudinal em que crianças de cinco a onze anos de idade foram testadas três vezes. O intervalo entre cada um dos testes foi de seis meses. Cada teste incluiu os três tipos de problemas: A = B - A', B = A + A' e B > A.

Os resultados desse experimento mostraram uma melhora de desempenho do primeiro para o segundo teste e do segundo para o terceiro. A autora atribuiu esses dados, em parte, ao aumento da idade e conseqüente maturidade dos sujeitos e, em parte, aos efeitos da prática. Os dados mostraram, ainda, que a seqüência de aquisição foi diferente daquela hipotetizada pela teoria piagetiana. A comparação A = B - A' foi respondida corretamente por quase todas as crianças, o que levou a autora a concluir que essa seria a mais fácil de todas as operações. B = A + A' seria a mais difícil das operações, uma vez que foi respondida corretamente apenas pela metade dos sujeitos testados e nunca foi respondida sozinha. Os sujeitos que acertaram essa questão, acertaram também as outras duas. Além disso, muito dos sujeitos que erraram essa questão acertaram a questão B > A, que teve um grau intermediário de dificuldade.

No segundo experimento, a autora procurou investigar se o padrão de desempenho acima descrito era sensível a manipulação de procedimento, tais como, a qualidade do conceito empregado, a composição quantitativa dos conjuntos e a pre

sença de um elemento que não pertencia ao todo B. Nesse estudo, os sujeitos foram crianças com sete, oito e nove anos de idade, distribuidas em quatro grupos, de acordo com a combinação das três variáveis estudadas. Em todas as condições as crianças responderam aos três tipos de problemas.

Os resultados mostraram que o grau de dificuldades das questões foi o mesmo encontrado no primeiro experimento. As três variáveis estudadas não tiveram efeitos marcantes sobre o desempenho das crianças.

A autora sugeriu que problemas de inclusão de classes devem ser resolvidos por processos diferentes daqueles propostos pela teoria piagetiana.

Niebuhr e Molfese (1978), partindo também da proposição piagetiana de que as operações A + A' = B e A = B - A' seriam adquiridas antes de B >A, hipotetizaram que o domínio da tarefa de classificação hierárquica deveria ocorrer antes da quantificação da inclusão de classes.

Para estudar a relação que existe entre essas duas tarefas, as autoras realizaram um estudo em que crianças com sete, oito, e nove anos de idade foram submetidas a duas tarefas de quantificação da inclusão e uma tarefa de classificação hierárquica.

Na tarefa de classificação hierárquica a criança deveria, inicialmente, agrupar e nomear os estímulos que pertenciam à mesma subclasse, depois reuní-los em um só grupo e dar um nome a esse grupo.

Em uma das tarefas de quantificação da inclusão, os elementos das duas subclasses foram apresentados sob forma pictórica e a criança deveria responder à questão: "Há mais A ou mais B?". Na outra tarefa, além do cartão em que estavam

desenhadas as subclasses, foram empregados mais quatro cartões: um com o nome da classe abrangente, outro com o da subclasse com maior número de elementos, outro com o sinal $\supset$ e, o último com o sinal $<$. A experimentadora colocava, em seqüência, sobre a mesa, o cartão com o nome da classe abrangente B e aquele com o nome da subclasse A. A criança deveria preencher o espaço entre os dois com o cartão em que estava desenhado o sinal $>$ ou $<$.

Os resultados desse estudo mostraram que a tarefa de classificação hierárquica foi a mais fácil, seguida pela tarefa em que a relação entre parte e todo foi estabelecida através de sinais matemáticos. O maior número de erros ocorreu na tarefa tradicional de quantificação da inclusão.

A análise estatística (escalograma) indicou que as tarefas não emergem numa seqüência fixa. Algumas crianças acertaram a classificação hierárquica e não acertaram as tarefas de inclusão. Para outras, ocorreu o inverso.

As autoras discutiram seus dados argumentando que provavelmente não existe uma relação funcional entre as duas tarefas estudadas.

Para Ahr e Youniss (1970), a análise do desempenho de crianças em problemas de inclusão de classes, feita por Inhelder e Piaget (1964), é teoricamente correta mas, metodologicamente, incompleta. Nessa análise faltou a descrição dos efeitos das variações no procedimento. Dessa forma, tornou-se impossível avaliar precisamente quais os fatores que influenciaram no desempenho das crianças.

Esses autores realizaram dois experimentos em que os sujeitos foram crianças de seis, oito e dez anos de idade.

No primeiro experimento empregaram duas coleções di

ferentes (animais e flores) e variaram sistematicamente a razão entre o número de elementos das duas subclasses. As cinco razões empregadas foram 8 : 0, 6 : 2, 5 : 3, e 4 : 4. Cada uma das tarefas era composta de dez itens, cinco com a questão de inclusão: "Há mais B (todo) ou A (subclasse)?" e cinco com a questão: "Há menos B ou A?".

Os resultados obtidos mostraram que o número de respostas corretas dos sujeitos com dez anos foi significativamente superior ao das crianças de seis e oito anos. Essas últimas apresentaram um desempenho similar. Os dados mostraram, ainda, que a diferença na cardinalidade dos conjuntos teve um efeito significativo no desempenho de todas as crianças.

Houve uma relação negativa entre o número de acertos e a razão do número de elementos das duas subclasses.

No segundo estudo, os autores procuraram investigar se o desempenho das crianças com seis e oito anos de idade, que falharam no primeiro experimento, poderia ser melhorado com um treino em que haveria correção das respostas e explicação do problema.

Os dados mostraram que esse procedimento produziu um aumento significativo no número de acertos. Novamente a idade mostrou ser um fator relevante, pois essa tendência foi mais acentuada para as crianças de oito anos.

Como no estudo anterior, o número de acertos foi negativamente relacionado à razão entre o número de elementos das duas subclasses.

Com base nesses dados, os autores concluiram que a falha das crianças em problemas de inclusão é interpretar a questão como uma exclusão, estabelecendo uma relação quantitativa entre a subclasse com maior número de elementos e a sub-

classe restante.

O fato do treino ter produzido melhores resultados com as crianças de oito anos, confirmaria a proposição piagetiana a respeito da aprendizagem. Um procedimento de treino só teria efeito para crianças que estão no limite entre o estágio pré-operatório e o operatório concreto.

Youniss (1971) realizou outro estudo com o objetivo de demonstrar uma interação entre aprendizagem e os estágios de desenvolvimento como foram propostos na teoria piagetiana. Para isso, o autor comparou o desempenho de crianças com cinco, seis e sete anos de idade, em tarefas de inclusão de classes, antes e depois de um procedimento de treino.

Inicialmente, cada criança foi submetida a um pré-teste que incluiu tarefas de classificação e seriação simples, classificação e seriação múltipla e inclusão de classes. Os dois primeiros conjuntos de tarefas foram incluídas para testar a hipótese piagetiana de que o domínio das tarefas classificatórias ocorreria simultaneamente.

As tarefas de inclusão usadas no pré-teste constaram de seis itens. Em cada um dos itens havia uma proporção diferente entre o número de elementos de cada subclasse. Foram empregadas duas coleções. Em cada uma delas houve dois tipos de questões: um em que no enunciado verbal foi empregada a palavra "menos" e outro, em que foi empregada a palavra "mais".

Imediatamente depois do pré-teste teve início a fase de treino. Nessa fase foi usada somente a tarefa de inclusão e cada criança foi treinada apenas com uma das coleções. O treino implicou em correção das respostas das crianças, explicações fornecidas pelo experimentador e o uso da estraté-

gia de contar o número de elementos de cada um dos subconjuntos e da classe abrangente.

Depois do treino, as crianças foram submetidas a um pré-teste. Nessa fase foi utilizada, para cada criança, a coleção não empregada na fase de treino.

Os resultados desse estudo indicaram a existência de uma relação entre as tarefas classificatórias (classificação simples, múltipla e inclusão de classes). Os dados mostraram também que a idade está claramente relacionada ao padrão de acerto das crianças. As crianças mais velhas acertaram todas as tarefas e as mais novas apenas as tarefas de classificação e seriação simples.

Depois do treino, todos os sujeitos apresentaram uma melhora significativa no desempenho em problemas de inclusão.

O autor concluiu que seus dados confirmam a proposição piagetiana de que a inclusão operatória de classes requer a coordenação entre a extensão e compreensão da classe. Argumentou, ainda, que este processo pode ser facilitado pelo treino, uma vez que as crianças que não possuiam um esquema classificatório operatório, depois do treino melhoraram seu desempenho em tarefas de inclusão.

Sheppard (1973) também argumentou que crianças pré-operatórias conseguem resolver tarefas de inclusão de classes desde que sejam adequadamente treinadas. O autor realizou um estudo em que crianças, com seis anos de idade, foram modeladas a responder a problemas de inclusão de classes através de um procedimento que envolveu uma seqüência lógica dividida em três pequenos passos. No primeiro passo o experimentador apresentava à criança dois conjuntos numericamente equi

valentes A_1 e A_2, (por exemplo: dois conjuntos de rosas) e a levava a concluir da equipotência dos conjuntos. Depois, um outro conjunto (de tulipas, por exemplo) era adicionado ao conjunto A_2 para compor o conjunto B (flores). Logo em seguida, o experimentador perguntava ao sujeito se o conjunto B (rosas + tulipas) era maior do que o conjunto A_1 sozinho. A criança normalmente concluia que B era maior.

Os dados mostraram que as crianças que foram submetidas a esse procedimento de treino não só aumentaram significativamente o número de acertos, como mantiveram o desempenho correto três meses mais tarde. Crianças que não foram submetidas ao treino não apresentaram nenhuma mudança de desempenho.

O autor concluiu que o processo de identificar as partes e identificar a transformação das partes do todo, poderia ser a operação necessária para a resolução dos problemas de inclusão e não a soma e subtração lógicas de classes, propostas pela teoria piagetiana.

Cavicchia (1973) investigou se a eficácia de um procedimento de treino baseado em interação social seria função dos diferentes níveis de desenvolvimento das crianças.

Em um pré-teste, crianças de cinco a nove anos de idade responderam a questões sobre o emprego de quantificadores (mais, menos e mesmo tanto), noções de conservação (massa e líquido) e noção de inclusão de classes. A partir do desempenho nesse pré-teste, elas foram divididas em três grupos: não conservadoras e não incluidoras, conservadoras e não-incluidoras e conservadoras e incluidoras.

A hipótese subjacente a esse trabalho foi a de que a interação social seria a maneira mais eficaz para provocar

conflito entre os esquemas operatórios dos sujeitos e as exigências da situação. Conseqüentemente, o treino foi realizado em forma de um jogo em que as crianças (dois sujeitos e dois modelos que dominavam a noção de inclusão) discutiram problemas de inclusão.

Inicialmente, cada uma das crianças respondia à questão proposta. Depois, o grupo discutia as respostas apresentadas até chegar a um consenso.

O experimentador agia apenas como coordenador e em nenhum momento interferia na discussão do grupo.

Logo após o término das sessões de treino, foi apresentado um pós-teste sobre noção de inclusão de classes. Vinte ou trinta dias depois dessa fase, as crianças foram submetidas a um segundo pós-teste. Os itens dessa prova foram idênticos àqueles usados no pré-teste.

Os resultados obtidos mostraram que apenas os sujeitos do grupo intermediário (conservadores, mas não incluidores) acertaram as questões de inclusão nos dois pós-testes. Os sujeitos dos grupos não operatórios e operatórios não apresentaram diferenças de desempenho.

A autora discutiu esses dados argumentando que eles confirmam as hipóteses testadas. A interação social possibilita a aquisição de um conceito lógico, mas essa aprendizagem é limitada pelo nível de desenvolvimento da criança.

O nível de desenvolvimento foi definido pelos seus desempenhos em tarefas de conservação. Uma vez que somente os sujeitos conservadores mostraram, depois do treino, mudanças no desempenho nas provas de inclusão, a autora concluiu que o domínio das noções de conservação da massa e do líquido seriam uma condição para a aquisição da noção de inclusão de

classes.

Inhelder, Bovet e Sinclair (1977) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se a aprendizagem de algumas noções de conservação influenciaria o desempenho de crianças em tarefas de quantificação da inclusão de classes.

Os sujeitos desse estudo foram vinte crianças com idade variando entre cinco e sete anos, aproximadamente.

Inicialmente, as crianças foram submetidas a um pré-teste sobre conservação do número, conservação de quantidades contínuas e quantificação da inclusão. Posteriormente, os sujeitos foram submetidos a sessões de treino. O número dessas sessões variou até um máximo de cinco, de acordo com o ritmo individual das crianças. Nessas sessões, as pesquisadoras apresentavam uma série de perguntas e de situações para que os sujeitos descobrissem sozinhos as soluções corretas para os problemas propostos. As tarefas empregadas foram as de conservação do número e de quantidades contínuas.

Depois das sessões de treino, houve a apresentação de um pós-teste que incluiu, além das provas do pre-teste, uma prova de conservação do peso e um problema de intersecção de classes.

Nove dos vinte sujeitos testados mostraram um nítido progresso com relação ao pre-teste. Oito sujeitos fizeram um progresso médio; apenas três sujeitos não apresentaram nenhum progresso.

Com base nesses dados, as autoras concluíram que os exercícios em problemas de conservação tiveram uma influência positiva sobre o problema de quantificação da inclusão. Por outro lado, argumentaram que os resultados sugerem que os progressos resultantes do treino são função do nível inicial do

desenvolvimento cognitivo dos sujeitos. Dessa forma, só se beneficiariam com o treino crianças que possuíssem os instrumentos intelectuais que lhes permitisse assimilá-lo.

Siegel, McCabe, Brand e Matthews (1978) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se as crianças de três e quatro anos de idade conseguiam aprender a inclusão de classes quando submetidas a um procedimento de treino com feedback.

O planejamento geral desse estudo envolveu um pré-teste, uma sessão de treino (ou controle) e um pós-teste semelhante ao pré-teste.

Nas questões usadas no pré e pós-teste, as autoras procuraram variar sistematicamente a posição do nome da classe abrangente e a presença ou ausência dos termos "mais" e "ou", no enunciado do problema; a composição quantitativa dos subconjuntos e os conceitos empregados (doces, brinquedos, etc.).

Depois do pré-teste, as crianças foram divididas (casualmente) em dois grupos: de treino e de controle.

Para o grupo submetido ao treino, foram empregadas seis novas coleções e as crianças foram argüidas com a questão padrão de inclusão. Houve fornecimento de feedback para cada uma das respostas dadas pelas crianças.

No grupo de controle, as crianças responderam apenas aos problemas propostos para cada uma das seis coleções, sem receber feedback.

Os resultados desse estudo mostraram que: a) os enunciados que não envolveram termos relacionais foram significativamente mais fáceis que a questão padrão de inclusão; b) a posição dos termos na frase teve um efeito significativo.

As crianças mostraram uma tendência para escolher o último conjunto citado, independentemente de sua adequação; c) o desempenho das crianças foi positivamente afetado pelo treino. Esse efeito foi mais evidente para as crianças de quatro anos do que para as de três.

Esses dados levaram as autoras a concluir que o desempenho de crianças em problemas de inclusão seria determinado mais por variáveis semânticas e percentuais do que por estruturas lógicas de raciocínio. Para elas, teorias de desenvolvimento cognitivo, tal como a proposta por Piaget, em que se empregam tarefas construídas a partir da lógica do adulto, deveriam ser reconsideradas frente a evidências de que mesmo crianças muito novas são capazes de fazer inferências lógicas desde que sejam argüidas de maneira adequada à sua idade.

Para Judd e Mervis (1979) a dificuldade de crianças pré-operatórias para resolver problemas de inclusão de classes poderia estar ligada ao uso espontâneo da estratégia de contar os elementos de cada um dos conjuntos. Essas crianças teriam resistência para contar um mesmo elemento duas vezes, primeiro como membro da subclasse, depois como membro da classe abrangente.

As autoras sugeriram que o contar poderia ser usado como um procedimento de treino para levar a criança a perceber que os elementos das subclasses são também elementos da classe abrangente.

Judd e Mervis realizaram dois experimentos com crianças com cinco anos de idade. Uma parte dos sujeitos foi submetida a treino com estratégia de contar e a outra, ao procedimento padrão. Além da variável treino, as autoras manipularam pistas perceptuais (número de elementos dos subconjun-

tos, atributos dos elementos etc.).

Os resultados mostram que, independentemente das variáveis perceptuais manipuladas, as crianças que passaram pelo procedimento de treino apresentaram, em um pós-teste, um número significativamente superior de acertos do que aquelas que não foram treinadas.

As autoras concluiram que crianças com cinco anos de idade aprendem a resolver problemas de inclusão desde que sejam levadas a perceber a contradição que existe entre a sua resposta inicial e a resposta baseada no contar os elementos das subclasses e da classe abrangente. Argumentaram, ainda, que a despeito da posição piagetiana que a reversibilidade é uma característica do pensamento lógico que não pode ser treinada, ou ela não é necessária à resolução de problemas ou pode ser adquirida através de treino.

Outro grupo de pesquisadoras preocupou-se em investigar o efeito de variáveis (perceptuais e verbais) sobre o desempenho de crianças na tarefa de inclusão de classes.

Wohlwill (1968) argumentou que o desempenho incorreto de crianças nesse tipo de tarefa nem sempre refletiria a ausência de estruturas lógicas.

Aquelas com idade inferior a sete anos, que respondem erroneamente, poderiam estar comparando duas subclasses, uma das quais definida pela inclusão.

Segundo o autor, o desempenho das crianças que usam esse tipo de estratégia seria sensível a modificações de procedimento, principalmente quando os ítens de inclusão são apresentados na forma pictórica.

Essa hipótese foi testada em três estudos, com crianças de cinco a sete anos de idade.

No primeiro, Wohlwill comparou o desempenho quando os ítens de inclusão foram apresentados na forma pictórica e na forma exclusivamente verbal. Os resultados mostraram que o número de acertos com os ítens verbais foi significativamente maior do que aquele obtido com os ítens pictóricos. No segundo estudo, o autor procurou investigar se o uso da estratégia de contar os elementos dos subconjuntos facilitava o desempenho das crianças. Nesse caso, foram utilizados estímulos pictóricos.

O terceiro estudo foi realizado para verificar se a ampliação dos contrastes perceptuais entre as subcoleções, facilitaria o desempenho na tarefa. Isto foi feito em três diferentes condições: a) os elementos de cada subconjunto estavam agrupados e cada subconjunto estava separado dos outros; b) utilização de subconjuntos formados por elementos da mesma espécie, mas não homogêneos; c) introdução de elementos que não mantinham relação de pertinência com a classe abrangente.

Nesses dois estudos, todas as variações introduzidas produziram um efeito facilitador. Por outro lado, em todas as provas o desempenho das crianças com cinco anos de idade foi significativamente inferior ao das crianças de sete anos.

Esses dados levaram o autor a concluir que em tarefas de classificação são muitos os fatores que determinam, juntamente com a capacidade de raciocínio, o desempenho das crianças. Para o autor, contudo, essa conclusão não invalida a posição piagetiana sobre o desenvolvimento do pensamento operatório. Para ele, os dados desse estudo mostraram claramente que os efeitos perceptuais dos estímulos foram apenas sobrepostos a fatores de natureza mais intrínseca, relaciona-

dos ao nível de desenvolvimento cognitivo das crianças.

Winer (1974), retomando o estudo de Wohlwill (1968), argumentou que a diferença no grau de dificuldade entre ítens exclusivamente verbais e ítens pictóricos não resultou do enfraquecimento do contraste perceptual entre classes de objetos quantitativamente diferentes, como apontou aquele autor, mas à presença de pistas diferentes nas duas condições. Nos ítens exclusivamente verbais, Wohlwill ofereceu dois tipos de pistas que poderiam facilitar a interpretação do problema proposto: nomeação das duas subclasses e da classe abrangente e a citação do número de elementos de cada um dos conjuntos.

Para investigar a veracidade dessa hipótese, Winer comparou o desempenho de crianças (de dois anos e meio a cinco anos) em três situações: ítens exclusivamente verbais e ítens pictóricos, em que o pesquisador indicava o número de elementos que compunham cada um dos subconjuntos; e ítens pictóricos em que não era indicado o número de elementos das subclasses.

Os resultados mostraram que nas duas primeiras condições houve um número significativamente maior de acertos do que na última.

O autor concluiu que pistas verbais têm papel decisivo na interpretação correta do problema proposto. A maneira de enunciar os ítens em tarefas de inclusão é um fator relevante que auxilia o raciçínio das crianças, levando-as a interpretar corretamente a tarefa.

Winer (1978) realizou um segundo estudo para verificar qual das duas variáveis-verbais ou perceptuais-interfere mais no desempenho de crianças em tarefas de inclusão.

O autor comparou o desempenho de crianças de oito a

dez anos de idade, em seis condições experimentais diferentes. Essas condições resultaram da combinação de três fatores: informação verbal sobre o número de elementos das subclasses, composição quantitativa dos subconjuntos e inclusão de um subconjunto que não pertencia à classe abrangente. Na primeira condição, o autor empregou três diferentes enunciados verbais: um em que a subclasse com maior número de elementos foi citada antes da classe supra-ordenada; outro, em que o enunciado incluiu as duas subclasses e a classe abrangente; no terceiro, a classe supra-ordenada foi citada antes da subclasse com maior número de elementos.

Na segunda condição, o autor empregou duas composições quantitativas dos subconjuntos. Em uma delas, uma das subclasses tinha três ou quatro elementos a mais que a outra. Na outra, as duas subclasses tinham o mesmo número de elementos.

Na terceira condição, o autor incluiu um subconjunto que não tinha relação de encaixe hierárquico com a classe abrangente.

Os resultados desse estudo mostraram que, independentemente das demais manipulações, houve um número significativamente maior de acertos nas questões em que a classe abrangente foi citada em último lugar. A idade não mostrou ser uma variável relevante.

Para o autor, as variáveis semânticas foram fator determinante do desempenho adequado, pois, o mero deslocamento da subclasse no enunciado problema, fez com que a criança estabelecesse a comparação hierárquica de classes exigida pela tarefa.

Youssef e Guardo (1972), da mesma maneira que

Wohlwill (1968), hipotetizaram que o paradigma da tarefa de inclusão de classes levaria a criança, erroneamente a comparar as subclasses por um processo de substituição dos conceitos envolvidos. O rótulo referente à classe abrangente seria aplicado a qualquer parte do conjunto.

Utilizando como sujeitos crianças de jardim de infância e de primeiro grau, os autores investigaram os efeitos das seguintes variáveis: a) diferentes composições quantitativas dos subconjuntos; b) um treino no estabelecimento de relações de pertinência e em quantificação da relação de inclusão; c) variação na ordem de apresentação dos estímulos no enunciado do problema e d) qualidade da coleção.

Os resultados desse estudo mostraram que quando a questão "Há mais A ou B?" foi apresentada para conjuntos quantitativamente diferentes, os sujeitos responderam que havia mais elementos na subclasse com maior cardinalidade. Quando essa questão foi colocada para conjuntos numericamente equivalentes, os sujeitos afirmaram que havia mais elementos na subclasse mencionada em último lugar. As variáveis treino, comparação, anterior da parte e todo e tipo de conceito empregado, não tiveram efeito significativo sobre o desempenho das crianças. O procedimento de treino só teve efeito facilitador para 20% das crianças mais velhas.

Para os autores, esses dados confirmariam a posição piagetiana de que crianças pré-operatórias raciocinam exclusivamente com pistas perceptuais e conseqüentemente não conseguem realizar as operações envolvidas na questão.

Markman (1973) também argumentou que a dificuldade das crianças mais novas para estabelecer a relação de parte-todo pode estar relacionada ao procedimento comumente empre-

gado. De acordo com esse procedimento, deve-se apresentar à criança duas ou mais classes de objetos que mantêm uma relação hierárquica equivalente com uma classe abrangente. Segundo a autora, na linguagem coloquial, qualquer uma dessas classes pode ser designada pelo nome da classe supra-ordenada. Por exemplo, rosas e tulipas são subclasses de flores, mas qualquer uma delas pode ser também chamada de flores.

Desse ponto de vista, o estabelecimento de uma relação entre parte-todo seria facilitado quando a questão de inclusão fosse formulada com substantivos coletivos.

Markman realizou um estudo no qual comparou o desempenho de dois grupos de crianças com seis, sete e oito anos de idade, treinadas com dois diferentes procedimentos.

No primeiro grupo (grupo experimental) as crianças foram treinadas a estabelecer relação de parte e todo com problemas em que o nome da classe abrangente foi substituído por um coletivo. No segundo (grupo de controle), todas as questões apresentadas durante o treino foram formuladas da maneira padrão.

Depois do treino, todas as crianças foram submetidas a um pós-teste com o interrogatório padrão.

Os resultados mostraram diferenças significativas entre o desempenho dos dois grupos no pós-teste.

Enquanto 25% das crianças do grupo experimental apresentaram um desempenho correto, não houve nenhum acerto no grupo de controle.

A autora argumentou que o uso de coletivos facilita a tarefa de inclusão apenas para as crianças que possuem uma certa maturidade cognitiva, uma vez que o treino só foi eficiente para uma pequena parte dos sujeitos do grupo experimen

tal.

Em um estudo posterior, Markman e Seibert (1976) afirmaram que a facilidade de crianças para resolver problemas de inclusão quando são utilizados substantivos coletivos (coleções), poderia estar ligada a alguns aspectos que diferenciam a classe das coleções. O primeiro refere-se à determinação dos membros. Para se saber se um objeto ou entidade pertence a uma classe, se faz necessário conhecer os atributos definidores e a extensão da classe. Por outro lado, não há necessidade de se saber nada sobre sua relação com os demais membros da classe.

O segundo ponto refere-se à relação entre parte e todo. Na classe, a parte é uma subclasse constituída por alguns membros da classe abrangente e mantém uma relação hierárquica com esta última. Na coleção não há relações hierárquicas.

Além disso, classes e coleções diferem entre si quanto ao grau de organização interna dos seus componentes e quanto à natureza do todo. A coleção requer uma relação espacial de proximidade ou afinidade entre seus membros. Por outro lado, a organização das classes é baseada no estabelecimento de relações de semelhança e elas formam um "todo" apenas abstratamente.

Os autores argumentaram que, se as coleções são conceituadas como um todo mais prontamente do que as classes, estabelecer relações de parte-todo com coleções deveria ser mais fácil do que com classes.

Para testar essa hipótese, realizaram três experimentos em que procuraram comparar o desempenho de crianças em tarefas padrão de inclusão, com o desempenho em tarefas em

que a relação de parte e todo foi estabelecida a partir de coleções.

Nesses estudos foram empregados, como sujeitos, crianças de jardim-de-infância e de primeiras séries do primeiro grau. Foram variadas sistematicamente as classes e coleções, com o emprego de conceitos familiares e não familiares, no singular e no plural.

Os resultados obtidos nos três experimentos mostraram que, independentemente da manipulação efetuada, houve maior número de acertos nas questões em que foram empregadas coleções do que naquelas em que foram empregadas classes (questões-padrão).

Para os autores, esses dados demonstram que, quando são utilizadas coleções, a criança tem mais facilidade em conceitualizar o todo e, conseqüentemente, em acertar a tarefa.

Para Kalil, Youssef e Lerner (1974) haveria dois fatores que poderiam afetar o desempenho de crianças mais novas em problemas de inclusão de classes.

O primeiro estaria relacionado ao paradigma comumente usado nessa tarefa. Esse paradigma não deixa claro que o desempenho que está sendo exigido da criança é o estabelecimento de uma comparação quantitativa da classe abrangente com uma das suas subclasses. O segundo estaria no fato de que, na vida diária de uma criança, existiriam pucas situações nas quais, para resolver um problema, ela deveria desligar-se do contexto concreto e raciocinar apenas com conceitos abstratos. Essas experiências formariam o que os autores denominam de *learning sets*.

Segundo eles, esses dois fatores (*learning sets* e o uso de um enunciado confuso) levariam a criança a interpretar

o problema de inclusão como sendo o estabelecimento de uma comparação de classes mutuamente exclusivas. Conseqüentemente, qualquer modificação de procedimento que enfraquecesse as informações errôneas conduziria a um argumento significativo no número de acertos.

Essa hipótese foi testada num estudo em que as variáveis: ordem de apresentação dos termos na frase, material utilizado e composição quantitativa dos conjuntos, foram combinados num planejamento fatorial 2 x 2.

Crianças com cinco, seis e sete anos de idade foram distribuídas em oito condições diferentes, de acordo com as variáveis combinadas.

Os resultados desse estudo mostraram que cada uma das três variáveis, separadamente, teve um efeito significativo no número de acertos apresentados pelas crianças. Mostraram ainda que, quanto maior o número de manipulações introduzidas, maior o número de respostas corretas apresentadas pelos sujeitos.

Esses dados levaram os autores a concluir que as variações no procedimento conduziram a uma interpretação adequada do problema proposto. Por outro lado, segundo eles, os dados obtidos não permitem fundamentar ou refutar as proposições da teoria piagetiana.

Tatarsky (1974), analisando os experimentos de Piaget (1952) mostrou que em um dos procedimentos utilizados pelo autor para a tarefa de inclusão de classes, foram empregadas contas de madeira pintadas de cores diferentes e a questão colocada foi: "Há mais contas de madeira ou contas marrom?". Esse tipo de material poderia ter introduzido uma dificuldade suplementar para a resolução da tarefa, pois as

características mais evidentes dos estímulos não eram aquelas que definiam a classe abrangente.

Para estabelecer corretamente a hierarquia sugerida pelo problema, a criança deveria raciocinar com os atributos cor e matéria, sendo que este último (atributo que definia a classe abrangente) não estava em evidência. Dessa forma, para responder corretamente, a criança deveria saber que as contas marrons eram também de madeira.

Para investigar essa hipótese, o autor realizou um estudo no qual crianças resolveram problemas de inclusão em três diferentes condições.

O material empregado nas três tarefas foram blocos de madeira.

Na primeira condição (tarefa padrão) os blocos eram pintados de vermelho e azul. Nesse caso, o material de que eram feitos não estava em evidência.

Na segunda condição, as dimensões cor e madeira tiveram igual nível de destaque. Os blocos apresentados às crianças tinham apenas a parte superior pintada de azul ou vermelho. A parte inferior era natural (madeira).

Na terceira, alguns blocos eram pintados de amarelo e alguns tinham a metade inferior pintada de amarelo e a superior pintada de azul.

Nas duas primeiras tarefas, pesquisador inicialmente perguntava à criança de que material eram feitos os blocos. Em seguida apresentava a questão "Há mais blocos azuis ou de madeira?".

Na terceira tarefa, primeiramente a criança era interrogada se todos os blocos eram amarelos e depois respondia à questão: "Há mais blocos amarelos ou azuis?".

A idade média das crianças testadas variou de cinco anos e oito meses a oito anos e oito meses.

Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas no número de acertos em cada uma das três tarefas. O maior índice de acertos ocorreu na terceira tarefa e o menor, na primeira. A segunda apresentou um grau intermediário de dificuldade.

Para o autor, os dados obtidos evidenciaram que o desempenho de crianças em tarefas de inclusão sofre a influência de variáveis da situação.

Uma criança pode ser capaz de resolver o problema de inclusão, mas não demonstra sua capacidade devido à interferência de fatores perceptuais, instrucionais ou outros. A competência, por sua vez, seria determinada pelo estágio de desenvolvimento das estruturas lógicas de pensamento.

Padilla e Romero (1976) estudaram o efeito de fatores perceptuais e verbais sobre o desempenho de crianças em tarefas de inclusão de classes. Nesse estudo foram utilizados, como sujeitos, crianças mexicanas que falavam tanto inglês como espanhol.

Essas crianças foram divididas em dois grupos, um testado na língua dominante e o outro na língua secundária. O procedimento envolveu ítens verbais e ítens pictóricos, semelhantes àqueles utilizados por Winer em 1974. Os resultados desse estudo mostraram que houve um número significativamente maior de acertos com problemas exclusivamente verbais.

A língua em que a criança foi testada não provocou mudanças significativas no desempenho.

Os dados mostraram, ainda, que a idade foi um fator relevante. As crianças mais velhas (onze anos em média) apre

sentaram um número significativamente maior de acertos que as mais novas (oito anos em média).

Os autores argumentaram que as pistas perceptuais, fornecidas pela situação experimental, confundem as crianças, levando-as a interpretar erroneamente o problema de inclusão.

Para Carson e Abrahamson (1976) a dificuldade de crianças nesse tipo de problema estaria na descoberta de quais os exemplares ou subconjuntos que pertencem à classe abrangente. As autoras realizaram um estudo, empregando crianças de sete a onze anos de idade.

As crianças executaram inicialmente uma tarefa de classificação hierárquica. Essa tarefa teve o objetivo de verificar que rótulo eram espontaneamente usados pelas crianças e qual a sua disposição para aceitar os rótulos usados pelos adultos. Nessa tarefa foram usados exemplares familiares e não familiares de seis categorias gerais.

Após a realização dessa tarefa, foram apresentados às crianças vinte e quatro problemas de inclusão. Esses problemas foram divididos em blocos (quatro questões para cada uma das seis categorias empregadas). Cada um dos blocos envolveu a combinação de subclasses com as quais as crianças tinham maior ou menor familiaridade.

Os resultados desse estudo mostraram que o número de acertos com conceitos familiares foi significativamente superior àquele obtido com conceitos não-familiares. Novamente a idade mostrou ser um fator relevante.

Os dados mostraram, ainda, que as crianças que ofereceram maior resistência para aceitar que certos subconjuntos pertenciam a uma determinada classe abrangente, foram as que apresentaram o desempenho mais pobre nas tarefas de inclu

são.

Para as autoras, esses dados indicariam que o conhecimento do significado da classe abrangente seria o fator que determina o desempenho correto em tarefas de inclusão de classes.

Markman (1978) argumentou que crianças que respondem corretamente a problemas de inclusão de classes poderiam estar baseando seu julgamento em dados empíricos e não em considerações lógicas. Nesse caso, a ausência de informações perceptuais deveria afetar o desempenho das crianças, uma vez que a base para seu julgamento seria a cardinalidade dos conjuntos concretamente apresentados.

Para testar essa hipótese, a autora realizou um experimento com crianças de sete a onze anos de idade.

A escolha dos sujeitos foi feita a partir de um pré-teste que envolveu cinco questões de inclusão. Participaram do experimento apenas as crianças que responderam corretamente pelo menos a três dessas questões. Após o pré-teste, a experimentadora apresentava à criança uma coleção de objetos e a interrogava na forma padrão. Em seguida, pedia-lhe para fechar os olhos e insinuava que ia acrescentar ou diminuir elementos em um dos subconjuntos. Depois perguntava: "Sem olhar, há mais B ou A sobre a mesa?" "Como você sabe?".

Num segundo tipo de tarefa, depois que a criança havia respondido à questão padrão, a experimentadora lhe dizia: "Nesta coleção que está sobre a mesa você poderia fazer com que os *As* ficassem mais do que os *Bs*?".

Num terceiro tipo de tarefa, a experimentadora dizia à criança: "Vou ensinar a você parte de uma linguagem secreta. Há uma flor muito comum que é chamada *hif*. *Hifs* são

lindas flores amarelas que crescem em todos os lugares. Todas os *hifs* são flores". Em seguida perguntava-lhe: "O que é um *hif*?" "Todos os *hifs* são flores?" "Você pode me dizer com que certeza se há mais *hifs* ou mais flores?" "Como você sabe?".

Os resultados mostraram que as crianças apresentaram um desempenho mais pobre naquelas situações em que as informações perceptuais não estavam acessíveis. A segunda tarefa foi mais difícil do que a primeira e a terceira tarefas; essas duas últimas apresentaram o mesmo grau de dificuldade.

Para a autora, esses dados demonstrariam que mesmo as crianças que resolvem corretamente o problema padrão de inclusão de classes, tratam a relação quantitativa entre a classe abrangente e a subclasse como um fato empírico. A partir desse resultado, a autora concluiu que, se as crianças operatórias ainda apresentam alguma dificuldade em tarefas de inclusão e seu desempenho ainda é sensível a variáveis ambientais, não se pode concluir que a relação de inclusão entre classes se imponha como uma necessidade lógica, conforme é defendido pela teoria piagetiana.

Back e Zimet (1979) também hipotetizaram que qualquer manipulação que enfatizasse a classe abrangente, conduziria a uma melhor compreensão do problema e conseqüentemente a um aumento no número de acertos.

Essas autoras compararam o desempenho de crianças com cinco anos de idade em duas diferentes condições.

Na primeira condição foi empregado o procedimento padrão, em que a criança deveria responder e justificar questões como: "Há mais flores ou margaridas?" ou "Qual ramalhete é maior, o que tem as margaridas ou o que tem as flores?" etc.

Na segunda condição, antes da criança responder às questões propostas, ela deveria mostrar quais eram as flores e quais eram as margaridas.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que as crianças submetidas ao segundo procedimento apresentaram um número significativamente maior de acertos.

Para as autoras, esses dados evidenciariam que os erros cometidos por crianças mais novas, nesse tipo de tarefa, é função do procedimento empregado. Segundo elas, essas crianças poderiam ter a competência necessária para resolver problemas de inclusão, mas errariam porque os estímulos da situação experimental maximizam pistas perceptuais inadequadas.

Cória-Sabini (1980b) investigou o efeito de diferentes enunciados verbais sobre o desempenho em tarefas de quantificação da inclusão.

Um dos enunciados inclui o conectivo "ou"; o outro, apenas o quantificador "mais"; e o terceiro argüiu a criança sobre a inclusão de forma indireta. Esse último foi utilizado para controlar se a criança possuia a noção da relação de pertinência existente entre as subclasses e a classe abrangente. Os sujeitos desse estudo foram crianças com sete anos de idade.

Os dados mostraram que apenas 33% dos sujeitos acertaram a quantificação da inclusão quando o enunciado verbal do problema inclui o conectivo "ou". Esse índice aumentou para 66% na questão em que não foi empregado esse conectivo. Todas as crianças acertaram a questão em que a inclusão foi argüida de forma indireta, o que demonstrou que todas sabiam estabelecer relação de parte e todo entre os conjuntos de objetos apresentados.

A autora discutiu seus dados argumentando que o uso do conectivo "ou" no enunciado da tarefa de inclusão faz com que a criança exclua o subconjunto A do conjunto B e estabeleça uma relação entre A e a subclasse restante, e não entre A e B.

Em um estudo subseqüente, Cória-Sabini (1980d) continuou investigando o efeito de variáveis verbais sobre o desempenho de crianças. Nesse estudo também foram usados três diferentes enunciados verbais: um em que a relação de inclusão foi argüida de forma direta; outro, de forma indireta; e o terceiro, na forma padrão.

Os sujeitos desse estudo foram crianças com sete anos de idade.

Os resultados mostraram que a questão apresentada de forma direta foi a mais fácil, seguida pela questão apresentada de forma indireta. A questão padrão foi a que apresentou maior grau de dificuldade.

Para a autora, esses dados confirmaram, mais uma vez, que a presença do conectivo "ou" nas questões de inclusão leva a criança a estabelecer uma relação entre subclasses. A criança, empregando o nome da classe abrangente para a classe com menor número de elementos, poderia ter estabelecido uma relação do tipo A > B > C.

Cória-Sabini (1980c) estudou se diferentes composições quantitativas das subclasses interfeririam diferencialmente no desempenho de crianças com sete e oito anos de idade, em função do enunciado verbal do problema de quantificação da inclusão.

Nesse estudo, a autora empregou duas composições quantitativas das subclasses: A> A' e A = A'. As crianças

foram argüidas com o interrogatório padrão e com um enunciado que contava uma estória e no qual era omitido o conectivo "ou". Os dados mostraram que o enunciado verbal do problema teve um efeito facilitador significativo. Independentemente da idade, houve um maior número de acertos com a questão em que o conectivo "ou" não foi incluído.

Os resultados mostraram, ainda, que a composição quantitativa dos conjuntos só teve efeito significativo para crianças as mais novas, na questão em que o conectivo "ou" não foi empregado. Nesse caso houve um aumento significativo no número de acertos na condição A = A'.

A autora argumentou que as variáveis verbais são provavelmente o aspecto mais relevante em problemas de inclusão. Mesmo igualando numericamente os subconjuntos, quando a forma clássica de quantificação da inclusão foi apresentada, a criança continuou a estabelecer uma comparação entre subclasses. A forma de raciocínio mais freqüente apresentada pelas crianças foi do tipo A > B, quando as subclasses eram quantitativamente diferentes, e A = B quando as subclasses eram quantitativamente iguais.

McGarrigle, Grieve e Hughes (1978) realizaram uma série de estudos em que as variáveis manipuladas foram:
a) grau de saliência dos atributos dos estímulos. Os atributos estudados foram cor e posição, e os autores estavam interessados em verificar qual dos dois facilitava o desempenho;
b) razão entre o número de elementos dos dois subconjuntos;
c) arranjo espacial dos elementos dos conjuntos, que eram apresentados em uma fileira, em duas fileiras ou misturados;
d) posição dos termos no enunciado verbal do problema. O nome da classe abrangente era citado ora antes, ora depois do

nome da subclasse;

e) grau de abstração da classe abrangente: ora o conceito se referia diretamente aos elementos dos conjuntos (por exemplo: "cavalos", que estavam deitados ou em pé), ora se referia a uma classe mais abstrata (por exemplo, "animais", abrangendo cavalos e vacas). Os sujeitos desses estudos foram crianças de três a cinco anos de idade.

Todas as variáveis manipuladas produziram efeitos sobre o desempenho das crianças. Os dados mostraram, ainda, uma interação entre variáveis verbais e perceptuais. As tarefas em que foram utilizados conceitos abstratos foram sempre mais difíceis do que aquelas em que foram utilizados conceitos que se referiam diretamente aos elementos apresentados.

Para os autores, esses dados demonstrariam que o desempenho de crianças em problemas de inclusão é função das variáveis da situação experimental mais do que do nível cognitivo.

Cória-Sabini (1980e), baseando-se no estudo de Judds e Mervis (1979), hipotetizou que se a ação de contar tem o efeito de minimizar a influência de variáveis perceptuais, este efeito deveria manifestar-se diferencialmente de acordo com a organização espacial dos elementos. Para testar essa hipótese, a autora realizou um estudo em que os sujeitos foram crianças com sete e oito anos de idade.

Em cada faixa etária, as crianças foram divididas em dois grupos: experimental e de controle.

Para as crianças do grupo experimental, a ação de contar ocorreu em dois momentos: logo no início do procedimento, com o material apresentado de forma desorganizada, e após a criança ter realizado classificações sucessivas do material,

com os elementos distribuídos em conjuntos.

As crianças do grupo de controle foram submetidas ao mesmo procedimento, sem a solicitação da ação de contar. Nesse estudo foi empregado o interrogatório padrão.

Os dados mostraram um número significativamente maior de acertos quando o contar ocorreu com o material dividido em subconjuntos. A autora discutiu seus dados argumentando que, no procedimento padrão, a exigência de agrupar o material em conjuntos, leva a criança a fixar-se em dados perceptuais. Por outro lado, a ação de contar, minimizando o efeito desses fatores, pode ter favorecido uma interpretação correta do problema.

Majeres e O'Toole (1980) realizaram dois experimentos para estudar os efeitos da interação de variáveis perceptuais e semânticas.

As variáveis combinadas foram: a) grau de abstração do conceito referente à classe supra-ordenada. Os autores compararam o desempenho de crianças em questões em que a classe abrangente foi indicada em linguagem coloquial, com aquele obtido com o emprego de um conceito abstrato ("coisas para comer" versus "alimentos"); b) grau de saliência dos atributos. O material empregado envolveu a variação de um ou de dois atributos (cor, tamanho, forma etc.); c) número de elementos contidos em cada uma das subclasses; d) posição dos termos no enunciado do problema. Todas as crianças foram interrogadas com o enunciado padrão, mas a classe abrangente aparecia em primeiro ou em segundo lugar.

A idade das crianças testadas variou de sete a dez anos, aproximadamente.

Os resultados obtidos mostraram que nenhuma das va-

riáveis afetou o desempenho dos sujeitos. Apenas a idade mostrou ser um fator relevante.

Os autores concluíram que o desempenho adequado em tarefas de inclusão de classes seria determinado exclusivamente pelo domínio das operações classificatórias.

Hodkin (1981), diferentemente de Majeres e O'Toole, admitiu que alterações no enunciado do problema afetam o desempenho de crianças na tarefa de inclusão. No entanto, para essa autora, não está claro se essa influência seria causada pela presença ou ausência de termos isolados, tais como "ou" e "mais", ou se pelo enunciado como um todo. Para investigar esse problema, Hodkin realizou dois experimentos.

O primeiro estudo foi realizado com o objetivo de verificar se a estratégia utilizada pelas crianças em problemas de inclusão seria função do enunciado global empregado.

Nesse experimento, crianças de três a doze anos de idade foram distribuídas em quatro grupos, de acordo com o tipo do enunciado. Além disso, os grupos variaram quanto ao tipo de coleções empregadas e quanto à composição quantitativa dos conjuntos.

Na primeira sessão, a experimentadora apresentava às crianças quatro diferentes coleções e elas deveriam escolher aquelas pelas quais tinham maior ou menor preferência. Essas coleções posteriormente eram usadas nas tarefas de inclusão, de acordo com o grupo ao qual a criança havia sido designada.

Cada uma das crianças foi submetida a diferentes tipos de questões de inclusão: "Há mais As ou Bs?" (a questão padrão); "Eu vou lhe dar alguns desses objetos e você poderá levá-los para casa. Você deseja ficar com os As ou com os

Bs?" (questão modificada). O terceiro tipo envolveu essas mesmas questões com a introdução do termo "todos" antes da classe supra-ordenada (classe B).

Os resultados obtidos nesse experimento mostraram que o desempenho das crianças de três a oito anos de idade foi sensível à manipulação verbal efetuada. Houve um número significativamente maior de acertos nos problemas em que foi incluído o termo "todos". Além disso, a forma totalmente modificada produziu um número significativamente maior de acertos. A partir dos oito anos, o enunciado não mais interferiu no desempenho das crianças.

As demais variáveis testadas não tiveram efeito significativo.

A autora discutiu seus dados dizendo que o uso do termo "todos", no enunciado do problema, poderia ter facilitado o desempenho das crianças, porque esse termo, na linguagem coloquial, está associado a "mais", "maior" ou "muito". Nesse caso, a escolha da criança recairia no conjunto que no enunciado do problema foi precedido pela palavra "todos" por ser considerado quantitativamente maior.

Uma segunda hipótese levantada pela autora foi a de que, para a criança, "todos" significaria "todos os elementos", isto é, "tudo". Dessa forma, ela escolheria a classe "B", não por entender que é a classe abrangente, mas porque foi precedida pela palavra "todos" e percebida como "tudo".

Com o interrogatório totalmente modificado, a autora argumentou que não ficou claro se as crianças apresentaram melhor desempenho por ter compreendido o problema ou pelo fato do enunciado ter deixado implícito que elas poderiam levar tudo, se assim o quisessem.

Hodkin realizou o segundo experimento com o objetivo de verificar o tipo de estratégia que a criança empregou quando interrogada na forma totalmente modificada.

Nesse segundo estudo, a autora empregou crianças de quatro a oito anos de idade. O procedimento foi semelhante àquele do primeiro experimento. Os enunciados empregados, quer padrão, quer totalmente modificados, se diferenciaram pelo uso do termo "todos". Na primeira condição, a palavra "todos" vinha antes do conjunto "B". Na segunda, não houve a inclusão dessa palavra. Na terceira, a palavra "todos" precedeu tanto o subconjunto A, como o conjunto B.

Os resultados obtidos evidenciaram que não foi a palavra "todos" isoladamente que influenciou a melhor compreensão do problema proposto e a conseqüente melhora no desempenho das crianças.

Essas apresentaram um número significativamente maior de acertos com o enunciado modificado. A autora concluiu que o desempenho de crianças em tarefas de inclusão depende mais da linguagem do que de habilidades lógicas.

McCabe, Siegel, Spence e Wilkinson (1982), analisando a literatura não-piagetiana sobre a inclusão de classes, concluiram que ela sugere a existência de um único padrão de desempenho em todas as crianças que erram o problema de inclusão. Esse padrão seria independente da idade e seria resultante da interpretação do problema como sendo uma comparação entre classes mutuamente exclusivas. Os autores realizaram dois experimentos com o objetivo de verificar se realmente haveria um único padrão de desempenho para todas as crianças que erram o problema.

No primeiro experimento, crianças de três a oito

anos de idade foram submetidas a cinco tarefas de inclusão de classes. Em três dessas tarefas foi variada, de maneira sistemática, a composição quantitativa dos subconjuntos.

Na quarta tarefa, a composição quantitativa dos conjuntos permaneceu constante, mas foram empregados dois diferentes enunciados. Um foi a forma padrão e outro a forma "Você quer os Bs ou As?". A quinta tarefa serviu como controle. Foi empregada apenas a questão clássica e uma única composição quantitativa dos subconjuntos.

Os resultados desse experimento mostraram que as crianças de sete e oito anos tiveram melhor desempenho, enquanto que as de cinco anos tiveram o pior desempenho, inferior mesmo ao das crianças de três anos. As crianças de quatro e seis anos tiveram um desempenho semelhante.

A análise qualitativa desses desempenhos mostrou que os acertos das crianças mais novas (três e quatro anos) foram devidos ao acaso. Essas crianças foram suscetíveis à ordem de apresentação das alternativas e geralmente escolheram o último conjunto citado no enunciado. A partir dos cinco anos, os erros das crianças originaram-se da interpretação errônea do problema. A maioria dessas crianças interpretou a tarefa como sendo a comparação de classes mutuamente exclusivas.

Entre as crianças mais velhas, aproximadamente a metade adotou uma estratégia correta, enquanto a outra metade adotou uma estratégia errada.

A consistência no uso de uma estratégia, certa ou errada, foi função do aumento da idade.

No segundo experimento, os autores empregaram apenas crianças de três a cinco anos de idade, para verificar se

crianças mais novas não conseguem entender a natureza do problema proposto.

Nesse estudo foi empregado o mesmo procedimento do primeiro experimento, com a introdução de uma nova exigência. Depois que o experimentador tinha apresentado as tarefas de inclusão, ele fazia a criança repetir a ordem dada.

Os dados obtidos nesse experimento foram semelhante aos do estudo anterior, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo.

Para os autores, os resultados desse trabalho sugerem uma evolução na maneira como a criança aborda o problema de inclusão. Na abordagem inicial, ela demonstraria pouca compreensão da natureza da tarefa e responderia ao acaso. Posteriormente, emergiria uma estratégia nova e mais consistente: a comparação das subclasses. Finalmente, ela adotaria a estratégia de comparar a subclasse com a classe supra-ordenada e a partir disso, passaria, de maneira consistente, a responder corretamente ao problema.

Outros pesquisadores analisaram o desempenho de crianças em tarefas de inclusão de classes com a finalidade de discutir questões teóricas mais amplas.

O objetivo principal do estudo de Morf (1959) foi refutar a proposição empirista de que estruturas lógicas de pensamento são produto da aprendizagem.

Empregando, como sujeitos, crianças de quatro a sete anos de idade, que não conseguiam resolver problemas de inclusão, Morf procurou levá-las a descobrir que o todo é igual à soma das partes. Para isso, o autor realizou três experimentos.

No primeiro foi empregada uma técnica que ele cha-

mou de procedimento cíclico. Esse procedimento consistiu da apresentação sucessiva de vários recipientes (copinhos, caixas, vagões, etc.) que podiam ser preenchidos com líquido ou pequenos objetos. Depois de responder a questão "Há mais B ou A?", a criança deveria conferir a adequação de sua resposta pela constatação empírica. O pesquisador exigia que ela despejasse em um recipiente o conteúdo das duas subclasses (A e A') e em um outro recipiente o conteúdo da subclasse A, para que ela chegasse à conclusão que A + A' > A.

Os resultados obtidos mostraram que apenas sete, dos trinta sujeitos testados, descobriram depois desses exercícios a resposta correta. Esses sujeitos não só responderam corretamente à questão de quantificação da inclusão, como também deram justificativas lógicas para as suas respostas.

O segundo estudo foi considerado pelo autor como um complemento indispensável do primeiro. Nele, Morf procurou investigar os efeitos da atividade espontânea da criança. O procedimento empregado tinha início com o procedimento cíclico já descrito. Em seguida, o pesquisador permitia que a criança manipulasse livremente o material. Depois disso eram apresentadas as questões sobre quantificação da inclusão.

Apenas duas das quarenta e três crianças testadas apresentaram um desempenho correto durante o pós-teste.

No terceiro estudo, depois da apresentação do procedimento cíclico, as crianças foram submetidas a um treino. Esse treino envolveu os seguintes passos: a interseção de classes; o estabelecimento de relação de pertinência; a descoberta de todos os conjuntos-interseção e de todos os encaixes hierárquicos existentes entre duas classes de objetos.

Sete dos trinta sujeitos testados descobriram a so-

lução correta para o problema de inclusão e justificaram que B > A porque B inclui A. Cinco crianças descobriram esse princípio logo no início do treino.

Para o autor, os dados dessa pesquisa contrariam a hipótese empirista de que uma estrutura lógica pode ser formada a partir da constatação empírica dos fatos. Para ele, ao contrário, a estrutura operatória se forma através do exercício ativo dos esquemas. Esse exercício não resultaria na transformação dos esquemas, mas os tornaria diferenciados e simultaneamente mais móveis e estáveis, coordenados num sistema permanente, indefinidamente generalizável.

Piaget (1959), comentando o trabalho de Morf, afirmou que os poucos resultados positivos observados por aquele autor representariam apenas uma melhora das intuições pré-operatórias. Para ele, teria ocorrido uma pequena aceleração dos sub-estágios, aceleração esta que não conduziria necessariamente ao domínio operatório da noção da quantificação da inclusão.

Kohnstamm (1963) analisando o trabalho de Morf argumentou que os poucos efeitos da aprendizagem observados por aquele autor, foram conseqüência do procedimento empregado.

Segundo ele, o "método da descoberta" empregado por Morf não ofereceu feedback para o desempenho das crianças. O pesquisador limitou-se a repetir a situação experimental e a criança deveria descobrir sozinha (através da simples leitura perceptual) que o todo é maior do que a parte.

Kohnstamm realizou um estudo com o objetivo de demonstrar que os efeitos da aprendizagem são bem maiores do que aqueles admitidos pela teoria piagetiana. Crianças com cinco a seis anos de idade foram divididas em três grupos, de

acordo com as condições de treino e teste. Cada grupo era composto por vinte crianças.

No primeiro grupo os sujeitos foram treinados e testados com ítens exclusivamente verbais. Esse grupo foi submetido a uma única sessão, em que foram empregados vinte e cinco problemas de inclusão, quinze dos quais foram usados no treino e dez no teste. O teste ocorreu logo após o término do treino.

Os sujeitos do segundo grupo também foram submetidos a uma única sessão. Eles foram treinados com ítens pictóricos e testados com ítens pictóricos e verbais. Como no primeiro grupo, os problemas-teste (dez pictóricos e catorze verbais) foram apresentados logo após o término do treino.

O terceiro grupo foi submetido a duas sessões experimentais: uma de treino e teste e outra de teste. A segunda sessão de teste ocorreu três semanas depois da primeira. As crianças desse grupo foram treinadas com os "Blocos Lógicos" (figuras geométricas de diferentes formas, cores e tamanhos, feitas de matéria plástica) e testadas com problemas verbais, pictóricos e "Blocos Lógicos".

O procedimento de treino empregado foi denominado pelo autor de "método didático". Semelhante ao que ocorre em situação de sala de aula, o pesquisador fornecia à criança explicações e exemplos do princípio subjacente ao problema proposto, bem como feedback para o seu desempenho.

Seis crianças do Grupo I, oito do Grupo II e dezesseis do Grupo III responderam corretamente a todas as questões do teste.

Dezoito crianças do terceiro grupo apresentaram um desempenho adequado no segundo pós-teste. Duas crianças des-

se grupo, que na primeira sessão de teste haviam respondido corretamente apenas à metade das questões propostas, acertaram todas as questões do segundo pós-teste.

Kohnstamm concluiu que os dados desse estudo estão em conflito com a teoria piagetiana. Segundo o autor, para uma teoria que pressupõe uma seqüência fixa de desenvolvimento, operações encobertas, coordenação e compreensão mútuas, como elementos essenciais para a resolução de problemas de inclusão de classes, seria difícil, senão impossível explicar como crianças com cinco anos de idade aprendem tudo isto com apenas meia hora de treino.

Pascual-Leone e Bovet (1966) analisando essas conclusões, comentaram que os dados obtidos por Kohnstamm não contradizem a posição piagetiana, uma vez que podem ser explicados por essa mesma teoria. Segundo os autores, Piaget distingue claramente quatro fatores que são co-determinantes do desenvolvimento cognitivo: maturação, exercício, cultura e equilibração, nos quais está incluída a aprendizagem didática proposta por Kohnstamm.

Os autores apontaram, ainda, que o ponto crucial da discussão do estudo citado diz respeito a dois aspectos específicos e fundamentais da teoria piagetiana. Em primeiro lugar, o desenvolvimento intelectual se faz segundo leis de organização concernentes à totalidade de ações cognitivas do sujeito. Em segundo lugar, o raciocínio só se estrutura logicamente pela organização dessas ações em sistemas de operações que obedecem a leis comuns de totalidade. Desse ponto de vista, não teria significado estudar uma operação isolada, pois faltaria, a esse tipo de estudo, o aspecto de totalidade.

Na medida em que Kohnstamm estudou a inclusão de

classes isoladamente, com um procedimento padronizado, transformou a tarefa em resolução de problema, mascarando a atividade espontânea da criança. Dessa forma, os resultados positivos obtidos por aquele autor poderiam ser interpretados como formação de um esquema de natureza conceitual, "quase operatório", em que não haveria uma integração ativa do sujeito, mas, uma generalização empírica de uma estrutura isolada e não solidária a um esquema operatório de conjunto.

Lasry e Laurendeau (1969) também formularam uma série de críticas ao estudo de Kohnstamm. Essas críticas podem ser resumidas em cinco pontos: 1) falta de rigor experimental pela ausência de grupo de controle; 2) na análise do comportamento adquirido, Kohnstamm não levou em consideração as justificativas apresentadas pelas crianças para as suas respostas aos problemas de inclusão; 3) a composição dos ítens foi estereotipada: a classe A foi sempre quantitativamente maior do que a classe A'; 4) não houve controle da possibilidade de a criança acertar por ter aprendido a escolher a alternativa diferente daquela que lhe parecia a mais correta. Como a classe A foi sempre cardinalmente maior do que a classe A', a criança pode ter simplesmente descoberto que a escolha da classe que lhe parecia menor era a alternativa reforçada; 5) houve grande similaridade entre os ítens verbais e pictóricos. Isso pode ter feito a criança lembrar as respostas corretas para os ítens pictóricos e simplesmente repetí-las para os ítens verbais.

Considerando essa série de fatores, os autores realizaram um estudo em que procuraram investigar a possibilidade de acelerar ou modificar, através da aprendizagem, uma estrutura lógica.

Nesse estudo foram empregados dois grupos de crianças, um experimental e outro de controle. As crianças foram incluídas em um ou em outro grupo a partir das respostas dadas espontaneamente a problemas de inclusão. Aquelas crianças que responderam e justificaram com argumentos lógicos os problemas propostos foram incluídas no grupo de controle. A idade dessas crianças variou de sete a nove anos. As demais, com idade de cinco a seis anos, foram incluídas no grupo experimental. Este grupo foi submetido, no decorrer de um período de dois meses, a cinco sessões. Na primeira (pré-teste) foram apresentados diferentes tipos de problemas: a) quantificação da inclusão, utilizando o procedimento padrão; b) classificação livre e mudança de critérios de classificação. O experimentador fazia certa classificação ou mudava uma classificação já feita e interrogava a criança sobre a adequação da classificação ou da mudança. A criança deveria justificar suas respostas; c) noção de "todos e alguns". Nesse teste foram usadas questões tais como: "Dê-me alguns círculos" ou "Todos os círculos são azuis?", etc.; d) um teste de relação de transitividade. Nesse teste foram empregados problemas tais como: "O carro amarelo é mais rápido do que o carro preto e menos rápido do que o carro azul. Qual carro é mais rápido?"; e) testes da noção de conservação da quantidade, também realizados na forma padrão.

A primeira sessão de treino ocorreu alguns dias depois do pré-teste. Nessa sessão foram usados "Blocos Lógicos" e problemas de inclusão de classes. Os problemas e o método de explicação usados foram semelhantes àqueles empregados por Kohnstamm. Uma semana mais tarde foi dada a segunda sessão de treino com problemas dos "Blocos Lógicos" e com co-

leções pictóricas semelhantes àquelas empregadas por Kohnstamm. Depois dessa sessão, foi apresentado o primeiro teste. Nesse teste foram empregados problemas de inclusão de classes, apresentados em forma pictórica. Em alguns desses problemas, a coleção A tinha maior número de elementos do que a coleção A'. Nos outros, a coleção A foi quantitativamente menor ou igual a A'. Nesses ítens, não foi oferecida nenhuma ajuda à criança e ela teve que justificar suas respostas.

Cinco dias mais tarde foi aplicado um pós-teste, com problemas idênticos àqueles usados na primeira sessão (pré-teste) para verificar se ocorria transferência do treino em inclusão para outros tipos de operações.

A quinta e última sessão foi realizada três semanas mais tarde. Nessa sessão foram empregados problemas de inclusão em forma pictórica (alguns novos e outros que já haviam sido usados anteriormente) e na forma exclusivamente verbal, alguns dos quais idênticos àqueles usados por Kohnstamm.

O grupo de controle foi submetido apenas a uma sessão. Nessa sessão, foram usados problemas de inclusão, verbais e pictóricos e problemas referentes à relação de transitividade e conservação de quantidades, iguais àqueles usados no grupo experimental.

Nenhum dos sujeitos do grupo experimental respondeu corretamente aos problemas propostos na primeira sessão de treino. Todos eles necessitaram de explicações. Depois da segunda sessão, vinte e dois dos vinte e quatro sujeitos, resolveram corretamente quinze dos dezoito problemas com Blocos Lógicos. Seis desses sujeitos acertaram, sem ajuda, os problemas da série pictórica. Os dezesseis restantes necessitaram do auxílio do experimentador. Na primeira sessão de tes-

te, dezoito dos vinte e dois sujeitos que haviam acertado os problemas com os Blocos Lógicos, responderam e justificaram corretamente todos os problemas de inclusão. Os resultados mostraram, ainda, que houve um índice de 80% de acertos quando a coleção A foi quantitativamente igual ou menor que A'. Esses dados levaram os autores a rejeitar a hipótese de que os sujeitos acertavam as questões de inclusão porque tinham aprendido a escolher a alternativa oposta àquela que eles consideravam mais atraente.

Na segunda sessão de teste, não houve mudança significativa no número de acertos nas provas de classificação livre, noção de todos e alguns, conservação da quantidade, relações de transitividade, comparativamente àquele obtido no pré-teste.

Os sujeitos do grupo de controle foram melhores do que os do grupo experimental apenas nos problemas de inclusão apresentados na forma pictórica.

Entre os sujeitos do grupo de controle que apresentaram o comportamento operatório com as questões de inclusão, apenas 17% foram também operatórios nos problemas de relação de transitividade e 69% nos problemas de conservação.

Lasry e Laurendau concluiram que, apesar dos sujeitos do grupo experimental terem respondido com maior facilidade aos problemas de inclusão quando a situação permitia o uso de soluções empíricas ou intuitivas, a noção de inclusão aprendida por eles foi autenticamente operatória, visto que foi transferida para diferentes problemas e materiais.

Os autores argumentaram, ainda, que como não se conhece precisamente qual o comportamento inerente à estrutura lógica de inclusão, não se pode falar dessa aquisição como de

uma verdadeira estrutura lógica. O que se pode concluir, sem dúvida, é que a noção de inclusão aprendida pelos sujeitos desse estudo não foi nem empírica nem intuitiva. Para eles, esses resultados só seriam conclusivos na medida em que o progresso realizado se generalizasse para as demais operações. Esse teste, no entanto, seria inútil enquanto não se verificasse se existe verdadeiramente um sincronismo no aparecimento das diversas noções e operações.

Em 1967, Kohnstamm retomou seu estudo de 1963 com os objetivos de: a) acompanhar o processo gradual de descoberta para comparar o comportamento final daquelas crianças que chegam espontaneamente à solução do problema proposto com o daquelas que precisam ser ensinadas; b) testar a qualidade do comportamento adquirido com o auxílio de um novo instrumento: a inversão dos papéis experimentador-sujeito. Essa parte foi incluída para refutar a crítica feita pela Escola de Genebra que, em situação de aprendizagem, as crianças adquirem um raciocínio de maneira passiva; c) estudar, pelo método habitual utilizado pela Escola de Genebra, a resistência da criança às sugestões apresentadas pelo experimentador; d) testar a hipótese geral de que o início da resolução espontânea de problemas de inclusão e, conseqüentemente, do pensamento operatório, é muito mais função do nível sócio-cultural da criança do que do fator idade.

Esse estudo constou de dois experimentos. No primeiro foram empregadas crianças de cinco a oito anos de idade, com o mesmo nível sócio-econômico. O procedimento envolveu quatro diferentes tipos de provas que foram apresentadas na seguinte seqüência:

1) Pré-teste — Nessa parte foram usados oito problemas de inclusão (quatro com Blocos Lógicos e quatro na forma pictórica). Foram consideradas espontâneas as crianças que responderam corretamente a três problemas de cada série. Não foi exigida justificativa verbal para as respostas.

2) Teste em problemas relacionados à inclusão de classes — Nessa parte foram empregados dois tipos de problemas. No primeiro foi testado o emprego correto de "todos" e "alguns" com problemas do tipo "Dê-me todos os (A, A' ou B)" e "Se eu pegasse todos (A, A' ou B), o que sobreria?". Foi considerado como sucesso o acerto de pelo menos três das quatro questões propostas em cada coleção.

No segundo, o experimentador apresentava à criança uma coleção de quadrados, círculos ou triângulos coloridos e dizia-lhe: "Faça alguma coisa com essas peças e pergunte-me aquelas questões difíceis novamente;". Houve duas tentativas com cada uma das coleções. Na primeira tentativa, o experimentador podia oferecer qualquer ajuda para a criança. Muitas vezes ele deu respostas erradas para ver se a criança era capaz de corrigí-lo. Foi considerado como sucesso a composição espontânea de uma boa questão na segunda tentativa.

3) Apresentação de diferentes tipos de problemas — Nessa parte foram empregados três tipos de problemas que, em todas as coleções, foram apresentados na forma pictórica: a) comparação quantitativa de classes diferentes (três cavalos e dois homens, por exemplo); b) estabelecimento de relações de inclusão com conjuntos em que foi adicionada uma classe irrelevante. Por exemplo, para um cartão em que estavam desenhados três garotos, duas garotas e dois policiais, a questão apresentada foi "Há mais crianças ou garotos?"; c) problemas de

2288/84

quantificação da inclusão.

Depois disso foi apresentado um teste que consistiu de doze ítens, quatro de cada um dos tipos de problemas (a, b, c). A questão foi formulada na forma padrão.

4) Resistência à sugestão do experimentador — Após a criança ter respondido corretamente ao problema, o experimentador apresentava sugestões que poderiam confundí-la. Por exemplo, após a criança ter respondido corretamente à questão "Há mais homens ou pessoas?", o experimentador fingia-se surpreso e dizia "Tem certeza? Não há mais homens?".

Nessa parte foram registradas cuidadosamente todas as reações da criança.

O segundo experimento foi planejado para comparar o desempenho espontâneo de crianças de diferentes níveis sócio-econômicos. Nesse estudo foram empregadas crianças de cinco diferentes níveis. Todas elas freqüentavam a segunda série do primeiro grau. O procedimento foi semelhante ao do primeiro experimento, com pequenas modificações para permitir a aplicação coletiva dos testes, em sala de aula.

As explicações fornecidas às crianças foram dadas pelos alunos mais brilhantes da classe, na forma de uma aula comum.

O desempenho das crianças, nos dois experimentos, foi agrupado em cinco categorias: a) resolvem os problemas de inclusão espontaneamente desde o início; b) resolvem depois da apresentação da série de problemas relacionados; c) resolvem depois de uma explicação adicional; d) resolvem depois de explicações mais detalhadas; e) não resolvem a respeito de todas as explicações fornecidas.

Os dados do primeiro experimento mostraram que essas

cinco categorias de desempenho foram encontradas em todas as idades. A categoria "e" foi encontrada, com mais freqüência, com crianças de cinco a seis anos. Não obstante, crianças dessa idade conseguiram resolver problemas de inclusão depois de um certo treino ou mesmo depois de uma única explicação.

Os dados do segundo estudo mostraram que as crianças de nível sócio-econômico mais baixo foram as que necessitaram de mais ajuda para resolver os problemas de inclusão. A maioria das crianças de nível sócio-econômico mais alto resolveu espontaneamente tais problemas.

O autor concluiu que o background educacional influencia a resolução espontânea de problemas de inclusão. Concluiu ainda, que é possível ensinar crianças pré-operatórias a se comportar operatoriamente. Para ele, o processo de resolução de problemas por crianças mais novas não precisa ser discutido em termos de estruturas isoladas ou não conectadas a estruturas lógicas subjacentes, como é postulado pela teoria piagetiana.

Segundo o autor, as crianças que foram ensinadas a resolver os problemas de inclusão, apresentaram um desempenho tão flexível, reversível e generalizável quanto o das crianças que não precisaram de ajuda. Isso demonstraria que os processos subjacentes à resolução do problema seriam os mesmos nos dois casos e poderiam ser adquiridos por um procedimento de treino adequado.

Vikan (1971) afirmou que a literatura sobre inclusão de classes mostra grande variabilidade de desempenho intra-tarefa. Essas variações foram atribuídas a efeitos de variáveis da situação e foram utilizadas, pelos pesquisadores, para criticar as proposições piagetianas.

Contudo, para o autor, o fato de haver crianças que resolvem um de dois problemas que envolvem a mesma estrutura lógica, mas que são apresentados de maneira diferente, poderia ser explicado, na própria teoria piagetiana, pelo conceito de *décalage* horizontal.

Com o objetivo de analisar o fenômeno da *décalage* horizontal, o autor realizou um estudo em que foram empregadas coleções de objetos de diferentes graus de familiaridade.

Os sujeitos foram crianças de sete a oito anos de idade, divididas em dois grupos.

A prova empregada foi a tarefa padrão de inclusão de classes. As crianças dos dois grupos executaram essa tarefa em duas condições: uma em que a classe abrangente envolveu objetos da vida cotidiana da criança (brinquedos) e outra em que envolveu objetos menos familiares (pássaros).

Para um dos grupos, na condição de conceito familiar, uma das subclasses possuia elementos incomuns.

Para ter certeza de que as crianças conheciam os conceitos envolvidos, o pesquisador solicitava-lhes para classificar livremente o material e para contar os elementos da classe supra-ordenada e das subclasses.

Os resultados obtidos mostraram uma diferença significativa entre o desempenho dos sujeitos nas duas condições. A maioria das crianças acertou a tarefa quando ela foi apresentada com o conceito mais familiar e a errou na outra condição. O uso de exemplares incomuns não interferiu no desempenho das crianças.

O autor argumentou que o conceito de *décalage* horizontal poderia ser perfeitamente usado para explicar esses dados, bem como as várias heterogeneidades que algumas vezes

têm sido encontradas e utilizadas para criticar a teoria piagetiana sobre o desenvolvimento cognitivo.

Para Wilkinson (1976), o modelo piagetiano da noção de inclusão implica que os erros cometidos por crianças mais novas estariam ligados à incapacidade dessas crianças em compreender o caráter reversível das operações A + A' = B e B - A' = A.

Segundo o autor, esse modelo pressupõe a existência de um tipo padrão de erro: a criança faria a comparação entre subclasses por ser incapaz de conservar o todo depois de tê-lo decomposto em partes. Por outro lado, as pesquisas empíricas fornecem dados que demonstram uma grande variação de desempenhos nesse tipo de tarefa.

Segundo Wilkinson, essas diferenças de resultados sugerem a necessidade de apresentação de um modelo alternativo para explicar o desempenho das crianças.

O modelo apresentado por Wilkinson enfatiza dois aspectos da resolução do problema: a análise semântica e a estratégia usada.

A análise semântica refere-se à interpretação do significado do enunciado do problema como um todo. Esse significado seria caracterizado pela especificação conjunta do contexto referencial e da questão envolvida no problema.

A estratégia a ser empregada estaria relacionada aos dois aspectos definidos na análise semântica.

Para o autor, a forma padrão de apresentação do problema levaria a criança a interpretá-lo como uma comparação quantitativa entre classes. Nesse caso, a estratégia mais adequada seria a de contar. Portanto, para ele, o emprego da estratégia de contar a sua seqüência de desenvolvimento se-

portas (elementos da subclasse A) e casas com janelas (elementos da supraclasse B).

Os resultados desse experimento mostraram que o número de acertos obtidos na segunda tarefa foi significativamente superior àquele obtido na primeira.

O autor concluiu que esses dados contradizem o modelo piagetiano, uma vez que, segundo esse modelo, os problemas de inclusão, tendo a mesma estrutura lógica, deveriam provocar o mesmo padrão de desempenho em todas as crianças.

No segundo experimento, o autor hipotetizou que se as crianças utilizam a estratégia de contar, os desempenhos deveriam ser afetados pela composição quantitativa dos conjuntos, tanto na tarefa-conceito como na percepto.

Os resultados mostraram, novamente, que a tarefa-conceito foi mais difícil do que a percepto.

A análise das respostas incorretas mostrou que nos problemas em que uma das subclasses era quantitativamente maior do que a outra, as crianças responderam que essa subclasse tinha mais elementos que a classe abrangente. Nos problemas em que as duas subclasses eram quantitativamente iguais, elas responderam que a subclasse e a classe abrangente tinham o mesmo número de elementos.

Segundo Wilkinson, esses resultados forneceram suporte empírico para os dois aspectos essenciais de seu modelo. Em primeiro lugar, evidenciariam que as crianças usam uma estratégia de contar que as impede de realizar a contagem dupla do mesmo elemento. Em segundo lugar, mostrariam que elas interpretam a questão no contexto concreto da situação experimental e aplicam os conceitos do enunciado às classes específicas apresentadas concretamente.

O objetivo do terceiro experimento foi investigar as razões das diferenças observadas no primeiro experimento entre a tarefa-conceito e a tarefa-percepto. Uma das explicações possíveis, segundo o autor, seria a de que o conceito envolvido na tarefa-percepto seria mais fácil do que o conceito envolvido na tarefa-conceito.

Nesse estudo foram utilizados quatro diferentes problemas de inclusão: tarefa-percepto, tarefa-conceito, problema colocado na forma de estória e estória com desenho. Cada tarefa foi apresentada quatro vezes, a cada vez envolvendo um conceito diferente.

Os resultados obtidos mostraram que os problemas apresentados em forma de estória foram os mais fáceis, seguidos pelas tarefas-percepto. As tarefas-padrão foram as mais difíceis.

A partir dos dados obtidos, Wilkinson sugeriu três possíveis razões para as dificuldades da criança em problemas de inclusão. Em primeiro lugar, as crianças mais novas seriam capazes de utilizar uma estratégia semântica adequada, mas só o fariam quando o enunciado deixa claro a que contexto a questão se refere. Em segundo lugar, o desempenho dos sujeitos seria afetado pela evolução da estratégia de contar. Finalmente, com o decorrer da idade, aumentaria a habilidade da criança em intercambiar informações entre dois sistemas cognitivos, cujas funções são a análise semântica e a busca da estratégia para a resolução do problema. Os sujeitos mais novos seguiriam uma seqüência rígida de processamento, que se iniciaria pela análise gramatical, seguida pela análise semântica e concluiria com a busca da estratégia. Os mais velhos, ao contrário, seriam capazes de utilizar um sistema mais fle-

xível.

Dean, Chabaud e Bridges (1981), comentaram que a maioria dos estudos que modificaram a tarefa padrão de inclusão, alteraram o desempenho requerido nesse tipo de tarefa, não exigindo mais da criança uma comparação entre classes hierarquicamente relacionadas.

Os autores analisaram os estudos de Wilkinson(1976) e o de Markman e Seibert (1976), os quais haviam argumentado que a dificuldade de crianças mais novas em tarefas de inclusão não refletiria ausência de estruturas lógicas, como postula a teoria piagetiana. Para Wilkinson, os erros seriam resultantes da dificuldade de crianças mais novas em efetuar a contagem dupla do mesmo elemento. Para Markman e Seibert, os erros estariam ligados a dificuldades semânticas.

Nesses dois estudos, as crianças que foram submetidas a técnicas modificadas apresentaram um número significativamente maior de acertos do que aquelas argüidas como procedimento padrão.

Dean e colaboradores argumentaram, contudo, que nos estudos citados com o procedimento modificado não foi mais exigida a comparação entre parte e todo. No estudo de Wilkinson, o procedimento empregado na tarefa-percepto forneceu pistas que poderiam ter induzido o raciocínio correto, sem haver necessidade de ser estabelecida uma relação de inclusão. No experimento de Markman e Seibert, o que foi estudado foi a organização interna de classes e de coleções e não relação de inclusão de classes.

Para comprovar a validade de suas análises, os autores realizaram quatro experimentos.

Nos dois primeiros foram estudadas sistematicamente

as colocações de Wilkinson e nos dois últimos, as de Markman e Seibert.

No primeiro experimento, crianças de cinco a seis anos de idade foram distribuídas ao acaso em quatro grupos. Dois desses grupos trabalharam com tarefas-padrão (tarefas-conceito) e dois com tarefa-percepto, semelhantes àquelas empregadas por Wilkinson. As tarefas-percepto foram planejadas para verificar se crianças que utilizavam a estratégia de contar se baseavam nos atributos que as figuras colocavam em destaque (por exemplo, número de portas ou de janelas) ou nas relações hierárquicas entre classes (por exemplo, casas e casas com janelas). Nessas tarefas, foram colocadas algumas questões preliminares para determinar se as crianças distinguiam as características (porta e janelas) das classes de objetos que possuiam tais características.

Os resultados desse experimento mostraram que, independentemente da idade, os sujeitos apresentaram o mesmo padrão de desempenho tanto na tarefa-percepto como na tarefa-conceito. Apenas um pequeno número de crianças de sete anos apresentou um melhor desempenho na tarefa-percepto do que na conceito. Segundo os autores, esses dados evidenciaram que o melhor desempenho na tarefa-percepto, observado por Wilkinson, foram resultantes do procedimento empregado por aquele autor.

O segundo experimento foi realizado para verificar se o desempenho das crianças mais novas poderia ter sido influenciado pelas questões preliminares empregadas nas tarefas-percepto do primeiro experimento. Crianças de cinco e seis anos de idade foram divididas em dois grupos, de acordo com o tipo de questões preliminares apresentadas.

Os resultados obtidos nesse estudo indicaram que

tais questões não dirigiram diferencialmente a atenção das crianças. Mostraram ainda que a maioria das crianças se fixou no último conceito citado na questão de inclusão.

O terceiro e quarto experimentos tiveram como objetivo comparar o desempenho de crianças de jardim-de-infância em tarefas em que eram usados nomes coletivos com tarefas em que eram usados nomes de classes.

No terceiro estudo, crianças de cinco a seis anos de idade foram divididas em dois grupos. O procedimento empregado nos dois foi idêntico, com exceção do uso de substantivos coletivos num grupo ou de classes, no outro, nas questões de inclusão.

Cada criança respondeu a onze questões. Cinco foram exclusivamente verbais; as seis restantes referiram-se a coleções de objetos concretos.

Os resultados mostraram um número significativamente maior de acertos para as questões em que foram empregados substantivos coletivos do que para aquelas em que foram empregadas classes. No entanto, a análise de algumas justificativas, fornecidas espontaneamente pelas crianças, sugeriram que os problemas foram interpretados diferentemente nos dois casos, o que levou à utilização de diferentes estratégias para resolve-los.

No quarto estudo, os autores empregaram o mesmo procedimento do terceiro, procurando controlar a ordem de apresentação dos conjuntos e a forma de colocação das questões. Além disso, foi exigido que a criança apresentasse justificativa verbal para cada uma de suas respostas.

Os resultados confirmaram que as crianças utilizaram estratégias diferentes quando as questões se referiam a

classes ou a coleções e quando foram exclusivamente verbais ou se referiram a material concreto.

Os autores discutiram os dados obtidos nos quatro estudos afirmando que as soluções corretas para problemas de inclusão estão associados ao uso de estratégias diferentes. Enquanto em alguns casos há o emprego de um processo lógico de raciocínio, em outros há o uso apenas de pistas perceptuais ou semânticas, fornecidas pelo procedimento empregado. Dessa forma, quando os estudos envolvem modificações no procedimento padrão, seria necessário analisar as estratégias empregadas na resolução do problema para poder-se concluir sobre a competência lógica das crianças.

Apesar da tarefa de inclusão de classes ter atraído a atenção de muitos pesquisadores, as várias pesquisas realizadas apresentam-se conflitantes, tanto sobre aspectos teóricos, como sobre os efeitos das variáveis estudadas. Alguns estudos parecem indicar que os processos subjacentes à resolução da tarefa são controlados por variáveis inerentes à própria tarefa, tais como variáveis semânticas ou perceptuais. Outros, no entanto, pressupõem a presença de estruturas cognitivas inerentes ao sujeito, determinadas por seu desenvolvimento cognitivo.

Além disso, as variáveis manipuladas produziram efeitos dependendo das condições em que foram empregadas. Por exemplo, alguns procedimentos de treino tiveram sucesso com crianças com idades inferiores a seis/sete anos, outros, ao contrário não produziram qualquer efeito. Da mesma forma, variáveis perceptuais ou semânticas, que tiveram efeito em alguns casos, em outros se mostraram irrelevantes.

A tarefa de classificação multiplicativa, embora não tenha levado a polêmicas teóricas tão amplas quanto a de inclusão de classes, também foi objeto de várias pesquisas. Na maioria dessas pesquisas, a tarefa foi utilizada para estudar o processo de resolução de problemas e os autores se preocuparam em identificar as variáveis ou as etapas envolvidas nesse processo.

Shantz (1967) realizou um estudo para verificar qual a relação existente entre a multiplicação de classes, de relações assimétricas e relações espaciais.

A autora hipotetizou que se essas habilidades se desenvolvem contemporaneamente, como pressupõe a teoria piagetiana, deveria haver, em um mesmo grupo de idade, uma alta correlação entre elas e um domínio crescente com o aumento da idade.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de três níveis de idade: sete anos e meio, nove anos e meio e onze anos e meio, em média.

A multiplicação de classes foi testada através de uma tarefa de completar matrizes que envolveram a combinação de dois ou mais atributos dos estímulos.

Na tarefa de multiplicação de relações assimétricas, também foram empregadas matrizes construídas apenas nas diagonais. Nesse caso, os estímulos das matrizes apresentavam, em cada diagonal, mudanças ao longo de uma dimensão. Por exemplo, a criança deveria achar o ponto de intersecção entre "o mais longo e o mais escuro".

A multiplicação espacial envolveu posições relati-

vas ao longo de um contínuo. Duas posições (direita-esquerda, frente-atrás, etc.), quando combinadas, definiam a posição de um ponto numa superfície.

Cada criança foi testada individualmente e recebeu os três tipos de matrizes em ordem casualizada.

Os resultados mostraram que, nos dois grupos de crianças mais novas, não houve correlação entre as três tarefas, mas no grupo de crianças mais velhas obteve-se uma correlação significativa. A combinação das tarefas, duas a duas, dentro de cada nível de idade, indicou que nos grupos de crianças mais novas a correlação foi função dos diferentes pares de tarefas associadas.

Para a autora, esses dados oferecem suporte para a hipótese piagetiana de que as três habilidades testadas emergem contemporaneamente, organizando-se num conjunto por volta dos onze anos de idade.

Mackay, Fraser e Ross (1970) investigaram o grau de dificuldade de tarefas de completar matrizes que envolveram a combinação de seriação e classificação.

No primeiro experimento, os sujeitos foram crianças de cinco a oito anos de idade, divididas em dois grupos, de acordo com os estímulos empregados na construção das matrizes.

Cada criança executou três tarefas. Numa delas, ela deveria reproduzir matrizes; em outra, deveria construir matrizes efetuando multiplicações sugeridas pelo experimentador e finalmente, em outra, recolocar, um, dois ou três objetos que haviam sido retirados da matriz pelo experimentador.

Para um grupo (condição A), os estímulos das matrizes foram figuras geométricas (triângulos, círculos ou quadrados) de diferentes cores. Para o outro (condição B), os estí

mulos empregados foram cilíndros que variaram sistematicamente em uma ou duas dimensões (altura e diâmetro). Independentemente da idade, houve um maior número de acertos nas tarefas quando os elementos das matrizes variaram na cor e na forma do que quando os elementos variaram na altura e no diâmetro. Na condição A não houve diferença significativa entre as tarefas de reprodução e elaboração de matrizes, mas na condição B essa última foi mais difícil que a primeira.

No segundo experimento, os autores empregaram o mesmo procedimento do primeiro mas variaram o material utilizado na elaboração das matrizes. Essas foram compostas de nove cilindros de mesmo diâmetro, que variaram na altura e na cor.

Os sujeitos desse segundo estudo foram crianças de cinco a sete anos de idade. Com o aumento da idade houve um maior número de crianças que acertaram as tarefas de reprodução e construção de matrizes. Aos sete anos, a maioria das crianças foi capaz de executar corretamente as duas tarefas. Também nesse estudo os dados mostraram que a tarefa de construção foi significativamente mais difícil que a tarefa de reprodução.

Resumidamente, os resultados dos dois experimentos mostraram que: — a habilidade para construir matrizes compostas de categorias discretas desenvolve-se antes do que a habilidade para construir matrizes com categorias relacionais (mais alto, mais longo etc.); — uma matriz composta por categorias discretas, variando em duas dimensões (forma, cor), teve um grau de dificuldade semelhante a uma matriz construída pela combinação de uma categoria discreta e outra relacional; — quando as categorias das matrizes foram discretas, as tarefas de reproduzir a matriz ou construí-la tiveram o mesmo

grau de dificuldade. Por outro lado, quando uma ou as duas categorias foram relacionadas, a reprodução foi mais fácil que a construção.

Rosser e Horan (1982) afirmaram que, contrariamente ao ponto de vista piagetiano, os teóricos da aprendizagem social acreditam que a classificação e a seriação seriam tarefas diferentes que ocorreriam em diferentes contextos. Nesse caso, independentemente do fato de poderem envolver desempenhos de complexidade equivalente, não seria possível ocorrer transferência espontânea entre essas duas tarefas, a não ser no caso de um treino específico.

Essas autoras realizaram dois estudos com o objetivo de verificar a validade dessa afirmação.

No primeiro experimento elas investigaram se o desempenho de crianças em tarefas de classificação e seriação seria sensível a um procedimento de treino e se ocorreria transferência espontânea entre essas tarefas.

Os sujeitos foram crianças de quatro anos e meio a cinco anos e meio, divididos em dois grupos experimentais, de acordo com a habilidade a ser treinada (classificação ou seriação).

Todas as crianças foram submetidas a um pré-teste com matrizes que envolveram tanto seriação como classificação multiplicativa.

Logo após o pré-teste tinha início o procedimento de treino em classificação ou seriação simples. No caso de seriação, a criança observava um modelo ordenar cinco círculos, primeiro pelo tamanho, depois pela espessura, empregando uma estratégia de mediação verbal. Quando a seriação estava completa, o experimentador permitia que a criança a observas-

se por algum tempo, depois a desmanchava e pedia-lhe para reconstruí-la.

O treino em classificação simples foi semelhante àquele em seriação. Nesse caso, os estímulos deveriam ser agrupados primeiro pela cor, depois pela forma.

O treino em classificação ou seriação múltipla ocorreu de dois a cinco dias depois do primeiro. Em ambas as condições foram usadas nove matrizes. Em cada matriz foram empregadas três tentativas de treino, seqüenciadas por ordem de dificuldade. Na primeira, as caselas da linha superior e da coluna esquerda da matriz estavam preenchidas e o modelo escolhia os estímulos que preenchiam as caselas restantes. Na segunda, apenas um dos cantos da matriz estava preenchido e o modelo completava todo o resto. Na terceira, a matriz foi apresentada vazia e o modelo a preenchia totalmente. Em cada uma das tentativas, cada vez que o modelo colocava um estímulo na matriz, comparava-o com os demais, descrevendo a estrutura da matriz. Esse procedimento foi repetido até que a matriz estivesse totalmente preenchida. Depois, o experimentador submetia a criança a cada uma das etapas e ela deveria escolher sozinha os estímulos que completavam cada matriz. Imediatamente após esse treino, as crianças dos dois grupos receberam um pós-teste que envolveu as duas habilidades: classificação e seriação múltiplas.

Sete dias depois foi apresentado um teste de retenção.

Ambas as habilidades foram sensíveis ao treino. No pós-teste o número de acertos apresentados pelas crianças de ambos os grupos foi significativamente superior ao observado no pré-teste. Essas crianças não mostraram perdas significa-

tivas no teste de retenção. Os dois grupos, contudo, não mostraram melhora de desempenho na habilidade em que não haviam sido treinados.

Tanto no pré como no pós-teste, a tarefa de classificação foi mais fácil do que a de seriação.

A partir desse dado, as autoras realizaram um segundo estudo com o objetivo de verificar a possibilidade de ocorrência de transferência vertical na tarefa de classificação.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de quatro anos e meio a cinco anos e meio, divididas em quatro grupos (três experimentais e um de controle).

Todas as crianças receberam um pré-teste da classificação múltipla e uma semana mais tarde foram submetidas ao procedimento de treino semelhante àquele usado no primeiro estudo.

As crianças do primeiro grupo foram treinadas em agrupar estímulos pela cor, as do segundo, pela forma e as do terceiro receberam três tentativas de treino pela cor, três pela forma e três em que os atributos cor e forma foram contrabalançados.

O grupo de controle recebeu um treino em seriação que envolveu a ordenação de estímulos pela espessura ou pelo tamanho.

Imediatamente após as tentativas de treino, as crianças foram submetidas a um pós-teste em classificação múltipla do tipo completar matrizes e, sete dias mais tarde, ao teste de retenção. Não houve diferença significativa entre o desempenho no pré e pós teste das crianças treinadas em seriação ou em classificação pela forma. As crianças treinadas com a cor e, com a cor e a forma aumentaram significativamen-

te o número de acertos no pós-teste como também mantiveram esse desempenho no teste de retenção.

As autoras argumentaram que, apesar da classificação e da seriação se desenvolverem paralelamente, a ausência de transferência observada no primeiro estudo fornece evidência empírica para a independência das duas habilidades, conforme foi hipotetizado pelos teóricos da aprendizagem social.

Para as autoras, os dados do segundo estudo fornecem fundamentos empíricos para a proposição de que a transferência vertical só ocorreria quando o treino fornecesse a possibilidade de combinar as novas informações com as regras obtidas anteriormente.

Findlay (1971) analisando o estudo sobre multiplicação simples realizado por Piaget e Inhelder (1964), apontou que, apesar desses autores terem utilizado dois tipos de procedimento (escolha finita e escolha criativa) não apresentaram dados sobre o desempenho das crianças nas duas condições. Na situação de escolha finita, os sujeitos deveriam escolher um dentre vários estímulos, para colocar no ponto de intersecção entre dois conjuntos. Na situação de escolha criativa, os sujeitos deveriam descobrir sozinhos o conjunto intersecção.

Para verificar se os dois procedimentos produziriam efeitos diferenciais, Findlay replicou o estudo daqueles autores.

Os sujeitos desse estudo foram crianças com idade média de seis, oito e dez anos de idade. Esses sujeitos foram divididos em dois grupos, cada grupo submetido a um dos dois procedimentos descritos.

Os dados obtidos mostraram que houve um número sig-

nificativamente maior de acertos na situação de escolha finita. Essa diferença foi mais pronunciada para as crianças de oito anos de idade.

A autora comentou que esses resultados colocam em dúvida a afirmação de Piaget e Inhelder, de que a multiplicação completa de classes seria dominada mais cedo do que a multiplicação simples, uma vez que o domínio dessa última tarefa depende do procedimento utilizado.

Cória-Sabini (1980a) apontou que o trabalho de Piaget e Inhelder sobre classificação multiplicativa, foi realizado com um procedimento não padronizado e com um pequeno número de sujeitos. Além disso, os autores não se preocuparam em analisar o desempenho de crianças mais velhas que erraram a tarefa.

Cória-Sabini replicou o trabalho dos autores citados com crianças de quatro faixas etárias: sete, oito, nove e dez anos de idade. Essas crianças executaram a tarefa de completar matrizes com um procedimento padronizado.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram um aumento gradual de acertos em função da idade. As crianças de sete e oito anos de idade apresentaram uma freqüência muito baixa de respostas corretas. Apenas por volta dos dez anos ocorreu o domínio total da tarefa (95% de acertos).

A análise dos erros mostrou que até aos nove anos houve uma freqüência bastante acentuada de raciocínios em que a criança não levou em consideração a configuração de conjunto da matriz. Até essa idade, a maioria dos erros, portanto, correspondeu àqueles classificados, por Piaget e Inhelder (1959), como figurais.

Para a autora, esses dados conflitam com aqueles

apresentados por Piaget e Inhelder, os quais afirmam que a classificação multiplicativa seria dominada por volta dos oito anos de idade.

Siegel e Kresh (1971) analisando os dados apresentados pela teoria piagetiana sobre a habilidade de crianças em tarefas de completar matrizes, levantaram as seguintes questões:

- as descobertas gerais sobre o desempenho de crianças se restringiriam à situação experimental específica usada por Piaget ou se aplicariam a qualquer situação?
- haveria um padrão diferencial de desenvolvimento em função do tipo específico de matriz empregada?

Para responder a essas questões, Siegel e Kresh realizaram um estudo com crianças de quatro a oito anos de idade.

Inicialmente, as crianças foram submetidas a tarefas de classificação simples.

O experimentador colocava sobre a mesa três caixas vazias e os nove estímulos que seriam empregados posteriormente na composição das matrizes.

A criança deveria: a) descrever cada um dos objetos; b) separá-los em três conjuntos, colocando cada um deles em uma caixa e verbalizando o critério de classificação; c) classificar os objetos pela cor; d) classificar os objetos pela forma.

Em seguida, cada criança executou três tarefas de completar matrizes.

Ao lado de cada matriz foram colocados os estímulos que indicavam as variações dos atributos (forma e cor) que tinham sido empregados.

Na primeira tarefa, as matrizes foram apresentadas

à criança totalmente preenchidas e encobertas. A criança via apenas os estímulos que indicavam os atributos que foram empregados naquela matriz.

Depois de explicar como a matriz tinha sido construida, o experimentador, apontando para um dos quadrinhos encobertos, solicitava que ela descrevesse o estímulo que deveria estar ali e depois que o escolhesse entre aqueles que estavam dentro de uma caixa. Na segunda tarefa, o experimentador utilizava matrizes não preenchidas e, após explicar à criança como preenchê-las, solicitava-lhe que o fizesse.

Na terceira tarefa, a criança recebia as matrizes preenchidas e descobertas e devia explicar quais eram os atributos envolvidos nas linhas e nas colunas.

Nas três tarefas, as crianças de quatro anos apresentavam poucos desempenhos corretos, enquanto que as de oito anos mostraram desempenhos bastante adequados. Isso levou os autores a considerarem a idade de quatro e oito anos como o grau mínimo e máximo, respectivamente, para a aquisição da habilidade de classificação multiplicativa.

Os dados mostraram, ainda, diferentes padrões de acertos nas várias tarefas em função da idade.

Os autores discutiram esses dados argumentando que o desempenho das crianças mais novas seria determinado principalmente por variáveis da tarefa (como feedback ou tipo de tarefa). Por outro lado, as crianças mais velhas, dados os seus recursos cognitivos, seriam capazes de operar independentemente das variáveis situacionais.

Resnick, Siegel e Kresh (1971) realizaram um estudo em que crianças com cinco e seis anos de idade foram treinadas com dois diferentes tipos de tarefas de completar matri-

zes. Em um tipo, os estímulos empregados em cada matriz estavam representados em caselas extras, colocadas ao lado das colunas e sobre as linhas. O outro tipo correspondeu à tarefa padrão.

A análise que os autores fizeram a respeito dos comportamentos envolvidos nesses dois tipos de tarefas sugeriu que, apesar de elas terem muitos componentes em comum, uma seria mais complexa do que a outra. Por essa razão, hipotetizaram que haveria uma seqüência ótima para a aquisição desses dois tipos de tarefa. A tarefa padrão, por ser mais complexa, deveria ser ensinada por último.

Para verificar essa hipótese, os sujeitos foram submetidos a treino com três tarefas de completar matrizes.

Na primeira, as matrizes foram apresentadas com todas as caselas preenchidas (tanto as caselas-atributos, como as do interior da matriz). As caselas do interior da matriz estavam encobertas. Os experimentadores faziam com que a criança descrevesse a matriz apontando, sucessivamente, para cada uma das caselas que a compunham.

O procedimento usado na segunda tarefa foi semelhante ao da primeira mas a matriz foi apresentada vazia e a criança deveria preenchê-la.

As matrizes apresentadas na terceira tarefa estavam parcialmente preenchidas, tendo uma, duas ou três caselas em branco, que deveriam ser preenchidas pela criança.

Os sujeitos foram distribuídos em dois grupos de acordo com a seqüência das três tarefas durante o treino; ambos os grupos aprenderam a descrever a matriz (primeira tarefa); depois, um grupo aprendeu as outras duas tarefas na seqüência hipotetizada como ótima (tarefa 2, seguida pela 3) e

o outro aprendeu essas tarefas na ordem inversa.

Os sujeitos que aprenderam as tarefas na seqüência considerada ótima dominaram a tarefa mais complexa mais rapidamente, enquanto que os sujeitos do outro grupo necessitaram de um maior número de tentativas.

Os sujeitos do grupo de ordem inversa que atingiram o critério de aprendizagem da terceira tarefa, necessitaram de um número mínimo de tentativas para aprender a segunda.

Para os autores, esses dados confirmam a hipótese do relacionamento hierárquico das duas tarefas de classificação e sugerem que a aquisição de habilidades cognitivas complexas pode ser feita dentro do paradigma de aprendizagem específico de pré-requisitos.

Caruso e Resnick (1972) analisaram a tarefa de completar matrizes dentro do paradígma da aprendizagem cumulativa proposta por Gagnê (1962). A noção fundamental subjacente a esse modelo é a de que a aprendizagem de uma tarefa complexa depende da aquisição anterior de uma série de comportamentos mais simples. Segundo esse modelo, o ensino da tarefa complexa deve ser baseada no processo de aprendizagem cumulativa através de transferências hierárquicas. Inerente a essa noção, estaria a idéia de que a própria estrutura da tarefa determinaria a seqüência ótima de ensino.

Para Caruso e Resnick, para que uma criança resolva corretamente a tarefa de completar matrizes, seria necessário o domínio de duas habilidades: em primeiro lugar, identificar os atributos envolvidos na linha e na coluna; em segundo lugar, identificar as dimensões que estão em jogo no ponto de interseção dos conjuntos envolvidos.

Essa hipótese foi testada em um estudo em que crian

ças de cinco anos de idade foram treinadas com três diferentes tipos de tarefas; no primeiro, a criança devia preencher uma casela envolvendo a identificação do atributo da linha; no segundo, a execução da tarefa envolvia a identificação do atributo da coluna e no terceiro a criança devia identificar o conjunto interseção. As crianças foram divididas em dois grupos. Um recebeu um treino em que as três tarefas foram apresentadas na seqüência hipotetizada como ótima e o outro recebeu treino das tarefas em uma seqüência inversa.

Todas as crianças foram submetidas a um pré e pós-teste geral (tarefa-padrão de completar matrizes) e um pré e pós teste específico em cada uma das tarefas-treino.

As três tarefas-treino foram: 1) aprender a identificar os atributos da linha; 2) aprender a identificar os atributos da coluna; 3) identificar os atributos comuns à linha e à coluna.

Os sujeitos que foram treinados na seqüência considerada ótima, tiveram não só um maior número de acertos nas tarefas-teste, como também apresentaram uma aprendizagem mais rápida do que os sujeitos do outro grupo.

Os dados mostraram, ainda, que os sujeitos que acertaram a tarefa 2, acertaram também a tarefa 1 e os que acertaram a tarefa 3 acertaram também as duas primeiras, sem nenhum caso de inversão.

Esses dados levaram os autores a concluir pela validade da hipótese testada, ou seja, a existência de uma relação hierárquica entre as tarefas de classificação.

Parker, Rieff e Sperr (1971) também analisaram a tarefa de completar matrizes em termos de pré-requisitos e hipotetizaram que: 1) um treino do tipo programado individualiza

do seria eficaz para melhorar o desempenho de crianças nessa tarefa; 2) haveria um efeito diferencial do treino em função da idade; 3) haveria mais facilidade de transferência para matrizes envolvendo os mesmos atributos empregados nas matrizes de treino.

Crianças com quatro anos e meio, seis, e sete anos e meio foram distribuídas em grupos experimentais e de controle.

Os grupos experimentais receberam um pré-teste, treino e pós-teste. Os grupos de controle receberam o pré e o pós-testes e uma "interação controle". Nessa última, não receberam nenhum treino, mas passaram pelo mesmo número de sessões e cada sessão teve a mesma duração daquelas dos grupos experimentais. Durante essas sessões as crianças jogavam com o experimentador.

No pré-teste foram usadas matrizes em que foram combinados apenas dois atributos e no pós-teste foram empregadas matrizes que envolveram a combinação de dois ou três atributos, alguns dos quais iguais e outros diferentes dos utilizados no pré-teste.

O treino foi dividido em treze passos, que abrangeram a descrição dos atributos dos estímulos de uma determinada casela, preenchimento de uma casela, preenchimento de uma coluna ou de uma linha, identificação dos atributos que deveriam ser combinados em uma determinada casela e, finalmente, completar matrizes.

As crianças com sete anos e meio foram mais beneficiadas com o programa de treino do que as crianças de seis anos. Não houve nenhuma mudança significativa no desempenho das crianças de quatro anos e meio.

Os dados mostraram, ainda, que os sujeitos apresentaram o mesmo desempenho com matrizes que envolviam os mesmos atributos das matrizes de treino e que envolviam atributos diferentes. Com base nesses dados, os autores afirmaram que, uma vez treinada, a criança transfere a habilidade de efetuar classificação multiplicativa, independentemente dos atributos específicos envolvidos na tarefa.

Em 1972, Parker, Sperr e Rieff, preocupados em identificar qual seria o melhor programa de treino para tarefas de completar matrizes, realizaram um segundo estudo com o objetivo de verificar se um procedimento com o emprego de modelagem seria mais eficaz do que um procedimento em que somente o comportamento final fosse seguido de feedback.

Os sujeitos foram crianças com quatro anos e meio, seis anos, e sete anos e meio.

Em cada uma das faixas etárias, os sujeitos foram distribuídos em três grupos (dois experimentais e um de controle).

Todos os sujeitos foram submetidos a um pré e pós-teste, semelhantes àqueles usados no estudo anterior.

Para um dos grupos experimentais, o procedimento de treino envolveu a seqüência de passos já utilizada anteriormente. Para os sujeitos do outro grupo houve apenas a apresentação de feedback para o desempenho final. Nesse caso, depois que a criança escolhia uma das alternativas para completar a matriz, quer esta escolha fosse correta ou não, o experimentador descrevia cada uma das caselas enfatizando que elas correspondiam à combinação dos atributos na linha com os atributos da coluna.

O grupo de controle recebeu um tratamento semelhan-

te àquele empregado no estudo anterior.

Os dados obtidos nesse estudo mostraram que não houve diferenças significativas no número de acertos apresentado pelas crianças dos dois grupos experimentais. Por outro lado, esses grupos foram significativamente superiores ao grupo de controle.

Os dados mostraram, ainda, que houve efeitos diferenciais do treino em função do aumento da idade.

Como esse estudo não confirmou que o treino com modelagem fosse mais eficaz do que o treino com feedback, os autores argumentaram que os requisitos isolados pela análise da tarefa podem não ter sido aqueles que realmente conduziram ao objetivo terminal proposto.

Dada a grande variabilidade tanto no número de acertos quanto na qualidade das respostas, para os autores não foi possível fazer uma análise que permitisse dizer com segurança se as habilidades treinadas foram pré-requisitos ou simplesmente adicionadas ao comportamento terminal.

Pien (1978) argumentou que, segundo a teoria piagetiana, os erros cometidos por crianças em tarefas de completar matrizes indicariam uma inabilidade para integrar informações multidimensionais de classes. A estrutura cognitiva que capacitaria a criança a realizar a multiplicação lógica de classes não se desenvolveria antes do estágio operatório concreto.

No entanto, para Pien, os erros nesse tipo de tarefa poderiam refletir também a influência de outros fatores, tais como falta de familiaridade com os estímulos ou com o tipo de tarefa, grau de atenção dispensada à tarefa, etc.

A autora sugeriu que o emprego de tarefas de julga-

mento de similaridade entre estímulos seriam ideais para estudar a capacidade da criança em fazer integração de informações multidimensionais, uma vez que elas envolveriam a apresentação de apenas dois ou três estímulos e não de uma matriz.

Dessa forma, Pien realizou um estudo em que empregou uma tarefa de julgamento de similaridade entre estímulo, com o objetivo de investigar como a criança combina informações multidimensionais e verificar se ocorreriam mudanças no desempenho em função da idade.

Os sujeitos foram crianças que pertenciam a duas faixas etárias: quatro-cinco anos e oito-dez anos.

Eram apresentadas às crianças um estímulo padrão e quatro estímulos diferentes. Ela deveria encontrar a similaridade existente entre esses estímulos e o estímulo padrão. Cada um dos estímulos padrão utilizados variou quanto à forma, cor e ao tipo de linha (contínua ou pontilhada) empregada no desenho.

Em cada faixa de idade metade das crianças resolveu o problema livremente e as outras tiveram que verbalizar os atributos relevantes dos estímulos antes de fazer o julgamento de similaridade.

Os dados mostraram que as crianças mais novas na condição de verbalização realizaram um maior número de escolhas com combinações multidimensionais do que aquelas na condição sem verbalização. Por outro lado, as crianças mais novas, na condição de não-verbalização, apresentaram, no decorrer das tentativas, uma melhora no desempenho. Nas últimas tentativas essas crianças passaram a considerar combinações multidimensionais.

Não houve diferenças significativas no desempenho

das crianças mais velhas nas duas condições. Com base nesses dados, a autora argumentou que a integração de informações multidimensionais parece depender mais de fatores como atenção na tarefa, familiaridade com os estímulos, prática em fazer julgamentos de similaridade, do que do desenvolvimento cognitivo.

Os efeitos de uma descrição enfatizando os atributos combinados nas caselas de uma matriz, foram estudados também por Cória (1978). Diferentemente do estudo de Parker, Sperr e Rieff (1972), nesse caso a descrição foi feita pelos próprios sujeitos, antes da execução da tarefa.

Os sujeitos foram crianças de sete a dez anos de idade. Em cada faixa etária, as crianças foram distribuídas em dois grupos, de acordo com o tipo de instrução fornecida pela experimentadora. Em um dos grupos, as crianças receberam a instrução padrão; no outro, depois que a instrução padrão foi dada, a experimentadora exigiu que a criança descrevesse cada matriz antes de completá-la. Para esse grupo houve também a apresentação de feedback.

Os resultados mostraram que o grupo que descreveu oralmente a matriz antes de completá-la, apresentou um número significativamente maior de acertos do que o grupo em que a cadeia verbal não foi solicitada.

Essa diferença foi observada até os nove anos de idade. A partir dos dez anos, as crianças dos dois grupos apresentaram praticamente o mesmo número de acertos.

Os dados mostraram, ainda, que dos sete aos nove anos de idade, para os dois grupos de crianças houve um aumento gradual de acertos em função do aumento da idade. Essa tendência porém, foi mais acentuada no grupo que recebeu ape-

nas a instrução-padrão. A autora concluiu que a emissão da cadeia verbal descritiva, colocando os sujeitos sob controle das dimensões relevantes do problema proposto, impediu a ocorrência de erros oriundos de uma interpretação errônea da tarefa.

Cória-Sabini e Gonzalez (1981) hipotetizaram que um treino em tarefas de classificação livre poderia facilitar a execução de uma tarefa de classificação multiplicativa. Os autores basearam essa hipótese no relato de Piaget e Inhelder, os quais observaram que quando foi apresentado, a crianças, um material que variava em duas ou mais dimensões, em uma tarefa de classificação livre, elas realizaram classificações múltiplas, formando espontaneamente tabelas de dupla ou tripla entrada.

No estudo de Cória-Sabini e Gonzalez, crianças de sete anos de idade foram divididas em três grupos, um experimental e dois de controle. As crianças do grupo experimental efetuaram inicialmente três tarefas de classificação livre.

Após a realização de cada classificação, era fornecido feedback e a criança era incentivada a realizar o maior número possível de partições. O objetivo desse procedimento foi levá-la a utilizar critérios duplos ou triplos nessas partições.

Logo após as tarefas de classificação livre, a criança executou a tarefa de completar matrizes. Um dos grupos de controle recebeu as tarefas de classificação sem a apresentação de feedback, seguidas pela tarefa de completar matrizes. O outro grupo de controle recebeu essa última tarefa.

Os sujeitos do grupo experimental apresentaram um número de acertos significativamente superior aos sujeitos

dos dois grupos de controle. Esses dois últimos grupos, por outro lado, não apresentaram diferenças significativas entre si.

Os autores sugeriram que o feedback oferecido às crianças do grupo experimental, informando sobre a adequação do seu desempenho, pode tê-las levado a compreender que os estímulos apresentados podiam ser classificados considerando-se vários atributos ao mesmo tempo. Essa estratégia poderia ter sido transferida para a tarefa de completar matrizes.

Considerando os dados obtidos em seus estudos anteriores, Cória-Sabini e Gonzalez (1983) investigaram se uma cadeia verbal descritiva, quando empregada em uma tarefa de classificação livre, afetaria o desempenho de crianças em uma tarefa de completar matrizes.

Nesse estudo, crianças com sete anos de idade foram divididas em quatro grupos (dois experimentais e dois de controle).

Para os dois grupos experimentais, antes que a criança começasse a agrupar o material, o experimentador solicitava-lhe para dizer em voz alta o que iria fazer.

Para um dos dois grupos as verbalizações foram seguidas de feedback, enquanto para o outro não houve nenhuma conseqüência programada para as verbalizações. Um dos grupos de controle recebeu a tarefa de classificação livre com o procedimento padrão. O outro grupo de controle recebeu apenas a tarefa de completar matrizes.

Essa última tarefa foi apresentada imediatamente após o término da classificação livre.

Os grupos experimentais apresentaram, na tarefa de completar matrizes, um número médio de acertos significativa-

mente superior àquele dos grupos de controle. Por outro lado, o grupo em que as crianças receberam feedback para suas verbalizações na tarefa de classificação livre, apresentaram um desempenho significativamente superior àquele do grupo sem feedback. Não houve diferenças entre os desempenhos das crianças dos grupos de controle.

Para os autores, esses resultados evidenciariam que o controle da cadeia verbal descritiva transferiu-se para a tarefa de completar matrizes, com ou sem apresentação de feedback.

Halford (1980) afirmou que, na literatura especializada, inúmeros artigos relataram efeitos positivos de treino sobre o desempenho de crianças em tarefas de classificação múltipla. Por outro lado, os dados desses artigos mostraram que haveria uma idade mínima abaixo da qual qualquer procedimento de treino seria ineficaz. Isso evidenciaria que para o treino ser eficaz deveria haver um certo nível de desenvolvimento e o domínio de pré-requisitos não especificados.

Para Halford, crianças de dois a cinco anos de idade seriam capazes de realizar tarefas de classificação simples, mas não seriam capazes de efetuar tarefas de classificação múltipla do tipo de completar matrizes. Somente a partir dos cinco anos de idade as crianças conseguiram classificar um objeto segundo duas dimensões.

O autor realizou um estudo em que comparou o desempenho de crianças de três a seis anos de idade, submetidas a duas condições de treino de classificação.

Numa das condições, os elementos a classificar variavam apenas em uma dimensão (forma ou cor); na outra, os elementos a classificar variaram nas duas dimensões.

Nas duas condições de treino, em cada problema a criança deveria escolher, entre três objetos, aquele que correspondia ao critério de classificação estabelecido.

Cada resposta correta foi seguida de feedback. No caso de erro, as crianças foram solicitadas a realizar novas escolhas, até que o estímulo correto fosse encontrado. Nesse caso, o experimentador explicava à criança porque aquele estímulo era a única escolha possível.

Após a sessão de treino houve uma sessão de teste.

Os resultados mostraram uma interação positiva entre a idade e o tipo de tarefa empregada. Todas as crianças com três anos de idade aprenderam a classificar estímulos de acordo com um atributo, mas a maioria das crianças dessa idade não aprendeu a tarefa de classificação múltipla. As crianças com quatro anos aprenderam a classificar de acordo com dois atributos, mas tiveram um maior número de acertos na tarefa de classificação simples. Não houve diferenças significativas entre o desempenho das crianças com cinco e seis anos de idade. Elas resolveram corretamente a maioria dos problemas propostos.

O autor argumentou que esses resultados contradizem a posição piagetiana, que crianças em idade pré-escolar seriam incapazes de classificar objetos de acordo com seus atributos. Por outro lado, uma vez que os dados mostraram que a aprendizagem da classificação simples precedeu a da classificação múltipla, isso confirmaria a posição piagetiana, segundo a qual a classificação simples emergiria antes da múltipla.

Segundo o autor, crianças em idade pré-escolar não realizariam classificações múltiplas porque seriam incapazes de coordenar a quantidade de informação necessária para efe-

tuar essa tarefa.

Parker e Day (1971) investigaram os efeitos do emprego de atributos perceptuais, funcionais e abstratos na tarefa de completar matrizes. As hipóteses gerais desse trabalho foram duas: 1) o desempenho das crianças melhoraria em função da idade; 2) a aquisição da habilidade de combinar esses atributos obedeceria à seguinte ordem: a primeira habilidade adquirida seria a combinação de atributos perceptuais, depois viria a combinação de atributos funcionais e por último ocorreria o domínio de atributos abstratos.

Da combinação dos três atributos (perceptuais, funcionais e abstratos) os autores elaboraram seis tipos de matrizes. Em três delas foi utilizado apenas um tipo de atributo. As três matrizes restantes envolveram a combinação de dois dos três tipos de atributos.

Os sujeitos foram crianças de seis a nove anos de idade, divididas em seis grupos, de acordo com a matriz empregada.

Os resultados obtidos nesse estudo confirmaram as hipóteses dos autores. Em geral, o número de respostas corretas aumentou significativamente em função da idade. Houve diferenças significativas no número de acertos em função do tipo de atributos empregados na composição das matrizes. O maior número de respostas corretas ocorreu nas matrizes que envolveram combinação de atributos perceptuais, seguido por aquelas que envolveram atributos funcionais e, por último, aquelas que envolveram atributos abstratos. Esse efeito foi mais evidente para as crianças mais novas.

As crianças com nove anos de idade não apresentaram diferenças significativas de desempenho com os diferentes ti-

pos de matrizes.

Overton, Wagner e Dolinsky (1971) estudaram os efeitos das variáveis nível sócio-econômico, idade e tipo de matriz, sobre o desenvolvimento das estruturas multiplicativas de classes.

Os sujeitos desse estudo foram crianças negras, oriundas de classe baixa, e brancas de classe média. Elas foram distribuídas em três grupos, de acordo com a faixa etária a que pertenciam (quatro-cinco anos, seis-sete anos, oito-nove anos).

Cada uma das crianças foi submetida a duas tarefas de completar matrizes: uma na forma de encaixe e outra na forma pictórica.

Os resultados mostraram que o tipo de tarefa empregada não teve efeito significativo sobre o desempenho das crianças.

A idade mostrou ser uma variável relevante, pois tanto nos grupos de classe média como nos de classe baixa, o número de acertos aumentou em função da idade. A comparação da classe social em cada nível de idade mostrou que até os sete anos essa variável não teve efeito significativo. A partir dos sete anos, a classe sócio-econômica produziu diferenças significativas no desempenho das crianças. Aquelas de classe baixa apresentaram um número de acertos significativamente inferior àquele obtido pelas de classe média.

Os autores ofereceram duas explicações alternativas para esses dados. A primeira sugere que, embora o ambiente da classe baixa possa ter apresentado oportunidades suficientes para o desenvolvimento das estruturas cognitivas, ele não ofereceu condições suficientes para que as crianças substituís

sem a estratégia perceptual por uma estratégia reflexiva. Conseqüentemente, essas crianças continuariam, ainda aos nove anos, utilizando estratégias primitivas.

A segunda explicação seria a de que as estruturas cognitivas, em ambos os grupos, não se desenvolvem simultaneamente; ao contrário, haveria um atraso no desenvolvimento cognitivo das crianças de classe baixa. Essa explicação sugere que o ambiente dessas crianças não fornece oportunidades suficientes para o rítmo normal de desenvolvimento.

Overton e Jordan (1971) argumentaram que, de acordo com a posição piagetiana, as crianças com quatro anos de idade, que resolvem corretamente tarefas de completar matrizes, raciocinam baseadas nas simetrias perceptuais formadas pela distribuição espacial dos estímulos. Por outro lado, as crianças com oito anos de idade são capazes de resolver corretamente o problema porque utilizam operações lógicas. Na fase intermediária, que ocorreria por volta dos seis anos, haveria uma transição entre os dois tipos de solução do problema. Nessa fase, ocorreria um desempenho mais pobre, porque as crianças estariam divididas entre as soluções perceptuais pré-operatórias e a abordagem lógica emergente.

Baseadas nessas proposições, Overton e Jordan hipotetizaram que, se os fatores perceptuais facilitam o desempenho de crianças de quatro anos em tarefas de classificação multiplicativa, deveria haver, nesse nível de idade, uma relação positiva entre os atributos dos estímulos preferidos pelas crianças e o acerto nas matrizes em que esses atributos estariam envolvidos.

Essa hipótese, bem como o efeito de outras variáveis perceptuais, foram estudados em uma pesquisa em que os

sujeitos foram crianças de quatro a cinco anos e de seis a sete anos de idade. As variáveis perceptuais manipuladas foram o tipo e o número de atributos dos elementos das matrizes (forma, cor, tamanho e número) bem como as figuras utilizadas (figuras geométricas ou da vida cotidiana).

Em cada nível de idade os sujeitos foram distribuídos em quatro grupos. Cada grupo foi testado três vezes consecutivas. Na primeira sessão, os sujeitos foram submetidos a uma tarefa de descoberta de semelhança entre estímulos. Essa tarefa foi usada para determinar o grau de preferência dos sujeitos pelos atributos. Nas duas sessões subseqüentes, as crianças foram submetidas a duas tarefas de completar matrizes.

Os resultados obtidos não forneceram evidências empíricas para a hipótese testada. As crianças com quatro anos de idade apresentaram um desempenho inferior ao das crianças com seis, quer os atributos envolvidos na matriz fossem ou não da preferência dos sujeitos.

As demais variáveis testadas tiveram um efeito significativo no desempenho das crianças. As matrizes compostas de figuras da vida cotidiana e as que envolveram a combinação de apenas dois atributos foram mais facilmente resolvidas por todas as crianças.

Quanto ao grau de dificuldade das matrizes em função da qualidade dos atributos, os resultados apontaram a seguinte ordem: forma, cor, tamanho e número.

Para Odom, Astor e Cunningham (1975), o desempenho de crianças em tarefas de completar matrizes seria influenciado pelo grau de saliência dos atributos dos estímulos envolvidos na tarefa. Segundo esses autores, haveria a existência

de uma hierarquia na percepção de tais atributos. Enquanto alguns seriam preferencialmente percebidos pelas crianças, outros seriam normalmente negligenciados. Uma vez que o desempenho correto na tarefa depende da coordenação de informações de origem multidimensional, a saliência absoluta ou relativa dos atributos seria, segundo os autores, uma variável altamente relevante. Desse ponto de vista, as crianças mais velhas teriam maior precisão nesse tipo de tarefa devido à sua maior experiência no estabelecimento de relações e categorias com estímulos ambientais.

Odom e seus colaboradores realizaram um estudo com o objetivo de investigar o efeito das variáveis: grau de saliência e experiência na manipulação de atributos de estímulos.

Os sujeitos do estudo foram crianças de quatro a seis anos e meio de idade, divididas em dois grupos de acordo com a combinação dos estímulos envolvidos na matriz. Os atributos empregados foram forma, cor e posição. Seu grau de saliência foi determinado, em um pré-teste, de acordo com a freqüência de escolhas das crianças.

As matrizes envolveram a combinação de duas dimensões de cada um desses atributos. Essas dimensões foram diferentes daquelas empregadas no pré-teste.

Imediatamente antes da apresentação dos problemas de completar matrizes, metade dos sujeitos de cada um dos dois grupos recebeu três tarefas de sensibilização. Cada sujeito recebeu seis cartões com dimensões diferentes do atributo classificado, por ele, como mais saliente; seis com dimensões diferentes do atributo considerado menos saliente e seis que envolveram a combinação de duas dimensões relevantes para

a resolução correta da tarefa de matrizes.

Os dados obtidos nesse estudo mostraram que o treino de sensibilização não teve efeito significativo no desempenho das crianças. Por outro lado, o grau de saliência dos atributos teve efeito significativo.

Em todas as idades houve um maior número de acertos nas matrizes que envolveram a combinação de duas características salientes. Essa variável, porém, teve um efeito diferencial em função da idade. De maneira geral, o número de acertos apresentados pelas crianças de seis anos, foi maior do que aquele obtido com as crianças de quatro anos.

Os autores argumentaram que o melhor desempenho das crianças mais velhas, poderia refletir um maior grau de desenvolvimento de fatores de natureza cognitiva, além da influência dos atributos dos estímulos.

Em outro grupo de estudos encontram-se os trabalhos de pesquisadores que procuraram verificar se as várias operações que caracterizaram o período operatório concreto, apareceriam sincronicamente ou se apresentariam graus de dificuldades diferentes.

Lovell, Mitchell e Everett (1962) realizaram dois estudos para refutar a crítica que pretende invalidar as proposições piagetianas sobre o período operatório concreto, partindo do argumento de que as provas não foram aplicadas aos mesmos sujeitos. Nesses estudos, os autores empregaram várias tarefas operatórias concretas e compararam o desempenho de crianças de escola elementar com o desempenho de crianças de uma escola para sujeitos subnormais.

No primeiro estudo, as crianças foram agrupadas por faixas etárias. As crianças da escola elementar formaram seis grupos, um para cada faixa etária de cinco a dez anos de idade. As da escola especial foram distribuídas em quatro grupos, compreendendo faixas etárias de nove a quinze anos.

As tarefas empregadas foram: classificação livre, classificação multiplicativa espontânea, seriação e antecipação de séries, multiplicação de classes e de relações assimétricas transitivas, classificação hierárquica e classificação aditiva. Todas essas tarefas foram apresentadas às crianças com um procedimento semelhante àquele empregado por Piaget e Inhelder (1959).

Os resultados gerais obtidos na tarefa de classificação livre, caracterizaram a existência de três estágios no desenvolvimento dessa habilidade. No primeiro, os elementos foram agrupados em linhas longas ou curtas, ou em pequenos grupos incompletos, sem nenhum critério específico. No segundo, as crianças levaram em consideração mais a similaridade dos elementos do que suas diferenças. As classificações propriamente ditas foram encontradas no terceiro estágio. Nesse caso, foram encontrados três sub-estágios. No primeiro, as crianças iniciavam agrupando os estímulos de acordo com os critérios unitários em jogo (forma, cor, etc.), depois subdividiam os grupos formados de acordo com as demais características. No segundo sub-estágio, todos os elementos eram classificados a partir do uso de critérios duplos. No terceiro, todos os elementos eram classificados a partir de critérios triplos.

Os desempenhos das crianças nas tarefas de multiplicação de classes e de relações, classificação aditiva, seria-

No primeiro estudo, as crianças foram agrupadas por faixas etárias. As crianças da escola elementar formaram seis grupos, um para cada faixa etária de cinco a dez anos de idade. As da escola especial foram distribuídas em quatro grupos, compreendendo faixas etárias de nove a quinze anos.

As tarefas empregadas foram: classificação livre, classificação multiplicativa espontânea, seriação e antecipação de séries, multiplicação de classes e de relações assimétricas transitivas, classificação hierárquica e classificação aditiva. Todas essas tarefas foram apresentadas às crianças com um procedimento semelhante àquele empregado por Piaget e Inhelder (1959).

Os resultados gerais obtidos na tarefa de classificação livre, caracterizaram a existência de três estágios no desenvolvimento dessa habilidade. No primeiro, os elementos foram agrupados em linhas longas ou curtas, ou em pequenos grupos incompletos, sem nenhum critério específico. No segundo, as crianças levaram em consideração mais a similaridade dos elementos do que suas diferenças. As classificações propriamente ditas foram encontradas no terceiro estágio. Nesse caso, foram encontrados três sub-estágios. No primeiro, as crianças iniciavam agrupando os estímulos de acordo com os critérios unitários em jogo (forma, cor, etc.), depois subdividiam os grupos formados de acordo com as demais características. No segundo sub-estágio, todos os elementos eram classificados a partir do uso de critérios duplos. No terceiro, todos os elementos eram classificados a partir de critérios triplos.

Os desempenhos das crianças nas tarefas de multiplicação de classes e de relações, classificação aditiva, seria-

ção e antecipação de séries, também evidenciaram a existência de três estágios. No primeiro, o desempenho das crianças mostrou uma ausência de seriação e falta de coordenação entre a extensão e a compreensão das classes. Durante o segundo estágio, houve uma diferenciação e uma coordenação parcial entre a compreensão e a extensão das classes. No terceiro estágio, a multiplicação de classes e de relações assimétricas, tornaram-se operatórias. Para as crianças da escola elementar, houve um aumento da mobilidade operatória a partir dos sete/oito anos. Essa mobilidade só foi encontrada a partir dos quinze anos de idade com as crianças da escola especial.

Os dados sobre classificação hierárquica mostraram que as questões de quantificação da inclusão foram as mais difíceis. Apenas 50% das crianças com dez anos de idade, da escola elementar, responderam corretamente a todas as questões dessa prova. Novamente, o desempenho das crianças da escola especial com quinze anos foi igual ao das crianças de sete/oito anos da escola elementar.

No segundo experimento, foram empregadas crianças da escola elementar de cinco a onze anos de idade e dois grupos de crianças da escola especial, de dez a quinze anos de idade.

As tarefas empregadas foram: classificação de elementos percebidos por via tátil-cinestésica, classificação de elementos percebidos visualmente, composição aditiva de classes de elementos com diferenças perceptuais marcantes, noções de "todos e alguns".

Os dados revelaram novamente, em todas as provas, a existência de três estágios: não-domínio, domínio-intermediário e domínio-total.

Novamente, o desempenho das crianças da escola especial foi semelhante àquele das crianças da escola elementar com sete/oito anos de idade.

Ao discutir seus dados, os autores concluíram que as crianças da escola especial teriam uma habilidade limitada no domínio das estruturas lógicas de classes. Concluíram, ainda, que os dados obtidos com crianças da escola elementar estão de acordo com aqueles observados por Piaget e Inhelder.

Kofsky (1966) afirmou que uma das hipóteses fundamentais da teoria piagetiana sobre o desenvolvimento cognitivo é a de que as estruturas lógicas são adquiridas em uma ordem fixa.

De acordo com a autora, embora Piaget e Inhelder (1959), em seus trabalhos, tenham demonstrado que as tarefas lógicas mais complexas são dominadas por crianças mais velhas, eles não analisaram o desempenho individual dos sujeitos nas várias tarefas para demonstrar a seqüência evolutiva dos conceitos estudados.

Kofsky, analisando o trabalho daqueles autores, hipotetizou que o desenvolvimento da classificação ocorreria em onze etapas parcialmente ordenadas. A classificação começaria quando a criança coloca dois objetos juntos porque eles são equivalentes em algum aspecto. A partir daí, ela começaria a extender o critério empregado nessa união para mais objetos e depois a todos os objetos que pudessem ser incluídos naquele critério. Em seguida, a criança aprenderia a utilizar categorias verbais para representar classes de objetos. Paulatinamente, ela aprenderia a reconhecer que os objetos podem pertencer, concomitantemente, a mais de uma classe, realizando assim operações multiplicativas de classes. Também tor

nar-se-ia capaz de fazer reclassificações sucessivas, escolhendo um atributo unitário de cada vez (classificações horizontais). Com o desenvolvimento da habilidade lógica, seu método de reclassificações sucessivas tornar-se-ia mais complexo; a criança, então, seria capaz de fazer encaixes hierárquicos sucessivos (classificações verticais).

Segundo a autora, a inclusão de classes seria produto de dois tipos de experiências. Um deles levaria a criança a combinar atributos e a definir diversos esquemas para combinação desses atributos. O outro, a capacitaria a empregar os termos "todos" e "alguns" para descrever a extensão de uma classe. De posse desses dois instrumentos, a criança compreenderia que, se uma relação de inclusão é definida pela relação de todo e parte (B = A + A'), ela comporta a operação complementar A' = B - A.

Kofsky realizou um estudo em que essas habilidades classificatórias foram transformadas em onze tarefas, com o objetivo de verificar se o grau de dificuldade dessas tarefas corresponderia à seqüência hipotetizada e se o domínio de uma tarefa implicaria no domínio das tarefas antecedentes.

As onze tarefas estudadas foram: classificação por semelhança, classificação coerente, classificação exaustiva, conservação da categoria empregada, classificação multiplicativa, reclassificação horizontal, reclassificação hierárquica, noção de "todos" e "alguns", noção de que o todo é igual à soma das partes, noção de classe complementar, e quantificação da inclusão.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de quatro a nove anos de idade. Cada criança foi submetida, em uma única sessão, às onze tarefas em ordem casualizada. Para todas as

tarefas, o material empregado foram figuras geométricas.

Os resultados mostraram que as tarefas podem ser seqüênciadas em seis níveis de dificuldade: 1) classificação por semelhança e classificação coerente; 2) noção de "todos" e "alguns" e classificação exaustiva; 3) classificações multiplicativas, compreensão de que a reunião das subclasses é igual ao todo (A + A' = B); 4) compreensão da relação complementaridade (A' = B - A), reclassificação horizontal; 5) compreensão das relações de parte e todo; 6) classificação hierárquica (classificação vertical).

Não houve diferenças significativas entre crianças de diferentes faixas etárias quanto ao tipo de erros cometidos nas várias tarefas.

Para a autora, esses dados confirmariam que a seqüência no domínio das tarefas cognitivas varia de indivíduo para indivíduo. Isso a levou a questionar a existência de regularidade no desenvolvimento do pensamento lógico e o emprego da técnica de escalograma para responder essa questão.

Para a autora, em primeiro lugar, essa técnica confundiria erros experimentais com variações dos sujeitos, determinadas por seu nível de desenvolvimento. Em segundo lugar, as crianças mais novas poderiam apresentar mais variações em seu desempenho do que as mais velhas, por não terem consciência da necessidade de serem coerentes em sua maneira de agir. Finalmente, a técnica de escalograma pressupõe que o sujeito possa ser classificado em um contínuo, a ponto de serem identificadas, de maneira absoluta, as habilidades que ele domina e aquelas que ainda não possui.

Wei, Lavatelli e Jones (1971) argumentaram que, como a teoria de equilibração de Piaget dá ênfase à interação

contínua entre indivíduo e meio ambiente, seria válido supor a existência de diferenças no desenvolvimento cognitivo de crianças, que vivem em ambientes culturalmente diferentes. Para testar essa hipótese, os autores realizaram um estudo em que compararam o desempenho de crianças de classe média com o de crianças culturalmente privadas, em quatro tarefas de classificação.

Essas crianças tinham idade média de cinco anos e três meses e sete anos e seis meses.

Cada um dos sujeitos foi submetido a quatro tarefas de classificação: 1) mudança de critérios de classificação; 2) classificação simples; 3) inclusão de classes e; 4) completar matrizes.

Os resultados mostraram que o comportamento classificatório das crianças culturalmente privadas evolui mais lentamente do que o das crianças de classe média. Contudo, a diferença entre os dois grupos foi maior entre as crianças mais novas.

Os resultados mostraram, ainda, que as tarefas de inclusão de classes e de completar matrizes apresentaram um grau de dificuldade superior ao das tarefas de mudança de critério de classificação e classificação simples.

Os autores atribuiram as diferenças de desempenho às diferenças culturais e educacionais existentes entre os dois ambientes a que os sujeitos pertenciam.

Little (1972) realizou um estudo longitudinal com os objetivos de investigar os efeitos da idade cronológica e mental sobre o desempenho de crianças em tarefas piagetianas e de verificar se o domínio das noções de conservação, seriação e inclusão de classes ocorreriam simultaneamente ou em

uma ordem invariante.

A idade mental das crianças foi avaliada com o teste de Binet (L-M). As crianças foram distribuídas em três grupos: médio, médio superior e superior, em função dos resultados desse teste. Essas crianças foram submetidas a duas aplicações de uma bateria de provas piagetianas envolvendo noções de conservação, seriação e inclusão de classes. Na primeira aplicação, a idade dos sujeitos variou de quatro anos e meio a cinco anos e, na segunda, de seis anos e meio a sete anos.

Os resultados mostraram que antes dos cinco anos de idade, a idade mental foi um fator menos importante do que a idade cronológica. No entanto, na faixa etária de seis anos e meio a sete anos, a idade mental tornou-se um fator preponderante. Houve uma relação positiva entre este fator e a qualidade da resposta.

As tarefas de seriação foram dominadas em uma seqüência ordinal, ou seja, seriação simples, ordenação pelo tamanho e ordenação pelo volume. Essa seqüência era a esperada pela autora, uma vez que essas tarefas envolveram combinações de atributos com diferentes graus de complexidade.

Não houve nenhuma seqüência para as tarefas de inclusão de classes, nem para as tarefas que envolveram noções de conservação de quantidades contínuas e discretas.

Brainerd (1973) realizou dois experimentos para verificar a seqüência evolutiva de três habilidades que freqüentemente são empregadas para caracterizar o pensamento operatório concreto: transitividade, noção de conservação e inclusão de classes. Os conceitos subjacentes nas três tarefas foi o de peso e o de comprimento.

Nos dois estudos o autor empregou o mesmo procedimento. A diferença entre eles estava na idade dos sujeitos. Enquanto no primeiro estudo as crianças tinham sete e oito anos de idade, no segundo a idade variou de quatro a cinco anos e meio.

O paradigma empregado nas tarefas de transitividade foi A = B ≠ C.

Nas tarefas referentes à noção de conservação foi utilizado o procedimento padrão.

Nas tarefas de inclusão também foi empregado o procedimento padrão, com o acréscimo da exigência do uso da estratégia de contar os elementos de B (classe abrangente) e os elementos de A (subclasse com o maior número de elementos) antes que a criança respondesse às questões apresentadas.

Os resultados dos dois estudos mostraram que a transitividade emerge antes da conservação e essa, por sua vez, antes da inclusão de classes.

Para o autor, esses dados estão em desacordo com a teoria piagetiana que prediz um desenvolvimento sincrônico dessas três habilidades. Brainerd levantou duas possíveis explicações para esses resultados. A primeira foi a de que a operação aditiva de classes (que é o pré-requisito da tarefa de inclusão de classes) seria adquirida mais tarde do que as operações que estão subjacentes às tarefas de transitividade e conservação. A segunda foi a de que o desempenho nas tarefas de inclusão de classes poderia estar relacionado a fatores de procedimento, tais como a apresentação perceptual dos conjuntos, o enunciado das questões etc.

Bingham-Newman e Hooper (1974) investigaram os efeitos de um procedimento de treino em seriação e classificação,

do tipo programado individualizado, sobre o desempenho de crianças de quatro e cinco anos de idade em algumas tarefas piagetianas.

As crianças, em cada faixa etária, foram distribuídas em seis grupos (três experimentais e três de controle). Um dos grupos experimentais recebeu treino em seriação, outro em classificação e o outro nas duas tarefas.

Os grupos de controle em cada uma das condições, receberam as mesmas tarefas dos grupos experimentais, na mesma seqüência, porém sem a apresentação de feedback. O procedimento de treino em seriação envolveu os seguintes passos:

1) comparação entre dois objetos de diferentes tamanhos;
2) comparação relativa - identificação de um objeto como maior do que um e menor do que outro;
3) seriação simples - ordenação de objetos por ordem de grandeza;
4) correspondência serial termo a termo entre duas séries de objetos;
5) seriação aditiva - ordenação de objetos de acordo com uma dimensão e inserção de elementos novos à série constituída;
6) seriação multiplicativa - ordenação de objetos cujos atributos variavam em um contínuo.

O treino em classificação foi efetuado na seguinte seqüência:

1 - classificação por semelhança - seleção de um objeto que possuia algum atributo comum com objeto padrão;
2 - classificação consistente - dado um conjunto de objetos, estabelecer relações de semelhanças entre eles;
3 - classificação exaustiva - agrupar todos os objetos que possuiam uma determinada característica;

4 - uso de "todos" e "alguns" para classes de objetos que mantinham entre si relação de inclusão hierárquica;

5 - estabelecimento de classificações múltiplas - reconhecimento de que determinado objeto pode pertencer, ao mesmo tempo, a mais de uma classe;

6 - reconhecimento de que o todo é igual à soma das partes.

As sessões de treino do grupo que recebeu as duas tarefas foram divididas em duas partes. Em uma, a criança recebia alguns dos passos da seriação; na outra, alguns da classificação. Essa seqüência foi mantida até que a criança dominasse todos os passos programados para as duas tarefas.

No pré e no pós-testes, todas as crianças executaram as mesmas tarefas: seriação e classificação com material diferente daquele utilizado no treino; provas de conservação do número e da quantidade; provas que envolveram o emprego dos quantificadores "mais", "menos" e "alguns".

O pré e pós-testes foram aplicados, respectivamente, três semanas antes do início do treino e três semanas após o término.

Os resultados obtidos mostraram que os grupos experimentais apresentaram diferenças significativas no desempenho entre o pré e o pós-teste, apenas para as tarefas de seriação. Esse efeito foi observado tanto para os grupos de treino em classificação como de seriação. Por outro lado, esses últimos apresentaram um desempenho significativamente superior a todos os demais.

Os autores argumentaram que o estabelecimento de inter-relações entre conceitos foi mais fácil para a seriação do que para a classificação.

Eles afirmaram, ainda, que o fato da seriação ser

dominada antes da classificação e das noções de conservação, poderia indicar, durante a fase de transição entre o período pré-operatório e o operatório concreto, que o desenvolvimento cognitivo ocorreria de maneira não unitária.

Toussaint (1974) investigou a sincronicidade no desenvolvimento de tarefa de estruturas lógicas análogas.

As tarefas escolhidas foram multiplicação de classes e de relações (matrizes), ordenação de estímulos e estabelecimento de correspondência serial entre dois conjuntos.

Para que as tarefas apresentassem o mesmo grau de dificuldade, elas foram equiparadas quanto ao número de atributos envolvidos e à qualidade do desempenho exigido. Em cada uma delas foram manipulados três atributos que variaram em duas dimensões. Os tipos de desempenhos exigidos foram: encontrar o elemento que completava o conjunto de estímulos, reproduzir um conjunto de estímulos com padrão ausente e, reproduzir o mesmo conjunto de estímulos com o padrão também ausente mas que, pouco antes de ser retirado, havia sido manipulado pelo experimentador que tinha invertido os estímulos dentro do conjunto.

Segundo o autor, para completar um conjunto padrão, a criança pode empregar estratégias perceptuais e acertar a tarefa. Por outro lado, a reprodução de um padrão exigiria uma memorização e uma compreensão dos princípios envolvidos. Finalmente, a tarefa de reproduzir um padrão, que foi visto de maneira invertida, forneceria uma medida mais direta do conhecimento dos princípios subjacentes à tarefa porque, nesse caso, para perceber qual a transformação realizada, a criança deveria ter gravado qual o componente operatório da configuração.

Esses três tipos de desempenho foram exigidos para cada uma das modalidades de tarefas. O emprego desse artifício teve como objetivo criar medidas que permitissem uma comparação do raciocínio da criança nas várias tarefas.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de seis anos e meio a nove anos de idade que freqüentavam o primeiro e o segundo ano da escola elementar. Essas crianças foram distribuídas em dois grupos. Um dos grupos (grupo I) era composto apenas por crianças do segundo ano. O outro grupo (grupo II) era composto por crianças do primeiro e do segundo ano.

Para cada uma das crianças foram exigidos doze desempenhos (três para cada uma das tarefas estudadas). As tarefas foram administradas em duas sessões. O intervalo entre as sessões foi de quinze a vinte e cinco dias.

Os resultados mostraram que o grupo I apresentou um número de acertos significativamente superior ao grupo II.

A análise qualitativa do desempenho das crianças nas diferentes tarefas mostrou que a freqüência de raciocínios figurais empregados pelas crianças do grupo II foi significativamente superior àquela observada para o grupo I. Apesar das diferenças entre grupos, dentro do mesmo grupo não houve diferenças significativas na freqüência dos dois tipos de raciocínio (figural e operatório).

A análise qualitativa revelou, ainda, que a uniformidade do desempenho foi função da qualidade da tarefa examinada.

Para o autor, esses dados não fornecem suporte empírico para a hipótese piagetiana da sincronicidade no domínio da multiplicação de classes e de relações, seriação e correspondência serial. Por outro lado, a ausência de sincronicida

de pode ter sido resultante de deficiências do procedimento, tais como, poucos conceitos examinados, pequeno número de sujeitos, a análise empregada, etc.

Dimitrovsky e Almy (1975) baseando-se no pressuposto da teoria piagetiana de que o desenvolvimento cognitivo se efetua através de estágios invariantes e pré-determinados e que as aquisições características de um determinado estágio formam um sistema coerente e integrado, realizaram um estudo com o objetivo de verificar qual a relação existente entre algumas tarefas do período operatório concreto.

As tarefas empregadas foram: noção de conservação do número, do líquido e do peso; seriação e correspondência serial; noção de transitividade em relações assimétricas; inclusão de classes e completar matrizes. Todas essas tarefas foram apresentadas de maneira padronizada, de acordo com o procedimento tradicionalmente empregado em tarefas piagetianas.

A idade média das crianças testadas foi de sete anos e cinco meses.

Os resultados mostraram a existência de uma relação entre a noção de conservação do número e do líquido com as outras tarefas cognitivas. Essas duas tarefas foram condição necessária mas, não suficiente, para o domínio de todas as demais. Por outro lado, os dados não evidenciaram qualquer relação entre as demais tarefas.

Para as autoras, esses dados fornecem fundamento empírico de que as noções de conservação são fundamentais para a aquisição dos demais conceitos operatórios. No entanto, não apoiam a hipótese da natureza integrada do desenvolvimento cognitivo.

Hooper, Sipple, Goldman e Swinton (1979) investigaram o desenvolvimento da habilidade de classificação e o grau de dificuldade de diferentes tarefas piagetianas.

Os sujeitos desse estudo foram crianças de quatro a treze anos de idade, divididas em sete grupos, de acordo com a faixa etária a que pertenciam. Essas crianças executaram oito tarefas: classificação livre, estabelecimento de dicotomia, noção de "todos" e "alguns", inclusão de classes, classificação multiplicativa (matrizes), matrizes com combinação de categorias discretas e contínuas (classificação e seriação concomitantes), matrizes com seriação dupla e, raciocínio combinatório.

Nas tarefas de classificação livre, estabelecimento de dicotomias e noção de "todos" e "alguns", foi empregado o procedimento padrão. Na tarefa de inclusão de classes também foi empregado o procedimento padrão, acrescido da exigência de serem contados os elementos de cada classe, B e A.

Em cada uma das três modalidades de matrizes, a criança teve que executar três tarefas diferentes: completar, reproduzir e construir as matrizes. Os autores empregaram, nessas tarefas, o mesmo procedimento de MacKay e Col. (1970).

Na tarefa que envolveu raciocínio combinatório, a criança teve que formar pares combinando uma série de estímulos de todas as formas possíveis. O nível de desempenho das crianças, em todas as tarefas, melhorou significativamente com o aumento da idade e do grau de escolaridade.

A análise de escalograma mostrou a seguinte seqüência: classificação livre, reprodução de matrizes com seriação dupla, reprodução de matrizes com atributos discretos, construção de matrizes com atributos discretos, noção de "todos"

e "alguns", construção de matrizes com seriação dupla, elaboração de dicotomias, noção de inclusão de classes e raciciínio combinatório.

A análise da tarefa de matrizes mostrou que, de um modo geral, a reprodução de matrizes foi mais fácil do que a sua construção.

A comparação entre as tarefas de matrizes em função das séries escolares, mostrou a seguinte ordem de dificuldade: a) para a reprodução de matrizes: classificação multiplicativa, série dupla, classificação-seriação; b) para a construção de matrizes: classificação multiplicativa e dupla seriação, classificação-seriação.

Para os autores, esses resultados confirmam a posição de Inhelder e Piaget (1964) de que o conhecimento lógico inerente a relações de inclusão de classes desenvolve-se gradualmente e depende do domínio prévio de certas habilidades classificatórias menos complexas.

Tomlinson-Keasey, Eisert, Kahle, Hardy-Brown e Keasey (1979) realizaram um estudo longitudinal com o objetivo de obter uma descrição pormenorizada do desenvolvimento do pensamento operatório concreto durante um período de quatro anos.

Os sujeitos desse estudo foram testados em cinco ocasiões. No primeiro teste, a idade média das crianças era de seis anos e, no último, de nove anos e onze meses.

As provas empregadas foram: seriação, enumeração, inclusão de classes, classificação hierárquica, noção de conservação da massa, do peso e do volume

Todas as provas foram realizadas com o procedimento padrão e em cada uma foi empregado um tipo diferente de mate-

rial (fichas de plástico, figurinhas de animais, blocos de madeira com formato de figuras geométricas, etc.).

Todos os sujeitos foram testados individualmente. Algumas crianças foram acompanhadas durante dois anos consecutivos e outras, durante quatro anos consecutivos.

No primeiro teste, as provas foram apresentadas na seguinte seqüência: seriação, numeração, inclusão de classes, conservação da massa, do peso e do volume. Nas aplicações subseqüentes, as provas de seriação e numeração foram omitidas e a tarefa de classificação hierárquica foi apresentada logo após a de inclusão de classes.

As provas de seriação e numeração foram usadas como preditoras para a aquisição das demais habilidades.

As crianças que, na primeira aplicação dos testes, executaram corretamente as tarefas de seriação e numeração, apresentaram, três anos mais tarde, um perfeito domínio das noções de conservação do peso e do volume. Para Tomlinson-Keasey e colaboradores, esse dado confirmaria a hipótese de que a aquisição das habilidades de seriação e numeração seria pré-requisito para a aquisição das noções de conservação.

As noções de conservação foram dominadas na seguinte ordem: conservação da massa, do peso e do volume.

Os resultados mostraram, ainda, que os sujeitos que, no jardim da infância, demonstraram algum domínio sobre alguma das habilidades operatórias, progrediram sucessivamente até o domínio total de todas as habilidades. As crianças que, no jardim de infância, mostraram um menor desenvolvimento cognitivo, adquiriram o domínio total das habilidades dois anos mais tarde do que as primeiras; mesmo assim, desenvolveram-se na mesma direção.

Para os autores, esse progresso gradual forneceria evidências empíricas para a natureza direcional das mudanças no desenvolvimento cognitivo, como foi proposto pela teoria piagetiana.

Os dados desse estudo evidenciaram ainda que, a conservação da massa e do peso foram pré-requisitos para o desenvolvimento da noção de inclusão de classes. A conservação do volume foi a mais complexa das habilidades operatórias concretas e foi dominada depois da inclusão de classes e da classificação hierárquica. As noções de conservação da massa, inclusão de classes e classificação hierárquica, mantiveram uma relação causal com a aquisição da noção de conservação do volume. Não houve evidências de uma relação causal direta entre a aquisição da conservação do peso e do volume.

Para os autores, os dados desse estudo mostraram que as habilidades operatórias concretas emergem gradualmente e apresentam uma relação causal, em que umas são pré-requisitos para outras. Por outro lado, apesar desses dados fornecerem suporte empírico para a interpretação de que o pensamento operatório organiza-se em uma estrutura de totalidade, eles não apresentam evidências sobre a natureza exata dessa estrutura.

OBJETIVO DO PRESENTE TRABALHO

Os dados das pesquisas analisadas nesse último conjunto apresentam-se novamente conflitantes. Alguns, confirmam, parcial ou totalmente, a hipótese piagetiana de que as operações características do período operatório concreto organizam-se em estruturas. Outros, ao contrário, não fornecem suporte empírico para essa posição, nem para a existência de regularidade no desenvolvimento do pensamento lógico.

Entre os estudos citados, apenas o de Kofsky (1966) analisou mais sistematicamente as tarefas de classificação. Essa autora partiu da hipótese de que o desenvolvimento dessa habilidade ocorreria em onze etapas parcialmente ordenadas. A partir disso, elaborou tarefas que corresponderiam às etapas hipotetizadas. Algumas dessas tarefas foram semelhantes àquelas empregadas por Piaget e Inhelder (1959), outras, foram criadas por ela. Os dados obtidos por essa autora não fundamentam a hipótes de regularidades no domínio das operações concretas de classes.

Há dois argumentos que são freqüentes entre os pes-

quisadores da Escola de Genebra, para refutar as críticas feitas à teoria piagetiana do desenvolvimento cognitivo. O primeiro é de que, grande parte dos trabalhos, isolou uma tarefa, perdendo de vista o caráter de totalidade que define uma estrutura operatória. O segundo é de que, as modificações introduzidas no procedimento teriam alterado o desempenho requerido da criança e, conseqüentemente, não estariam mais investigando a operação pretendida. O trabalho de Kofsky, embora tendo estudado as operações que caracterizam a classificação, modificou o procedimento de algumas tarefas, incorrendo, portanto, no segundo tipo de erro apontado.

No início deste trabalho, foram salientados alguns pontos críticos sobre a metodologia empregada por Piaget e Inhelder (1959) em sua pesquisa sobre as operações concretas de classes. O primeiro deles foi o de que as várias tarefas não foram aplicadas aos mesmos sujeitos, nem os grupos foram equiparados de modo a permitir uma comparação de desempenho. O segundo referiu-se ao emprego de diferentes procedimentos em uma mesma tarefa, sem a realização de uma análise que comprovasse a equivalência desses procedimentos. O terceiro foi o de que os dados apresentados pelos autores, algumas vezes, são conflitantes com suas conclusões.

No presente trabalho, portanto, foram replicados alguns experimentos de Piaget e Inhelder (1959) com os objetivos de verificar:

- se as operações aditivas de classes seriam dominadas por volta dos nove-dez anos de idade e se elas organizar-se-iam em uma estrutura de totalidade;
- se haveria sincronismo na aquisição das estruturas aditivas e multiplicativas de classes;

- se o tipo de conceito empregado influenciaria o desempenho de crianças em tarefas de inclusão de classes, classificação hierárquica e em tarefas sobre noção de classe complementar e,

- se diferentes enunciados da relação de inclusão de classes produziriam efeitos diferenciais sobre o desempenho das crianças.

MÉTODO

Sujeitos

Os sujeitos deste estudo foram 150 crianças, sorteadas entre os alunos de 1ªs, 2ªs, 3ªs, 4ªs e 6ªs séries do ensino de 1º grau do Colégio Santo André de São José do Rio Preto.

A clientela estudantil desse colégio pode ser classificada, segundo o nível sócio-econômico das famílias, como pertencente predominantemente às camadas média e média alta da população de São José do Rio Preto (de acordo com índices elaborados por Abreu, 1977).

As crianças foram distribuídas em cinco grupos, com 30 sujeitos cada (15 meninos e 15 meninas), de acordo com a série que as mesmas freqüentavam. No primeiro grupo (GI) a idade das crianças variou de seis anos e oito meses a sete anos e oito meses (idade mediana: sete anos). No segundo grupo (GII), a idade variou de sete anos e onze meses a oito anos e nove meses (idade mediana: oito anos e três meses). No

terceiro grupo (GIII), a faixa etária foi de oito anos e onze meses a nove anos e nove meses (idade mediana: nove anos e cinco meses). No quarto grupo (GIV), a faixa etária foi de nove anos e onze meses a dez anos e onze meses (idade mediana: dez anos e três meses). Finalmente, no quinto grupo (GV), a idade variou de doze anos e três meses a quatorze anos e nove meses (idade mediana: treze anos e cinco meses).

Procedimento Geral

As crianças foram testadas individualmente, em sala isolada, durante o horário escolar. O procedimento foi aplicado em duas sessões, com um intervalo de duas semanas entre uma e outra.

Cada criança realizou dez tarefas, apresentadas em seqüência casualizada, cinco em cada sessão.

Cada sessão durou de 50 a 60 minutos, aproximadamente, e foi gravada integralmente em fita *cassette*.

As tarefas estudadas foram: classificação livre, classificação livre com plano verbal, completar matrizes, noção de "todos" e "alguns", inclusão de classes (duas tarefas), classificação hierárquica (duas tarefas), noção de classe complementar (duas tarefas).

Tarefa de Classificação Livre

Material

Nessa tarefa foram utilizados os Blocos Lógicos de Dienes (1973). Esse material era composto por oito quadrados, oito círculos e um triângulo.

Os oito quadrados, quatro eram vermelhos e quatro azuis. Os quatro quadrados vermelhos estavam divididos em dois grandes e dois pequenos. Os quatro quadrados azuis tinham a mesma subdivisão dos vermelhos.

Os oito circulos, como os quadrados, estavam divididos em quatro vermelhos e quatro azuis. Cada conjunto, por sua vez, estava subdividido em dois círculos grandes e dois pequenos.

O triângulo, que era grande e azul, representou a classe única quanto à forma.

Procedimento

As crianças receberam o material com a seguinte instrução: "Você vai arrumar este material, formando grupinhos. Você deve colocar no mesmo grupo as peças que você acha que devem ficar juntas".

Após a execução da primeira partição, a experimentadora, apontando para cada um dos grupos formados, solicitava que a criança nomeasse cada um deles, perguntando-lhe: "O que tem aqui?". Esse artifício foi utilizado para verificar o critério empregado pela criança para a partição. Após a criança ter justificado sua partição, a experimentadora lhe

dizia: "Se desmancharmos esses grupos, haveria outra maneira de arrumar este material?".

Se a criança respondesse afirmativamente, a experimentadora solicitava que ela efetuasse a partição e que novamente nomeasse os grupos formados. Esse procedimento foi repetido até a criança dizer que não conhecia mais nenhuma maneira de arrumar o material.

Tarefa de Classificação Livre com Plano Verbal

Material

Nessa tarefa foi utilizada uma coleção de frutas, feita de material plástico. Essa coleção era composta de oito tangerinas, quatro verdes (duas grandes e duas pequenas) e quatro amarelas (duas grandes e duas pequenas); quatro laranjas amarelas (duas grandes e duas pequenas); um limão verde, pequeno.

As frutas pequenas tinham, aproximadamente, a metade do tamanho das frutas grandes. Para essa tarefa, foram utilizados também dez saquinhos de plástico transparente.

Procedimento

A experimentadora colocava no centro da mesa a coleção de frutas e os saquinhos plásticos, dizendo à criança: "Você deve arrumar este material nesses saquinhos. Você deve colocar no mesmo saquinho as coisas que você acha que devem ficar juntas. De quantos saquinhos você precisa para por

isso em ordem?".

Em seguida a experimentadora alinhava os saquinhos solicitados pela criança e pedia-lhe para dizer o que iria colocar em cada um deles. Somente após essa verbalização, a criança era autorizada a manipular o material, distribuindo-o nos saquinhos.

Depois, a experimentadora reagrupava o material sobre a mesa e dizia à criança: "Há outra maneira de colocar isso em ordem? Você seria capaz de agrupar essas coisas de outro jeito?". Caso a criança respondesse afirmativamente, era novamente solicitada a dizer o número de saquinhos necessários, a descrever o que iria colocar em cada um deles e a executar a partição verbalizada.

Esse procedimento foi repetido até que a criança dissesse que não conhecia mais nenhuma maneira de agrupar as frutas.

Tarefa de Completar Matrizes

Material

Nessa tarefa foram utilizadas 13 pranchas elaboradas pela experimentadora. Cada prancha era composta por uma matriz e pelas alternativas para completá-la. O material utilizado para a composição das pranchas era constituído por figuras geométricas, frutas, flores, animais e bonecos, feitos de material plástico, semelhantes àqueles empregados nas demais tarefas. Cada prancha era montada, pela experimentadora, sobre uma folha de cartolina onde estavam desenhados os quadros em branco da matriz e onde havia um espaço para a co-

locação dos elementos que constituíam as alternativas.

Cada matriz envolveu a combinação de quatro elementos, dos quais um a determinar. As alternativas foram cinco, três das quais idênticas aos elementos usados na matriz, uma consideravelmente diferente dos demais (alternativa absurda) e uma que completava corretamente a matriz. Os elementos que constituíam as alternativas eram apresentados de uma só vez, enfileirados na parte inferior da cartolina, logo abaixo da matriz.

Cada matriz era composta segundo um critério previamente estabelecido. Esse critério resultou da combinação de dois ou três atributos dos estímulos.

Os pares de atributos combinados foram:

- forma-cor (pranchas nºs 9 e 13);
- forma-número de elementos (pranchas nºs 8 e 11);
- forma-tamanho (pranchas nºs 1 e 3);
- cor-orientação (pranchas nºs 2 e 5);
- cor-tamanho (prancha nº 7).

Os três atributos combinados foram:

- forma-cor-orientação (pranchas nºs 6 e 10);
- cor-orientação-tamanho (pranchas nºs 4 e 12).

No apêndice 1 são apresentadas, em forma descritiva, as 13 pranchas utilizadas.

Tarefa Envolvendo as Noções de "todos" e "alguns"

Material

Nessa tarefa foram utilizadas 100 fichas de material plástico, iguais àquelas usadas em jogos de poquer, e quatro saquinhos de plástico transparente.

A coleção era composta por 50 fichas redondas (25 azuis e 25 amarelas) e 50 fichas quadradas (25 azuis e 25 amarelas).

Procedimento

A experimentadora colocava todas as fichas no centro da mesa, tomava 12 fichas quadradas azuis, seis redondas azuis e seis redondas amarelas e formava uma fileira de acordo com o seguinte padrão: duas fichas redondas amarelas, duas quadradas azuis, duas redondas azuis, duas quadradas azuis, e assim sucessivamente.

As 88 fichas restantes foram colocadas nos quatro saquinhos plásticos, separadas pela forma e pela cor.

A pesquisadora dizia à criança: "Preste bastante atenção nesta fileira. Agora vou desmanchá-la e você deve fazer uma outra fileira igual a esta. Para isso, você deve pegar nesses saquinhos as fichas de que precisa".

Se a criança não conseguisse reproduzir o padrão apresentado pela experimentadora, esta incluia ou retirava fichas para obter o padrão desejado.

Em seguida, a pesquisadora perguntava à criança:

a) "Todas as fichas redondas são amarelas? Por que?"

b) "Todas as fichas azuis são redondas? Por que?"

c) "Todas as fichas quadradas são azuis? Por que?"

d) "Dê-me algumas fichas azuis"

e) "Dê-me as fichas quadradas"

A seqüência de apresentação das questões foi casualizada para os sujeitos de um grupo e a mesma casualização foi utilizada para todos os grupos.

Tarefas de Inclusão de Classes

Material

Para essas tarefas foram utilizadas duas coleções de brinquedos, uma constituída por veículos e a outra de bonecos, ambas de material plástico.

A coleção de veículos era composta por nove peruas, subdivididas em sete peruas Kombi (quatro amarelas e três verdes) e duas peruas Rural Willis (uma amarela e uma verde); três carros Volkswagen (dois verdes e um amarelo); três jipes verdes e três caminhões marrons.

A coleção de bonecos era composta por nove índios, dos quais sete eram verdes e tinham, na cabeça, uma pele de animal, e dois (um vermelho e um azul) tinham, na cabeça, um cocar de penas; cinco vaqueiros (três vermelhos e dois azuis) e quatro soldados (dois marrons e dois pretos).

Procedimento

A pesquisadora apresentava, à criança, uma das coleções (por exemplo, a de veículos) e solicitava que ela fizesse uma classificação espontânea, com a instrução de arrumar o material "colocando junto, no mesmo grupo, o que você acha que deve ficar junto". Depois, a pesquisadora solicitava que a criança nomeasse cada um dos grupos formados, para verificar qual o critério utilizado por ela para agrupar o material. A seguir, a pesquisadora formulava quatro questões, na ordem abaixo:

a) "Se você tivesse que colocar as peruas numa garagem, você colocaria estas?" (apontava para as duas peruas Rural Willis);
b) "Aqui (apontando para o material), há mais peruas verdes ou mais peruas?";
c) "Se você tivesse que colocar os veículos numa garagem, você colocaria estes?" (apontava para os dois caminhões);
d) "Aqui, há mais peruas ou mais veículos".

O mesmo procedimento foi usado com a coleção de bonecos. Nesse caso, as perguntas foram as seguintes:

a) "Se você tivesse que levar os índios para o forte, você levaria estes?" (apontava para os dois índios com cocar de penas);
b) "Aqui, há mais índios verdes ou mais índios?"
c) "Se você tivesse que levar os homens para o forte, levaria estes?" (apontava para os dois soldados pretos);
d) "Aqui, há mais índios ou mais homens?".

Tarefas de Classificação Hierárquica

Material

Nessa tarefa, foram utilizadas duas coleções, uma de animais e uma de vegetais, ambas de material plástico.

A coleção de animais era composta por aves e mamíferos. O grupo das aves era constituído por seis patos (dois vermelhos, dois verdes e dois alaranjados), dois pintainhos amarelos, dois galos verdes e duas galinhas amarelas. O grupo de mamíferos era composto por seis cavalos (três brancos e três azuis), três vacas (duas amarelas e uma branca) e três porcos (dois azuis e um vermelho).

A coleção de vegetais era composta por frutas e legumes. Entre as frutas havia três maçãs, duas peras e dois cajus; entre os legumes, dois chuchus, duas berinjelas e dois pimentões.

Procedimento

A pesquisadora apresentava à criança uma das coleções (por exemplo, a de animais), com a instrução de agrupar o material, colocando juntas as coisas que ela achava que deviam ficar juntas. Depois que a partição era executada, a experimentadora, apontando para os grupos formados, solicitava que a criança nomeasse cada um deles.

Se a criança tivesse separado os animais de acordo com cada espécie, a experimentadora perguntava-lhe (na ordem abaixo):

a) "Posso juntar todos esses no mesmo grupo?" (apontava para

as aves). "Que nome devo dar para esse grupo agora? Por que?";

b) "Posso juntar todos esses num mesmo grupo?" (apontava para os mamíferos). "Que nome devo dar para esse grupo agora? Por que?";

c) "Posso juntar todos num grupo só?" (apontava para todos os animais). "Que nome devo dar para esse grupo agora? Por que?".

Se a criança não tivesse separado os animais por espécie, a experimentadora reunia as aves ou os mamíferos, retirando-os dos grupos em que haviam sido colocados e fazia as perguntas descritas. Se a criança respondesse negativamente às questões, era-lhe solicitada a justificativa para as suas respostas.

O mesmo procedimento foi utilizado com a coleção de vegetais.

Tarefas Sobre a Noção de Classe Complementar

Material

O material utilizado nessas tarefas constou de duas coleções, uma de flores e outra de frutas, ambas de material plástico.

A coleção de flores era composta por quatro rosas vermelhas, uma margarida branca, um copo-de-leite branco, um cravo vermelho e uma orquídea lilás.

A coleção de frutas era composta por quatro tangerinas, uma maçã, uma banana, um caju e um cacho de uva.

Procedimento

A experimentadora colocava uma das coleções (por exemplo, a de flores) sobre a mesa (deixando de lado a orquídea e uma das rosas vermelhas) e solicitava que a criança fizesse uma repartição dicotômica. A instrução era a seguinte: "Separe esse material em dois montinhos, pondo junto aquilo que você acha que deve ficar junto".

Depois que a criança repartia o material, a experimentadora entregava-lhe a orquídea, solicitando-lhe para colocá-la no grupo que achasse adequado e pedindo-lhe para justificar sua classificação. O mesmo era feito para a quarta rosa vermelha. Finalmente, estando o material classificado, pedia à criança que desse um nome para designar o conteúdo de cada um dos grupos formados, recusando a simples enumeração dos elementos de cada grupo.

O mesmo procedimento foi utilizado com a coleção de frutas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas de 1 a 5 apresentam o desempenho dos sujeitos dos cinco grupos, nas dez tarefas de classificação estudadas. Para efeito de construção destas tabelas, as tarefas foram designadas por números: I - tarefa de classificação livre; II - tarefa de classificação livre com plano verbal; III - tarefa de completar matrizes; IV - noção de "todos" e "alguns"; V - tarefa de inclusão de classes com a coleção de veículos; VI - tarefa de inclusão de classes com a coleção de homens; VII - tarefa de classificação hierárquica com a coleção de animais; VIII - tarefa de classificação hierárquica com a coleção de vegetais; IX - noção de classe complementar com a coleção de flores; X - noção de classe complementar com a coleção de frutas. As crianças foram categorizadas em dominam ("+") ou não dominam ("-") a tarefa. Em cada uma das tarefas o domínio foi definido da seguinte forma:

tarefa de classificação livre - elaborar pelo menos uma classificação exaustiva de acordo com um ou com a combinação de

dois ou mais atributos dos estímulos e não realizar nenhuma partição errada. Considerou-se como partição incorreta o uso de critérios concomitantes ou a construção de uma figura com os estímulos dados, ou ainda, a elaboração de uma classificação incompleta (com resíduos);

tarefa de classificação livre com plano verbal - o domínio desta tarefa foi avaliado a partir de todas as exigências da tarefa de classificação livre, mais a exigência de que a quantidade de saquinhos solicitada pela criança correspondesse ao número de subconjuntos posteriormente verbalizados;

tarefa de completar matrizes - considerou-se como domínio o acerto de pelo menos dez das treze matrizes empregadas. Em cada matriz a resposta correta envolveu não só a escolha da alternativa que correspondia ao conjunto interseção, como também a apresentação de justificativa baseada na estrutura da matriz;

tarefa sobre noção de "todos" e "alguns" - o domínio foi definido pelo acerto das cinco questões propostas. Para que uma questão fosse considerada correta, a criança deveria apresentar justificativa que evidenciasse a relação existente entre uma subclasse (designada por "alguns") com sua classe abrangente (designada por "todos");

tarefa de inclusão de classes - exigiu-se a apresentação de respostas e justificativas corretas às quatro questões apresentadas. Considerou-se como justificativa correta aquela que evidenciasse que a união das subclasses corresponde à

classe abrangente, ou que a subclasse considerada está incluída na classe abrangente, ou ainda, que a subclasse, sendo parte da classe abrangente, é menor do que esta;

tarefa de classificação hierárquica - em cada uma das tarefas o domínio foi definido por: a) efetuar uma partição do material de acordo com o tipo dos animais ou dos vegetais apresentados; b) reunir os subconjuntos elaborados na classificação anterior em dois conjuntos (aves e mamíferos, para a coleção de animais; frutas e legumes, para a coleção de vegetais). A criança ainda deveria estudar estes subconjuntos; c) na coleção de animais, reunir aves e mamíferos, formando a classe de animais; na coleção de vegetais reunir frutas e legumes, formando a classe de vegetais. Também neste caso a criança deveria rotular cada uma das classes assim constituídas;

noção de classe complementar - definiu-se como domínio: a) a elaboração de uma classificação dicotômica; b) a inserção correta dos elementos novos nas classes constituídas; e c) a apresentação de justificativas, tanto para a dicotomia como para a inserção, que evidenciassem a relação de complementaridade existente entre as duas classes constituídas.

Nas tabelas de 1 a 5, pode-se verificar que, das 150 crianças testadas, apenas 13 (8,7%) dominaram as tarefas propostas. Essas crianças estão assim distribuídas: uma no G III, sete no G IV e cinco no G V.

Aparentemente, o critério de avaliação empregado poderia parecer muito rígido. No entanto, o modelo piagetiano de desenvolvimento pressupõe que as tarefas são resolvidas por necessidade lógica. Dessa forma, pelo menos na fase fi-

Tabela 1: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo I em cada uma das dez tarefas. Os sinais "+" e "-" indicam, respectivamente, o domínio e o não-domínio da tarefa.

Sujeitos (nº)	Idade (anos e meses)	Desempenho nas tarefas									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	7-5	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
2	6-9	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
3	7-3	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+
4	7-0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
5	6-8	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
6	6-8	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
7	7-8	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
8	7-8	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+
9	6-10	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
10	7-2	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
11	6-8	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
12	6-8	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
13	7-8	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
14	6-9	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
15	7-5	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
16	7-8	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
17	7-2	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
18	7-1	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
19	6-11	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+
20	7-8	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-
21	6-9	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
22	7-7	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
23	6-8	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
24	6-11	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
25	6-10	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
26	7-3	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+
27	6-10	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
28	7-4	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
29	6-9	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
30	7-2	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Total de desempenhos corretos		30	30	5	30	8	1	5	5	20	22

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Tabela 2: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo II em cada uma das dez tarefas. Os sinais "+" e "-" indicam, respectivamente, o domínio e o não-domínio da tarefa.

Sujeitos (nº)	Idade (anos e meses)	Desempenho nas tarefas									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	7-11	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
2	7-11	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
3	8-9	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+
4	8-6	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
5	8-8	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
6	8-2	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
7	8-0	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
8	8-6	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
9	8-9	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
10	8-0	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
11	8-6	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
12	8-8	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
13	8-3	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
14	8-3	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
15	8-2	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
16	8-3	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
17	8-8	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
18	7-11	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
19	8-6	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
20	8-4	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
21	8-2	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
22	8-1	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
23	8-1	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
24	8-3	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
25	8-9	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
26	8-6	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
27	7-11	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
28	8-7	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
29	8-6	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
30	8-1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Total de desempenhos corretos		30	30	21	30	10	2	5	6	24	24

Tabela 3: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo III em cada uma das dez tarefas. Os sinais "+" e "-" indicam, respectivamente, o domínio e o não-domínio da tarefa.

Sujeitos (nº)	Idade (anos e meses)	Desempenho nas tarefas									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	9-7	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
2	9-9	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
3	9-1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
4	9-4	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
5	9-9	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
6	9-8	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
7	9-9	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
8	9-7	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
9	9-8	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
10	9-7	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
11	9-9	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
12	9-1	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
13	9-3	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
14	9-8	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
15	9-5	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
16	9-9	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
17	9-8	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
18	9-4	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
19	9-9	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
20	9-6	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
21	8-11	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
22	9-8	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
23	9-6	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
24	9-4	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
25	9-4	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+
26	9-7	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
27	9-3	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
28	9-2	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
29	9-9	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
30	9-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total de desempenhos corretos		30	30	24	30	4	3	17	11	28	28

Tabela 4: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo IV em cada uma das dez tarefas. Os sinais "+" e "-" indicam, respectivamente, o domínio e o não-domínio da tarefa.

Sujeitos (nº)	Idade (anos e meses)	Desempenho nas tarefas									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	10-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	10-5	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+
3	10-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	10-5	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
5	9-11	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
6	10-5	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+
7	10-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	10-7	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
9	10-3	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
10	10-2	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
11	10-4	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
12	10-3	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
13	10-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	9-11	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
15	10-9	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
16	10-1	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
17	10-11	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
18	9-11	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
19	9-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	9-11	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
21	10-4	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
22	9-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	10-2	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
24	10-2	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
25	10-0	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
26	10-0	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
27	10-3	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
28	10-2	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
29	10-3	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
30	10-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total de desempenhos corretos		30	30	26	30	22	16	14	12	29	29



Tabela 5: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo V em cada uma das dez tarefas. Os sinais "+" e "-" indicam, respectivamente, o domínio e o não-domínio da tarefa.

Sujeitos (nº)	Idade (anos e meses)	Desempenho nas tarefas									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	13-2	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2	12-7	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
3	13-8	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
4	12-0	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
5	12-0	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
6	13-1	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
7	13-5	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
8	13-10	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
9	13-9	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
10	14-3	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
11	12-1	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
12	13-5	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
13	14-9	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
14	12-3	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
15	14-0	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
16	12-0	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
17	13-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	13-1	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
19	12-11	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
20	14-7	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
21	14-1	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
22	13-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	14-0	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
24	13-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	12-10	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
26	12-5	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
27	13-3	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
28	12-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	12-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	13-8	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Total de desempenhos corretos		30	30	30	30	21	16	16	17	28	28

nal de cada estágio, não deveria haver variabilidade de desempenho.

Examinando-se ainda os dados destas tabelas, verifica-se que algumas tarefas foram dominadas por todas as crianças testadas (tarefas de classificação livre, classificação com plano verbal e noção de "todos" e "alguns"). Outras, foram dominadas mais gradualmente. Praticamente, todas as crianças por volta dos nove anos de idade dominaram tarefas de completar matrizes e noção de classe complementar. Outras tarefas, no entanto, apresentaram um baixo índice de acertos nos três primeiros grupos e não chegaram a ser dominadas pela maioria das crianças até a idade dos treze-catorze anos. Este foi o caso das tarefas de inclusão de classes e de classificação hierárquica.

Para verificar se as tarefas possuiam alguma ordem invariante de aquisição, foi realizada uma análise por meio de escalograma (Green, 1959). Esta análise revelou que, em nenhum dos grupos, as tarefas foram escalonáveis (G I: Rep = 0,92; Rep_I = 0,93; I = 0,10; G II: Rep = 0,92; Rep_I = 0,93; I = -0,11; G III: Rep = 0,97; Rep_I = 0,95; I = 0,44; G IV: Rep = 0,96; Rep_I = 0,92; I = 0,48; G V: Rep = 0,94; Rep_I = 0,92; I = 0,29).

Estes dados estão de acordo com os de Kofsky (1966) que não encontrou regularidade no domínio de onze tarefas de classificação.

Na análise realizada por aquela autora, as tarefas foram escalonadas a partir de uma organização de conjunto hipotetizada baseada na teoria piagetiana. No presente trabalho, ao contrário, a posição de cada uma das tarefas na escala foi determinada pelos dados (número de crianças que domi-

nam a tarefa). Mesmo assim, não foi encontrada regularidade no desempenho dos sujeitos.

Estes dados não fornecem suporte empírico para três afirmações de Piaget e Inhelder (1959). Em primeiro lugar, que o desenvolvimento da noção de inclusão de classes e de classe complementar seria concomitante, pois ambas dependem da compreensão de que a soma e a subtração lógica são equivalentes. Em segundo lugar, que a noção de inclusão de classe seria condição necessária de toda classificação hierárquica. Finalmente, que os agrupamentos aditivos de classes seriam mais elementares que os agrupamentos multiplicativos, dos quais a matriz representaria a multiplicação completa.

Uma das ressalvas que poderia ser colocada à presente análise é que, como a escala foi construída a partir do desempenho das crianças nas dez tarefas, pequenas regularidades poderiam ter se diluído no conjunto.

Uma análise mais pormenorizada das tabelas de 1 a 5 mostra que grande parte das crianças do grupo GI (20 e 22 crianças) dominaram as tarefas que envolveram a noção de classe complementar. Por outro lado, na tarefa de inclusão de classes, índices semelhantes a estes só ocorreram a partir dos dez anos de idade e com o conceito *veículos*.

Estes dados evidenciam, mais uma vez, que o desenvolvimento da noção de inclusão de classes e de classes complementares não são concomitantes e não dependem exclusivamente da compreensão da equivalência da soma e da subtração lógicas. Variáveis semânticas, tais como o enunciado do problema, conceitos empregados, etc, podem ter sido fatores que também determinaram as diferenças de desempenho encontradas.

Nas tabelas pode-se verificar que a tarefa de com-

pletar matrizes foi dominada por grande parte dos sujeitos, a partir dos oito anos de idade. Este dado mostra que essa tarefa não é mais complexa do que a tarefa da inclusão de classes, como afirmaram Piaget e Inhelder (1959). Ao contrário, essa última apresentou um grau de dificuldade superior à primeira.

As tarefas de classificação hierárquica, como as tarefas de inclusão de classes, até o final das faixas etárias testadas, não foram dominadas por grande parte das crianças dos diferentes grupos. Nas tarefas de inclusão de classes, a dificuldade maior incidiu nas questões de quantificação da inclusão; nas de classificação hierárquica, incidiu no estabelecimento de encaixes hierárquicos. Piaget e Inhelder (1959) afirmaram que quando a comparação quantitativa A < B é dominada, torna-se possível o estabelecimento de relações hierárquicas entre classes. Como os dados das tabelas em análise mostraram que essas duas tarefas tiveram grau de dificuldade semelhante, foi realizada uma nova análise por meio de escalograma, considerando-se apenas as questões de quantificação da inclusão e as questões sobre classificação hierárquica. Esta análise revelou que, em nenhum dos cinco grupos, estas tarefas são escalonáveis (G I: *Rep* = 0,92; Rep_1 = 0,90; I = 0,25; G II: *Rep* = 0,88; Rep_1 = 0,88; I = 0,06; G III: *Rep* = 0,83; Rep_1 = 0,86; I = 0,45; G IV: *Rep* = 0,92; Rep_1 = 0,86; I = = 0,45; G V: *Rep* = 0,88; Rep_1 = 0,83; I = 0,28).

Estes dados não fornecem, portanto, suporte empírico para a pressuposição da relação de pré-requisito entre essas duas tarefas, defendida por Piaget e Inhelder (1959).

Por outro lado, esses dados estão de acordo com os obtidos por Neibuhr e Molfese (1978), que também verificaram

que as tarefas de inclusão de classes e classificação hierárquica não emergem numa seqüência fixa.

Kofsky (1966), embora tendo observado que a tarefa de classificação hierárquica foi mais difícil que a de inclusão de classes, também não encontrou uma relação de pré-requisito entre essas tarefas.

Uma outra afirmação de Piaget e Inhelder (1959) foi a de que a mobilidade no desempenho classificatório manifestar-se-ia tanto nas remodelações das classificações materiais, como nos projetos de classificação que precedem a manipulação efetiva do material apresentado.

Para buscar fundamentos empíricos para essa afirmação, efetuou-se um cálculo de correlação entre o número de partições realizadas pelas crianças nas duas tarefas de classificação livre (com e sem plano verbal). Os resultados obtidos mostraram uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre os desempenhos comparados (coeficiente de correlação de Spearman: G I: $r_s = 0,33$; G II: $r_s = 0,48$; G III: $r_s = 0,58$; G IV: $r_s = 0,49$; G V: $r_s = 0,88$; todos com $p < 0,05$).

Além disso, o teste U de Mann-Whitney revelou que em nenhum dos grupos houve diferenças significativas quanto ao número de partições realizadas nas duas tarefas (G I: $U = 459,5$; $z = 0,14$; G II: $U = 484$; $z = 0,51$; G III: $U = 464,5$; $z = 0,22$; G IV: $U = 511,5$; $z = 0,97$; G V: $U = 503,5$; $z = 0,82$; $p > 0,05$ em todos os casos).

Estes dados apoiam a afirmação de Piaget e Inhelder sobre a relação existente entre a mobilidade de reformulação dos critérios nas classificações concretamente realizadas e na elaboração de planos verbais de classificação.

Esses autores hipotetizaram, ainda, uma relação entre o número de classificações sucessivas na tarefa de classificação livre e o acerto das questões de quantificação da inclusão de classes e da classificação multiplicativa. Segundo esses autores, para que uma criança apresente um desempenho flexível na tarefa de classificação livre, ela deveria ser capaz de antecipar a reunião A+A' = B e a operação inversa B-A' = A, para daí chegar à comparação B> A. Da mesma forma, para a criança realizar classificações sucessivas de um material que varia em duas ou mais dimensões, ela deveria usar critérios duplos, triplos ou múltiplos, isto é, realizar uma classificação multiplicativa do tipo: A_1 e A'_1, A_2 e A'_2 etc.

Para verificar se também haveria uma relação entre o desempenho na tarefa de classificação livre e na de quantificação da inclusão, realizou-se uma análise de correlação. Dada a semelhança de desempenho entre as tarefas de classificação livre, sem e com plano verbal, empregou-se, nessa análise, apenas o número de partições efetuadas na primeira tarefa.

Os dados obtidos mostraram que não existe correlação entre o desempenho na tarefa de classificação livre e na de quantificação da inclusão (G I: r_s = 0,25; G II: r_s = 0,07; G III: r_s = 0,17; G IV: r_s = -0,06; G V: r_s = 0,15; p > 0,05 em todos os casos).

Da mesma forma, foi realizada uma análise de correlação entre o número de partições na tarefa de classificação livre e o número de acertos na tarefa de completar matrizes. Os resultados mostraram uma correlação positiva e significativa entre o número de acertos nesta tarefa e o número de partições, para os grupos G I e G IV. Nos demais grupos não houve uma correlação significativa entre as duas medidas comparadas

(G I: r_s = 0,36; p< 0,05; G II: r_s = 0,26; p> 0,06; G III: r_s = 0,08; p> 0,05; G IV: r_s = 0,51; p< 0,05; G V: r_s = 0,07; p> 0,05).

O grupo G I teve um desempenho muito pobre nas duas tarefas comparadas (número médio de partições: 2,9 - com possibilidade de um máximo de 7 partições; número médio de acertos na tarefa de matrizes: 3,2 - com possibilidade de um máximo de 13 acertos). O grupo G IV teve um bom desempenho nas duas tarefas (número médio de partições: 5,6; número médio de acertos na tarefa de matrizes: 11,5).

A maioria das crianças dos demais grupos dominou a tarefa de completar matrizes e apresentou um desempenho variável na tarefa de classificação livre (o número médio de partições foi de 4,0, 4,5 e 4,5, e o número médio de acertos na prova de completar matrizes foi de 9,1; 9,8 e 12,8 - para os sujeitos dos grupos G II, G III e G IV - respectivamente).

Os resultados das análises de correlação, portanto, não fornecem suporte empírico para a afirmação de Piaget e Inhelder (1959) que existiria uma interdependência entre o desempenho de crianças nas tarefas de classificação livre, de quantificação da inclusão e de classificação multiplicativa. Ao contrário, esses dados fornecem evidências a favor de uma independência entre o desempenho nessas tarefas.

Para analisar o efeito da variável idade, foi atribuída a cada criança uma nota, baseada no número de respostas adequadas a cada uma das questões propostas. Nas tarefas de classificação livre foi atribuído um ponto para cada uma das partições efetuadas. Na tarefa de completar matrizes foi dado um ponto ao acerto de cada uma das matrizes. Nas demais tarefas, ao acerto a cada uma questões propostas.

Desta forma, a criança que dominasse todas as tarefas totalizaria 48 pontos.

A tabela 6 apresenta o número médio de pontos para cada um dos cinco grupos.

Os dados desta tabela mostram que, há um aumento crescente no número médio de pontos até a idade de aproximadamente 10 anos, quando o desempenho estabiliza.

A análise de variância mostrou que a idade é um fator que produziu efeitos significativos ($F = 39,6$; G.L.= 4/145; $p < 0,05$. O teste de Cochran mostrou que as variâncias são homogêneas: $R = 0,29$; $p = 0,05$).

O teste de Tukey indicou que a idade, como um contínuo, pode ser dividida em três segmentos (diferença mínima significativa: 3,3; G.L.= 145; $p = 0,05$). No primeiro segmento estão as crianças com sete anos de idade (grupo G I), que apresentaram o pior desempenho. As crianças de oito a dez anos (grupos G II e G III) apresentaram um desempenho de nível intermediário. O melhor desempenho foi o dos sujeitos de dez a catorze anos de idade (grupos G IV e G V).

A tabela 7 fornece pormenores sobre o desempenho dos sujeitos dos diferentes grupos em cada uma das questões consideradas no cálculo dos dados da tabela 6.

Na tabela 7 as cinco questões da tarefa sobre a noção de "todos" e "alguns" foram englobadas. O desempenho nas tarefas de classificação livre foi analisado segundo o critério de mobilidade. Foram consideradas *flexíveis* e incluídas no cálculo percentual, as crianças que efetuaram três ou mais partições.

Os dados desta tabela mostram uma grande variabilidade no desempenho das crianças, tanto entre como intra tare-

Tabela 6: Número médio de pontos obtidos pelos Grupos GI, GII, GIII, GIV, GV.

Grupos	Média	Desvio padrão
GI	22,8	6,9
GII	31,3	7,3
GIII	34,4	7,7
GIV	40,9	5,7
GV	40,3	3,9

Tabela 7: Freqüência percentual de sujeitos, em cada um dos cinco grupos, que acertaram cada uma das questões.

Questões			Grupos GI	GII	GIII	GIV	GV	Total
Noção de "todos" e "alguns"			100	100	100	100	100	100
Mobilidade - Classificação livre			50	80	87	97	93	81
Mobilidade - Classificação livre com plano verbal			57	77	90	100	93	84
Completar matrizes			17	70	80	87	100	71
Inclusão de classes	veículos	Questão 1 $A_1 \cup A_2 = A$	100	83	77	93	97	90
		Questão 3 $A \cup A' = B$	100	80	80	93	97	90
		Questão 2 $A > A_1$	37	53	17	87	93	57
		Questão 4 $B > A$	53	47	40	80	73	59
	homens	Questão 1 $A_1 \cup A_2 = A$	80	77	83	93	97	86
		Questão 3 $A \cup A' = B$	87	73	87	93	93	87
		Questão 2 $A > A_1$	57	30	23	87	97	59
		Questão 4 $B > A$	20	10	17	57	60	33
Classificação hierárquica	animais	Questão 1 $A_1 \cup A_2 \cup A_3 = A$	50	60	90	80	97	75
		Questão 2 $A'_1 \cup A'_2 \cup A'_3 = A'$	27	40	80	77	77	60
		Questão 3 $A \cup A' = B$	20	27	57	47	70	44
	vegetais	Questão 1 $A_1 \cup A_2 \cup A_3 = A$	50	67	90	83	97	77
		Questão 2 $A'_1 \cup A'_2 \cup A'_3 = A'$	50	63	87	83	97	76
		Questão 3 $A \cup A' = B$	17	23	40	40	57	35
classe complementar	flores	$A' = B - A$	67	80	93	97	93	86
	frutas	$A' = B - A$	73	80	93	83	93	87

fas.

As crianças incluídas no primeiro segmento etário (G I) acertaram as tarefas sobre noção de "todos" e "alguns" e os ítens 1 e 3 das tarefas de inclusão de classes (reunião das subclasses para a determinação da classe abrangente). Aproximadamente, metade dessas crianças apresentaram mobilidade na reformulação dos critérios de classificação, nas duas tarefas de classificação livre, e acertaram as tarefas referentes à classe complementar, duas das questões de quantificação da inclusão e algumas questões das tarefas de classificação hierárquica. Nos demais ítens, o número de acerto foi baixo.

As crianças do segundo segmento (G II e G III) mostraram as mesmas tendências do grupo G I, embora tenham apresentado um maior índice de acertos nas várias tarefas. O maior aumento ocorreu nas tarefas de completar matrizes e na mobilidade de reformulação do critério de classificação, em que houve uma mudança brusca do G I para o G II. Nas demais tarefas este aumento foi gradual. Por outro lado, duas questões de quantificação da inclusão ($A > A_1$, para a coleção de peruas, e $B > A$ para a coleção de homens) continuaram apresentando um alto grau de dificuldade para as crianças desta faixa etária. O mesmo ocorreu com as questões das tarefas de classificação hierárquica, que envolveram os conceitos de *animais* e *vegetais*.

As crianças do terceiro segmento (G IV e G V), apresentaram um alto índice de acertos em quase todas as questões, exceto naquelas sobre quantificação da inclusão e as duas últimas questões das tarefas de classificação hierárquica, que sendo as mais difíceis, foram dominadas por pouco mais da me-

tade das crianças desta faixa etária.

De maneira geral, os dados da Tabela 7 mostram que, para as duas coleções empregadas, as questões de quantificação da inclusão (B > A ou A > A_1) foram significativamente mais difíceis que as questões de inclusão simples: $A_1 + A_2 = A$ ou $A + A' = B$ (conceito *veículos*: $\chi^2 = 78,2$; G.L. = 1; $p < 0,05$; conceito *homens*: $\chi^2 = 108,7$; G.L. = 1; $p < 0,05$).

Embora as questões de inclusão simples envolvessem conceitos de ordem diferente (*peruas* e *veículos*, *índios* e *homens*), estes tiveram poucos efeitos diferenciais sobre o desempenho das crianças. Por outro lado, nas questões de quantificação da inclusão, o conceito empregado produziu diferenças significativas no número de acertos. Com o conceito *índio* esta questão foi significativamente mais fácil do que com o conceito *homens* ($\chi^2 = 19,4$ G.L. = 1; $p < 0,05$). Por sua vez, a questão de quantificação da inclusão com o conceito *homens* foi significativamente mais difícil do que com o conceito *veículos* ($\chi^2 = 19,4$; G.L. = 1; $p < 0,05$).

Os conceitos *veículos* e *peruas* produziram efeitos diferenciais mais evidentes no desempenho dos grupos G I e G III; no entanto, as diferenças encontradas não chegaram a atingir significância estatística (G I: $\chi^2 = 1,07$; G.L. = 1; $p > 0,05$; G III: $\chi^2 = 3,03$; G.L. = 1; $p > 0,05$).

Os resultados obtidos no presente trabalho, com a tarefa de inclusão de classes, diferem daqueles observados por Meadows (1977). Essa autora verificou que as questões do tipo B = A + A' foram mais difíceis que aquelas do tipo B > A. As diferenças de resultados entre os dois estudos poderiam ser devidos aos diferentes enunciados empregados. No presente trabalho a operação B = A + A' foi formulada da seguinte

forma:

> *"Se você tivesse que levar os veículos para uma garagem, você levaria esses (caminhões)? Porque?"*

No estudo de Meadows, a questão empregada foi:

> *"Are there more round ones or more pink and blues ones together?"* (p. 230)

Dessa forma, Meadows não comparou a inclusão simples com a quantificação da inclusão, como era seu objetivo, mas dois enunciados da quantificação da inclusão: um em que eram citados o todo B e a subclasse A e outro em que eram citados o todo e as duas subclasses A e A'.

Na tarefa de classificação hierárquica com a coleção de *animais*, as três questões diferiram significativamente entre si quanto ao grau de dificuldade ($\chi^2 = 30,63$; G.L. = 2; $p < 0,05$).

A questão com o conceito *animais* foi a mais difícil, provavelmente porque este conceito é mais abstrato que o de *mamíferos* ou o de *aves*. Pode ter sido difícil, para as crianças, incluir num mesmo conjunto animais diferentes e que na sua experiência diária, raramente são vistos juntos.

A questão que envolveu o conceito *aves* teve um maior número de acertos do que aquela que envolveu o conceito *mamíferos*. Muitas crianças erraram por terem se recusado a incluir os porcos no conjunto de mamíferos.

Com a coleção de vegetais não houve diferenças no número de acertos nas questões que envolveram conceitos de

mesma ordem (*frutas* e *legumes*). Essas duas questões, por sua vez, foram mais fáceis que a questão em que foi empregado o conceito *vegetais* ($\chi^2 = 73,24$; G.L. = 2; $p < 0,05$). Como aconteceu com o conceito *animais*, as crianças interpretaram a questão no contexto concreto e recusaram-se a admitir que frutas e legumes pertencem ao mesmo universo. Para elas, trata-se de coisas totalmente diferentes: "uma é doce e a outra é salgada", ou "uma nasce em árvore e a outra na horta".

Não houve diferenças significativas entre o número de acertos nas questões que envolveram os conceitos *animais* e *vegetais* ($\chi^2 = 2,01$; G.L. = 1; $p > 0,05$). Apesar de os grupos G III e G V terem apresentado uma freqüência percentual de acertos mais baixa na questão que envolveu o conceito *vegetais* do que naquela em que foi empregado o conceito *animais*, estas diferenças não atingiram significância estatística (G III: $\chi^2 = 1,07$; G.L. = 1; $p > 0,05$; G V: $\chi^2 = 0,64$; G.L. = = 1; $p > 0,05$).

Horton e Markman (1980) e Sperber, Davies, Merrill e McCauley (1982) sugeriram que categorias perceptuais e não-perceptuais seriam adquiridas em seqüência e por dois mecanismos diferentes. As categorias que envolvem elementos perceptualmente homogêneos seriam adquiridas primeiro e basear-se-iam no reconhecimento dos atributos comuns.

A aquisição de categorias não-perceptuais ocorreria posteriormente. Este processo seria mais sofisticado, uma vez que a relação de pertinência basear-se-ia na aplicação de uma regra ou de um critério definidor.

Os dados do presente trabalho parecem confirmar essa interpretação.

Os dados da Tabela 7 permitem concluir que o desem-

penho das crianças foi mais função das variáveis das tarefas (instrução empregada, qualidade das coleções, etc.) do que de necessidades lógicas, como preconiza a teoria piagetiana.

Esta mesma posição foi assumida por Kohnstamm (1963 e 1967), Findlay (1971), Siegel e Kresh (1971), Denney (1972), Tatarsky (1974), Meadows (1977), Mogarrigle, Grieve e Hughes (1978) e Hodin (1981), que verificaram que o desempenho de crianças em tarefas piagetianas foi determinado, principalmente, por variáveis da tarefa (treino, variáveis perceptuais e variáveis semânticas).

Resumidamente, os dados analisados até o momento mostraram as seguintes tendências: poucas crianças acertaram as dez tarefas de classificação; não houve regularidades no domínio das diferentes tarefas; a idade mostrou ser uma variável relevante; em todos os grupos as crianças mostraram grande variabilidade de desempenho em função de variáveis das tarefas.

Esses dados, portanto, não confirmam a afirmação de Piaget e Inhelder (1959), que as operações de classes se estruturam em agrupamentos, por volta dos oito-nove anos de idade.

Flavell (1971) e Bingham-Newmam e Hooper (1975) sugeriram que a existência de uma estrutura integrada seria característica da fase final de um período de desenvolvimento. No período de transição, quando as estruturas estariam se consolidando, haveria uma grande variabilidade no desempenho.

Os dados do presente trabalho mostraram que as crianças do grupo G V, cuja idade média era de treze anos e cinco meses, apresentaram um desempenho bastante variável nas tarefas de inclusão de classes e de classificação hierárquica.

Essas tarefas, segundo Piaget (1976), pertencem ao agrupamento aditivo de classes, que é a mais elementar das estruturas operatórias de conjunto.

Essas crianças não poderiam estar no período de transição entre o pensamento pré-operatório e operatório pois, segundo a teoria piagetiana, nessa idade já deveria estar se consolidando o terceiro e último estágio de desenvolvimento das operações (estágio das operações formais). Dessa forma, a variabilidade dos seus desempenhos evidenciaria a natureza não direcional do desenvolvimento cognitivo.

Kohnstamm (1967), chegou a afirmar que os agrupamentos lógicos operatórios, tais como foram postulados por Piaget e a sua escola, não existem. Para ele, resultados de experimentos, indicando que as operações são adquiridas isoladamente, forneceriam suporte empírico para a concepção da mente da criança como uma organização indefinida.

Em 1976, Flavell, defendendo a teoria piagetiana de desenvolvimento cognitivo, afirmou que:

> *"Cada operação, quando é de alguma forma iniciada, vai requerer um período mais ou menos extenso de consolidação e de generalização, antes de se tornar um instrumento confiável, que a criança possa usar nas tarefas e nas áreas de conteúdo. Quer durante todo este processo, quer durante sua última etapa, as operações que se encontram em processo de desenvolvimento tornam-se psicologicamente interrelacionadas, o que muito provavelmente se dá de maneira gradual."* (p. 104)

Esse autor criticou as pesquisas que adotaram o critério de sincronismo para refutar a teoria de Piaget. Para

ele, embora as várias aquisições pertencentes a um mesmo estágio necessariamente não apresentem um sincronismo de desenvolvimento "não se pode negar que elas possuem, pelo menos, um tipo de sincronismo mais frouxo". (p. 105)

Caberia então perguntar, qual o limite aceitável do hiato temporal entre o desenvolvimento de duas operações do mesmo agrupamento. O que foi observado no presente trabalho é que, no decorrer de um período de aproximadamente sete anos, algumas das operações aditivas de classe ainda não se consolidaram. Além disso, não houve diferenças significativas no número médio de acertos entre os grupos G IV e G V, a despeito de os sujeitos deste último grupo serem, em média, três anos mais velhos que os do primeiro.

Flavell, em 1982, voltando a discutir o problema da homogeneidade entre certos padrões de desempenho, postulada pela teoria piagetiana, concluiu que:

> *"Eu conclui que o desenvolvimento cognitivo humano geralmente não é 'semelhante a estágio' no ... significado da alta homogeneidade do termo"* (p. 8)

Mais adiante, ele continuou:

> *"Talvez haja realmente algo semelhante ao estágio geral no desenvolvimento cognitivo de uma criança, se soubermos somente como e onde olhar"* (p. 9)

Uma posição mais radical foi assumida por Tomlinson-Keasey e colaboradores (1979). Esses autores observaram que

algumas habilidades do período operatório concreto mantiveram entre si uma relação de pré-requisito, mas concluiram que interpretar essa relação dentro do modelo matemático de agrupamento seria prematuro e artificial. Isso equivaleria a substituir uma organização empírica por outra, que postula a universalidade e necessidade de certas características.

Da mesma forma, a variabilidade do desempenho dos sujeitos do presente trabalho não possibilita a adoção do modelo de agrupamento para descrever a organização do pensamento, dentro da faixa etária estudada.

A seguir, será realizada uma análise do desempenho das crianças em cada uma das tarefas de classificação.

Na tarefa de classificação livre, todos os sujeitos dos cinco grupos realizaram, pelo menos, uma partição dos estímulos dados. Nenhum dos sujeitos testados utilizou critérios concomitantes em uma mesma classificação, nem construiu figuras com os objetos apresentados.

Estes dados estão de acordo com os observados por Piaget e Inhelder (1959), Lowell, Mitchell e Everett (1962). Esses autores verificaram que, a partir dos sete anos de idade, crianças já constroem dicotomias ou policotomias com uma série de estímulos. Confirmam também os de Annett (1959), Denney (1972 a e b), Okonji (1974) que observaram que as crianças de diferentes idades foram capazes de estabelecer relações de semelhança entre um conjunto de objetos.

Na tarefa de classificação livre com plano verbal, todos os sujeitos dos cinco grupos anteciparam, pelo menos, uma classificação exaustiva do material. Não houve ocorrência

de partições incorretas, tanto as verbalizadas como as realizadas concretamente. Em cada uma das partições, houve coerência entre quantidade de saquinhos solicitados pelas crianças e o número de subconjuntos elaborados. Também houve coerência entre as partições verbalizadas e as realizadas concretamente.

Estes dados não estão de acordo com os obtidos por Piaget e Inhelder (1959). Esses autores verificaram que, até os nove anos de idade, apenas a metade das crianças testadas foi capaz de descrever antecipadamente a primeira partição para uma coleção de figuras geométricas. Por outro lado, concordam com os de Gonzalez e Cória-Sabini (1981) e Cória-Sabini e Gonzalez (1982). Esses autores verificaram que crianças com sete anos de idade, não só foram capazes de descrever antecipadamente uma classificação para uma coleção de figuras geométricas, como também apresentaram coerência entre as classificações verbais e as materiais.

Na tabela 8 está registrado o número de crianças que realizaram uma, duas ou *n* partições nas tarefas de classificação livre, com ou sem plano verbal.

Os dados desta tabela mostram que, nas duas tarefas de classificação, a maior parte dos sujeitos do grupo G I realizou de uma a três partições. Os grupos G II, G III e G V apresentaram desempenhos semelhantes (a maioria das crianças realizou três ou mais partições). Por outro lado, quase todos os sujeitos do grupo G IV efetuaram seis ou sete partições.

A análise estatística do número de partições em função da idade, indicou que esta foi um fator que influenciou o desempenho considerado ($F = 24,03$: G.L. = 4/295; $p < 0,05$. A

Tabela 8: Número de crianças que realizaram uma, duas ou *n* partições, nas tarefas de classificação livre.

Grupos	Classificação livre Número de partições							Classificação com plano verbal Número de partições						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
GI	5	10	5	4	5	0	1	7	6	7	6	3	1	0
GII	3	3	7	5	6	2	4	1	7	4	4	5	2	7
GIII	1	3	4	8	4	5	5	1	2	5	7	5	4	6
GIV	0	1	2	5	3	7	12	0	0	2	5	3	3	17
GV	0	2	7	10	3	2	6	2	0	10	9	3	2	4

homogeneidade das variâncias foi comprovada pelo teste de Cochran; R = 0,27; p = 0,05). O teste de Tukey mostrou a existência de três níveis de desempenho, diferindo significativamente entre si (diferença mínima significativa: 0,59; p = = 0,05). O pior desempenho foi o do grupo G I. Os grupos G II, G III e G V tiveram um desempenho intermediário. O melhor desempenho foi o do grupo G IV. Na execução destas análises estatísticas foram agrupados os desempenhos das crianças nas duas tarefas de classificação, uma vez que os procedimentos empregados não produziram efeitos diferenciais significativos.

Piaget e Inhelder (1959), Simon e Ward (1981), Cória-Sabini (1982) observaram uma melhora gradual no desempenho de crianças em tarefas de classificação livre em função da idade, que variou de seis a onze anos. Os dados do presente trabalho concordam com os dos autores citados, uma vez que, mostraram um aumento gradual no número de partição do grupo G I a G IV.

Os dados dos grupos G I, G II e G III, na tarefa de classificação com plano verbal, não estão em concordância com aqueles observados por Piaget e Inhelder (1959). Esses autores verificaram que, aos nove anos de idade, pouco mais do que a metade das crianças testadas foi capaz de antecipar, sem hesitações e sem tentativas de ensaio e erro, os três critérios de classificação exigidos pelo procedimento. No presente trabalho, ao contrário, a maioria das crianças com sete anos, verbalizou antecipadamente duas ou três partições. Este índice aumentou gradualmente até que, no grupo G IV, mais da metade dos sujeitos conseguiu descobrir os sete possíveis critérios para composição dos conjuntos.

O grupo G V apresentou, nas duas tarefas de classificação, um número de partições semelhante ao dos grupos G II e G III e significativamente inferior ao do G IV. Esta regressão poderia ser devida ao fato das tarefas não oferecerem desafio para os adolescentes, uma vez que se tornaram demasiadamente simples para eles. Este mesmo fenômeno foi observado por Piaget e Inhelder (1959), os quais verificaram que, em uma das tarefas sobre noção de classe complementar, crianças com dez-doze anos de idade apresentaram um número de acertos bastante inferior ao de crianças com sete-nove anos.

As tabelas de 9 a 13 apresentam a freqüência de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os cinco grupos.

Os dados destas tabelas mostram que, na primeira partição, as crianças de todos os grupos empregaram, preferencialmente, critérios múltiplos.

O mais escolhido foi o da similaridade total. O critério cor-tamanho não foi escolhido por nenhuma das crianças dos diferentes grupos. A análise estatística revelou que, na tarefa de classificação livre, a freqüência de escolhas dos critérios múltiplos foi significativamente superior à dos critérios unitários para os quatro primeiros grupos (G I: $\chi^2 = 19,2$; G II: $\chi^2 = 10,8$; G III: $\chi^2 = 8,5$; G IV: $\chi^2 = 4,8$; G.L. = 1; $p < 0,05$; em todos os casos). O grupo G V apresentou a mesma tendência, mas a diferença não atingiu significância estatística ($\chi^2 = 3,3$: G.L. = 1; $p > 0,05$).

Na tarefa de classificação livre com plano verbal, esta diferença foi significativa para os grupos G II, G III e G IV e não atingiu significância estatística nos grupos G I e G V (G II: $\chi^2 = 22,5$; G III: $\chi^2 = 16,1$; G IV: $\chi^2 = 10,8$; G.L.=

Tabela 9: Freqüências de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os sujeitos do grupo GI.

Critérios	Classificação livre — Ordem das escolhas								Classificação livre com plano verbal — Ordem das escolhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total
Similaridade total	21	3	0	2	0	0	0	26	16	3	3	0	0	0	0	22
Forma-cor	3	5	1	1	2	0	0	12	3	3	1	2	0	0	0	9
Forma-tamanho	3	10	2	0	1	0	0	16	0	2	2	1	1	0	0	6
Cor-tamanho	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Forma	1	2	6	3	1	0	0	13	6	5	5	3	0	0	0	19
Cor	2	3	3	2	1	0	1	12	2	7	5	1	1	0	0	16
Tamanho	0	2	3	2	1	0	0	8	3	3	1	3	1	1	0	12
Total	30	25	15	10	6	1	1	88	30	23	17	10	4	1	0	85

Tabela 10: Freqüências de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os sujeitos do grupo GII.

Critérios	Classificação livre — Ordem das escolhas								Classificação livre com plano verbal — Ordem das escolhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total
Similaridade total	19	2	0	1	3	0	0	25	23	5	1	1	0	0	0	30
Forma-cor	0	5	5	4	1	0	0	15	4	9	3	1	1	2	0	20
Forma-tamanho	5	9	4	2	1	0	0	21	1	3	4	4	4	1	0	17
Cor-tamanho	0	3	0	2	1	0	3	9	0	1	0	2	0	1	4	8
Forma	3	5	4	4	3	1	1	21	2	4	8	3	3	1	1	22
Cor	3	2	8	2	2	1	0	18	0	5	5	7	2	1	0	20
Tamanho	0	1	3	2	1	4	0	11	0	2	1	0	4	3	2	12
Total	30	27	24	17	12	6	4	120	30	29	22	18	14	9	7	129

Tabela 11: Freqüências de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os sujeitos do grupo GIII.

Critérios	Classificação livre — Ordem das escolhas								Classificação livre com plano verbal — Ordem das escolhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total
Similaridade total	11	9	1	0	3	0	0	24	22	2	1	2	0	0	0	27
Forma-cor	3	7	2	4	2	2	0	20	4	9	6	3	1	0	1	24
Forma-tamanho	9	3	5	1	0	1	1	20	0	7	2	4	5	2	0	20
Cor-tamanho	0	2	4	1	2	0	1	10	0	0	0	1	1	1	5	8
Forma	3	4	7	5	6	2	0	27	0	4	3	3	4	2	0	16
Cor	4	4	4	6	1	1	1	21	4	5	11	4	2	1	0	27
Tamanho	0	0	2	5	1	4	2	14	0	2	4	5	2	4	0	17
Total	30	29	25	22	15	10	5	136	30	29	27	22	15	10	6	139

Tabela 12 : Freqüências de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os sujeitos do grupo GIV.

Critérios	Classificação livre — Ordem das escolhas								Classificação livre com plano verbal — Ordem das escolhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total
Similaridade total	12	4	1	4	3	3	1	28	20	5	1	1	1	0	1	29
Forma-cor	2	3	1	5	4	3	3	21	3	9	5	2	3	2	1	25
Forma-tamanho	7	9	2	6	1	2	0	27	1	6	2	6	3	5	3	26
Cor-tamanho	0	1	1	2	3	5	6	18	0	0	1	0	3	4	10	18
Forma	2	4	10	5	5	2	0	28	4	1	7	6	7	1	1	27
Cor	7	4	8	3	2	0	1	25	1	9	7	7	2	2	0	28
Tamanho	0	5	6	2	4	4	1	22	1	0	7	6	4	6	1	25
Total	30	30	29	27	22	19	12	169	30	30	30	28	23	20	17	178

Tabela 13: Freqüências de escolhas dos critérios de partição, nas duas tarefas de classificação livre, para os sujeitos do grupo GV.

Critérios	Classificação livre — Ordem das escolhas								Classificação livre com plano verbal — Ordem das escolhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	Total
Similaridade total	13	2	0	2	0	2	0	19	8	0	0	2	4	0	0	14
Forma-cor	0	2	2	4	5	0	1	14	6	3	6	3	0	0	2	20
Forma-tamanho	7	10	0	3	0	0	2	22	5	7	3	4	0	2	0	21
Cor-tamanho	0	0	2	0	1	2	1	6	0	0	1	0	2	1	0	4
Forma	2	9	11	1	3	1	2	29	7	8	4	0	1	2	0	22
Cor	8	4	10	2	0	0	0	24	4	5	4	4	0	0	1	18
Tamanho	0	3	3	9	2	3	0	20	0	5	10	5	2	1	1	24
Total	30	30	28	21	11	8	6	134	30	28	28	18	9	6	4	123

= 1; $p < 0,05$; nos três casos, G I e G V: $\chi^2 = 2,1$; G.L. = 1 $p > 0,05$).

Na segunda partição, na tarefa de classificação livre, o número de escolhas dos critérios múltiplos ainda foi significativamente superior ao dos critérios unitários nos grupos G I, G II e G III - (G I: $\chi^2 = 4,8$; G II: $\chi^2 = 4,4$; G III: $\chi^2 = 5,8$; G.L. = 1; $p < 0,05$; nos três casos). No grupo G IV, apesar de os critérios múltiplos serem mais freqüentes que os unitários, esta diferença não atingiu significância estatística ($\chi^2 = 0,5$; G.L. = 1; $p > 0,05$). No grupo G V, ao contrário, os critérios unitários foram ligeiramente mais freqüentes que os critérios múltiplos, mas esta diferença também não atingiu significância estatística ($\chi^2 = 0,1$; G.L. = 1; $p > 0,05$).

Por outro lado, na segunda partição da tarefa de classificação livre com plano verbal, apesar de os critérios unitários terem sido mais freqüentemente escolhidos pelos sujeitos dos quatro primeiros grupos, esta superioridade não atingiu significância estatística, em nenhum dos casos (G I: $\chi^2 = 2,1$; G II e G III: $\chi^2 = 1,7$; G IV: $\chi^2 = 3,3$; G.L. = 1; $p > 0,05$ - em todos os casos). Novamente, no grupo G V, os critérios unitários foram mais freqüentes que os múltiplos, mas esta superioridade não atingiu significância estatística ($\chi^2 = 2,2$; G.L. = 1; $p > 0,05$).

Para Smith e Kemler (1977) e Smith (1979), o desempenho de crianças em tarefas de classificação livre dependeria de mudanças na organização perceptual. Como as crianças mais novas percebem os atributos dos objetos como um todo, elas usariam a similaridade total como critério para o estabelecimento de relações de semelhanças. Quando esse critério

não pode ser usado, elas julgariam como similares os objetos que tivessem pelo menos dois atributos comuns. Com o avanço da idade, a percepção das crianças tornar-se-ia mais diferenciada; assim, elas estabeleceriam conjuntos baseando-se apenas em um atributo comum.

Por outro lado, para Piaget e Inhelder (1959) e Kuhn (1972), a quantidade e o padrão de mudança na tarefa de classificação livre dependeriam do domínio de certas estruturas lógicas de pensamento, as quais capacitariam a criança a usar um método ascendente ou descendente de classificação.

Uma posição diferente das anteriores foi adotada por Annett (1959), Kogan e Lemkin (1961), Lee (1965), Birch e Bortner (1966), Denney (1972 e 1974) e Denney e Acito (1974). Para esses autores a determinação de similaridade entre dois objetos seria função do grau em que eles compartilham dos mesmos atributos críticos. A determinação dos atributos críticos, por sua vez, seria função do contexto em que o problema é colocado e da experiência da criança em utilizar tais atributos.

Os dados do presente trabalho favorecem esta última interpretação, uma vez que houve diferenças na escolha dos atributos em função da qualidade da coleção e do procedimento empregado.

Na tabela 14 estão registradas as freqüências percentuais de acertos em função dos atributos combinados nas matrizes, para os cinco grupos de crianças.

Os dados desta tabela mostram um aumento gradual no número de acertos em função da idade. As diferenças de desempenho entre grupos foram estatisticamente significantes (χ^2 = = 191,2; G.L. = 4; $p < 0,05$).

Tabela 14 : Distribuição percentual de acertos em função dos critérios envolvidos na matriz, para os cinco grupos de crianças.

	Dois critérios					Três critérios	
Grupos	Forma-tamanho	Forma-cor	Forma-número	Cor-tamanho	Cor-orientação	Cor-tamanho-orientação	Forma-cor-orientação
GI	23,3	28,3	21,7	26,7	26,7	25,0	20,0
GII	80,0	71,7	56,7	76,7	73,3	65,0	71,7
GIII	81,7	75,0	61,7	83,3	83,3	75,0	70,0
GIV	88,3	93,3	80,0	93,3	88,3	83,3	93,3
GV	98,3	100,0	95,0	100,0	100,0	98,3	100,0

Dados semelhantes a estes foram encontrados por Piaget e Inhelder (1959). Overton e Jordam (1971), Siegel e Kresh (1971), Parker e Day (1971), Odom, Astor Cunningham (1975) e Cória-Sabini (1980a).

Esta tabela mostra ainda uma pequena e assimétrica variabilidade no desempenho das crianças em função do número e da qualidade dos atributos envolvidos nas matrizes. A única exceção ocorreu com o critério forma-número que, em todos os grupos, teve a mais baixa freqüência de acertos. A análise estatística do número de acertos em função da qualidade e do número de atributos envolvidos nas matrizes mostrou que estes fatores não produziram efeitos significativos no desempenho das crianças (G I: $\chi^2 = 1,3$; G II e G III: $\chi^2 = 3,0$; G IV: $\chi^2 = 1,1$; G V: $\chi^2 = 0,1$; G.L. = 0,6; $p > 0,05$ - em todos os casos).

Estes dados diferem daqueles obtidos por Piaget e Inhelder (1959), Overton e Jordan (1971) e Cória (1978). Esses autores encontraram diferenças de desempenhos em função do número e ou da qualidade dos critérios envolvidos nas matrizes.

Overton e Jordan empregaram dois tipos de matrizes, um em que as matrizes eram compostas por objetos concretos e da experiência diária da criança e outro, em que eram constituídas por figuras geométricas desenhadas em cartões. Esses autores observaram efeitos diferenciais do número e da qualidade dos atributos apenas no último tipo de matriz.

Nos estudos de Piaget e Inhelder e Cória foram empregados exclusivamente matrizes pictóricas e foram observados efeitos diferenciais do número de atributos empregados.

No presente estudo as matrizes utilizadas eram com-

postas por objetos concretos (brinquedos). O tipo de matriz empregada, portanto, pode ter sido o fator que provocou as diferenças de resultados entre este e os estudos citados.

A análise dos argumentos apresentados pelas crianças, para justificar a escolha de uma determinada alternativa, permitiu hipotetizar o emprego de cinco tipos de raciocínio: solução figural, solução pelo absurdo, solução por similaridade total, solução por critérios parciais e solução operatória.

Solução figural: foram incluídos nesta categoria os argumentos em que a criança contou uma estória sobre a alternativa escolhida, ou considerou a matriz como uma figura global ou um objeto.

Exemplos:

Prancha 6 - alternativa escolhida: porco amarelo: "Este, porque no sítio do meu pai tem um porquinho e se a gente joga casca de banana nele, ele fica amarelinho".

Prancha 10 - alternativa escolhida: cavalo vermelho: "Este, porque é mais forte do que os outros animais";

Prancha 7 - alternativa escolhida: folha marrom grande: "Este, para completar o jardim".

Prancha 10 - alternativa escolhida: cavalo amarelo: "Este, assim o zoológico fica completo".

Solução pelo absurdo: em todas as pranchas havia uma alternativa que diferia consideravelmente das demais. A escolha desta alternativa foi considerada solução pelo absurdo.

Exemplos:

Prancha 3 - alternativa escolhida: limão: "Este porque é diferente de todos os outros".

Prancha 13 - alternativa escolhida: índio amarelo:

"Este, porque não tem nenhum índio aqui".

Solução por similaridade total: a escolha da alternativa idêntica ao elemento que estava acima ou ao lado do espaço vazio da matriz.

Exemplos:

Prancha 8 - alternativa escolhida: duas folhas: "Este, para ficar dois quadradinhos iguais".

Prancha 3 - alternativa escolhida: pera pequena: "Este, para ficar igual a esta pera" (aponta para o elemento do lado).

Solução por critérios parciais: neste caso, a criança considerou um ou dois dos atributos em jogo na matriz, mas não todos.

Exemplos:

Prancha 4 - alternativa escolhida: cavalo pequeno amarelo que foi colocado virado para a esquerda: "Este, é cavalo, é amarelo e pequeno".

Prancha 2 - alternativa escolhida: índio azul, colocado virado para a esquerda: "Este, assim fica virado para esquerda e o outro para direita" (esqueceu a cor).

Solução operatória: neste caso, a criança não só escolheu a alternativa correta, como justificou em termos dos atributos envolvidos na matriz.

Prancha 8 - alternativa escolhida: uma folha: "Aqui tem dois cravos, aqui um cravo, aqui tem duas folhas, falta uma folha".

Prancha 13 - alternativa escolhida: vaqueiro vermelho: "cavalo azul combina com vaqueiro azul. O cavalo vermelho combina com o vaqueiro vermelho".

A Tabela 15 apresenta a freqüência percentual dos

Tabela 15: Freqüência percentual dos tipos de solução utilizadas pelas crianças dos cinco grupos, na tarefa de completar matrizes.

Grupos	Tipos de solução				
	Solução figural	Solução pelo absurdo	Solução por similaridade total	Solução por critérios parciais	Solução operatória
G I	16,1	12,1	46,4	1,0	24,4
G II	0,3	5,6	20,5	3,3	70,3
G III	-	5,1	16,4	3,3	75,1
G IV	1,3	3,6	4,1	2,8	88,2
G V	-	-	-	1,3	98,7

diferentes tipos de soluções, para os cinco grupos de sujeitos.

Os dados desta tabela mostram uma mudança na qualidade do desempenho em função da idade. A solução mais freqüente, no grupo G I, foi a de similaridade total, seguida pela solução operatória e esta, pela solução por absurdo. A partir do grupo G II, esta tendência se inverteu. A solução operatória foi mais freqüente, chegando, no grupo G V, a ser praticamente a única escolhida. A freqüência da solução por similaridade decresceu gradualmente com a idade, até atingir freqüência nula no G V. A solução figural teve freqüência nula, ou quase nula, a partir do grupo G II.

Também nesta tarefa, a análise estatística dos tipos de soluções em função da idade, revelou que este fator influiu no desempenho das crianças ($\chi^2 = 760,6$; G.L. = 16; $p < 0,05$).

Na tarefa de inclusão de classes, apenas 12% das questões 1 e 3 foram respondidas incorretamente. A análise das justificativas apresentadas pelas crianças que erraram essas questões mostrou que elas tiveram dois pontos de referências: a experiência cotidiana e a situação concreta apresentada. No primeiro caso, que ocorreu em 58% das respostas erradas, as crianças apresentaram justificativas do seguinte tipo:

"Os caminhões são muito grandes e não cabem na garagem";

"Os caminhões ocupam lugar de dois carros";

"Esses índios não podem ir porque estão declarando guerra";

"Os soldados estão armados e podem matar a gente";

"Eles são caciques, são donos da tribo, não podem ir".

No segundo caso, as crianças consideraram que cada um dos subconjuntos pertencia a universos diferentes e conse-

qüentemente não podiam ser reunidos. Neste caso elas apresentaram argumentos tais como:

"Um é o conjunto das peruas verdes, outro das peruas amarelas e o outro das peruas rural";

"Os índios verdes formam um conjunto, e esses dois são diferentes";

"Uns formam o conjunto de carros e o outro de caminhões";

"Uns são soldados e os outros são vaqueiros".

Por outro lado, 48% das questões 2 e 4, da mesma tarefa, foram respondidas erroneamente. Todas as crianças que erraram estas questões interpretaram o problema proposto como uma comparação entre duas subclasses: uma definida pelo conjunto que possuía o maior número de elementos, e a outra pela soma dos conjuntos restantes caracterizada pelo nome da classe abrangente. A análise das justificativas mostrou que as crianças utilizaram dois tipos de estratégia: perceptual e de contar.

Considerou-se como estratégia perceptual o emprego de informação exclusivamente baseada na configuração especial dos conjuntos.

Exemplos:

"Tem mais índios, porque a fila deles é maior do que a dos cowboys e dos soldados";

"Tem mais índios, só de olhar a gente vê que tem mais";

"A fila dos índios verdes é maior; a dos índios é menor".

Considerou-se a utilização da estratégia de contar quando a criança estabeleceu uma comparação entre o número de elementos da classe A com a soma dos elementos das classes A' e A'' (caracterizadas pelo nome da classe abrangente).

Exemplos:

"Os índios verdes são mais, eles são seis e os índios são dois";

"Os homens e os índios têm o mesmo tanto. Cada um tem oito elementos";

"Os veículos são iguais às peruas. As peruas são nove e os veículos são nove".

A análise das justificativas apresentadas pelos sujeitos que acertaram as questões 2 e 4 mostrou que eles interpretaram o problema como o estabelecimento de uma relação parte-todo. Também, neste caso, a análise destas justificativas revelou o emprego de duas estratégias: contar e conceitual.

Na estratégia de contar, as crianças justificaram suas respostas estabelecendo dois tipos de relação: $B = A + A' + A''$ e $A = B - (A' + A'')$.

Exemplos:

a) $B = A + A' + A''$

"Fica maior aquela que tem os homens. Os índios são oito. Juntando os soldados e os cowboys, aumentam oito elementos no conjunto";

"A dos índios verdes é menor, porque no conjunto dos índios juntam os verdes com os outros dois";

"As peruas amarelas têm menos. As peruas amarelas têm só quatro e as peruas têm quatro amarelas, três verdes e duas peruas Willys".

b) $A = B - (A' + A'')$

"A que tem todos os índios. Na roda dos índios verdes, sai o índio azul e o vermelho. Então, diminuem dois elementos";

"As peruas são nove. As amarelas são só quatro, porque tira três verdes e duas rural Willys".

Considerou-se estratégia conceitual quando a criança raciocinou apenas com o significado dos termos envolvidos nas questões.

Também neste caso, a análise dos argumentos apresentados possibilitou hipotetizar que as crianças estabeleceram três tipos de relação: $B = A \cup A' \cup A''$, $B > A$ e $A \subset B$.

Exemplos:

$B = A \cup A' \cup A''$

"Todos os homens têm mais porque os homens são cowboys, índios e soldados";

"Os veículos têm mais porque todos são veículos";

"A roda dos índios é menor. Na roda dos homens vão ficar os índios, os guardas e os vaqueiros".

Exemplos:

$B > A$

"A garagem dos veículos é maior. A que está com as peruas tem parte do conjunto; na outra tem o conjunto inteiro";

"A garagem dos veículos vai ser maior, porque vai ter todos os carros";

"O conjunto dos homens está com todos os elementos. O dos índios está só como uma parte deles".

Exemplos:

$A \subset B$

"As peruas amarelas estão incluídas no conjunto de peruas";

"Os índios estão incluídos no conjunto de homens".

Nas tabelas 16 a 20 estão registradas as estratégias utilizadas pelas crianças dos cinco grupos, nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes.

Estas tabelas mostram que as crianças de todos os grupos não foram coerentes quanto ao tipo de estratégia empre

Tabela 16: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo I nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes. As letras N,C e P indicam o tipo de estratégia utilizada pelas crianças para responder às questões. Os sinais "+" e "-", entre parêntesis, indicam, respectivamente, o acerto e o erro na questão.

Sujeitos	Desempenho nas tarefas			
	1ª tarefa		2ª tarefa	
	Questão 2	Questão 4	Questão 2	Questão 4
1	N(+)	N(+)	N(+)	P(-)
2	N(-)	N(+)	P(-)	N(-)
3	N(-)	C(+)	N(-)	N(-)
4	N(+)	C(+)	C(+)	P(-)
5	N(-)	N(-)	N(+)	N(-)
6	C(+)	P(-)	C(+)	P(-)
7	N(-)	P(-)	N(+)	P(-)
8	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
9	C(+)	P(-)	C(+)	P(-)
10	N(-)	N(-)	C(+)	P(-)
11	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
12	C(+)	N(-)	P(-)	N(-)
13	N(-)	P(-)	N(+)	N(-)
14	P(-)	C(+)	C(+)	P(-)
15	N(-)	C(+)	C(+)	C(+)
16	C(+)	C(+)	N(-)	C(+)
17	N(-)	C(+)	P(-)	P(-)
18	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
19	N(-)	C(+)	C(+)	C(+)
20	N(-)	N(-)	P(-)	P(-)
21	N(-)	N(-)	C(+)	P(-)
22	N(-)	N(-)	N(+)	C(+)
23	N(-)	N(+)	N(-)	N(+)
24	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
25	N(-)	N(-)	N(-)	P(-)
26	C(+)	N(+)	P(-)	P(-)
27	N(-)	C(+)	P(-)	P(-)
28	P(-)	P(-)	P(-)	P(-)
29	N(-)	P(-)	P(-)	P(-)
30	N(+)	N(+)	N(+)	P(-)

Tabela 17: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo II nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes. As letras N, C e P indicam o tipo de estratégia utilizada pelas crianças para responder às questões. Os sinais "+" e "-", entre parêntesis, indicam, respectivamente, o acerto e o erro na questão.

Sujeitos	Desempenho nas tarefas			
	1ª tarefa		2ª tarefa	
	Questão 2	Questão 4	Questão 2	Questão 4
1	N(-)	N(-)	P(-)	C(+)
2	C(+)	C(+)	N(+)	C(+)
3	N(+)	C(+)	N(+)	N(-)
4	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
5	C(+)	P(-)	P(-)	N(-)
6	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
7	C(+)	N(-)	N(-)	N(-)
8	N(-)	C(+)	P(-)	P(-)
9	N(+)	C(+)	C(+)	P(-)
10	N(+)	N(+)	N(+)	N(-)
11	N(-)	N(-)	N(+)	P(-)
12	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
13	C(+)	C(+)	P(-)	N(-)
14	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
15	N(+)	C(+)	C(+)	P(-)
16	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
17	C(+)	N(+)	P(-)	P(-)
18	N(-)	N(-)	P(-)	P(-)
19	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
20	N(+)	P(-)	P(-)	N(-)
21	N(-)	N(-)	N(-)	P(-)
22	C(+)	C(+)	P(-)	P(-)
23	C(+)	N(-)	P(-)	P(-)
24	N(-)	P(-)	P(-)	P(-)
25	N(-)	N(-)	P(-)	P(-)
26	N(-)	C(+)	P(-)	P(-)
27	N(-)	P(-)	P(-)	P(-)
28	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
29	N(-)	C(+)	P(-)	P(-)
30	N(+)	N(-)	P(-)	P(-)

Tabela 18: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo III nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes. As letras N,C e P indicam o tipo de estratégia utilizada pelas crianças para responder às questões. Os sinais "+" e"-", entre parêntesis, indicam, respectivamente, o acerto e o erro na questão.

Sujeitos	Desempenho nas tarefas			
	1ª tarefa		2ª tarefa	
	Questão 2	Questão 4	Questão 2	Questão 4
1	N(-)	C(+)	P(-)	N(-)
2	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
3	P(-)	C(+)	P(-)	P(-)
4	P(-)	N(-)	P(-)	N(-)
5	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
6	N(-)	N(+)	P(-)	N(-)
7	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
8	N(-)	C(+)	N(+)	N(-)
9	N(-)	C(+)	P(-)	N(-)
10	P(-)	N(-)	P(-)	P(-)
11	P(-)	C(+)	C(+)	C(+)
12	P(-)	N(-)	N(-)	N(+)
13	N(-)	P(-)	C(+)	P(-)
14	N(-)	P(-)	P(-)	P(-)
15	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
16	N(-)	C(+)	C(+)	C(+)
17	C(+)	C(+)	P(-)	N(-)
18	C(+)	C(+)	P(-)	P(-)
19	N(+)	C(+)	N(-)	N(-)
20	P(-)	N(+)	N(-)	N(-)
21	N(-)	N(-)	P(-)	P(-)
22	N(-)	N(+)	N(-)	N(-)
23	N(-)	N(-)	P(-)	N(-)
24	N(+)	N(-)	C(+)	N(-)
25	N(-)	N(-)	C(+)	N(-)
26	P(-)	N(-)	N(-)	P(-)
27	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
28	N(-)	N(-)	P(-)	P(-)
29	N(-)	N(-)	N(-)	N(-)
30	C(+)	C(+)	N(+)	N(+)

Tabela 19: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo IV nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes. As letras N,C e P indicam o tipo de estratégia utilizada pelas crianças para responder às questões. Os sinais "+" e "-", entre parêntesis, indicam, respectivamente, o acerto e o erro na questão.

Sujeitos	Desempenho nas tarefas			
	1ª tarefa		2ª tarefa	
	Questão 2	Questão 4	Questão 2	Questão 4
1	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
2	C(+)	N(-)	C(+)	C(+)
3	N(+)	N(+)	N(+)	N(+)
4	N(+)	N(+)	N(+)	N(+)
5	N(+)	N(-)	N(+)	N(-)
6	P(-)	C(+)	C(+)	N(+)
7	C(+)	N(+)	C(+)	C(+)
8	N(-)	N(-)	C(+)	N(-)
9	N(+)	N(+)	C(+)	C(+)
10	N(-)	N(-)	C(+)	N(-)
11	P(-)	P(-)	N(-)	N(-)
12	N(+)	N(+)	C(+)	N(-)
13	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
14	C(+)	C(+)	N(+)	C(+)
15	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
16	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
17	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
18	C(+)	C(+)	P(-)	N(-)
19	C(+)	C(+)	N(+)	C(+)
20	N(+)	N(-)	N(+)	N(-)
21	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
22	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
23	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
24	C(+)	C(+)	P(-)	P(-)
25	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
26	N(+)	C(+)	C(+)	P(-)
27	C(+)	C(+)	P(-)	C(+)
28	N(+)	C(+)	C(+)	C(+)
29	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
30	N(+)	N(+)	N(+)	C(+)

Tabela 20: Desempenho de cada um dos sujeitos do Grupo V nas questões 2 e 4 das tarefas de inclusão de classes. As letras N,C e P indicam o tipo de estratégia utilizada pelas crianças para responder às questões. Os sinais "+" e "-", entre parêntesis, indicam, respectivamente, o acerto e o erro na questão.

Sujeitos	Desempenho nas tarefas			
	1ª tarefa		2ª tarefa	
	Questão 2	Questão 4	Questão 2	Questão 4
1	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
2	C(+)	N(-)	N(+)	N(-)
3	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
4	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
5	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
6	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
7	N(+)	N(-)	C(+)	P(-)
8	C(+)	N(-)	N(-)	N(-)
9	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
10	N(+)	N(+)	N(+)	C(+)
11	N(+)	C(+)	N(+)	N(-)
12	C(+)	N(-)	C(+)	N(-)
13	N(+)	C(+)	C(+)	C(+)
14	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
15	N(-)	N(-)	C(+)	P(-)
16	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
17	N(+)	N(+)	N(+)	N(+)
18	C(+)	C(+)	C(+)	N(+)
19	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
20	N(-)	P(-)	C(+)	C(+)
21	C(+)	P(-)	C(+)	C(+)
22	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
23	C(+)	C(+)	C(+)	P(-)
24	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
25	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
26	C(+)	C(+)	C(+)	N(-)
27	C(+)	P(-)	C(+)	C(+)
28	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)
29	C(+)	C(+)	C(+)	N(+)
30	C(+)	C(+)	C(+)	C(+)

gada.

Este resultado não confirma McCabe e colaboradores (1982). Esses autores hipotetizaram que haveria uma evolução na maneira pela qual as crianças abordam problemas de inclusão. As crianças mais novas não usariam nenhuma estratégia específica, porque não conseguiriam compreender a natureza da tarefa proposta. Seguindo-se a isto, emergiria uma nova e consistente estratégia, na qual as crianças responderiam erroneamente por comparar subclasses. Elas agiriam desta forma por serem incapazes de se comportar de outra maneira, ou por acreditar que este seria o desempenho que estava sendo requerido. Finalmente, adotariam a estratégia de comparar a subclasse com a classe abrangente que, sem dúvida, levaria consistentemente à resposta correta.

Os dados das tabelas em análise mostram ainda que, nas respostas corretas, a freqüência da estratégia conceitual foi significativamente superior à da estratégia de contar (G I: $\chi^2 = 8,0$; G II: $\chi^2 = 7,7$; G III: $\chi^2 = 4,2$; G IV: $\chi^2 = 19,9$; G V: $\chi^2 = 49,1$; G.L. = 1 e $p < 0,05$, em todos os casos). A estratégia de contar foi empregada tanto no erro quanto no acerto. Nos grupos G I, G II e G III, a freqüência do contar nas respostas erradas, foi significativamente superior àquela observada nas respostas corretas (G I: $\chi^2 = 11,4$; G II: $\chi^2 = 17,5$; G III: $\chi^2 = 35,8$; G.L. = 1 e $p < 0,05$ - nos três casos). Nos grupos G IV e G V a tendência foi a mesma, embora a diferença não tenha atingido significância estatística (G IV: $\chi^2 = 1,5$; G V: $\chi^2 = 0,03$; G.L. = 1 e $p > 0,05$, nos dois casos). Com a coleção de veículos, nas respostas erradas, a estratégia de contar foi empregada com mais freqüência do que a perceptual, em todos os grupos. Com a coleção de ho

mens, a tendência foi inversa. A única exceção foi observada no grupo G III, com a coleção de homens, em que a freqüência das duas estratégias foi praticamente a mesma. Estas diferenças atingiram significância estatística nos grupos G I e G II (coleção de veículos: G I: $\chi^2 = 8,8$; G II: $\chi^2 = 16,1$; coleção de homens: G I: $\chi^2 = 4,6$; G II: $\chi^2 = 4,1$; G.L. = 1 e $p < 0,05$, em todos os casos).

No grupo G III a diferença atingiu significância estatística apenas com coleção de veículos (coleção de veículos: $\chi^2 = 13,7$; G.L. = 1; $p < 0,05$; coleção de homens: $\chi^2 = 0,02$; G.L. = 1; $p > 0,05$). Nos grupos G IV e G V as diferenças de freqüência não atingiram significância estatística, em nenhuma das duas coleções (coleção de veículos: G IV e G V: $\chi^2 =$ = 1,6; coleção de homens: G IV: $\chi^2 = 0,5$; G V: $\chi^2 = 0,7$; G.L. = 1; $p > 0,05$, em todos os casos).

Esses dados, portanto, permitem concluir que as estratégias empregadas foram função da interpretação das questões e da qualidade do conceito empregado.

A análise das justificativas apresentadas pelas crianças que erraram as questões das tarefas de classificação hierárquica, possibilitou agrupá-las em duas categorias: R_1 e R_2.

Exemplo de desempenho incluídos na categoria R_1:

"O cavalo, a vaca e o porquinho, vivem em lugares separados, então não se pode juntá-los";

"Não, porque quando a gente vai comer chuchu que foi cozido junto com o pimentão, arde a boca";

"Não, porque o porco não corre como o cavalo e não tem chifre como o boi";

"Não, dá briga. A vaca e o cavalo pisam nas galinhas e nos ga

los".

Exemplos de desempenhos incluídos na categoria R_2:
"Não, são conjuntos diferentes, um é de frutas e o outro de legumes";
"Não, só pode juntar os bois e os cavalos e porcos que são da mesma família, mas não pode juntar as aves, pois são de família diferente";
"Não, uns são aves e os outros são mamíferos";
"Não pode juntar: as frutas nascem em árvores e os legumes em hortas".

A Tabela 21 apresenta a freqüência percentual das duas categorias de erros, nas duas tarefas de classificação hierárquica, para as crianças dos cinco grupos.

Os dados desta tabela mostram que a maior parte dos erros cometidos pelas crianças do grupo GI foi do tipo R_1. No grupo G II, as duas categorias tiveram valores de freqüência muito próximos. Os erros cometidos pelas crianças a partir do grupo G IV foram preponderantemente do tipo R_2.

Estes dados mostram que a maioria das crianças, com idade superior a oito anos, foi capaz de estabelecer algumas das classificações hierárquicas entre os conjuntos considerados. Na coleção de animais, elas agruparam patos, galos, galinhas e pintainhos, formando um conjunto aves e reuniram cavalos, porcos e bois, formando um conjunto de mamíferos. Na coleção de vegetais, reuniram maçãs, peras, cajus, compondo um conjunto de frutas e chuchus, beringelas, pimentões, constituindo um conjunto de legumes. No entanto, em cada uma das coleções, não foram capazes de fazer a união dos conjuntos a fim de obter uma classe de animais ou uma de vegetais.

Os dados, em análise, concordam com uma das proposi

Tabela 21: Freqüência percentual das duas categorias de erros (R_1 e R_2), para as crianças de cada um dos cinco grupos, nas tarefas de classificação hierárquica.

Grupos	Coleção de animais categorias de erros		Coleção de vegetais categorias de erros	
	R_1	R_2	R_1	R_2
GI	86,9	13,1	89,1	10,9
GII	51,9	48,1	56,8	43,2
GIII	18,1	81,9	00,0	100,0
GIV	13,7	86,3	3,6	96,4
GV	00,0	100,0	00,0	100,0

ções de Horton e Markman (1980) e Sperber, Davies, Merrill e McCauley (1982). Esses autores sugeriram que a aquisição de categorias de conhecimento não é um fenômeno do tipo tudo-ou-nada. Primeiramente, as crianças dominariam aquelas categorias nas quais existem poucos contrastes perceptuais entre seus membros. O processo cognitivo subjacente, neste caso, seria o reconhecimento dos atributos comuns aos membros da classe. A aquisição de categorias nas quais existem grandes contrastes perceptuais entre seus membros, ocorreria mais tarde, pois elas implicariam num processo mais elaborado de raciocínio. Neste caso, a relação de pertinência entre elemento e classe seria estabelecida a partir da verificação de uma propriedade, que define os atributos a serem considerados.

Aproximadamente, 86% das crianças testadas apresentaram um desempenho correto nas duas tarefas sobre noção de classe complementar.

Estas crianças caracterizariam a classe complementar pela alteridade ou pela negação. No primeiro caso, justificaram a divisão dicotômica empregando argumentos tais como:
"Conjunto das rosas e conjunto das outras flores";
"Conjunto das tangerinas e conjunto das outras frutas".

Os argumentos apresentados, no segundo caso, foram do tipo:
"Conjunto das rosas e conjunto das flores que não são rosas";
"Conjunto das tangerinas e conjunto das frutas que não são tangerinas".

Em todos os grupos, a negação foi o critério mais freqüente, sendo empregado por aproximadamente 75% das crianças. As crianças foram coerentes quanto ao emprego de um determinado critério. Não houve nenhum caso de uma criança em-

pregar critérios diferentes nas duas coleções.

Dados semelhantes a estes foram obtidos por Piaget e Inhelder (1959). Esses autores verificaram que, a partir dos sete anos de idade, as crianças utilizaram preferencialmente a negação para caracterizar a classe complementar.

As crianças que apresentaram um desempenho incorreto nestas tarefas realizaram uma classificação dicotômica do material. Misturaram o material, preocupando-se apenas com que os dois conjuntos formados tivessem o mesmo número de elementos. Quando solicitadas a justificar a dicotomia responderam:

"Conjunto de flores e conjunto de flores", ou "Conjunto de frutas e conjunto de frutas".

Estes dados permitem concluir que o desempenho destas crianças foi influenciado pelo enunciado do problema que, sendo vago, não explicitou claramente o que estava sendo solicitado.

Em conclusão, os dados obtidos no presente trabalho não confirmam a existência do período operatório concreto, tal como foi proposto pela teoria piagetiana.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com os seguintes objetivos: (1) verificar se as operações aditivas de classes se consolidariam por volta dos nove-dez anos de idade e, se elas organizar-se-iam em uma totalidade (*agrupamento*); (2) investigar a existência de sincronismo entre a aquisição dos agrupamentos aditivos e multiplicativos de classes; (3) examinar se o desempenho de crianças em tarefas de inclusão de classes de classificação hierárquica e sobre noção de classes complementares modificar-se-ia em função do conceito empregado.

Os sujeitos foram crianças de sete a catorze anos de idade, distribuidos em cinco grupos (com trinta sujeitos cada um) de acordo com a faixa etária a que pertenciam.

As tarefas empregadas foram: classificação livre, classificação livre com plano verbal, noção de "todos" e "alguns", completar matrizes, inclusão de classes, classificação hierárquica e noção de classe complementar. Em todas as tarefas foi empregado um procedimento semelhante àquele utili

zado por Piaget e Inhelder (1959).

Cada criança foi submetida a duas sessões.

Os resultados obtidos mostraram que apenas 8,7% das crianças testadas apresentaram um desempenho correto em todas as tarefas. A análise tipo escalograma revelou que não houve regularidade na aquisição das diferentes tarefas. Não houve correlação entre o número de partições realizadas pelas crianças nas tarefas de classificação livre e o número de acertos na tarefa de completar matrizes.

O conceito empregado produziu efeitos diferenciais sobre o desempenho das crianças nas tarefas de inclusão de classes e de classificação hierárquica, mas não afetou o desempenho das crianças nas tarefas sobre noção de classe complementar.

Os diferentes tipos de enunciados empregados influenciaram o desempenho das crianças nas tarefas de inclusão de classes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHR, R.P. & YOUNISS, J. Reasons for failure on the class--inclusion problem. *Child Development*, 1970, *41*, 131-143.

ANNETT, M. The classification of instances of four common class concepts by children and adults. *British Journal of Educational Psychology*, 1959, *29*, 223-236.

BACK, S.M. & ZIMET, S.G. Class-inclusion: effect of response variation on assessment of preschool children's performance. *Psychological Reports*, 1979, *45*, 383-390.

BINGHAM-NEWMAN, A.M. & HOOPER, F.H. Classification and seriation instruction and logical task performance in the preschool. *American Educational Research Journal*, 1974, *11*, 379-393.

BINGHAM-NEWMAN, A.M. & HOOPER, F.H. The search for the woogle circa 1975: commentary on Brainerd's observations. *American Educational Research Journal*, 1975, *12*, 379-387.

BIRCH, H.G. & BORTNER, M. Stimulus competition and category usage in normal children. *Journal of Genetic Psychology*, 1966, *109*, 192-204.

BRAINERD, C.J. Order of acquisition of transitivity, conservation and class inclusion of length and weight. *Developmental Psychology*, 1973, *8*, 105-116.

CARSON, M.T. & ABRAHAMSON, A. Some members are more equal than others; the effect of semantic typicality on class--inclusion performance. *Child Development*, 1976, *47*, 1186-1190.

CARUSO, J.L. & RESNICK, L.B. Task structure and transfer in children's learning of double classification skills. *Child Development*, 1972, *43*, 1297-1308.

CAVICCHIA, D.M. Desenvolvimento, aprendizagem e interação na teoria de Piaget - O conceito de inclusão de classes. Tese de Doutoramento não publicada, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara, 1973.

CÓRIA, M.A. Condições de instrução e tarefa de completar matrizes: efeitos de verbalização. *Psicologia*, 1978, *3*, 39--52.

CÓRIA-SABINI, M.A. Descrição do raciocínio de crianças em uma tarefa de classificação múltipla. *Aqui, Agora-Ensaios e Pesquisas em Educação*, 1980a, nº 1.

CÓRIA-SABINI, M.A. Efeitos, no desempenho de crianças, do uso do conectivo "ou" e de quantificadores no enunciado do problema de inclusão de classes. *Didática*, 1980b, *16*, 111--116.

CÓRIA-SABINI, M.A. Efeitos da composição quantitativa dos subconjuntos e de fatores semânticos no desempenho de crianças em tarefas de inclusão de classes. *Inter-Facies Escritos e Documentos*, 1980c, nº 16.

CÓRIA-SABINI, M.A. Os efeitos de diferentes enunciados verbais sobre o desempenho de crianças na tarefa de inclusão

de classes. *Inter-Facies - Escritos e Documentos*, 1980d, nº 18.

CÓRIA-SABINI, M.A. Efeitos do uso da estratégia de contar sobre o desempenho de crianças na tarefa de inclusão de classes. *Inter-Facies - Escritos e Documentos*, 1980e, nº 20.

CÓRIA-SABINI, M.A. Análise do desempenho de crianças com sete e oito anos de idade, em tarefas de classificação livre. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, no prelo.

CÓRIA-SABINI, M.A. & GONZALEZ, M.H. Transferência da estratégia utilizada em uma tarefa de classificação livre para uma tarefa de classificação multiplicativa: efeitos do treino com feedback. *Inter-Facies - Escritos e Documentos*, 1981, nº 52.

CÓRIA-SABINI, M.A. & GONZALEZ, M.H. Tarefa de classificação livre: efeitos facilitadores da autoverbalização sem o uso de feedback. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 1982, *34*, 88-94.

CÓRIA-SABINI, M.A. & GONZALEZ, M.H. O uso da autoverbalização em um procedimento de treino em uma tarefa de completar matrizes. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, no prelo.

DEAN, L.A.; CHABAUD, S. & BRIDGES, E. Classes, collections and distinctive features: alternative strategies for solving inclusion problems. *Cognitive Psychology*, 1981, *13*, 84-112.

DENNEY, N.W. A developmental study of free classification in children. *Child Development*, 1972a, *43*, 221-232.

DENNEY, N.W. Free classification in preschool children. *Child Development*, 1972b, *43*, 1161-1170.

DENNEY, N.W. Evidence for developmental changes in categorization criteria for children and adults. *Human*

Development, 1974, *17*, 41-53.

DENNEY, N.W. & ACITO, M.A. Classification training in two and three-years-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1974, *17*, 37-48.

DENNEY, N.W. & LENNON, M.L. Classification: a comparison of middle and old age. *Developmental Psychology*, 1972, *7*, 210-213.

DIENES, Z.P. Blocos Lógicos. São Paulo: E.P.U., 1973.

DIMITROVSKY, L. & ALMY, M. Linkages among concrete operations. *Genetic Psychology Monographs*, 1975, *92*, 213--229.

ELKIND, D. The development of the additive composition of classes in the child: Piaget replication study III. *Journal of Genetic Psychology*, 1961, *99*, 51-57.

FINDLAY, A.D. An investigation of the emergence of ability for partial and complete multiplication of classes in young school children. *British Journal of Educational Psychology*, 1971, *41*, 96-98.

FLAVELL, J.H. Stage-related properties of cognitive development. *Cognitive Psychology*, 1971, *2*, 421-453.

FLAVELL, J.H. O desenvolvimento de conceitos. Em: Mussen, P.H. (Org.) *Manual de Psicologia da Criança de Carmichael*. S.Paulo: E.P.U., 1976, vol.6, 1-130.

FLAVELL, J.H. On cognitive development. *Child Development*, 1982, *53*, 1-10.

GAGNÉ, R.M. The acquisiton of knowledge. *Psychological Review*, 1962, *69*, 355-365.

GONZALEZ, M.H. & CÓRIA-SABINI, M.A. A interação entre a auto verbalização e o desempenho de crianças em tarefas de classificação livre. *Didática*, 1981, *17*, 69-75.

GREEN, B.F. A method of scalogram analysis using summary statistics. *Psychometrika*, 1956, *21*, 79-88.

HALFORD, G.S. A learning set approach to multiple classification: evidence for a theory of cognitive levels. *International Journal of Behavioral Development*, 1980, *3*, 409-422.

HODKIN, B. Language effects in assessment of class-inclusion ability. *Child Development*, 1981, *52*, 470-478.

HOOPER, F.H.; SIPPLE, T.S.; GOLDMAN, J.A. & SWINTON, S.S. A cross-sectional investigation of childrens classificatory abilities. *Genetic Psychology Monographs*, 1979, *99*, 41-89.

HORTON, M.S. & MARKMAN, E.M. Developmental differences in the acquisition of basic and superordinate categories. *Child Development*, 1980, *51*, 708-719.

INHELDER, B. Some aspects of Piaget's genetic approach to cognition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1962, *27*, 19-29.

INHELDER, B.; BOVET, M. & SINCLAIR, H. *Aprendizagem e Estruturas do Conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 1977.

INHELDER, B. & PIAGET, J. *The Early Growth of Logic in the Child: Classification and Seriation*. New York: Harper & Row, 1964.

JUDD, S.A. & MERVIS, C.B. Learning to solve class-inclusion problems: the role of quantification and recognition of contradiction. *Child Development*, 1979, *50*, 163-169.

KAGAN, J. & LEMKIN, J. Form, color and size in children's conceptual behavior. *Child Development*, 1961, *32*, 25-28.

KALIL, K.; YOUSSEF, Z. & LERNER, R.M. Class-inclusion failure: cognitive deficit or misleading reference? *Child*

Development, 1974, *45*, 1122-1125.

KOFSKY, L. A scalogram study of classificatory development. *Child Development*, 1966, *37*, 191-204.

KOHNSTAMM, G.A. An evaluation of part of Piaget's theory. *Acta Psychologica*, 1963, *21*, 313-356.

KOHNSTAMM, G.A. *Piaget's Analysis of Class-Inclusion: Right or Wrong?* The Hague: Mouton, 1967.

KUHN, D. Mechanisms of change in the development of cognitive structures. *Child Development*, 1972, *43*, 833--844.

LASRY, J.C. & LAURENDEAU, M. Apprentissage empirique de la notion d'inclusion. *Human Development*, 1959, *12*, 141-153.

LEE, L.C. Concept utilization in preschool children. *Child Development*, 1965, *36*, 221-227.

LITTLE, A. A longitudinal study of cognitive development in young children. *Child Development*, 1972, *43*, 1024-1034.

LOVELL, K.; MITCHELL, B. & EVERETT, I.R. An experimental study of the growth of some logical structures. *British Journal of Psychology*, 1962, *53*, 175-188.

MACKAY, C.K.; FRASER, J. & ROSS, T. Matrices, three by three: classification and seriation. *Child Development*, 1970, *41*, 787-797.

MAJERES, R.L. & O'TOOLE, J. The effect of type of superordinate class and size of array on class-inclusion performance. *Journal of Genetic Psychology*, 1980, *137*, 257-265.

MARKMAN, E.M. The facilitation of part-whole comparison by use of collective noun "family". *Child Development*, 1973, *44*, 837-840.

MARKMAN, E.M. Empirical versus logical solutions to part-

-whole comparison problems concerning classes and collections. *Child Development*, 1978, *49*, 168-177.

MARKMAN, E.M. & SEIBERT, J. Classes and collections: internal organization and resulting holistic properties. *Cognitive Psychology*, 1976, *8*, 561-577.

McCABE, A.E.; SIEGEL, L.S.; SPENCE, I. & WILKINSON, A. Class-inclusion reasoning: patterns of performance from three to eight years. *Child Development*, 1982, *53*, 780--785.

McGARRIGLE, J.; GRIEVE, R. & HUGHES, M. Interpreting inclusion: a contribution to the study of the child's cognitive and linguistic development. *Journal of the Experimental Child Psychology*, 1978, *26*, 528-550.

MEADOWS, S. An experimental investigation of Piaget's analysis of class inclusion. *British Journal of Psichology*, 1977, *68*, 229-235.

MORF, A. Apprentissage d'une structure logique concrète. Études d'Épistemologie Génétique, 1959, *9*, 15-83.

NIEBUHR, V.N. & MOLFESE, V.J. Two operations in class inclusion: quantification of inclusion and hierarchical classification. *Child Development*, 1978, *49*, 892-894.

ODOM, R.D.; ASTOR, E.C. & CUNNINGHAN, J.C. Effects of perceptual salience on the matrix task performance of four and six-years-old children. *Child Development*, 1975, *46*, 758-762.

OKONJI, M.O. The development of logical thinking in preschool zambian children: classification. *Journal of Genetic Psychology*, 1974, *125*, 247-255.

OVERTON, W.F. & JORDAN, R. Stimulus preference and multiplicative classification in children. *Developmental*

Psychology, 1971, 5, 505-510.

OVERTON, W.F.; WAGNER, J. & DOLINSKY, H. Social class differences and task variables in the developments of multiplicative classification. *Child Development*, 1971. *42*, 1951-1958.

PADILLA, A.M. & ROMERO, A. Verbal facilitation of class--inclusion reasoning: children tested in their dominant or subordinate language. *Perceptual and Motor Skills*, 1976. *42*, 727-733.

PARKER, K.R. & DAY, M.C. The use of perceptual, functional and abstract attributes in multiple classification. *Developmental Psychology*, 1971, *5*, 312-319.

PARKER, R.K.; RIEFF, L.M. & SPERR, S.J. Teaching multiple classification to young children. *Child Development*, 1971, *42*, 1179-1789.

PARKER, R.K.; SPERR, S.J. & RIEFF, L.M. Multiple classification: a training approach. *Developmental Psychology*, 1972, *7*, 188-194.

PASCUAL-LEONE, J. & BOVET, M.C. L'apprentissage de la quantification de l'inclusion et la théorie opératoire. *Acta Psychologica*, 1966, *25*, 334-356.

PAIGET, J. Le mécanisme du développement mental et les lois du groupement des opérations. *Archives de Psychologie*, 1941, *26*, 215-285.

PIAGET, J. *The Child's Conception of Number*. London: Kegan Paul, 1952. Citado por: Elkind, D. The development of the additive composition of classes in the child: Piaget replication study III. *Journal of Genetic Psychology*, 1961, *99*, 51-57.

PIAGET, J. *The Child's Conception of Number*. New York:

Humanities Press, 1952. Citado por: Tatarsky, J.H. The influence of dimensional manipulations on class--inclusion performance. *Child Development*, 1974, *45*, 1173-1175.

PIAGET, J. Apprentissage et connaissance (I). *Études d'Épistemologie Génétique*, 1959, VII, 21-67.

PIAGET, J. Apprentissage et connaissance (II). *Études d'Épistemologie Génétique*, 1959, X, 159-188.

PIAGET, J. Las estructuras matemáticas y las estructuras operatorias de la inteligencia. Em: Piaget, J.; Beth, E. W.; Dieudonne, J.; Lichnerowicz, A.; Choquet, G. & Cattegno, C. *La Enseñanza de las Matemáticas*. Madrid: Aguilar, 1963, 3-28.

PIAGET, J. *A Epistemologia Genética*. Petrópolis: Vozes, 1972.

PIAGET, J. *A Equilibração das Estruturas Cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976a.

PIAGET, J. *Ensaio de Lógica Operatória*. Porto Alegre: Globo, 1976b.

PIAGET, J. & INHELDER, B. *La Génèse des Structures Logiques Élémentaires - Classification et Sériation*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1959.

PIAGET, J. & INHELDER, B. *A Psicologia da Criança*. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.

PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. *A Gênese do Número na Criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIEN, D. Children's ability to integrate class information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1978, *26*, 246-257.

RESNICK, L.B.; SIEGEL, A.W. & KRESH, E. Transfer and

sequence in learning double classification skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1971, *11*, 139-149.

RIBEIRO, C.A.L.A. Aspirações ocupacionais de adolescentes. Pesquisa não publicada. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP, 1977.

ROSSER, R.A. & HORAN, P.F. Acquisition of multiple classification and seriation from the observation of models: a social learning approach to horizontal decalage. *Child Development*, 1982, *53*, 1229-1232.

SHANTZ, C.U. A developmental study of Piaget's theory of logical multiplication. *Merrill-Palmer Quarterly*, 1967, *13*, 121-137.

SHEPPARD, J.L. Conservation of part and whole in the acquisition of class-inclusion. *Child Development*, 1973, *44*, 380-382.

SIEGEL, A.W. & KRESH, E. Children's ability to operate within a matrix: a developmental study. *Developmental Psychology*, 1971, *4*, 232-239.

SIEGEL, L.S.; McCABE, A.E.; BRAND, J. & MATTHEWS, J. Evidence for the understanding of class inclusion in preschool children: linguistic factors and training effects. *Child Development*, 1978, *49*, 688-693.

SIMON, A. & WARD, L.O. Effects of age and intelligence on children's classification ability. *Journal of Genetic Psychology*, 1981, *104*, 111-117.

SMITH, L.B. Perceptual development and category generalization. *Child Development*, 1979, *50*, 705-715.

SMITH, L.B. & KEMLER, D.G. Development trends in free classification: evidence for a new conceptualization of perceptual development. *Journal of Experimental Child*

Psychology, 1977, *24*, 279-298.

SPERBER, R.D.; DAVIES, D.; MERRILL, E.C. & McCAULY, C. Cross-category differences in the processing of subordinate-superordinate relationships. *Child Development*, 1982, *53*, 1249-1253.

TATARSKY, H.J. The influence of dimensional manipulations on class-inclusion performance. *Child Development*, 1974, *45*, 1173-1175.

TOMLINSON-KEASEY, C.; EISERT, C.D.; KAHLE, L.R.; HARDY-BROWN, K. & KEASEY, B. The structure of concrete operational thought. *Child Development*, 1979, *50*, 1153-1163.

TOUSSAINT, N.A. An analysis of synchrony between concrete--operational tasks in termes of structural and performance demands. *Child Development*, 1974, *45*, 992-1001.

VIKAN, A. Performed actions as determinants of horizontal décalage in a logical structure (I): The quantitative aspect. *Journal of Psychology*, 1971, *79*, 55-62.

WEI, T.D.; LAVATELLI, C.B. & JONES, R.S. Piaget's concept of classification: a comparative study of socially disavantaged and middle-class young children. *Child Development*, 1971, *42*, 919-927.

WILKINSON, A. Counting strategies and semantic analysis as applied to class inclusion. *Cognitive Psychology*, 1976, *8*, 64-85.

WINER, G.A. An analysis of verbal facilitations of class--inclusion reasoning. *Child Development*, 1974, *45*, 224-227.

WINER, G.A. Enhancement of class-inclusion reasoning through verbal context. *Journal of Genetic Psychology*, 1978, *132*, 299-306.

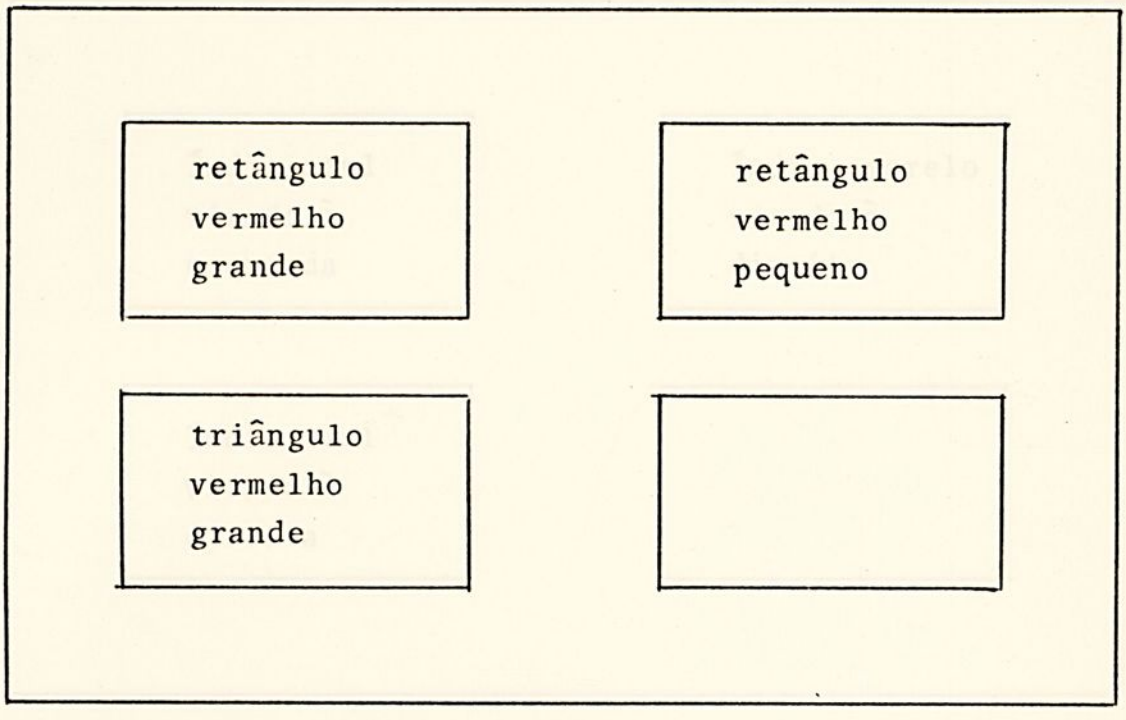
WOHLWILL, J.F. Response to class-inclusion questions for

verbally and pictorially presented items. *Child Development*, 1968, *39*, 449-465.

YOUNISS, J. Classificatory schemes in relation to class--inclusion before and after training. *Human Development*, 1971, *14*, 171-183.

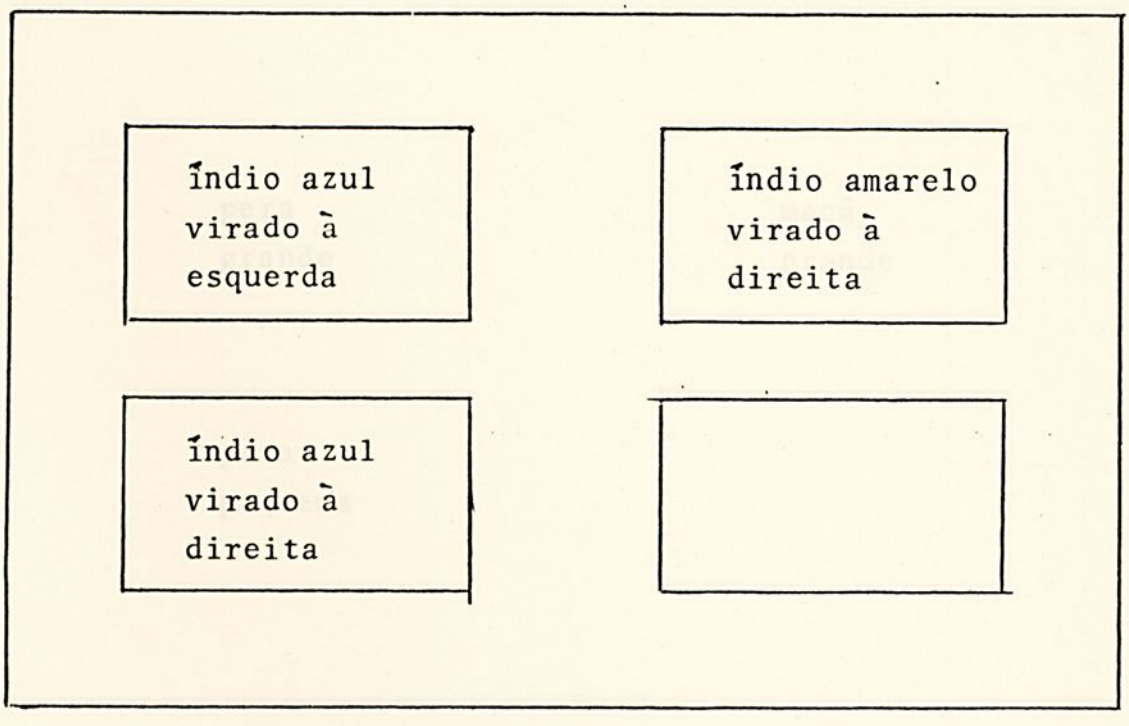
YOUSSEF, Z.I. & GUARDO, C.J. The additive composition of class: the role of perceptual cues. *Journal of Genetic Psychology*, 1972, *121*, 197-205.

Prancha 1



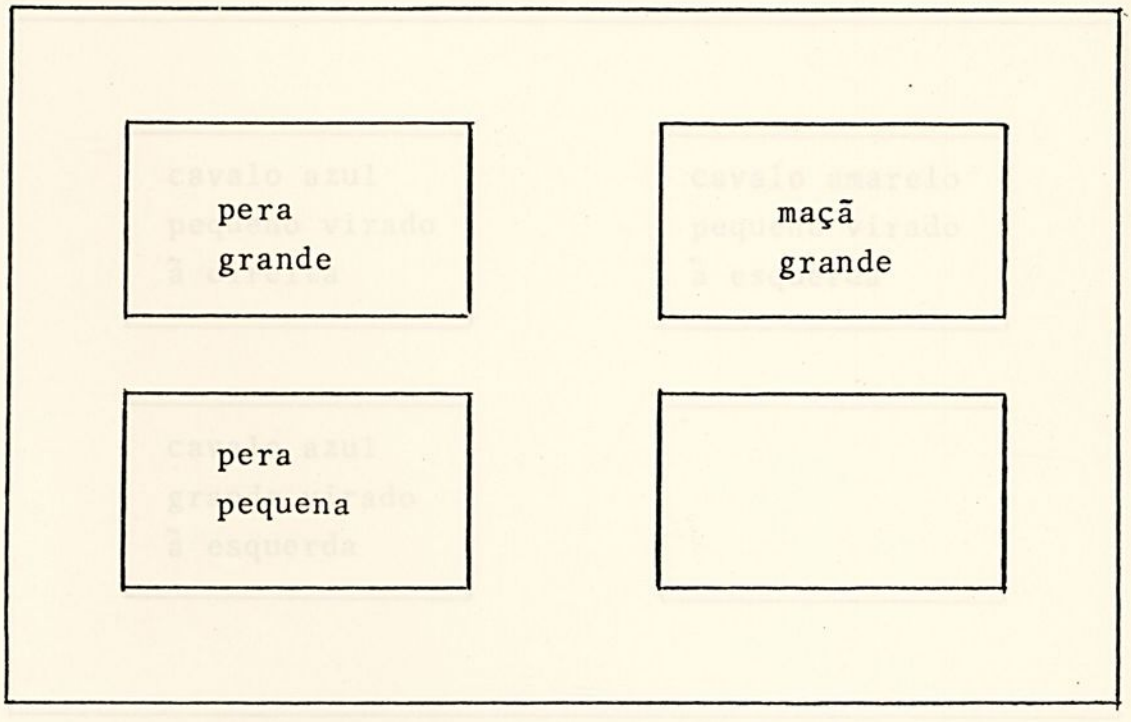
Alternativas: triângulo vermelho grande; triângulo vermelho pequeno; triângulo amarelo grande; retângulo vermelho pequeno; retângulo vermelho grande.

Prancha 2



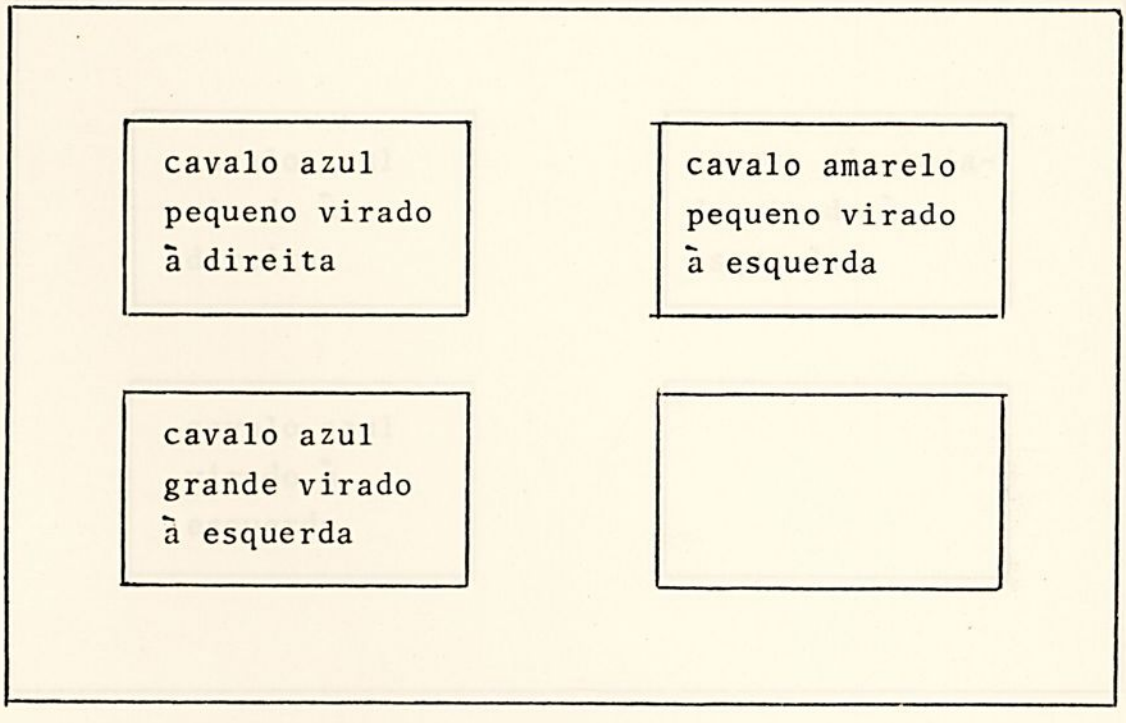
Alternativas: índio azul; índio amarelo; índio (cacique) azul; índio (cacique) amarelo; vaqueiro vermelho.

Prancha 3



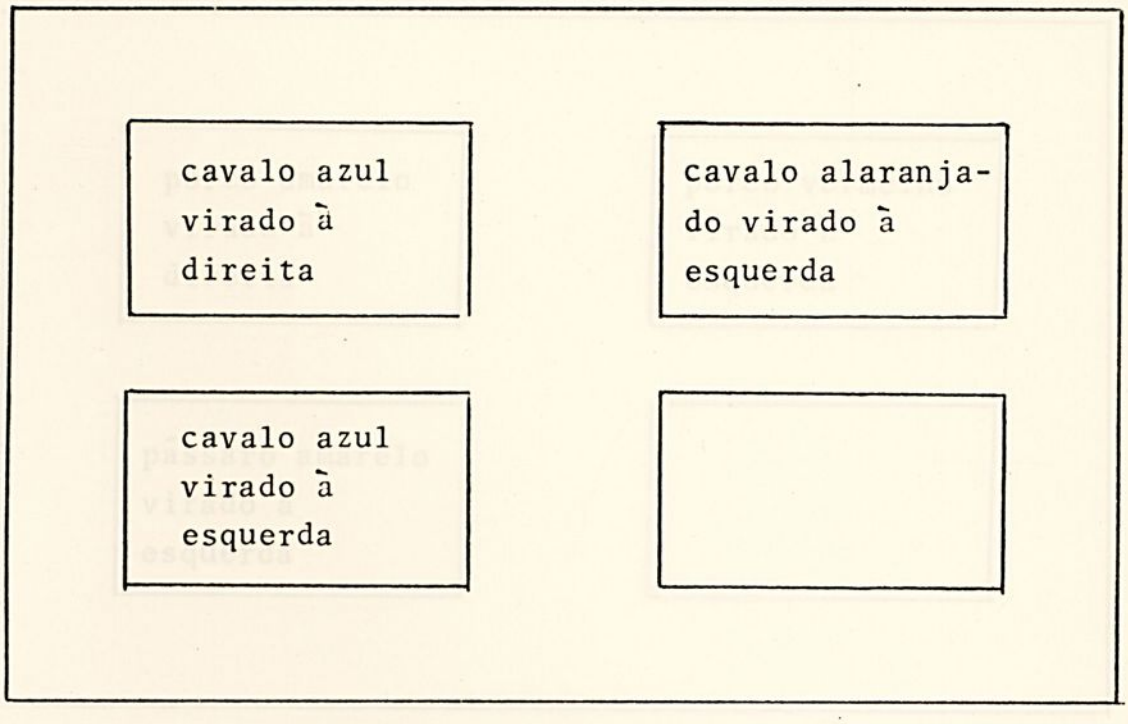
Alternativas: pera grande; limão; maçã grande; maçã pequena; pera pequena.

Prancha 4



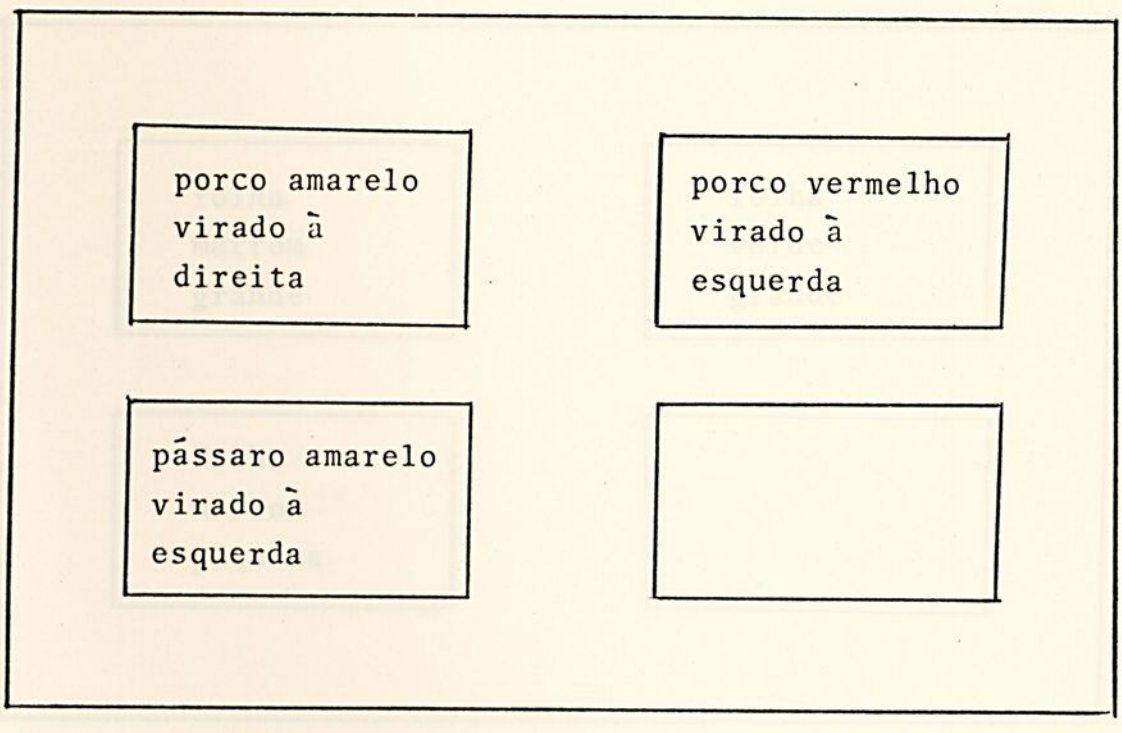
Alternativas: cavalo azul grande; cavalo amarelo grande; cavalo amarelo pequeno; cavalo azul pequeno; vaca vermelha.

Prancha 5



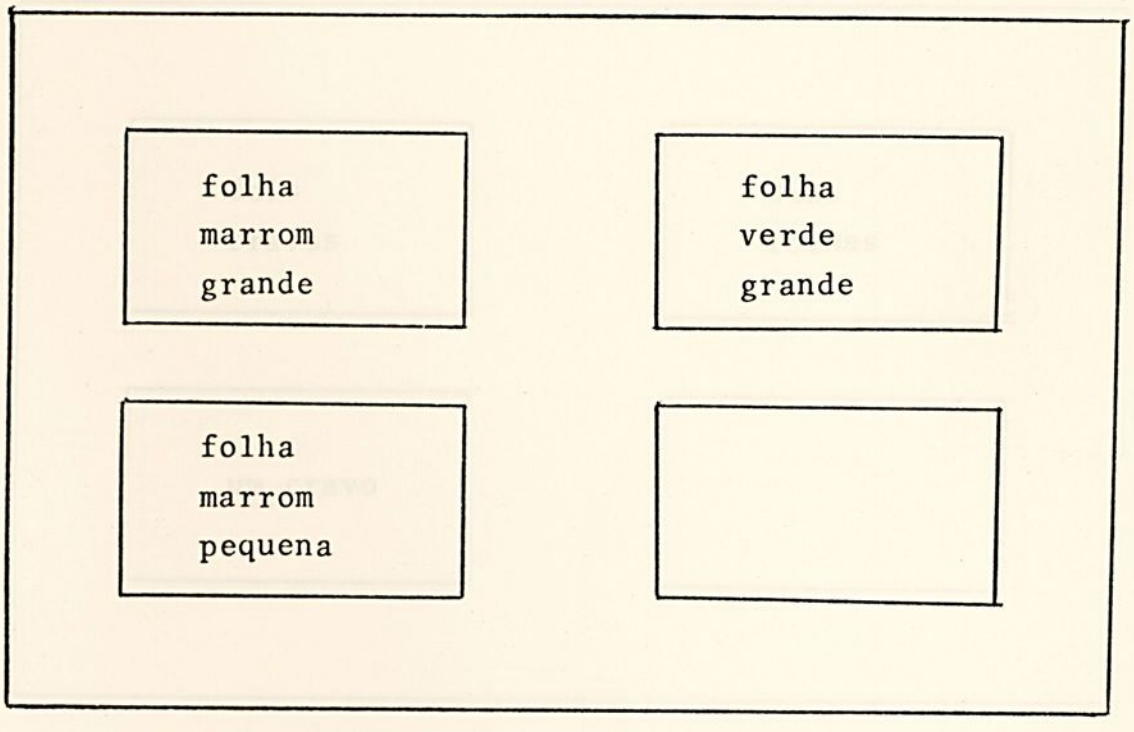
Alternativas: cavalo azul; cavalo alaranjado; cavalo amarelo; galo alaranjado; pato azul.

Prancha 6



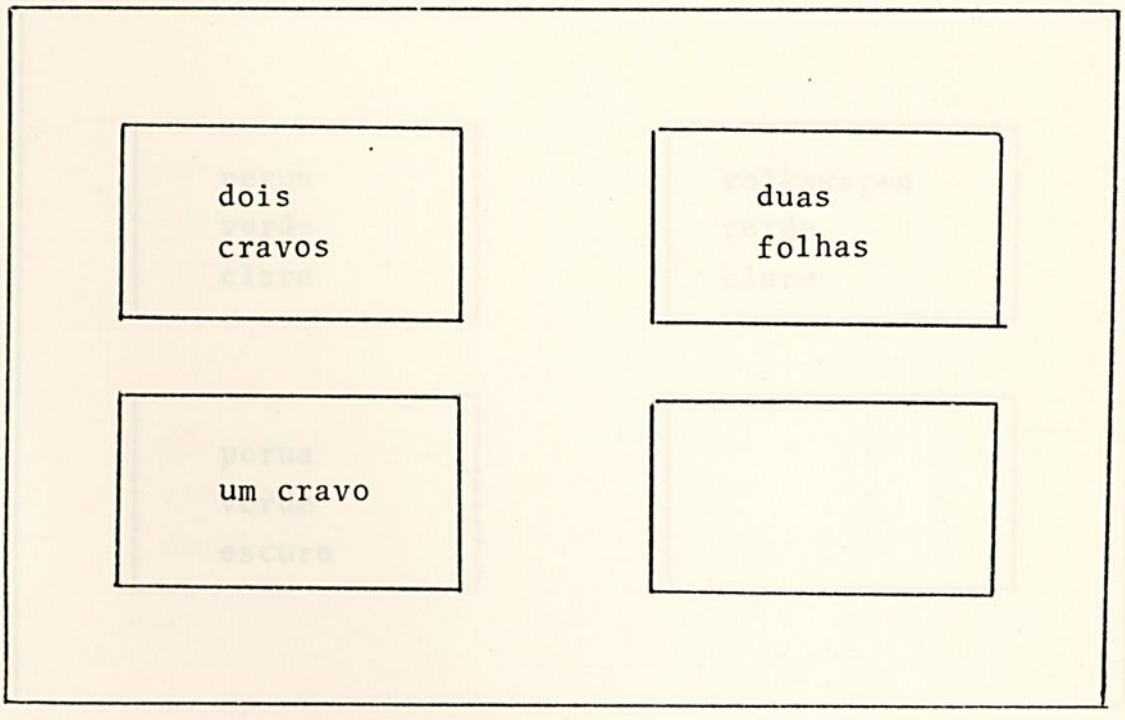
Alternativas: pássaro amarelo; porco amarelo; porco vermelho; pássaro vermelho; vaca branca.

Prancha 7



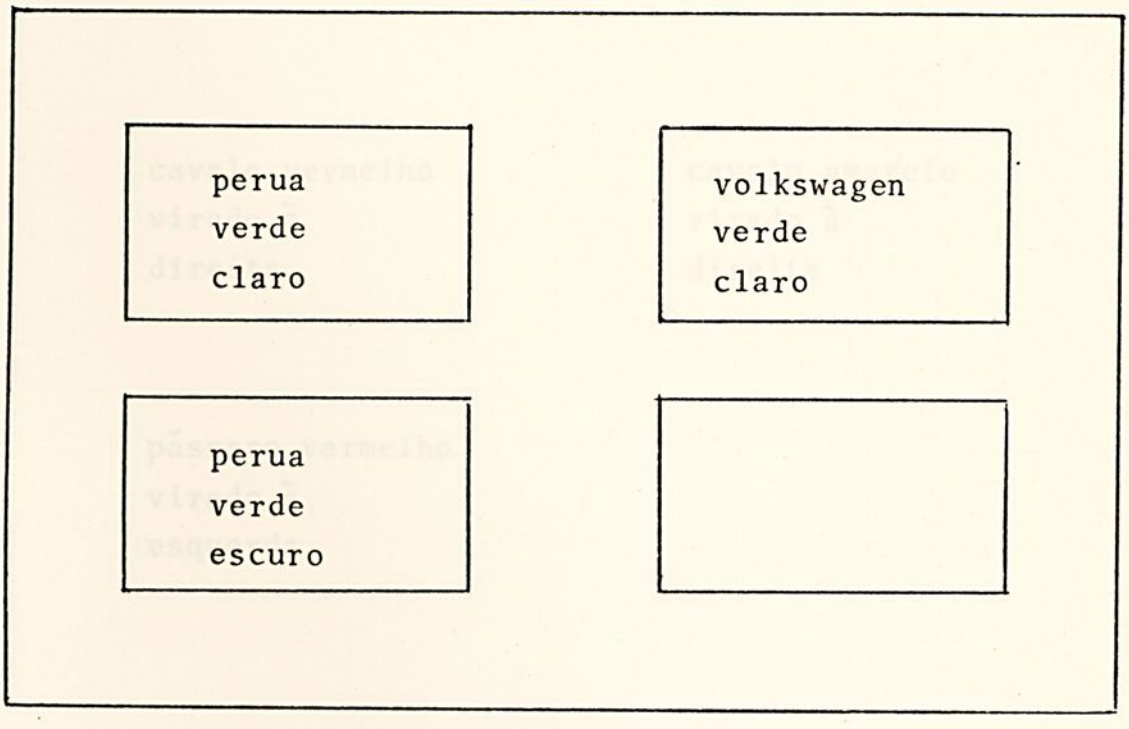
Alternativas: folha marrom grande; folha marrom pequena; folha verde grande; folha verde pequena; ramo de samambaia.

Prancha 8



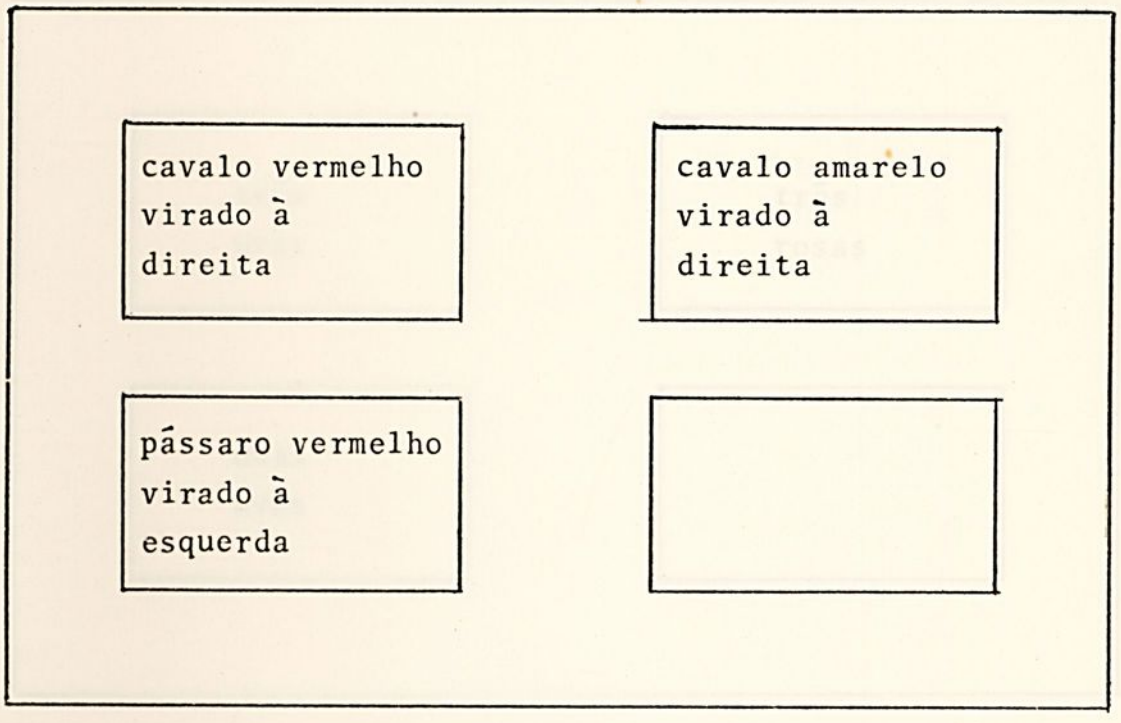
Alternativas: dois cravos; um cravo; duas folhas; uma folha; uma primavera.

Prancha 9



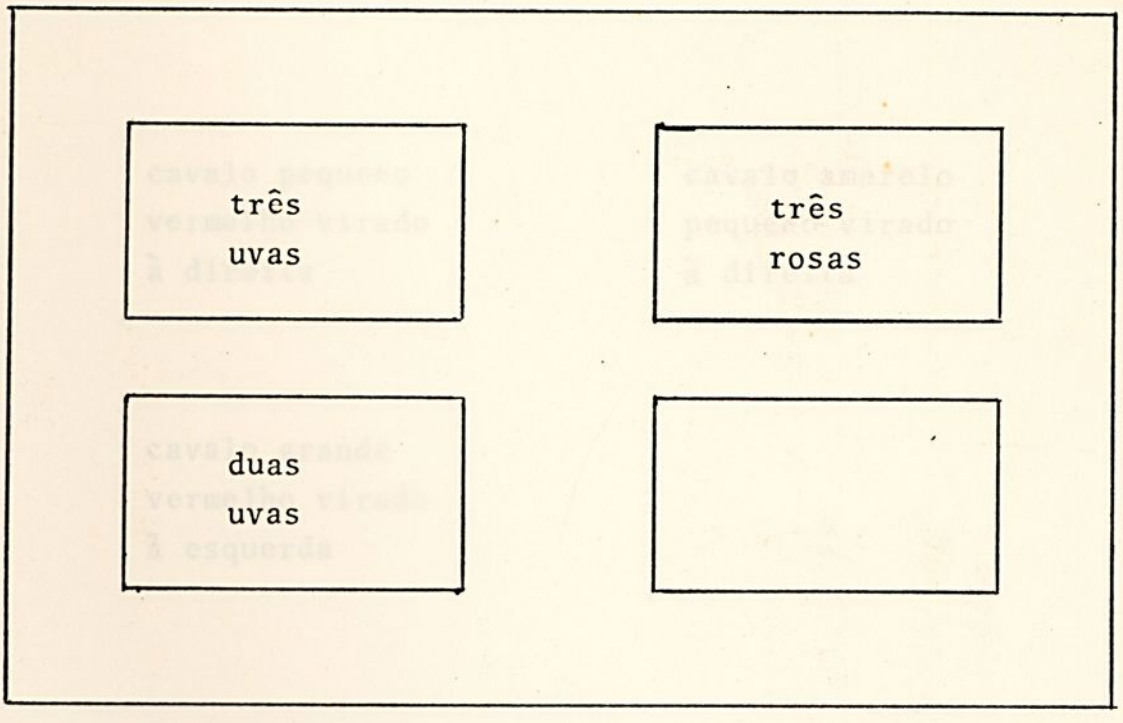
Alternativas: perua verde escuro; volkswagen verde escuro; perua verde claro; volkswagen verde claro; caminhão amarelo.

Prancha 10



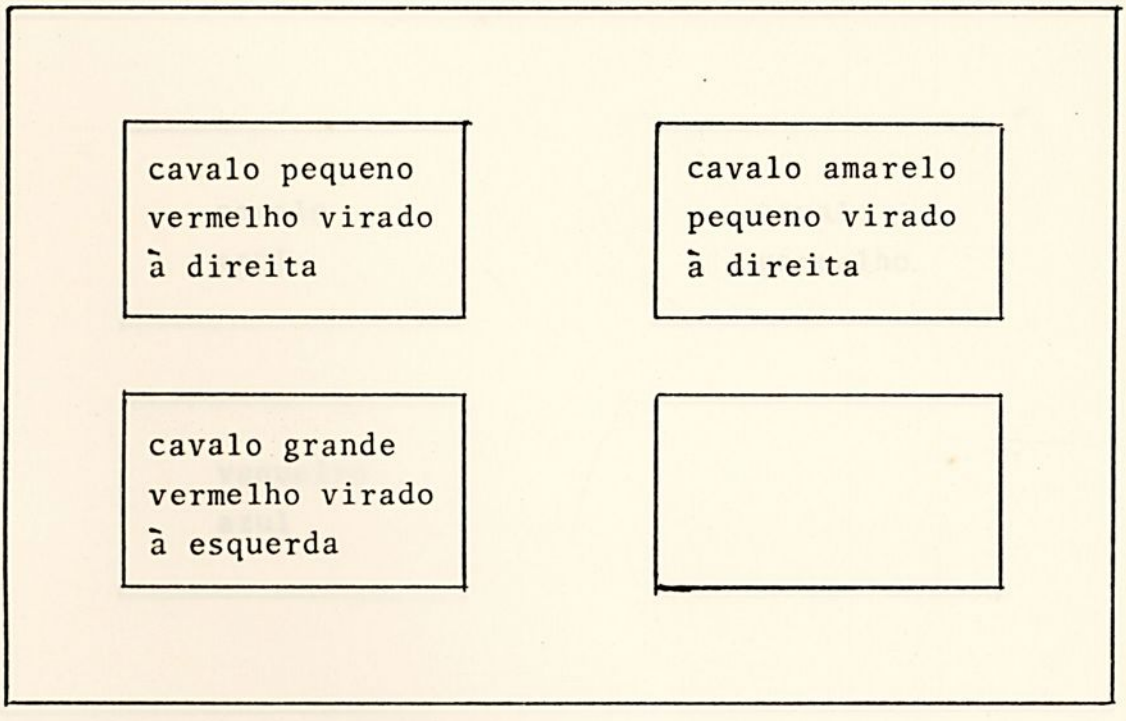
Alternativas: cavalo vermelho; pássaro vermelho; cavalo amarelo; pássaro amarelo; macaco azul.

Prancha 11



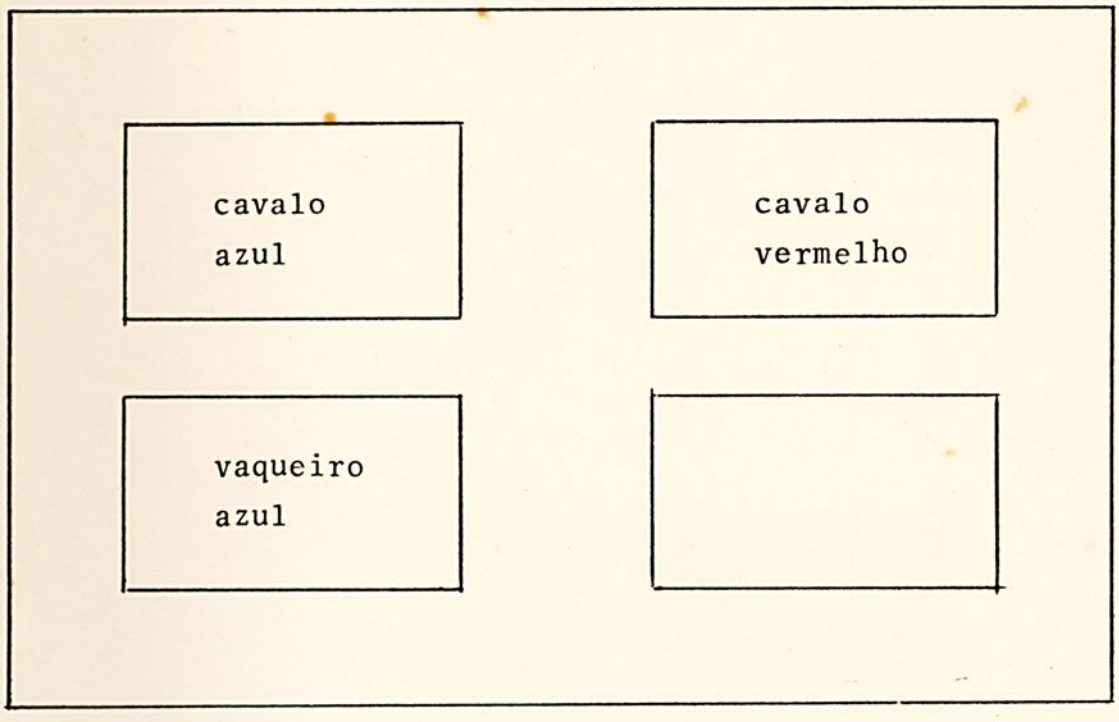
Alternativas: três uvas; duas uvas; três rosas; duas rosas; uma dália.

Prancha 12



Alternativas: cavalo vermelho grande; cavalo vermelho pequeno; cavalo amarelo grande; cavalo amarelo pequeno; cachorro azul.

Prancha 13



Alternativas: cavalo azul; cavalo vermelho; índio amarelo; vaqueiro azul; vaqueiro vermelho.


cm 1 2 3 4 5 6 7
unesp
11 12 13 14 15 16 17 18