

SARA GROSSMAN

DESENVOLVIMENTO DAS ESTRUTURAS LÓGICAS
E
DESEMPENHO ESCOLAR

TESE APRESENTADA À FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS,
COMO PARTE DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM EDUCAÇÃO.

ORIENTADORA: DRA. AMÉLIA DOMINGUES DE CASTRO

CAMPINAS
1988

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

SARA GROSSMAN

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO PARA O MESTRADO
DEFENDIDA POR SARA GROSSMAN E APROVADA
PELA COMISSÃO JULGADORA

EM: 07 de dezembro de 1988

ASSINATURA: Osvaldo Domingues da Costa

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DAS ESTRUTURAS LÓGICAS
E
DESEMPENHO ESCOLAR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1988

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PSICOLOGIA EDUCACIONAL

DATA: 07/12/88

COMISSÃO JULGADORA

Aureli-Domingues de Lencastre

Leandro Cavaliere

Clayton de Assis

ESTE TRABALHO FOI REALIZADO COM O APOIO FINANCEIRO

DA

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

AOS MEUS PAIS

LEIB KAMINIETZ (EM MEMÓRIA)

E

ANNA KAMINIETZ

AO BENJAMIN, MEU MARIDO

ÀS MINHAS FILHAS, ILANA E IONÁ

AGRADECIMENTOS

À Profª Dra. Amélia Domingues de Castro, orientadora deste trabalho, pelas discussões teóricas e metodológicas, pelas valiosas críticas e sugestões e pelas reflexões possibilitadas a cada encontro.

Ao Prof. Dr. Lino de Macedo do Instituto de Psicologia da USP, pelos esclarecimentos de questões relativas à parte experimental da pesquisa.

Aos Delegados de Ensino da cidade de Campinas - SP, Profª Iaci do Valle Pereira Nogueira e Prof. Zacarias Pereira Borges, pela autorização concedida para a realização de parte desta pesquisa em escolas sob jurisdição da 1ª e 2ª Delegacias de Ensino.

Às diretoras das escolas escolhidas, Profª Maria Emília Gonçalves Gasparetti e Profª Marina Beker, pela receptividade e por terem oferecido todas as condições possíveis para a coleta de dados.

Às professoras das classes que, gentilmente, forneceram informações necessárias, sempre que solicitadas.

Ao Prof. Dr. Pedro Morettin do Instituto de Matemática e Estatística da USP, pelos comentários e ponderações referentes à análise estatística e à Paula G. Strassmann pelas sugestões oferecidas.

Em especial, ao Benjamin, meu marido, pela contribuição que deu a este trabalho devido à sua própria formação científica. Sinto-me enriquecida pelas suas críticas pertinentes e seu rigor intelectual.

À Pérola, minha irmã, pelo incentivo e apoio constantes.

À Edina Chang, pelo eficiente serviço de datilografia.

ÍNDICE

	P.
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
RESUMÉ	XI
ÍNDICE DAS TABELAS	XII
ÍNDICE DAS FIGURAS	XIV

INTRODUÇÃO

1. As dificuldades de aprendizagem	2
2. Retrospecto da recuperação escolar	5
3. O fracasso escolar	10
4. Proposição do problema	15

CAPÍTULO I - O DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL NA PERSPECTIVA DA TEORIA DE JEAN PIAGET

1. A concepção piagetiana do processo de aquisição do conhecimento	19
2. O processo de adaptação e a noção de equilíbrio	23
2.1. Os conceitos de assimilação e acomodação	25
2.2. A noção de equilíbrio	31
3. Os processos de abstração — fonte dos conhecimentos exógenos e endógenos	40

CAPÍTULO II - A CONCEPÇÃO PIAGETIANA DE APRENDIZAGEM

1. A aprendizagem das estruturas lógicas	49
2. Desenvolvimento e aprendizagem em contexto social e educacional	56

CAPÍTULO III - ORGANIZAÇÃO, PREPARAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO OPERATÓRIO CONCRETO

1. O período sensório-motor	83
2. O período pré-operatório	86
3. O período operatório concreto	98
4. Extratos de protocolos	107

CAPÍTULO IV - PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

1. Objetivo	153
2. Hipótese	153
3. Definição das variáveis	155
4. Método	158
5. Tratamento estatístico dos dados e interpretação dos resultados	173

CAPÍTULO V - CONCLUSÃO E DISCUSSÕES

1. Introdução	204
2. Discussão do problema central: a relação existente entre desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo	206
3. Os casos especiais	208
3.1. Alunos com bom desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo incompleto	208
3.2. Alunos com mau desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo completo	212
4. Análise das tabelas complementares	213
4.1. Discussões dos resultados das provas operatórias	213
4.2. Relações existentes entre desempenho escolar e outras variáveis	222
5. Considerações finais	225
6. Uma nova proposta de recuperação escolar	229
6.1. O Projeto PROLOG	232

BIBLIOGRAFIA	243
--------------------	-----

ANEXOS	253
--------------	-----

RESUMO

DESENVOLVIMENTO DAS ESTRUTURAS LÓGICAS E DESEMPENHO ESCOLAR

Foi investigada a relação entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* em alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau de duas escolas da rede oficial de ensino. A amostra, escolhida aleatoriamente, foi constituída de 45 sujeitos de ambos os sexos, com idades variando entre 9 e 12 anos. Estes sujeitos foram classificados em dois grupos, de acordo com o desempenho escolar (bom e mau) apresentado nas disciplinas básicas do currículo (matemática e/ou língua portuguesa) durante os três primeiros bimestres letivos. O desempenho escolar foi avaliado pelas respectivas professoras conforme os processos comumente utilizados na escola. O desenvolvimento cognitivo foi avaliado, de acordo com o método clínico, por meio da aplicação das provas operatórias de Piaget referentes ao período das operações concretas: Prova de Conservação das Quantidades Discretas, Provas de Conservação da Substância (líquido e massa), Prova de Conservação do Peso, Prova de Quantificação da Inclusão de Classes e Prova de Seriação de Bastonetes. Os resultados dos Testes de Hipóteses (Testes de χ^2) mostraram que existe uma relação de dependência, com alto grau de significância, entre as variáveis mencionadas. Diferenças estatisticamente significantes no desempenho operatório de sujeitos com bom e mau desempenho escolar foram observadas em todas as provas aplicadas, com exceção da prova de seriação. Os resultados obtidos foram analisados e discutidos à luz da fundamentação teórica utilizada. Foi também debatida a questão da aprendizagem escolar e suas relações com o desenvolvimento.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF LOGICAL STRUCTURES AND SCHOOL PERFORMANCE

The investigation has been concerned with the relationship between the variables school performance and cognitive development in pupils of the 3rd and 4th series of the 1st degree in two schools of the official network. The random sample consisted of 45 subjects of both sexes, in the 9 to 12 age bracket. These subjects were divided into two groups, in accordance with school performance (good and poor) in basic subjects of the curriculum (mathematics and/or portuguese language) during the three first two-month study periods. School performance was assessed by the teachers concerned in accordance with procedures currently in use at the school. Cognitive development was assessed in accordance with the clinical method by Piaget's operational tests with respect to the period of concrete operational thought: Test of Conservation of one to one correspondence, Tests of Conservation of substance (liquid and matter), Test of Conservation of weight, Tests of Quantification of Class Inclusion and Test of Seriation of small rods. Results of Tests of Hypotheses (χ^2 tests) showed a highly significant relation of dependency between the variables referred to. Statistically significant differences in operational performance of subjects with good and poor school performance were noted in all tests performed, except the seriation test. Results are analyzed and discussed in the light of the theoretical base adopted. Further, the question of the learning process at school and its relationship with development is discussed.

RÉSUMÉ

DÉVELOPPEMENT DES STRUCTURES LOGIQUES ET PERFORMANCE SCOLAIRE

La recherche a porté sur la relation entre les variables performance scolaire et développement cognitif chez des élèves de la 3^e et 4^e série du 1^{er} degré de deux établissements de l'enseignement public. L'échantillon aléatoire comportait 45 sujets des deux sexes dans la gamme étendue de 9 à 12 ans. Ces sujets ont été divisés en deux groupes suivant la performance scolaire, bonne ou mauvaise, dans des matières fondamentales du programme (mathématique et/ou langue portugaise) au cours des trois premiers bimestres d'enseignement. La performance scolaire a été évaluée par les enseignants respectifs suivant les procédés normaux de l'établissement. Le développement cognitif a été évalué par la méthode clinique, au moyen de l'application des épreuves opératoires de Piaget relatives à la période des opérations concrètes: épreuve de notion de conservation de correspondance terme à terme, épreuves de conservation de la substance (liquide et matière), épreuve de conservation du poids, épreuves de quantification de l'inclusion de classes et épreuve de sériation de bâtonnets. Les résultats des épreuves d'hypothèses (épreuves de χ^2) ont démontré une relation de dépendance hautement significative entre les variables indiquées. Des différences statistiquement importantes dans la performance opératoire de sujets à performance scolaire bonne et mauvaise ont été constatées dans toutes les épreuves effectuées, à l'exception de l'épreuve de sériation. L'auteur analyse et discute les résultats obtenus à la lumière du fondement théorique adopté. L'on examine également la question de l'apprentissage scolaire et ses relations avec le développement.

ÍNDICE DAS TABELAS

P.

TABELA 1	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo	174
TABELA 2	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pelas provas de conservação da subs- tância)	176
TABELA 3	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pelas provas de conservação da subs- tância) — com combinação de categorias...	177
TABELA 4	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pela prova de conservação do peso).	179
TABELA 4-A	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pela prova de conservação do peso) — com combinação de categorias	180
TABELA 5	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes)	182
TABELA 6	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes) — com combinação de categorias	183
TABELA 7	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> desenvolvimento cognitivo (caracte- rizado pela prova de seriação)	185

TABELA 8	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> idade	186
TABELA 9	- Comparação entre médias de idade dos su- jeitos segundo o desempenho escolar	188
TABELA 10	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> sexo	190
TABELA 11	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> nível ocupacional do pai	192
TABELA 12	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> nível de instrução do pai	196
TABELA 13	- Tabela de contingência: Desempenho escolar <i>versus</i> nível de instrução da mãe	199

ÍNDICE DAS FIGURAS

p.

FIGURA 1	- Proporção entre o número de sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função da idade	187
FIGURA 2	- Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível ocupacional do pai	194
FIGURA 3	- Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível ocupacional do pai	195
FIGURA 4	- Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução do pai	197
FIGURA 5	- Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução do pai	198
FIGURA 6	- Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução da mãe	201
FIGURA 7	- Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução da mãe	202

INTRODUÇÃO

1. AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

As dificuldades de aprendizagem constituem um sério problema na realidade educacional brasileira. Em quase todas as salas de aula podemos encontrar crianças que apresentam dificuldades relacionadas a uma determinada disciplina ou a várias outras. Sabe-se que estas dificuldades vêm atingindo, há muitos anos, um grande número de alunos e, portanto, têm sido motivo de preocupação e objeto de pesquisa dos profissionais envolvidos com a educação.

Entre os fatores geradores dos problemas de aprendizagem encontram-se os de ordem biológica, psicológica, pedagógica e social. A estreita relação entre os fatores, por um lado, dificulta o isolamento de variáveis e, por outro, torna bastante complexa uma pesquisa que considere a totalidade das condições implicadas no desempenho escolar. Um estudo dessa natureza só poderia ser empreendido por uma equipe multidisciplinar, considerando-se pois a interferência mútua entre as referidas variáveis. Isso, no entanto, não impede que se realizem estudos objetivando focalizar um fator específico, desde que não se perca de vista aquele complexo relacionamento.

As conseqüências que advêm do fracasso escolar são graves para o aluno. É preciso conceber a aquisição dos conhecimentos fundamentais como um direito de cada criança e esforços devem ser empreendidos para se chegar à compreensão dos mecanismos pelos quais a criança fracassa na escola.

De acordo com os dados fornecidos pelo Serviço de Estatística da Educação e Cultura do MEC (1981, apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983) que tomou como base o período que se estende de 1974 a 1978, observa-se que: "Para cada 1.000 crianças que iniciam a 1ª série, 438 chegam à segunda, 352 à terceira, 297 à quarta e apenas 294 à quinta. Poder-se-ia estimar que dessas 1.000 crianças iniciais, apenas 180 chegariam a concluir o 1º grau. O ponto de estrangulamento do sistema é a passagem da 1ª para a 2ª série, onde as taxas de evasão e repetência chegam a 56%. A partir da 2ª série, as taxas oscilam em torno de 30%. (...). Como vemos, esses dados espelham de uma forma direta o problema do baixo rendimento do sistema escolar..." (p.44).

Não encontramos referências a dados estatísticos mais recentes mas sabe-se que este problema ainda atinge índices alarmantes em nosso sistema educacional.

Trabalhos nacionais (Brandão, Baeta & Rocha, 1983; Carraher & Schliemann, 1983; Poppovic, 1981; Sampaio Silva, 1983) mostram que os altos índices de reprovação e evasão concentram-se nas escolas da rede oficial de ensino e, principalmente, nas classes sociais mais desfavorecidas economicamente.

A repetência e a evasão acarretam sérias consequências para o sistema escolar sob dois aspectos: o econômico (pois cada aluno custa ao sistema uma determinada quantia por ano que, nestes casos, representa uma perda no orçamento na medida em que não houve rendimento compensador) e o social (representado pela perda de recursos humanos que poderiam ser elementos produtivos, melhor preparados e mais ajustados à sociedade atual). Por outro lado, é preciso considerar também que as reprovações maciças na primeira série provocaram um fluxo irregular de alunos através dos anos escolares

e a redução de ofertas de matrícula para as crianças que atingiam a idade apropriada para iniciar os seus estudos. Devido ao déficit de atendimento escolar, temos ainda um grande contingente de crianças na faixa dos 7 aos 14 anos que não tiveram chance de ingresso à escola.

Pode-se verificar, portanto, que a escola pública, embora fundamentada no ideal democrático de igualdade de oportunidades educacionais a todos os alunos, tem sido privilégio de uma minoria pois além de não conseguir atender a demanda dos que a procuram, elimina uma grande parte dos que nela conseguem ingressar. Em face a tal realidade, a escola pública brasileira demonstra ser altamente seletiva, sendo a repetência o mais possante instrumento da seletividade educacional na medida em que representa o estado precedente da evasão escolar.

Estes fatos nos levam a perceber a dicotomia existente no sistema de ensino brasileiro: escola pública e escola particular. Esta última, freqüentada por crianças de famílias de renda mais elevada, apresenta taxas mínimas de reprovação, comparativamente à clientela da escola pública (Carraher & Schliemann, 1983, p.11).

Ora, verifica-se que o baixo rendimento escolar, que atinge o seu ponto crítico quando reflete condições insatisfatórias de desempenho, está relacionado a graves problemas no processo ensino-aprendizagem.

A Lei 5.692 que fixou diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, já havia proposto, em 1971, entre outras medidas, a adoção de novas estratégias pedagógicas no sentido de oferecer ao aluno um atendimento específico nas matérias em que ele revela dificuldades. Surgiu então a chamada recuperação escolar com o objetivo de solucionar, a nível nacional, o problema da evasão e repe-

tência (Bacha & Maluf, 1979, p.33).

Segundo Chagas (1978) as atividades de recuperação não se limitam a retificar falhas verificadas na aprendizagem mas visam também a revisão do próprio ensino, tanto no que diz respeito ao seu planejamento como à sua execução. Assim, a recuperação escolar é "parte de todo um processo em que a idéia básica é aproveitar ao máximo as potencialidades individuais..." (p.260).

2. RETROSPECTO DA RECUPERAÇÃO ESCOLAR

A recuperação prevista em Lei (artigo 14 § 2º) refere-se às atividades que devem ser proporcionadas pelos estabelecimentos de ensino, em caráter obrigatório, aos alunos que apresentam aproveitamento insuficiente: "É o comprometimento da escola com o sucesso do aluno, criando novas oportunidades para que ele possa complementar e/ou retificar as aprendizagens ainda não dominadas, oportunidades essas que supõem novas estratégias de ensino mais de acordo com suas potencialidades" (Bacha & Maluf, 1979, p.33).

A regulamentação da periodicidade da recuperação consta do artigo 11 § 1º onde a Lei determina que a sua prática deve realizar-se entre os períodos letivos regulares (recuperação periódica - semestral ou anual), conforme a organização curricular adotada pela escola.

Encontramos também referência aos estudos de recuperação nos pareceres dos Conselhos de Educação que, de acordo com a Lei, dispõem da competência necessária para fixar normas. Segundo vários pareceres do Conselho Federal de Educação, a recuperação é inter-

pretada como parte integrante do processo ensino-aprendizagem e, como tal, é dada ênfase ao ensino individualizado:

"Que se atribua a devida importância à recuperação feita no processo da aprendizagem, encarando como segunda alternativa a que se realize em período especial" (PARECER CFE nº 2.194/73).

"Que se conduza a recuperação, em qualquer dos casos, como um trabalho individualizado de orientação e encaminhamento de estudos, capaz de levar o aluno a sanar as insuficiências em seu aproveitamento" (PARECER CFE nº 2.194/73).

"Convém também lembrar que recuperação implica em atendimento individualizado, trabalhos diversificados de acordo com o objetivo que se pretende atingir. Isto não significa, todavia, que cada aluno ocupará um professor, em horário especial" (PARECER CFE nº 2.164/78).

A operacionalização dos estudos de recuperação tem suscitado muita polêmica. O que se observa, na realidade, é que as escolas estão sendo cumpridoras da Lei na medida em que realizam as atividades de recuperação periódica. No entanto, como a Lei não determina a maneira pela qual estas atividades devam ser realizadas, pode-se constatar o seguinte: as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelo aluno não são identificadas nem tampouco diagnosticadas; as estratégias de ensino não são planejadas a partir de dificuldades específicas individuais, restringindo-se apenas a uma mera repetição de conteúdos através da mesma metodologia utilizada anteriormente e que não surtira efeito, ou seja, tais estratégias têm se mostrado inadequadas para melhorar o rendimento dos alunos uma vez que não são acompanhadas de um tratamento psicopedagógico diferente daquele que levou o aluno ao fracasso; o critério que

prevalece para a indicação dos alunos que necessitam de recuperação é o do conceito ou nota (insuficiente). Assim, em períodos reduzidos, às vezes intercalados, às vezes posteriores a bimestres ou semestres letivos, é feita uma revisão rápida e superficial das noções que foram introduzidas no decorrer das aulas. Mas a situação mais precária é aquela em que a recuperação se reduz a cerca de dez dias no final do ano letivo pretendendo-se, dessa forma, que o aluno supere, neste curto período de tempo, as suas dificuldades e esteja apto para, após um novo exame, cursar a série seguinte.

O Parecer do Conselho Federal de Educação nº 2.164/78 se detém especialmente no exame da natureza e dos objetivos desta recuperação final a que se refere expressamente a Lei. Convém aqui reproduzir alguns trechos do citado Parecer:

"Muitos ainda a confundem com a '2ª época' de outrora, que não deixava de ser uma chance de recuperação que a escola oferecia ao aluno. Só que ela (a escola) deixava o aluno entregue à sua própria sorte, até o dia do novo exame..."

A escola considerava viável a recuperação, mas não compartilhava com o aluno a responsabilidade da recuperação de estudos. A ela só interessava a verificação da aprendizagem.

Já a recuperação, tal como entendida hoje, é de responsabilidade da escola no que tange à oferta dos meios necessários para o aluno alcançá-la".

Observa ainda o mesmo Parecer:

"Mas entre os 'abusos' que se vêm verificando, não incluiríamos apenas o escasso tempo que as escolas vêm dedicando à recuperação, mas também o da natureza dos exercícios escolares que são aplicados, como por exemplo: folhas de estudo dirigido contendo as mesmas

questões, os mesmos textos para serem estudados, embora as necessidades dos alunos sejam diversas. Seria o mesmo que um médico receitar o mesmo medicamento para todos os clientes, quaisquer que fossem as doenças".

Já o PARECER CFE nº 2.194/73 chama a atenção para o fato de que a atividade de recuperação instituída pela Lei 5.692/71, "embora da maior valia, não tem sido compreendida por parte de alguns educandários".

Não se trata aqui de discutir se a questão está na eficácia deste recurso previsto pela Lei ou se reside em erros de interpretação. O que importa é reconhecer que a recuperação, da maneira como vem sendo praticada, não está obtendo resultados efetivos com alunos que apresentam baixo rendimento escolar pois mesmo após os estudos de recuperação as dificuldades do aluno se mantêm e continuam acompanhando-o nos anos subsequentes. Assim, se estas dificuldades não forem tratadas adequadamente, vão continuar contribuindo para o problema da seletividade escolar que permanece cada vez mais incidente.

Gullane (1978), em pesquisa realizada junto a alunos e professores de 1º e 2º graus a respeito da recuperação escolar mostra que: (1) "O aluno que fica para recuperação em geral não consegue superar as deficiências que o levaram a tal situação, pois a maioria, 64%, fica mais de uma vez para recuperação. (2) Um percentual bem elevado de alunos afirma ter repetido alguma série mesmo após a recuperação, 38.9%, elevando-se no 1º grau este percentual a 42.7%. (3) Com relação às disciplinas em que o aluno tem ficado para recuperação com maior freqüência, a língua portuguesa assume decididamente a liderança (55.3%) seguida bem de perto pela matemática (47.3%)..." (p.73). Como conclusão o autor evidencia "a

necessidade de uma solução urgente aos problemas de recuperação..." (p.127).

Dadas estas considerações é preciso proceder a investigações preliminares a partir das quais se possa repensar novos procedimentos que possam recuperar a criança que apresenta um baixo rendimento escolar. Antes disso, porém, é preciso refletir sobre o que deveria ser recuperado: Seriam conteúdos não dominados pelo aluno? Seria a própria escola (através da reformulação de sua prática) ou o próprio aluno (através do desenvolvimento dos pré-requisitos indispensáveis à assimilação do conteúdo programático)?

A primeira alternativa foi a que serviu de base para os estudos de recuperação que têm sido realizados até hoje e cujos resultados comprovam a sua ineficácia. A preocupação relacionada exclusivamente com os conteúdos escolares mostrou ser extremamente limitada pois deixou de considerar a competência do aluno para a aquisição de conhecimentos, colocando também fora de questionamento a própria prática pedagógica (seus métodos, seus currículos, seus valores, etc.), ou seja, a competência da escola para a facilitação do processo ensino-aprendizagem.

Resta-nos examinar as duas últimas alternativas que, por darem ênfase à competência tanto da escola como do aluno, a nosso ver, não são excludentes mas se complementam, uma vez que o sucesso do processo ensino-aprendizagem depende, sobretudo, da inter-relação do aluno e do professor, ou seja, da eficiência da ação e do preparo do professor frente às condições que o aluno apresenta para a aprendizagem.

Uma análise mais detalhada sobre a questão do fracasso escolar poderá nos fornecer subsídios para nossa reflexão. Se a incidência deste problema no nosso sistema educacional ainda é tão alta é possível que os fatores responsáveis por este fracasso ainda não sejam inteiramente conhecidos. É preciso verificar qual é o aspecto que carece de investigações mais profundas.

3. O FRACASSO ESCOLAR

Brandão, Baeta e Rocha (1983), a partir de uma ampla revisão de literatura nacional e estrangeira, fazem referência a estudos que foram conduzidos sobre evasão e repetência no ensino de 1º grau e concluem que "ainda é pouco o conhecimento sobre os fatores que são responsáveis pelo fracasso escolar das crianças das camadas populares" (p.58). Observa-se nas diversas pesquisas analisadas por estas autoras, uma tendência a enfatizar, ora os fatores intra-escolares (relativos aos professores, aos aspectos institucionais e à prática pedagógica), ora os extra-escolares (determinantes individuais, sócio-econômicos e culturais) como preditores do baixo rendimento dos alunos.

Resultados de diversas pesquisas (apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983, p. 54) apontam para a distância entre a prática escolar e o universo sócio-cultural das crianças das camadas populares que representam a maioria dos alunos que freqüentam a escola pública.

Poppovic (1981) evidencia que os padrões exigidos pela escola são estabelecidos para as crianças da classe média sendo,

portanto, muito elevados para as crianças provenientes de lares economicamente desfavorecidos. As desigualdades de oportunidades a favor da criança da classe média contribuem para que esta chegue mais "pronta" para adaptar-se às exigências do sistema de ensino. Isto quer dizer que as experiências proporcionadas pelo chamado "currículo oculto" preparam a criança para as atividades que constam do currículo escolar tanto no que se refere aos conteúdos como à linguagem utilizada (típica de classe média).

Estes fatos colocam em questão a competência do sistema escolar em lidar com a heterogeneidade social. A existência de grupos de crianças marginalizadas dentro da sala de aula por apresentarem dificuldades para aprender é fato constatado (Poppovic, 1981). É importante observar também o fenômeno da "profecia auto-realizadora" em relação a estas crianças que leva o professor, a partir de expectativas negativas a prever com bastante antecedência quais os alunos que são destinados ao fracasso, expectativas estas que, segundo Gatti et alii (1981, apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983), acabam se confirmando. Assim, a partir de justificativas tais como desnutrição, pobreza e incapacidade da clientela (determinantes da escolaridade extra-sistema), a própria escola e os professores se sentem, de certa forma, autorizados a se eximirem da responsabilidade pelo baixo rendimento escolar destas crianças. Neste sentido, chega-se mesmo a considerar o fracasso como sendo produzido dentro da própria escola e já há um bom conjunto de pesquisas relativas a esta questão (Brandão, Baeta & Rocha, 1983, p.58) que enfatizam a ineficácia da prática pedagógica (deficiências básicas do professor, programas mal dosados, etc.) ou seja, uma prática pedagógica inadequada incidindo sobre determinadas camadas sociais.

A rotatividade dos professores e a duração da jornada escolar são aspectos que se refletem no desempenho dos alunos segundo as pesquisas realizadas por Wolff, 1978 e Rosenberg, 1981 (apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983).

Moysês e Lima (1982), ao estudarem a relação entre desnutrição e fracasso escolar, chamam a atenção para aspectos da maior relevância. Em primeiro lugar, os autores mostram que o índice de fracasso escolar nas escolas públicas se situa entre 50 e 70% e o índice de crianças de escolas de periferia de diferentes regiões do país com sinais de desnutrição, atual ou pregressa, está entre 10 e 15%. Os autores evidenciam que a desnutrição é parte integrante de um "complexo de doença social" e que portanto, sozinha, não pode explicar os altos índices de evasão e repetência nas primeiras séries. Esclarecem também que as possíveis conseqüências da desnutrição sobre o desenvolvimento intelectual do ser humano dependem da intensidade, duração e época da vida em que ela incide, sendo maiores e irreversíveis os seus efeitos quando ocorre no início da vida (até cerca de dois anos). Entretanto, enfatizam que, em termos populacionais, predomina a desnutrição de 1º grau que pode ser entendida como aquela em que, através de vários mecanismos, o organismo consegue adaptar-se (abrindo mão de seu crescimento) a uma alimentação abaixo de suas necessidades, em geral por toda a vida. E são justamente "as crianças com desnutrição leve durante toda a vida" que constituem a população numericamente importante que chega à escola. O artigo se refere a estas crianças como portadoras de uma carência alimentar crônica, ou seja, que recebem uma alimentação precária que poderá interferir com as atividades intelectuais (e conseqüentemente no desempenho escolar) não por provocar lesões cerebrais, mas pelos efeitos da própria fome que se traduzem em

apatia, fraqueza e menor reação aos estímulos. No entanto, afirmam que estes efeitos são reversíveis na medida em que a criança vier a receber uma alimentação nutricionalmente adequada e, principalmente, no momento da entrada na escola e não mais tarde, para eliminar o efeito da "fome do dia". Os autores reforçam a importância da implantação da merenda escolar mas destacam que, se for tomada como uma medida isolada, não conseguirá mudar o panorama escolar brasileiro. E como conclusão afirmam: "Não acreditamos que uma criança desnutrida não tenha condições de aprender nada; o seu potencial pode ser rebaixado, mas não a um ponto que impeça sua aprendizagem elementar nos primeiros anos de escolarização" (p.61).

Moysés e Lima (1982), por outro lado, criticam os resultados das pesquisas que provam a inferioridade intelectual de crianças desnutridas através de testes de QI, afirmando que estes criam situações artificiais (são elaborados e padronizados em outra classe social e, comumente, em outro país) e não levam em conta o contexto sócio-cultural em que essas crianças vivem.

Brandão, Baeta e Rocha (1983) constataram que: "Na questão da subnutrição e rendimento, há convergência dos resultados, tanto a nível do Brasil como a nível internacional, no sentido da impossibilidade de se tomar o mau estado nutricional como um alibi para o fracasso da escola em relação às crianças das camadas populares" (p.55).

A preocupação com variáveis sócio-econômicas que possam explicar diferenças significativas entre sujeitos de diferentes segmentos sociais levou vários autores a investigar a competência cognitiva da clientela da escola pública por meio de provas piagetianas relativas ao período operatório concreto. Assim, no que diz respeito à influência do meio na estruturação dos processos cogni-

tivos encontramos resultados controvertidos: Carraher e Schliemann (1983) refutam explicações de natureza cognitiva para o fracasso escolar (considerado a partir dos índices de reprovação escolar no final do ano letivo) das crianças das camadas pobres da população, atribuindo este fracasso a fatores intrínsecos à instituição escolar; para Camargo (1986), a origem sócio-econômica dos sujeitos também não influenciou sobre o desempenho dos mesmos em tarefas operatórias. Já Sampaio Silva (1983) e Freitag (1984) constataram uma desvantagem cognitiva das crianças pertencentes a famílias de baixa renda, quando comparadas às aquelas de nível social mais alto.

Analisando-se os resultados de diversas pesquisas, em função do nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, destacam-se aspectos de grande relevância:

- (1) Uma parcela considerável de crianças que ingressam no 1º grau (1ª série) ainda não desenvolveu as estruturas mentais que, segundo Piaget, servem de base para a aprendizagem da matemática elementar (Camargo, 1986; Carraher & Schliemann, 1983; Moro, 1983; Sampaio Silva, 1983).
- (2) É importante observar que nos casos em que foram encontrados níveis de desenvolvimento cognitivo equivalentes entre crianças de camadas sociais diversas (Camargo, 1986; Carraher & Schliemann, 1983), há evidências de defasagens, ou seja, atrasos evolutivos expressivos na construção de certas noções (quando se compara com dados fornecidos por Piaget e colaboradores) em sujeitos de escolas públicas e particulares, o que sugere que um atraso na evolução cognitiva não é característico de uma determinada classe

social (embora na amostra de Carraher o atraso pareça ser mais acentuado entre os sujeitos das escolas públicas). Os resultados obtidos por Camargo (1986), evidenciam que crianças "que estão concluindo a 4ª série na idade esperada, de nível sócio-econômico alto e baixo, não dominam as noções de conservação, seriação e classificação. Tampouco as reprovadas com idade modal de 13 anos" (p.74).

As conclusões a que chegaram estes autores podem ser dirigidas para delinear novos estudos sobre a questão do fracasso escolar. Seus resultados nos levam a centralizar a atenção nos aspectos cognitivos que têm sido freqüentemente negligenciados no contexto escolar. De fato, a escola ignora os diferentes níveis da evolução cognitiva da criança, propondo currículos e desenvolvendo metodologia sem questionar a adequação dos mesmos à sua clientela.

4. PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

Diversas pesquisas realizadas até o presente momento procuraram investigar as características cognitivas de crianças, ora relacionando-as com a idade, ora com o nível sócio-econômico, ora com situações de interação social. Sendo o nosso interesse contribuir para o estudo do fracasso escolar que leva à recuperação, consideramos fundamental dar continuidade às pesquisas na área do desenvolvimento cognitivo, porém, com um enfoque diferente das precedentes. Pretendemos proceder a um estudo (uma investigação preliminar) que se proponha a verificar se o desenvolvimento cognitivo

está relacionado com o desempenho escolar (bom ou mau) no decorrer do ano letivo, relação esta que não foi investigada diretamente até agora.

Interessa-nos, particularmente, realizar este estudo com alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau com bom e mau desempenho escolar, sendo estes últimos, crianças a quem podemos nos referir como "sobreviventes" — sobreviveram à repetência e a evasão mas continuam apresentando sérias dificuldades para aprender.

Dos resultados deste estudo poderão advir novas pistas que, acreditamos, possibilitarão indicar as condições mais adequadas de intervenção no sistema escolar com o objetivo de contribuir para o seu aprimoramento.

Caso exista uma relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo, muitas dificuldades de aprendizagem que as crianças apresentam poderão ser, em parte, esclarecidas a partir de um enfoque cognitivo, enfoque este que poderá delinear novos procedimentos experimentais na busca de modos alternativos para que a escola proceda à revisão de suas propostas de ensino, desde o currículo até a prática pedagógica utilizada em sala de aula e, sobretudo, dos processos de recuperação.

A teoria de Piaget sobre o desenvolvimento das estruturas intelectuais constituiu a fundamentação da pesquisa que se pretendeu realizar. Assim, um resumo da concepção piagetiana de desenvolvimento e aprendizagem bem como das relações entre os dois processos encontram-se nos capítulos I e II. No capítulo III foi feita uma descrição das adaptações intelectuais que caracterizam o período das operações concretas, período este que serviu de referencial teórico para a investigação proposta neste trabalho. O capítulo IV apresenta o objetivo, o método utilizado no planejamento e na rea-

lização da pesquisa bem como os resultados estatísticos obtidos. A conclusão e as discussões dos resultados quanto ao seu significado teórico são apresentadas e analisadas no capítulo V.

CAPÍTULO I

O DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL NA PERSPECTIVA DA TEORIA DE JEAN PIAGET

1. A CONCEPÇÃO PIAGETIANA DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

No que se refere ao processo de aquisição do conhecimento, a teoria de Piaget opõe-se a todas as formas de apriorismo (teorias inatistas, maturacionistas) e ao empirismo, mais particularmente ao associacionismo anglo-saxão. Enquanto o apriorismo considera o conhecimento como algo pré-determinado nas estruturas internas do indivíduo, as quais seriam dadas desde o nascimento e inscritas no organismo sob sua forma definitiva, a tradição empirista, pelo contrário, ressalta o papel da experiência na formação do conhecimento. Logo, o apriorismo insiste no que diz respeito à importância dos fatores endógenos inatos ao passo que o empirismo realça a ação preponderante do meio na formação dos processos intelectuais.

Apresentando sérias objeções às teorias acima citadas, Piaget chegou a uma terceira interpretação: as estruturas mentais que constituem a inteligência não estão pré-formadas no indivíduo nem são determinadas exclusivamente pelo meio. Piaget se refere à organização de estruturas que se constroem, de maneira progressiva, por coordenação das ações do sujeito sobre o mundo exterior e, portanto, em contínua interação com as múltiplas estimulações que daí são provenientes. À medida que estas estruturas evoluem, estabelecem-se relações novas e mais amplas entre o indivíduo e o meio. Contrariamente, portanto, à uma harmonia pré-estabelecida, Piaget ressalta a idéia

"... de uma harmonia 'estabelecida' e até muito progressivamente por um processo que tem início desde as raízes orgânicas e se prolonga indefinidamente" (Piaget, 1975c, p.165).

De fato, para Piaget, o ponto de partida do conhecimento corresponde às coordenações gerais das ações que são de natureza orgânica e utilizam como instrumentos preliminares os reflexos ou instintos que comportam uma programação hereditária (Piaget, 1975b, p.260). Porém, a passagem do instinto à inteligência não envolve herança no que diz respeito às características estruturais. As estruturas cognitivas não são herdadas. Embora Piaget acredite serem elas de origem biológica (Piaget, 1983a, p.44), estas estruturas surgem no decorrer do desenvolvimento do indivíduo através de um funcionamento cujas características constituem uma herança biológica.

"... tampouco existem (no homem) estruturas cognitivas a priori ou inatas: só o funcionamento da inteligência é hereditário, e só gera estruturas mediante uma organização de ações sucessivas, exercidas sobre objetos" (Piaget, 1983a, p.39).

O funcionamento mental, embora ocorra dentro de um sistema de mudanças estruturais, permanece constante durante toda a vida. Apresenta propriedades fundamentais invariantes que são as mesmas encontradas na atividade biológica do organismo: a organização e a adaptação. É por esta razão que Piaget admite a existência de uma continuidade entre os dois processos — cognitivo e biológico (Piaget, 1978a, p. 16).

No tocante à inteligência bem como à atividade biológica:

"... a organização é inseparável da adaptação: são os dois processos complementares de um mecanismo único, sendo o primeiro o aspecto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspecto exterior" (Piaget, 1978a, p.18).

Assim, todo o ser vivo procura se adaptar ao seu ambiente e possui propriedade de organização que podem ser consideradas como totalidades ou sistemas de relações entre elementos que possibilitam a adaptação (Piaget, 1978a, pp.18-19).

Embora apresentando uma analogia de funcionamento e uma tendência contínua para a organização e o equilíbrio, Piaget (1969) afirma que há uma diferença essencial entre a vida intelectual e a vida orgânica: uma vez atingida a forma final do crescimento orgânico "começa logo em seguida, automaticamente, uma evolução regressiva que conduz à velhice" enquanto que o equilíbrio final atingido pelo desenvolvimento intelectual "não determina de modo algum o começo da decadência" (pp.11-12). O aspecto ativo das funções superiores da inteligência possibilita um aperfeiçoamento contínuo que conduz o pensamento a novas relações e interpretações e mesmo a descobertas e invenções.

O funcionamento das estruturas cognitivas está vinculado ao do sistema nervoso e é considerado por Piaget como um prolongamento altamente especializado deste último. As estruturas neurológicas herdadas são utilizadas pelas funções cognitivas a fim de que o indivíduo possa entrar em contato com o meio exterior. Estas estruturas do sistema nervoso servem, portanto, como instrumentos necessários à adaptação intelectual, porém, elas estabelecem determinados limites para o ato de conhecer. Por exemplo, a faixa de sensibilidade visual humana se situa entre os comprimentos de onda de

4.000 a 7.000 Å. A importância das funções cognitivas, para Piaget, é que elas transcendem as limitações impostas pelos caracteres hereditários possibilitando ao indivíduo ultrapassar infinitamente a natureza dos objetos físicos e se projetar no universo dos possíveis. Como exemplo, pode-se observar que os matemáticos não se limitam a cálculos apenas no espaço tridimensional; trabalham com espaços abstratos de n dimensões, podendo o valor de n variar até o infinito.

Embora rejeitando a dicotomia entre maturação (desenvolvimento de regulação endógena de mecanismos hereditários) e experiência adquirida em função do meio proposta pelas teorias clássicas do conhecimento, Piaget não negligencia a importância destes fatores no processo de desenvolvimento intelectual. Apenas considera que cada um deles não poderia atuar isoladamente pois não há con duta que seja devida ao efeito exclusivo de uma maturação pura sem os elementos de atividade e de exercício, ou seja, sem interação com o dado exterior "nem uma ação do meio que não vá se inserir nas estruturas internas" do indivíduo (Piaget, 1969, p. 95). Piaget re conhece a necessidade, porém, não a suficiência destes fatores. Por isso, acrescenta a eles um fator mais geral — a equilibração ou auto-regulação — que será detalhadamente explicado nas páginas que se seguem. Trata-se de um fator de organização interna (que equilibra os demais fatores entre si) que intervém nos intercâmbios do sujeito com o seu meio, determinando as melhores formas de adaptação a partir da atividade do sujeito.

Piaget propõe, portanto, uma interpretação ativa do ato do conhecimento. A AÇÃO do sujeito é o centro do processo que enriquece e transforma o objeto que se trata de conhecer.

2. O PROCESSO DE ADAPTAÇÃO E A NOÇÃO DE EQUILÍBRIO

Para Piaget, toda ação do indivíduo — isto é, todo movimento, pensamento ou sentimento — nos seus intercâmbios diretos com o seu meio circundante, corresponde a uma necessidade. A criança como o adulto, impulsionados por um motivo, apresentam constantemente necessidades que podem ser de ordem fisiológica, afetiva ou intelectual. Da mais elementar à mais complexa, "uma necessidade é sempre a manifestação de um desequilíbrio" e só finda na medida em que a satisfação é atingida, ou seja, quando houve adaptação às mudanças que desencadearam a necessidade (Piaget, 1969, p.14).

Em cada ação, executada externa ou internamente, intervem sempre dois aspectos indissociáveis: os fatores cognitivos e os fatores afetivos. Os primeiros fornecem as técnicas, ou seja, os meios que podem ser empregados para resolver uma situação ou um problema; logo, estão apoiados sobre uma estrutura. Os fatores afetivos referem-se ao dinamismo energético do comportamento, isto é, à motivação da conduta (Piaget, 1969, pp.37-38). Estes fatores estão de tal forma interligados que as necessidades e interesses do indivíduo dependem, a cada momento, tanto do seu conjunto atual de mecanismos intelectuais como de suas disposições afetivas. Logo, a afetividade e a cognição estão necessariamente presentes em toda adaptação humana.

Embora afirmando que "nunca há ação puramente intelectual (...) assim como também não há atos que sejam puramente afetivos..." (Piaget, 1969, p.38), Piaget se detém principalmente nos mecanismos cognitivos ao explicar as mudanças que ocorrem nas estruturas da inteligência à medida que a criança se defronta com situações novas, ou seja, a adaptação intelectual.

Esta opção, no entanto, não significa que Piaget deixe de considerar a importância dos fatores afetivos; pelo contrário, ele acentua a interdependência entre a vida afetiva e a intelectual:

"A vida afetiva, como a vida intelectual, é uma adaptação contínua e as duas adaptações são, não somente paralelas, mas interdependentes, pois os sentimentos exprimem os interesses e os valores das ações, das quais a inteligência constitui a estrutura" (Piaget, 1975a, p. 265).

De fato, pode-se verificar através do conjunto de seus trabalhos, as correspondências que podem ser estabelecidas entre a evolução das estruturas da inteligência e os progressos alcançados pela criança em outros domínios como, por exemplo, no campo da afetividade e no das relações sociais (abrangendo os julgamentos morais): a noção de reversibilidade no plano do pensamento supõe a descentração e corresponde à reciprocidade no campo das relações sociais. A própria descentração contribui para o declínio do egocentrismo intelectual e social que pode ser observado através da compreensão do ponto de vista do outro e das atitudes de cooperação que serão de grande importância tanto para a inteligência como para a afetividade.

Entretanto, é importante observar no que diz respeito à interdependência entre os dois fatores que Piaget ressalta a inexistência entre eles de relação de causa e efeito:

"Dessas múltiplas convergências, não poderíamos naturalmente concluir que são as construções cognitivas que engendram as modificações afetivas. Mas não acredito também que são elas que determinam as construções cogniti-

vas, como os psicanalistas poderiam estar tentados em crer de antemão (...). Certamente a afetividade ou sua privação podem ser a causa de aceleração ou atraso no desenvolvimento cognitivo e Spitz mostrou bem em análises célebres. Mas isso não significa que a afetividade engendre, nem mesmo modifique as estruturas cognitivas, cuja necessidade permanece intrínseca. De fato, os mecanismos afetivos e cognitivos permanecem sempre indissociáveis se bem que distintos, e isso é evidente se uns dependem de uma energética e outros de estruturas" (Piaget, 1975d, p.362).

Todas estas considerações não representam para Piaget que esta questão já esteja concluída mas, pelo contrário, ele admite que muitas contribuições poderão esclarecer e enriquecer a compreensão da interação entre os mecanismos descobertos pela psicanálise e a formação dos processos intelectuais (Piaget, 1975d, pp. 354-362).

Levando-se em consideração a distinção entre os fatores cognitivos e afetivos, o desenvolvimento da inteligência será, a seguir, explicado em termos da formação, organização e funcionamento das estruturas.

2.1. Os conceitos de assimilação e acomodação

No que diz respeito à adaptação, pode-se considerar que as relações entre o indivíduo e o meio consistem em ações exercidas sobre o meio que tendem continuamente a organizar as trocas "de maneira ótima", ou seja, tendem ao equilíbrio (Piaget, 1973c, p.45).

A adaptação cognitiva, de acordo com Piaget, apresenta mecanismos funcionais análogos aos da adaptação biológica da qual

constitui um prolongamento e, portanto, é explicada pelos processos de assimilação e acomodação que ocorrem através dos intercâmbios com o meio e pelas noções de auto-regulação e equilibração que são próprios da vida orgânica. A adaptação se orienta em direção a uma conquista do meio e ocorre quando há

"... equilíbrio entre assimilação e acomodação, o que equivale a dizer: equilíbrio dos intercâmbios entre o sujeito e os objetos" (Piaget, 1977b, p.18).

A assimilação e a acomodação são os mecanismos que permitem os progressos cognitivos e serão aqui descritos como entidades separadas apenas para fins de análise pois, na realidade, eles são indissociáveis, dada a sua complementaridade, e operam simultaneamente em todo ato cognitivo.

Na concepção de Piaget, a assimilação é a relação fundamental envolvida em todo o processo de desenvolvimento intelectual e consiste no próprio funcionamento cognitivo, o que assegura a sua organização progressiva (Piaget, 1978a, p.382).

Piaget se refere à assimilação mental como sendo a incorporação de dados externos às estruturas do sujeito. É uma ação do sujeito sobre o meio que depende de uma organização prévia, ou seja, de uma construção que se inicia por assimilação funcional a partir de montagens hereditárias (reflexos).

O exercício dos reflexos não implica ainda qualquer espécie de organização, apenas conduz a um todo organizado à medida que o mecanismo assimilador progride. De fato, as repetições sucessivas de ações (assimilação reprodutora) acarretam uma ampliação da assimilação quando estas ações se reproduzem em situações análogas (assimilação recongnitiva) e quando se estendem às situa-

ções novas (assimilação generalizadora). Logo, é o mecanismo assimilador que dá origem à organização cognitiva (Piaget, 1978a, pp. 382-383).

Considerando-se a assimilação "no sentido de integração a estruturas prévias" (Piaget, 1973c, p.13), pode-se dizer, portanto, que o sujeito incorpora apenas aqueles componentes da realidade que suas estruturas podem assimilar. Assim, a assimilação supõe sempre uma parte de atividade inferencial ou pré-inferencial que se baseia em dados não constatáveis no momento da assimilação e que conferem significação ao que é percebido. Logo, a assimilação não consiste em uma cópia do real mas na interpretação da realidade externa que depende da organização cognitiva a qual se origina e resulta da própria assimilação (Piaget, 1978a, p.383).

Piaget utiliza o termo *esquema* para designar um sistema organizado de ações — uma unidade estrutural que, uma vez estabelecida, pode-se reproduzir e se generalizar a situações diferentes das que originalmente favoreceram a sua construção, isto é, pode ser aplicada a novos conteúdos.

"Mas o esquema de uma ação não é nem perceptível (percebe-se uma ação particular, mas não seu esquema) nem diretamente introspectível e só se toma consciência de suas implicações repetindo a ação e comparando seus resultados sucessivos" (Piaget, 1961, p.251).

Assim, se os esquemas representam as ações que podem ser exercidas sobre os objetos, pode-se afirmar que é somente inserido num sistema de esquemas que o objeto pode ser conhecido adequadamente. Logo, o esquema é um instrumento de assimilação — é a condição para que haja troca com o meio (Ramoszi-Chiarottino, 1982, p.53).

A assimilação refere-se, portanto, ao processo de aplicação de esquemas já existentes a novas situações. É neste sentido que Piaget afirma que nenhum comportamento é absolutamente novo para o indivíduo porque ele só se manifesta na medida em que ele se integra a uma organização anterior (Piaget, 1977d, p.77). É esta organização que transforma os dados exteriores na medida em que os incorpora a estruturas que lhes conferem significados e são estes significados que enriquecem em compreensão os objetos do conhecimento.

Os esquemas de assimilação são "formas funcionais de estrutura dinâmica e não material (no sentido de admitirem massas)" (Piaget, 1973c, p.45) que se constroem progressivamente; portanto, não são imutáveis. Os esquemas podem sofrer modificações quando não são capazes de assimilar os aspectos novos e diferentes do ambiente, ou seja, quando as ações que os representam não se adaptam às características específicas das novas situações surgidas. Piaget afirma que as pressões exercidas pelo meio não culminam numa submissão passiva do sujeito, mas, pelo contrário, tendem a levá-lo a reajustar as suas ações que se mostraram ineficazes nas interações com os novos objetos ou acontecimentos. A esta atividade do sujeito que conduz à modificação de um esquema de assimilação, em função das mudanças ocorridas no ambiente, denomina-se acomodação.

A diferenciação dos esquemas por acomodação ocorre a título de compensação das resistências impostas pelo meio mas na medida em que o sujeito se interessa por essas resistências como obstáculos a serem vencidos. Assim, não haverá acomodação

"... se o indivíduo se conforma em comprovar a inadequação de seus esquemas e se logo se desinteressa pelo objeto ou pela situação que provocou sua ação inicial"
(Hatwell, 1970, p.92).

O fator motivacional precisa ser levado em consideração pois ele constitui um dos aspectos da assimilação — o afetivo, que corresponde à dinâmica da conduta — e que atua de forma indissociável de uma estrutura cognitiva que corresponde ao outro aspecto, pois se completam no sentido de um equilíbrio. Assim, o afeto exerce influência sobre a seleção dos dados exteriores sobre os quais a estrutura opera.

Entretanto, as acomodações deixam de ocorrer não somente devido ao fator motivacional. O próprio fator estrutural pode ser fonte de impedimento. Trata-se, neste caso, da interação com objetos excessivamente novos para os quais não haja ainda esquemas assimiladores apropriados. Portanto, não pode haver uma discrepância muito grande entre o novo e o velho. Os objetos novos podem ser acomodados e conseqüentemente assimilados na medida em que não exigem uma reorganização total da estrutura existente. As estruturas novas surgem a partir de bases fornecidas pelas atuais e, por isso, as suas mudanças estão sujeitas a limitações.

As mudanças estruturais ocorrem não somente devido às tentativas de acomodação à realidade exterior mas também a partir de reorganizações puramente endógenas. É importante observar que as estruturas cognitivas não são estáticas; os sistemas de significados estão em constante reorganização interna, integram-se a outros sistemas, constituindo assim uma fonte de progresso cognitivo. De fato, os esquemas se coordenam de maneira nova, ou seja, dois esquemas previamente separados podem se unir para formar um esquema único e superior. É o que Piaget denomina assimilação recíproca (Piaget, 1978a, pp.385-389).

No entanto, as variações não ocorrem ao acaso; elas se dão sempre em continuidade com o estado precedente mas as estrutu-

ras anteriores permanecem sempre atuais porque o funcionamento assimilador assegura não só a conservação geral dos esquemas como a integração dos esquemas novos aos que os antecederam (Piaget, 1973c, p.13).

As estruturas cognitivas, portanto, se conservam e se renovam pelo seu próprio funcionamento: se ampliam à medida que se generalizam, formam relações cada vez mais complexas quando se coordenam com outros esquemas e se diferenciam para dar lugar a uma adaptação cada vez mais precisa à realidade.

A coordenação e a diferenciação dos esquemas ampliam cada vez mais a classe de objetos que podem ser assimilados, favorecendo novas acomodações que, por sua vez, vão dar origem a outras mudanças na organização intelectual. O ciclo se repete e explica, assim, as crescentes possibilidades da atividade assimiladora.

A adaptação intelectual, mesmo no que se refere às condições mais elementares, comporta sempre uma atividade de assimilação e uma atividade de acomodação. Logo, não existem a assimilação e a acomodação "puras". As estruturas se modificam à medida que se acomodam aos objetos e os assimilam e é este processo que confirma sua característica dinâmica e flexível.

A atividade assimiladora transforma a realidade e a acomodação transforma as estruturas internas. Assim, no decorrer do desenvolvimento intelectual as estruturas do indivíduo se modificam e ele passa a compreender, cada vez mais, uma realidade que se amplia infinitamente.

Para Piaget, a assimilação e a acomodação são duas funções complementares que participam de qualquer tarefa intelectual mas em proporções diferentes: embora em algumas ações cognitivas

possa haver uma preponderância do mecanismo assimilador ou acomodador, a adaptação só ocorre quando, nas interações entre o indivíduo e o meio, a assimilação e a acomodação estão em equilíbrio.

2.2. A noção de equilíbrio

Piaget se refere ao desenvolvimento intelectual como um processo de equilibração progressiva no qual vários estados de equilíbrio qualitativamente diferentes sucedem-se uns aos outros. É nessa "marcha para um equilíbrio melhor" (Piaget, 1977c, p.104) que se pode considerar os desequilíbrios que surgem e as sucessivas reequilibrações que deles resultam como uma fonte de progresso cognitivo.

Os desequilíbrios ou, em outras palavras, os conflitos e as contradições provêm de situações perturbadoras que surgem em virtude das modificações ou das novas situações que são introduzidas no meio. Piaget considera que a conduta essencialmente ativa do indivíduo em relação às influências do meio exterior tende sempre a restabelecer um novo equilíbrio, isto é, a reequilibração não consiste em uma volta à forma de equilíbrio anterior cuja insuficiência gerou o conflito mas no sentido de um aperfeiçoamento da forma precedente. Este processo que corrige e completa as formas de equilíbrio anteriores permitindo assim ao sujeito ultrapassar o seu estado atual e alcançar um novo estado de equilíbrio é chamado por Piaget de equilibração "majorante" (Piaget, 1977c, p.25).

Em todos os níveis surgem diferentes situações conflitivas — são as experiências que evidenciam contradições. É importante observar que estes conflitos que aparecem num determinado momento mas não haviam se manifestado anteriormente revelam que o sis-

tema cognitivo avançou o suficiente para poder contê-los. Logo, cada estado de equilíbrio alcançado dá lugar a novos desequilíbrios e são estes processos sucessivos de equilibração "majorante" que explicam a formação e o acabamento das estruturas cognitivas e, portanto, as mudanças intelectuais até o final do desenvolvimento.

É numa perspectiva de desenvolvimento que Piaget ressalta a importância do equilíbrio enquanto processo pois os diversos estados são apenas resultados provisórios que não apresentam por si só poder explicativo.

Cada estado de equilíbrio corresponde a sistemas cognitivos organizados que se caracterizam por serem simultaneamente abertos no sentido das trocas com o meio e fechados por constituírem totalidades que comportam leis de composição independentes das propriedades de seus elementos. A totalidade de um sistema desempenha o papel de regulador na medida em que só permite a integração de novos elementos que possam garantir a continuidade do todo e que favoreçam a conservação do ciclo. Assim, cada estrutura realiza as possibilidades proporcionadas pelas precedentes e abre novas possibilidades para as que a sucederão.

Ao afirmar que "toda gênese parte de uma estrutura e chega a uma outra estrutura" (Piaget, 1969, p.136), Piaget se refere ao processo de equilibração pelo qual estruturas mais simples dão origem a estruturas mais complexas e estáveis, ampliando continuamente a totalidade em forma de ciclo.

As totalidades, em sua organização, procuram evitar a incoerência e tendem sempre a alcançar um grau mais alto de equilíbrio sem, no entanto, nunca atingir realmente um termo final. De acordo com Piaget, até no nível do pensamento científico o indivíduo está sujeito a se defrontar com situações conflitivas que ne-

cessitam de reequilibrações. São as perturbações virtuais, perturbações internas que dizem respeito a fatos concebidos num universo de transformações não reais mas possíveis e que são compatíveis com as leis constitutivas de uma totalidade já organizada (Piaget, 1977c, p.209).

As perturbações atuais e virtuais só podem ser compensadas pelas ações:

"... ao maximum de equilíbrio corresponderá, então, não um estado de repouso, mas um maximum de atividades do sujeito" (Piaget, 1969, p.94).

Com o objetivo de explicar o processo de equilíbrio, Piaget procurou investigar as razões dos desequilíbrios que conduzem o desenvolvimento intelectual a tomar novas direções. Os desequilíbrios entre o sujeito e os objetos, observados nos estágios iniciais do desenvolvimento, se referem às dificuldades que o sujeito apresenta para coordenar os aspectos positivos e negativos das situações (Piaget, 1977c, p.219). O sujeito tende primeiramente a centrar-se sobre os caracteres positivos dos observáveis, negligenciando os negativos. As primeiras negações que o sujeito experimenta são impostas de fora sob a forma de perturbações exteriores. Correspondem às resistências que os objetos impõem à assimilação e as ações do sujeito se orientam no sentido de compensar a perturbação.

Mas as compensações iniciais são sempre incompletas porque o êxito nas experiências de acomodação exige a distinção entre "as propriedades positivas a e a sua ausência não-a" (Piaget, 1977c, p.29). Piaget se refere a essas compensações aproximadas como sendo regulações. São as tentativas de acomodação que apresentam um

caráter construtivo na medida em que cada êxito, mesmo limitado, conduz lentamente as ações do sujeito na direção de um equilíbrio mais amplo e estável. O aperfeiçoamento progressivo das regulações leva à elaboração das negações mas isto exige bastante tempo porque estas "têm de ser construídas pelo sujeito e de modo nenhum são dadas como as que resultam das resistências do objeto" (Piaget, 1977c, p.29). As compensações só se tornam completas quando a todas as afirmações correspondem as negações que as mesmas afirmações implicam, ou seja, quando atingem a reversibilidade. O equilíbrio daí resultante abre novas possibilidades que não existiam nos níveis anteriores: o sujeito passa a ser capaz de antecipar as perturbações ao invés de se limitar apenas a compensar as perturbações atuais.

O equilíbrio, portanto, não pode ser atingido de uma só vez da mesma maneira que o objeto não pode ser conhecido, a não ser por aproximações sucessivas. A atividade do sujeito (interiorizada ou manifesta) depende de uma organização e reorganização contínuas de estruturas, isto é, de uma auto-regulação progressiva.

A noção de equilíbrio no sentido de uma auto-regulação ao nível das funções cognitivas está fundamentada na concepção de Piaget de que toda organização vital comporta uma auto-regulação, quer do ponto de vista físico-químico, genético ou neurológico. Assim sendo, o comportamento não poderia fazer exceção à regra (Piaget, 1973c, p.47). Mas é preciso destacar aqui um ponto essencial:

"... a auto-regulação no domínio do organismo limita-se em geral, e normalmente, a conservar um certo estado de equilíbrio e, em caso de desvio ou de nova formação, a reconduzi-lo ao estado inicial. Enquanto que, pelo contrário, a auto-regulação no domínio dos comportamentos impele incessantemente o organismo, o sujeito, se se

trata de comportamento cognitivo, para novos avanços. O organismo fisiológico não tem razão de espécie alguma para variar; não existe, como disse muito bem Monod, qualquer razão para mudanças evolutivas. A conservação é a norma suprema para o equilíbrio fisiológico. Ao passo que, pelo contrário, quando se aborda o terreno do comportamento, este persegue dois objetivos: o primeiro, é a extensão do meio, superar o meio no qual o organismo está atualmente mergulhado por explorações e pesquisas em novos meios; e, o segundo, o reforço dos poderes do organismo sobre o meio" (Piaget, 1983b, p.83).

As funções cognitivas constituem os "órgãos" especializados da auto-regulação no âmbito das interações com o meio exterior e, para Piaget, refletem a organização auto-reguladora da vida orgânica (Piaget, 1973c, p.38). De fato, há uma dimensão biológica incorporada à concepção do desenvolvimento intelectual na obra de Piaget e é surpreendente como as suas hipóteses sobre o funcionamento dos sistemas cognitivos apresentam uma analogia com as tendências da biologia moderna, especialmente no que se refere à embriologia e genética de Waddington (Piaget, 1973c, p.147). Realmente, a organização cognitiva, em seu desenvolvimento, se aproxima muito das características funcionais do sistema genético de Waddington: o genoma⁽¹⁾, hoje em dia, é também concebido como um sistema organizado, isto é, uma totalidade que se constrói pela sua contínua interação com o meio. Orienta-se no sentido de uma adaptação e responde às tensões do meio pelos seus fenótipos⁽²⁾ mas obedecendo a "normas de reação" que fixam para cada genoma as respostas possíveis em função da "competência" ou estado fisiológico de

(1) O que pertence ao domínio das transmissões hereditárias (Piaget, 1973c, p.100).

(2) Resultados de estreitas interações entre o genoma e o meio (Piaget, 1973c, p.33).

um tecido que lhe permite reagir especificamente a estímulos dados. As modificações de competência ocorrem segundo os "créodos" (seqüências necessárias de desenvolvimento) e por um processo de equilibração dos fatores endógenos e exógenos que conduz da homeorhesis⁽³⁾ à homeostase⁽⁴⁾. Assim, se durante a embriogênese⁽⁵⁾, há desvio do processo formador sob a influência de fatores externos, a homeorhesis age de forma a procurar compensar as perturbações a fim de conduzir o organismo a seguir a sua seqüência normal. Os "créodos" apresentam uma ordem de integração que garantem a continuidade e a conservação da organização e, em conjunto, constituem o sistema epigenético⁽⁶⁾ que se refere às diversas etapas da embriogênese caracterizadas por níveis diferentes de competência (Piaget, 1973c).

O desenvolvimento embriológico concebido por Waddington se apóia nos mesmos fundamentos considerados por Piaget no que diz respeito à psicogênese⁽⁷⁾ — um construtivismo que considera as seqüências do desenvolvimento reguladas por um processo de equilibração de origem endógena mas não pré-determinadas hereditariamente.

Como consequência das sucessivas equilibrações de um processo que se desenrola no decorrer do desenvolvimento, surgem os diversos estágios ou etapas que seguem o itinerário equivalente a um "créodo" e que supõem uma duração adequada para a construção das

(3) "... equilíbrio cinético do desenvolvimento com compensação dos possíveis desvios em torno dos 'créodes' ou caminhos necessários que esse desenvolvimento segue" (Piaget, 1979, p.43).

(4) "Somente no final do desenvolvimento ou de cada acabamento estrutural é que a homeorhesis é superada pela homeostase ou equilíbrio funcional" (Piaget, 1973c, p.30).

(5) Etapas do desenvolvimento orgânico (Piaget, 1973c, p.100).

(6) Sistema que caracteriza uma construção por interações entre o genoma e as influências do meio (Piaget, 1970a, p.78).

(7) Seqüência de estágios pelos quais a criança passa no curso do desenvolvimento mental (Piaget, 1973c, p.100).

diversas competências cognitivas que as caracterizam. Cada etapa resulta necessariamente da precedente e prepara a integração da seguinte.

A descrição do desenvolvimento cognitivo por estágios constitui uma espécie de "embriologia mental" (Piaget, 1978b, p.30). Tem início com o recém-nascido e se estende até a adolescência, etapa na qual Piaget acredita que o indivíduo atinge o estado final de equilíbrio no que se refere à construção das estruturas intelectuais.

O equilíbrio é produto da equilibração de modo que há uma continuidade entre o processo formador e o equilíbrio dele resultante. Isto equivale a dizer, em termos biológicos, que a homeorhesis termina num estado final caracterizado pela homeostase (Piaget, 1973c, pp. 34 e 36) elaborando, neste percurso que parte das montagens hereditárias, os esquemas sensório-motores, representativos e operatórios.

Os mecanismos auto-reguladores da inteligência comportam uma lógica e isto pode ser confirmado, de fato, pelo seu próprio funcionamento: se as estruturas cognitivas se elaboram através da correção e aperfeiçoamento de estruturas anteriores permitindo, por isso, um conhecimento cada vez mais aproximado dos objetos, o seu funcionamento é análogo ao da lógica como disciplina normativa que

"... consiste essencialmente em um sistema de auto-correções cuja função é distinguir a verdade da falsidade e fornecer os meios de permanecer na verdade" (Piaget, 1973c, p.48).

Logo, é sem dúvida, a organização lógica das estruturas da inteligência que distingue claramente os sistemas cognitivos conscientes do processo mecânico das auto-regulações orgânicas (Piaget, 1973c, p.48). Piaget observa que

"... existem, em todos os níveis, estruturas que esboçam a lógica e, que se equilibrando, progressivamente, chegam às estruturas lógico-matemáticas (Piaget, 1969, p. 98).

O crescimento intelectual, assim como o biológico, é um processo temporal, tem seu ritmo próprio e supõe uma duração. Porém, isto não significa que não possa haver aceleração ou mesmo atraso neste processo. Piaget põe em destaque que o desenvolvimento da inteligência está ligado ao aspecto espontâneo da atividade da criança e diz respeito ao que ela "aprende por si mesma, o que não lhe foi ensinado, mas o que ela deve descobrir sozinha" (Piaget, 1975d, p.339) e isto leva tempo, não pode ocorrer de uma só vez. Logo, a aceleração deste desenvolvimento está ligada às condições de exercício ou de experiência adquirida em função do meio físico mas não depende apenas deste fator. Há outros fatores que também atuam na construção das estruturas cognitivas. Piaget refere-se à maturação do sistema nervoso, pois sendo este um instrumento das funções cognitivas (1973c, pp.42-43), é evidente que os efeitos do seu amadurecimento abrem novas possibilidades para o desenvolvimento. A influência do meio social é também importante e se refere às informações recebidas por transmissão lingüística ou educacional, compreendendo as experiências de interação nos grupos em que a criança se encontra incluída.

Mas estes fatores, isoladamente, não são suficientes para explicar o desenvolvimento intelectual. A maturação, por exemplo, não explica tudo porque a idade cronológica média em que os diversos estágios aparecem varia muito de uma sociedade para outra. Além disso, o desenvolvimento da inteligência não inclui uma programação hereditária como no caso dos reflexos ou instintos. Quanto às in-

fluências do meio social, pode-se verificar que elas também não podem ser responsáveis por tudo porque os estágios (independentemente das possíveis acelerações ou atrasos) seguem a mesma ordem sequencial em qualquer ambiente. Por outro lado, é preciso considerar que as influências sociais ou educacionais bem como a experiência física apresentam certas limitações, isto é, para receber uma informação via linguagem ou via educação e mesmo através das experiências com os objetos, a criança precisa dispor de determinadas estruturas mentais que lhe permitam assimilar esta informação.

Considerando, portanto, a necessidade mas não a suficiência destes fatores, Piaget acrescenta a eles um quarto fator — a equilíbrio ou auto-regulação — a fim de que todos possam estar equilibrados entre si, ou seja, ao se submeterem às leis do equilíbrio, determinarão as melhores formas de adaptação compatíveis com o conjunto das condições em jogo (Inhelder & Piaget, 1976, pp.183-184). A equilíbrio é, pois, o fator fundamental do desenvolvimento intelectual e determina a possibilidade de uma aceleração deste desenvolvimento, desde que não se ultrapasse certos limites (Piaget, 1975d, p.353).

A importância da ocorrência dos desequilíbrios ou das contradições internas é evidente em toda a teoria pois sem eles os conhecimentos permaneceriam estáticos. Por outro lado, entretanto, é importante observar que os desequilíbrios duradouros constituem estados patológicos. Quanto às reequilibrações, Piaget considera que, somente em alguns casos, constituem regressos às formas de equilíbrio anterior (Piaget, 1977c, p.13).

Enfim, o indivíduo, em sua interação com o meio, está sujeito a desequilíbrios e reequilibrações graças aos quais se dá a construção da inteligência que culmina com as mais estáveis for-

mas de equilíbrio já conhecidas — as das estruturas lógico-matemáticas — que uma vez construídas, permanecerão por toda a vida.

A noção de desequilíbrio como fonte de uma organização progressiva é encontrada também em outros domínios. Piaget faz referência à citação de H. Atlan no campo da biofísica:

"Os sistemas auto-organizadores não somente resistem ao ruído (conjunto das agressões aleatórias do meio) como chegam a utilizá-lo até transformá-lo em fator de organização" (Atlan, apud Piaget, 1974b, p.99).

3. OS PROCESSOS DE ABSTRAÇÃO — FONTE DOS CONHECIMENTOS EXÓGENOS E ENDÓGENOS

O estudo das relações entre a vida orgânica e o sistema cognitivo diz respeito ao problema da adaptação ao meio. A interação do organismo com o meio ou do sujeito com os objetos exteriores põe em evidência a questão de esclarecer o papel que o meio exerce nos dois domínios.

Piaget faz referência às hipóteses que abordam diferentemente esta questão e ressalta que, enquanto para uns o meio desempenha um papel passivo, puramente negativo, sendo a ênfase colocada no aspecto endógeno do desenvolvimento (neodarwinismo), para outros aparece como constituindo a única fonte possível de progresso (behaviorismo). Assim,

"o neodarwinismo só se ocupa da hereditariedade genotípica e o behaviorismo de reações permanecendo essencialmente fenotípicas, portanto não hereditárias" (Piaget, 1974b, p.72).

Trata-se da célebre dicotomia entre maturação de mecanismos hereditários e experiências adquiridas em função do meio.

A rejeição destas posições, por parte de Piaget, está fundamentada no princípio de que o genótipo e o fenótipo não atuam isoladamente pois existem relações entre estes dois planos e tanto as variações genotípicas (endógenas) como fenotípicas (dos comportamentos ou conhecimentos) resultam das "ações que o organismo ou o sujeito exerce sobre o meio, e isto graças a iniciativas essencialmente endógenas" (Piaget, 1974b, p.73). De acordo com este ponto de vista, o organismo e o sujeito são fundamentalmente ativos e o meio desempenha um papel relevante "mas a título de objeto de conquista e não de causalidade formadora" (Piaget, 1974b, p.73). É por esta razão que Piaget defende a idéia de uma interação do organismo ou do sujeito com o seu meio circundante, meio este que oferece múltiplas estimulações, sem as quais nem o organismo nem o sujeito se desenvolveriam mas que, por outro lado, não seriam respondidas a não ser por uma ação que pode traduzir-se por tentativas e explorações diversas, que vão desde os mecanismos reflexos até o plano superior das teorias científicas.

Quando se diz que o organismo (ou o sujeito) interage com o seu meio, é o mesmo que afirmar a indissociação entre fatores internos e externos, ou seja, endógenos e exógenos.

A construção progressiva das estruturas da inteligência que ocorre no curso do desenvolvimento através da interação do sujeito com o seu meio, é explicada por Piaget através dos processos de abstração empírica e reflexiva, que são exercidos num contexto que Piaget qualifica de experiência.

"... em todos os níveis, a experiência é necessária ao desenvolvimento da inteligência. Tal é o fato fundamental em que se baseiam as hipóteses empiristas e para o qual elas têm o mérito de atrair a atenção. Nesse ponto, as nossas análises do nascimento da inteligência infantil confirmam essa maneira de ver. Mas no empirismo há muito mais do que uma simples afirmação do papel da experiência; o empirismo é, antes de tudo, certa concepção da experiência e da sua ação. Por uma parte, tende a considerar a experiência como algo que se impõe por si mesmo, sem que o sujeito tenha de organizá-la, isto é, como se ela fosse impressa diretamente no organismo sem que uma atividade do sujeito seja necessária à sua constituição..." (Piaget, 1978a, p.339).

Piaget distingue dois tipos de experiências segundo os conhecimentos que delas procedem: os que pertencem ao domínio do objeto e os que provêm das atividades do sujeito.

A experiência física consiste em agir sobre os objetos de modo a abstrair as suas propriedades diretamente observáveis. Por exemplo: a cor, a forma, o peso, etc. Trata-se, neste caso, de uma abstração a partir do objeto a que Piaget denomina empírica.

A experiência lógico-matemática consiste também em agir sobre os objetos "pois não pode haver experiência sem ação na sua origem, seja ela real ou representada..." (Piaget, 1977d, p.99) mas o conhecimento que dela resulta não é abstraído das propriedades físicas destes objetos mas das ações que foram exercidas sobre eles, as quais introduzem nos objetos propriedades que não lhes pertenciam antes destas ações. Por exemplo: descobrir, por manipulações, que dois objetos reunidos a três outros dão o mesmo resultado que os três últimos reunidos aos dois primeiros. Trata-se, neste caso, de uma abstração reflexiva no duplo sentido do termo: primeiramente porque toda informação extraída de uma ação deve ser transposta

(refletida, no sentido físico do termo) para um plano superior que deverá assimilá-la e, para tal, ela deve ser reconstruída ou reorganizada neste novo plano, o que supõe uma tomada de consciência e, portanto, uma "reflexão" no sentido psicológico do termo. A abstração reflexiva, na medida em que "processa" os novos dados, enriquece a totalidade anterior e constrói novas estruturas (Piaget, 1977d, p.110).

Após estas considerações torna-se possível explicar os significados dos termos "exógeno" e "endógeno", utilizados por Piaget com tanta frequência. O termo "exógeno" significa para um conhecimento, o fato de ser tirado da experiência física e o termo "endógeno" se refere ao conhecimento devido a uma atividade lógico-matemática interna. No que diz respeito ao processo de aquisição do conhecimento, Piaget (1983a) afirma que há "... uma passagem progressiva do exógeno ao endógeno..." (p.47). A aplicação do termo "endógeno" às estruturas da inteligência se deve ao fato de que elas são construídas (por auto-regulações internas) pelo sujeito (em sua interação com o mundo exterior) que as tira das formas mais gerais da coordenação de suas ações e que estas coordenações se apóiam sobre as coordenações nervosas e, portanto, orgânicas. Por outro lado, Piaget confirma o caráter endógeno destas estruturas (após uma longa construção) baseando-se no funcionamento dedutivo, puramente interno a que chegam no final do desenvolvimento em que não dependem mais em nada dos dados exteriores (Piaget, 1974b, p.74).

A evolução dos dois processos de abstração no curso do desenvolvimento é bem diferente. A abstração empírica, em qualquer nível que seja, jamais intervém sozinha porque para tirar uma informação de um objeto é indispensável utilizar instrumentos de assimilação, isto é, todo um conjunto de instrumentos necessários à

"leitura" da experiência e que são provenientes de abstrações reflexivas anteriores. Por exemplo: a informação proveniente do objeto não existe isoladamente, é preciso sempre estabelecer relações de correspondência, de equivalência, de diferença, etc... Logo, a experiência física implica sempre um quadro lógico-matemático, por mais elementar que ela seja, pois qualquer ação que resulta num conhecimento físico nunca é independente das coordenações mais gerais das ações que são a fonte do conhecimento lógico-matemático. É por esta razão que Piaget afirma que "não há conhecimentos exógenos, senão apreendidos a título de conteúdos através de formas de origem endógena..." (Piaget, 1974b, p.83).

Nos níveis iniciais do desenvolvimento, estas formas construídas pela abstração reflexiva são muito simples mas à medida que os progressos da inteligência se efetuam, elas caminham em direção a um estado "puro", isto é, libertam-se dos conteúdos empíricos, enquanto que estes jamais podem existir independentemente das formas. Logo, a abstração reflexiva, em suas formas elementares, só é possível ao sujeito quando incorporada a objetos (experiência física), na medida em que ele introduz nestes objetos características devidas às suas ações (como ordená-los ou reuni-los). Por isto, esta forma inicial de abstração reflexiva é denominada por Piaget de abstração pseudo-empírica (Piaget, 1974b, pp.83-84) que desempenha um papel psicogenético muito importante porque constitui o ponto de partida da dedução matemática. É por esta razão que a criança deve apoiar-se, inicialmente, em materiais concretos para poder chegar ao nível no qual as abstrações não mais necessitam deles. Em suas formas superiores, as abstrações reflexivas dão lugar aos sistemas formais elaborados de tal modo que o sujeito passa a considerar como objetos tematizados do pensamento as próprias formas das

estruturas anteriores as quais tornam-se, neste caso, conteúdos de formas superiores (Piaget, 1977c, pp.222-223). Isto permite a abstração reflexiva se projetar no mundo dos possíveis que ultrapassa infinitamente a natureza dos objetos físicos.

Um outro aspecto que diferencia os dois tipos de abstração refere-se ao sentido de necessidade. A abstração a partir dos objetos (empírica) só dá lugar a constatações não necessárias em virtude de serem arbitrárias e, portanto, destituídas de necessidade lógica ao passo que as estruturas lógico-matemáticas elaboradas pela abstração reflexiva caracterizam-se por uma necessidade dedutiva interna (Piaget, 1973c, p.25).

Piaget se refere à abstração reflexiva como uma reequilibração por reconstrução endógena, seguida de um ultrapassamento devido a uma reorganização com novas combinações mas cujos elementos são tirados do sistema anterior (Piaget, 1974b, p.108). Trata-se aqui, portanto, do mecanismo das equilibrações "majorantes" e, neste sentido, pode-se dizer que a abstração reflexiva assegura cada vez mais um melhor equilíbrio interno entre os sub-sistemas na medida em que eles se coordenam entre si, sem contradições.

A abstração reflexiva explica bem o processo dialético da assimilação e da acomodação: na medida em que uma perturbação implica no não funcionamento momentâneo da atividade assimiladora, a acomodação procura compensar os desequilíbrios e a abstração reflexiva reorganiza os instrumentos de assimilação, dando origem às formas superiores de equilíbrio, a cada novo patamar do desenvolvimento mental.

CAPÍTULO II

A CONCEPÇÃO PIAGETIANA DE APRENDIZAGEM

As investigações de Piaget sobre a evolução da inteligência revelam que a criança é idêntica ao adulto quanto ao mecanismo funcional e diferente quanto ao aspecto estrutural. Estes "seres ao mesmo tempo tão semelhantes e tão diferentes de nós" (Piaget, 1976, p. 156) levam toda a infância e adolescência em busca de uma adaptação ao meio físico e social, isto é, à conquista de um equilíbrio em que a dupla de invariantes — assimilação e acomodação — estão presentes em todos os contatos com a realidade.

A natureza complementar destas duas funções permite concluir que a experiência não é independente da atividade intelectual e que o sujeito é, em todos os níveis, um agente muito ativo que interage com o meio (que lhe propõe os problemas), porém, desempenhando um papel mais ativo do que este. É a atividade do sujeito que organiza a experiência e o objeto só existe em suas relações com o sujeito como o resultado de uma construção (Piaget, 1978a, pp. 344 e 351).

Estudando a natureza dos processos pelos quais a criança adquire o conhecimento (assimilando os objetos ou acontecimentos da realidade aos seus esquemas, construindo relações entre eles por abstrações reflexivas, acomodando os seus esquemas às limitações impostas pelo meio), Piaget chega, forçosamente, às relações entre desenvolvimento e aprendizagem.

A sua concepção de aprendizagem está baseada na interpretação interacionista da relação sujeito-objeto:

"... a aprendizagem se apresenta a nós hoje não mais como um processo no decorrer do qual o sujeito se limita a receber ou a reagir automaticamente ao que ele recebe, mas como uma construção complexa onde o que é recebido do objeto e o que é contribuição do sujeito, estão indissoluvelmente ligados" (Piaget, 1959, p.187).

A atividade assimiladora da inteligência, a que Piaget (1973c, p.354) se refere como quadros lógico-matemáticos, que reestrutura e transforma as informações provenientes do meio exterior, tornando-as inteligíveis, é, pois, considerada, de acordo com este autor, como condição para a aprendizagem de qualquer fato particular. A importância não reside no fato em si, mas no processo de pensamento que permitiu a aprendizagem, ou seja, no mecanismo da compreensão.

A primeira parte deste capítulo refere-se a estudos experimentais realizados com o objetivo de investigar as possibilidades de aprendizagem de estruturas operatórias.

A segunda parte diz respeito às implicações pedagógicas da teoria piagetiana do desenvolvimento cognitivo e social, aspecto este que Piaget admite claramente:

"Sempre havíamos pensado que os materiais que nos foi possível reunir com o auxílio de numerosos colaboradores, assim como as interpretações a que nos conduziram esses fatos poderiam dar ensejo a uma utilização pedagógica e, especialmente, didática" (Piaget, apud Aebli, 1978, prefácio).

É significativa a contribuição de Piaget aos problemas educacionais e em vários livros e artigos do autor podemos observar seu profundo interesse por estas questões, não obstante seja outro o propósito primordial de sua obra.

1. A APRENDIZAGEM DAS ESTRUTURAS LÓGICAS

As considerações anteriores permitem-nos concluir que o desenvolvimento determina a aprendizagem. Conseqüentemente, toda aprendizagem implica uma lógica, cabendo-nos analisar a possibilidade de uma "aprendizagem" das estruturas lógicas, o que, na realidade, não consiste senão em acelerações do desenvolvimento.

Esta questão despertou grande interesse por parte dos colaboradores do Centro de Epistemologia Genética e várias pesquisas foram realizadas com resultados bastante esclarecedores. Algumas delas serão a seguir examinadas e constam do artigo de Piaget "Apprentissage et Connaissance" (1959).

Os trabalhos de Smedslund (sobre a conservação do peso) e de Morf (sobre a quantificação da inclusão) tiveram por objetivo verificar a possibilidade de aquisição das estruturas operatórias por meio de uma aprendizagem *stricto sensu*, ou seja, que se realiza em função da experiência; só que neste caso, trata-se apenas de uma experiência física na qual se fornece ao sujeito a constatação dos fatos como reforço externo.

O experimento de Smedslund (Piaget, 1959, pp. 167-172) consistia em fazer com que as crianças adquirissem a conservação do peso utilizando a balança, a cada transformação da bola de plastilina. Os resultados obtidos demonstraram que as diversas pesagens conduziram as crianças a grandes progressos na aquisição da conservação do peso mas o mesmo processo deu lugar somente a uma fraca aprendizagem da transitividade do peso, resultados estes que surpreenderam pelo fato de que estas noções aparecem simultaneamente no desenvolvimento espontâneo pois se referem a estruturas operatórias do mesmo tipo de complexidade. A pesquisa de Morf (Piaget, 1959, pp. 174-176) sobre a inclusão de classes consistia em apresentar à criança várias taças (\underline{n}), sendo algumas amarelas (em maior número e representadas por \underline{m}) e outras verdes (\underline{m}'). Morf procurou obter a aprendizagem da relação $m < n$ fazendo a criança derramar o conteúdo das taças amarelas e o conteúdo de todas as taças em dois recipientes iguais e comparar. (A extensão lógica das classes é assim transposta em extensão física mensurável). Os resultados demonstraram que as contatações não são suficientes para levar a criança à aquisição da estrutura lógica.

A análise destes experimentos conduz a conclusões que se orientam a favor da interpretação interacionista, confirmando a idéia de que a aprendizagem

"... não depende somente dos dados fornecidos pela experiência externa mas, igualmente, de um recurso às condições de organização interna" (Piaget, 1959, p. 162)

Assim, Piaget afirma que os progressos verificados na aquisição da conservação do peso, no experimento de Smedslund, conduzem obrigatoriamente a se considerar que o nível das crianças

examinadas estava situado bem no limiar desta noção (sujeitos que já haviam adquirido anteriormente a conservação da substância) e, por esta razão, estas experiências foram proveitosas. Por outro lado, pelo fato deste experimento não ter produzido uma aprendizagem da transitividade, comparável à aprendizagem da conservação, Piaget evidencia que não houve, na realidade, uma aprendizagem da "forma" lógica (mas do conteúdo desta noção) porque esta requer "uma reorganização ativa por parte do sujeito" dos dados fornecidos pela experiência externa e é precisamente este funcionamento interno que não se consegue fazer "aprender" graças a simples reforços, embora possa ser desencadeado (Piaget, 1959, p.169).

Ambos os experimentos demonstraram que a aprendizagem das estruturas lógicas não pode apoiar-se apenas na experiência física nem tampouco pode ser obtida por meio de simples "leitura". Aos reforços externos se acrescenta sempre a contribuição ativa do sujeito que consiste numa estruturação interna de suas ações e coordenações, o que implica um processo de equilibração. Logo, pode-se dizer que a aprendizagem no sentido estrito (*stricto sensu*) está sempre subordinada a mecanismos gerais de equilibração que asseguram a coerência interna da construção operatória em todas as etapas do desenvolvimento constituindo, estes dois fatores, a aprendizagem no sentido amplo (*lato sensu*), que identifica-se com o próprio processo de desenvolvimento.

Assim, a construção operatória se efetua por meio das ações que o sujeito exerce sobre os objetos, sabendo-se, no entanto, que no contexto piagetiano, a explicação do processo se encontra nas modalidades de abstração cada vez mais avançadas que o sujeito realiza: abstração empírica, "pseudo-empírica" e reflexiva (Piaget, 1974b, pp.81-85).

Dando continuidade às pesquisas realizadas, Piaget (1959, pp.172-174) faz também referência em seu artigo ao trabalho de Wohlwill que teve como objetivo verificar se a aquisição de uma estrutura lógica pode ser obtida pela ativação de uma outra estrutura sobre a qual ela se apóia. Wohlwill procurou levar as crianças à aquisição da noção de conservação do número, submetendo-as a um exercício preliminar de adições e subtrações, noções que, segundo dados obtidos anteriormente por este autor, precedem a compreensão da noção que se pretendia atingir. Wohlwill separou as crianças em dois grupos. Na primeira etapa todas foram submetidas a três provas de conservação a título de pré-teste (equivalência de 6 a 8 botões apresentados em número igual sob duas configurações bem distintas). Na segunda etapa, o grupo experimental I foi conduzido a exercícios de adição e subtração (reconhecer a desigualdade quando se acrescenta ou se tira um botão) e o grupo experimental II foi submetido a uma experiência de aprendizagem por meio de uma série homogênea de doze provas de conservação, todas similares às que foram apresentadas na primeira etapa do procedimento. Finalmente, todas as crianças foram novamente submetidas às três provas de conservação a fim de serem avaliadas.

Os resultados obtidos mostraram que o grupo I alcançou nas provas finais uma porcentagem de conservação superior a do grupo II, comprovando que as experiências de aprendizagem *stricto sensu* não foram suficientes para favorecer a aquisição da noção de conservação do número. Ficou claro também que a aprendizagem de uma estrutura lógica é possível desde que esteja baseada em estruturas mais simples pois estas preparam a estrutura operatória que se quer adquirir, na medida em que entram em sua composição. Assim, as estruturas anteriores passam a atuar como mecanismos inferenciais

indispensáveis à integração de dados observáveis, comprovando com isso a existência da relação de assimilação e não de associação no processo de aquisição do conhecimento.

O trabalho de Inhelder, Bovet e Sinclair (1977) realizando vários anos após as pesquisas que foram anteriormente relatadas, trouxe importantes contribuições ao estudo do desenvolvimento das funções cognitivas, confirmando resultados já conhecidos bem como trazendo novos dados. Neste estudo experimental foram preparadas situações de aprendizagem que faziam apelo à atividade do sujeito (no sentido de "amplificar" as suas ações) a partir da introdução de fatores do meio (perturbações — no sentido de "alimentar" os esquemas do sujeito). Estas situações (caracterizadas pelas autoras como ocasiões suscetíveis de "otimizar" as trocas com o meio físico) tinham a finalidade de favorecer o desenvolvimento e, portanto, de desencadear os mecanismos de equilibração. Para Inhelder, Bovet e Sinclair (1977), o papel das perturbações (que originam sentimentos de contradição) é considerado "... como inerente ao pensamento infantil, isto é, como degraus necessários entre os momentos do desenvolvimento" (p.238) pois elas estão apoiadas na concepção de Piaget de que são as tentativas de reequilibração do sujeito que o conduzem, progressivamente, a ultrapassar formas anteriores de conhecimento e alcançar um equilíbrio melhor e mais aperfeiçoado.

Os resultados obtidos por Inhelder, Bovet e Sinclair (1977) evidenciaram aspectos relevantes no que diz respeito à aprendizagem das estruturas lógicas:

- 1) As autoras encontraram as mesmas etapas de construção das noções, verificadas por ocasião das pesquisas transversais (p.238).

2) Foi observado que os progressos estão diretamente relacionados ao nível inicial dos sujeitos (p.259) — quanto mais o nível de desenvolvimento da criança se aproxima da noção a ser atingida, maiores são as possibilidades de perceber as contradições e obter um bom aproveitamento nas situações de aprendizagem. Portanto, as contradições não modificam o raciocínio da criança a não ser na medida em que ela é capaz de integrá-las ao seu sistema de significados. Isto demonstra a necessidade de se respeitar a evolução genética dos comportamentos, ou seja, a sua ordem natural de aquisição.

3) As autoras verificaram alguns progressos ocorridos durante o intervalo entre os dois pós-testes — progressos realizados "fora de tempo" por crianças que, por ocasião da aprendizagem conseguiram alcançar apenas soluções semi-operatórias (p.238). Estes resultados confirmam o aspecto dinâmico que Piaget atribui às estruturas e evidenciam, portanto, que os mecanismos reguladores permanecem ativos no tempo, isto é, continuam a agir mesmo sem estimulação exterior e são suscetíveis de favorecer o acabamento de uma estrutura quando a criança enfrenta situações análogas às que foram apresentadas durante a aprendizagem.

4) O fato de as situações de aprendizagem terem contribuído para favorecer a aceleração do desenvolvimento afasta qualquer possibilidade de interpretação exclusivamente maturacionista do processo de aquisição do conhecimento (p.257). Por outro lado, a constatação de que procedimentos idênticos provocam resultados bastante diferentes em crianças de mesma idade cronológica e meio sócio-cultural homogêneo, evidencia também que a aprendizagem não é determinada exclusivamente pelo meio (p.260). Assim, uma vez que nem os fatores externos nem os fatores puramente internos são su-

ficientes para explicar a dinâmica da aquisição do conhecimento, tudo indica que somente o modelo interacionista através do processo de equilíbrio "majorante" pode explicar a ação auto-adaptativa orientada em direção a uma coerência crescente.

Portanto, no que diz respeito à aprendizagem das estruturas lógicas é importante ressaltar que o fato de informar verbalmente a criança ou de deixá-la simplesmente observar os resultados de uma dedução a que ela deveria ter chegado por si mesma, não produz mudanças essenciais no seu pensamento lógico pois ela "... foi impedida de inventar e, conseqüentemente, de entender completamente" (Piaget, 1977d, p.89). Os progressos autênticos só podem ser atingidos em situação experimental quando a criança não se limita a observar passivamente mas quando realiza exercícios operatórios.

Assim, os educadores precisam estar cientes do fato de que todas as experiências devem ser organizadas e inter-relacionadas a partir da atividade da criança para que não se reduzam a mudanças momentâneas, a informações provisórias que se perdem rapidamente por falta de compreensão real.

Entretanto, é preciso levar em consideração as modificações de pensamento decorrentes da própria evolução mental da criança. De fato, há informações que a criança obtém que são praticamente inalteradas no curso do seu desenvolvimento e que são as obtidas por meio da experiência física (as cores, as formas, etc.). Mas os dados obtidos através de uma experiência lógico-matemática são qualitativamente diferentes nos sucessivos níveis de desenvolvimento e devem ser progressivamente transformados até a adolescência (conceito de espaço, tempo, causalidade, o número, etc.). É por isso que estes últimos não devem ser avaliados apenas como certos ou

errados mas devem ser vistos sempre como sendo próprios a um determinado nível de desenvolvimento. A transição de uma etapa para a outra é devida a uma equilibração "majorante" pois cada conduta nova consiste em corrigir aquela imediatamente precedente.

Se o processo de equilibração pode ser desencadeado mas não aprendido no sentido estrito, pode-se concluir que as estruturas lógicas não podem ser consideradas como inteiramente "aprendidas" (Piaget, 1959, pp.182-183).

O desenvolvimento dos conhecimentos não se dirige segundo uma progressão linear mas consiste numa espiral crescente que se caracteriza pela "... expressão de uma constante necessidade de superação..." (Piaget, 1983d, p.348) e as estruturas da inteligência, de natureza lógico-matemática, constituem os instrumentos capazes de realizar um duplo progresso: em extensão, na medida em que ampliam progressivamente o meio conquistado e em compreensão cada vez mais rica das propriedades e características deste meio.

2. DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM EM CONTEXTO SOCIAL E EDUCACIONAL

Em um texto intitulado "Psicogênese dos Conhecimentos e seu Significado Epistemológico" apresentado por ocasião de um debate entre as teorias de Jean Piaget e Noam Chomsky em outubro de 1975 em Paris, Piaget faz uma afirmação de grande importância para a prática educacional e que, portanto, deve ser profundamente examinada. Diz ele, referindo-se à criança:

"... em alguns anos apenas, ela reconstrói espontaneamente as operações e estruturas básicas, de natureza lógico-matemática, fora das quais ela não compreenderia nada do que se lhe ensinará na escola" (Piaget, 1983a, p.41). ()*

As implicações educacionais decorrentes das idéias centrais da afirmação acima são, realmente, de grande alcance e serão, a seguir, analisadas em seus aspectos fundamentais com a finalidade de elucidar de que maneira o desenvolvimento das estruturas cognitivas, às quais Piaget se refere como sendo "noções qualitativas de base" pode constituir "a infra-estrutura de todo o ensino científico elementar" (Piaget, 1978c, p.14).

É importante observar primeiramente o que a idéia de construção significa. A hipótese da epigênese⁽⁸⁾ da inteligência é partidária do princípio de que a criança não é um "adulto em miniatura" (Piaget, 1973c, p.102); o pensamento das crianças é diferente do pensamento dos adultos, o que é confirmado em muitas situações. Uma delas, que pode ser citada como exemplo, refere-se à criança pequena que, ao observar uma quantidade de líquido sendo despejada de um recipiente baixo e largo para um outro mais alto e estreito afirma, com convicção, que a quantidade de líquido aumentou. Interessando-se em investigar a natureza deste pensamento infantil que mostrou ser comum a todas as crianças pequenas (por volta dos 4 aos 6-7 anos), Piaget verificou que, embora elas empreguem com muita frequência o termo "igual" e reconheçam a identidade no seu aspecto qualitativo, esta noção, no entanto, não se aplica, nesta etapa

(*) A citação original não está grifada.

(8) Refere-se a uma construção de estruturas por interações entre o indivíduo e o meio (Piaget, 1973c, p.102).

do desenvolvimento às quantidades. Estes e outros experimentos realizados por Piaget indicam que algumas tarefas de raciocínio consideradas de grande simplicidade para o adulto, em geral, não o são para a criança.

O pensamento do adulto é o resultado de sucessivas modificações dos processos de raciocínio que se efetuam progressivamente no curso do desenvolvimento. As idéias selecionadas pela criança num dado momento do seu desenvolvimento, embora sejam incompatíveis com o pensamento do adulto e que, mais adiante, ela mesma irá considerar erradas, são vistas por Piaget como uma etapa necessária da evolução do conhecimento (Piaget, 1978c, p.18). Assim, dos processos de assimilação que chamam atenção pelo seu caráter deformante da realidade, a criança caminha naturalmente em direção ao conhecimento objetivo — começa a distinguir o "parecer" do "ser".

A teoria de Piaget descreve as mudanças que ocorrem nos processos intelectuais durante a infância e adolescência e dá ênfase especial ao fato de que os avanços neste desenvolvimento não se referem à ativação de estruturas já existentes e, portanto, pré-formadas, interpretação que faz apelo à maturação de mecanismos hereditários, negligenciando a atividade do sujeito na construção do conhecimento. As estruturas da inteligência, caracterizadas por Piaget como sendo de natureza lógico-matemática, são construídas lentamente por cada indivíduo, isto é, cada geração reconstrói o desenvolvimento da precedente sendo, portanto, obrigada a participar deste processo.

Com a contribuição do fator social, das experiências no meio físico, da maturação biológica e dos processos de equilíbrio ou auto-regulação, o desenvolvimento intelectual de cada criança caminha gradualmente, obedecendo a um ritmo próprio mas seguin-

do sempre as mesmas etapas de elaboração (sem saltar nenhuma) nas quais as estruturas mentais vão se tornando progressivamente necessárias.

Piaget afirma que as estruturas lógico-matemáticas, mesmo não sendo inatas, tornam-se necessárias e comuns às ações e operações interindividuais e atribui isto, em parte, ao relevante papel exercido pelo fator social. Não que as regras lógicas sejam impostas pelo grupo social como as regras de gramática mas no sentido de que o indivíduo não pode ser considerado como um sistema fechado pois ele estabelece continuamente relações de ordem intelectual com os outros indivíduos (Piaget, 1969, p.119).

Para se compreender de que maneira a interação da criança com o seu grupo social pode conduzir à organização lógica do pensamento é importante observar os principais aspectos das diversas etapas da socialização intelectual que se sucedem nos principais períodos do desenvolvimento lógico. Partindo de um nível inicial em que a inteligência é puramente individual pois a criança está ainda centrada em si mesma (período sensório-motor), ela passa a apresentar um começo muito significativo de socialização mas com características intermediárias entre o individual e o social (período pré-operatório). As trocas interindividuais das crianças de 2-7 anos são caracterizadas por um "egocentrismo" que pode ser definido como uma falta de diferenciação entre a perspectiva do sujeito e as perspectivas dos outros. O pensamento egocêntrico está "centrado" no ponto de vista próprio e, por esta razão, a criança pequena está sujeita a muitas contradições que não são reconhecidas por ela como tais — ela é capaz de afirmar num determinado momento uma opinião completamente contrária a que acabou de emitir momentos antes. Piaget explica esta não conservação de afirmações

anteriores por ausência de reciprocidade regulada; ainda não há obrigação sentida em relação ao outro. O pensamento egocêntrico, por sua ausência de reversibilidade, se prende muito às aparências perceptivas e devido à dificuldade de coordená-lo com o dos outros a criança representa também as suas idéias por meio de gestos, desenhos e construções. Do período das operações concretas em diante (em que a reversibilidade já se manifesta no plano do pensamento), observa-se um nítido progresso da socialização — a criança não pensa mais somente em função do seu próprio ponto de vista; o seu pensamento atinge uma "descentração" suficiente para deixar de lado a rigidez e a falta de justificativa lógica do período anterior, o que demonstra um acentuado declínio do pensamento egocêntrico. A criança se torna capaz de cooperar e de coordenar o seu pensamento com o do outro na tentativa de se fazer compreender e vice-versa. Nos jogos coletivos deixa de jogar por si mesma e passa a participar, obedecendo a regras comuns, evidenciando maior objetividade e compreensão das relações de reciprocidade (Piaget, 1973b, pp. 178-180).

Observa-se, portanto, que à medida que a criança vai crescendo, ela evidencia grandes progressos referentes à atividade operatória interna e à cooperação. São conquistas que caminham paralelamente mas não estão apoiadas numa relação de causa e efeito, e sim, de interdependência.

De acordo com Piaget, o indivíduo não chegaria a construir as suas estruturas de modo coerente sem intercâmbio de pensamento e sem cooperação com os outros pois são estas situações que o conduzem a libertar-se do ponto de vista egocêntrico — ele se corrige na medida em que procura reconsiderar o seu ponto de vista com o objetivo de evitar se contradizer frente aos outros. Isto não ocorre

apenas devido às pressões de regras lógicas coletivas mas também devido às próprias leis do equilíbrio individual que se orienta em direção a uma coerência crescente. Por outro lado, a cooperação social também está submetida às mesmas leis do equilíbrio que regem as coordenações das ações intra-individuais e, portanto, só é possível se as ações dos indivíduos uns sobre os outros consistirem em um sistema de colocação em correspondência (acordo entre parceiros) e, portanto, em operações efetuadas em comum (co-operação) (Piaget, 1977b, pp.158-167).

Logo, as regras lógicas do pensamento "não podem ser consideradas nem como o resultado apenas do pensamento individual nem como produto exclusivamente social" (Piaget, 1977b, p.166) — manifestam-se através de uma combinação entre o raciocínio dedutivo e os dados confirmados pelas trocas com o meio.

Dadas estas considerações, é importante que a escola promova atividades em que a criança possa interagir não somente com a professora mas, principalmente, com os seus companheiros pois o contato entre iguais favorece o desenvolvimento da autonomia. Piaget considera que a criança se socializa melhor, ou de modo diferente, com os seus companheiros do que com os adultos, pois o relacionamento com estes, baseado no respeito unilateral, dificulta a discussão (Piaget, 1973a, p.100).

De fato, o método de trabalho em grupos tem sido bastante utilizado nas escolas mas, de modo geral, limita-se a reunir crianças em torno de uma mesa ou no chão, cabendo a cada uma escolher uma atividade ou resolver "em conjunto" uma tarefa sugerida pela professora em que cada qual executa a sua parte. Se bem que através de atividades livres as crianças também realizam trocas de pensamento, é preciso observar dois aspectos: que esta não é a

única alternativa para levar a criança a progredir ao nível de suas estruturas operatórias e que nem toda interação social é igualmente propícia a tal desenvolvimento.

Baseando-se na teoria de Piaget e focalizando o aspecto de interação social, Perret - Clermont (1978) visa demonstrar de forma experimental que a inteligência é uma construção do indivíduo não enquanto indivíduo mas enquanto "socius", ser social. Em suas pesquisas a autora evidencia que as interações sociais que favorecem as mudanças cognitivas são as que provocam conflitos cognitivos, ou seja, quando uma criança se defronta com outras crianças e diferentes pontos de vista se manifestam a partir da mesma situação. Assim, nestas ocasiões em que o pensamento da criança é aprovado ou contrariado, ela descobre um mundo imenso de pensamentos exteriores a ela e toma consciência do seu próprio pensamento.

Os conflitos sócio-cognitivos podem ser considerados como fonte de progresso porque a confrontação de diferentes pontos de vista tende a permitir uma reelaboração das diferentes centrações e uma reestruturação conjunta do pensamento. Isto implica uma libertação do egocentrismo que representa um dos passos mais importantes do desenvolvimento mas que não pode ser dado de um momento para o outro — exige um trabalho contínuo de elaboração e de descentração por parte da criança. Entretanto, situar-se no ponto de vista do outro não significa aderir a idéias ou julgamentos dos outros e passar a repeti-los simplesmente. O aspecto relevante das situações em que a criança é levada a confrontar opiniões diversas é a possibilidade de coordenar o seu ponto de vista com o conjunto dos outros e fazer uma revisão do seu sistema de perspectivas e das suas próprias avaliações.

Ao afirmar que a consciência de si implica "uma confrontação contínua do eu e do outro" (Piaget, 1977a, p.347), Piaget ressalta a necessidade da vida social para a construção do pensamento, sem a qual o indivíduo permaneceria egocêntrico. Entretanto, observou que nem todas as relações sociais conduzem o indivíduo a libertar-se do egocentrismo, podendo-se encontrar adultos que manifestam atitudes infantis do pensamento que se caracterizam por um conhecimento pré-objetivo da natureza, dos outros e de si mesmo (Piaget, 1973a, p.111).

Piaget distingue dois tipos de relações sociais: as relações de coação e as relações de cooperação. As primeiras, baseadas na autoridade e no respeito unilateral, caracterizam, de modo geral, as relações entre o adulto e a criança. Tendendo a impor, do exterior, um sistema de regras obrigatórias, este tipo de relação tem, como efeito, provocar na criança atitudes destituídas de espírito crítico e de conformidade com a palavra adulta que passa a ser sempre anunciadora da verdade. A superioridade do adulto dificulta a discussão, a verificação das verdades admitidas e contribui para a manutenção da mentalidade egocêntrica. As relações de cooperação, por outro lado, apoiadas na igualdade e no respeito mútuo conduzem a criança a se libertar do egocentrismo na medida em que fornecem espaço para discussões, críticas e reflexões. As verdades resultam de julgamentos construídos internamente e, portanto, de uma autonomia de pensamento (Piaget, 1977a).

Piaget afirma que o desenvolvimento da autonomia intelectual deve ser o principal objetivo da educação se, o que se pretende, é formar personalidades donas de si mesmas e que, portanto, sejam capazes de pensar e não apenas de repetir respostas consideradas corretas. Para tal sugere a utilização de métodos ativos que

levem o aluno a aprender, não por imposição, mas descobrindo por si mesmo a verdade, a partir de suas próprias tentativas e erros (Piaget, 1978c).

A autonomia intelectual não pode ser construída sem a livre participação dos indivíduos, sem reflexão e análises críticas e pode ser estimulada na escola se a vida coletiva for baseada na cooperação entre iguais. Esta cooperação não se restringe apenas às crianças mas pode se estender à relação professor-aluno pois uma estrutura social adequada deve englobar ambas, mas a cooperação com o adulto só será efetivada se forem considerados como secundários os fatores: autoridade e superioridade. É importante observar que esta postura do professor diante das crianças não implica menos obediência e respeito. Pelo contrário, a criança respeita os outros, as normas da classe e da escola se existe um acordo entre o que ela pensa e o que é esperado que faça e esta concordância só é possível se a criança se sentir livre para dar opiniões, participar de debates e tomar decisões. Trata-se de uma educação da auto-disciplina e da descoberta das regras de reciprocidade a partir de um misto de direção e liberdade. A educação intelectual é, portanto, inseparável dos aspectos afetivos, sociais e morais que constituem a vida da escola (Piaget, 1978c, p.61).

Os métodos ativos, alternando-se entre o trabalho individual e o trabalho de grupo podem conduzir a criança ao pleno desenvolvimento de sua personalidade se ela for encorajada a pensar, a se corrigir e a confiar no seu raciocínio. Cabe ao professor criar situações que levem à reflexão (a partir de histórias infantis, de fatos que surgem naturalmente na classe, de tarefas de raciocínio que requerem a utilização de material concreto, jogos em grupo, etc.) e que sejam adequadas ao nível de desenvolvimento das crianças para

que despertem o interesse e a participação espontânea.

A atividade espontânea da criança é considerada de grande importância e é bastante ressaltada na teoria de Piaget porque ela é inseparável do desenvolvimento mental. Desde o primeiro ano de vida, espontaneamente, a criança começa a explorar o seu ambiente. As noções espaço-temporais, a causalidade, etc. começam a ser desenvolvidas por meio de múltiplas atividades que a criança realiza, independentemente de qualquer ensinamento por parte dos adultos — a criança, por si mesma, constrói todas as subestruturas que constituem os alicerces das operações lógicas. Assim, sozinha e interagindo com outras pessoas, na escola e fora dela, os processos intelectuais estão constantemente em funcionamento e é isto que reforça o desenvolvimento porque a inteligência é considerada

"... como instrumento que se aperfeiçoa no transcurso de suas aplicações, ou, para dizer melhor, como um órgão que se estrutura ao funcionar" (Piaget, 1974a, p.72).

Entretanto, isto não quer dizer que a educação familiar e escolar não possa contribuir para o desenvolvimento intelectual mas, pelo contrário, pode e deve favorecê-lo desde que se considere: o caráter natural e espontâneo deste desenvolvimento, isto é, que a AÇÃO da criança sobre o meio é o ponto central deste processo e que

"... o desenvolvimento psico-social está subordinado ao desenvolvimento espontâneo e psicológico" (Piaget, 1975d, p.340).

Quando Piaget afirma que os métodos empregados na escola devem dar ênfase à atividade da criança, isto não quer dizer que ela deva se ocupar inteiramente com trabalhos manuais e atividades

motoras intensas. A manipulação de objetos (reunião, separação, deslocamentos, montagens e desmontagens, ordenação, colocação em correspondência um a um, etc.) faz apelo à atividade da criança num determinado nível de desenvolvimento, na medida em que ela realiza, por livre iniciativa, experiências com os mesmos: abstraindo conhecimentos provenientes simultaneamente dos objetos (experiência física) e das ações que ela exerce sobre eles (experiência lógico-matemática) a criança vai também elaborando as suas próprias estruturas da inteligência. Mas a ação a que Piaget se refere não é apenas a ação material. Nos níveis superiores do pensamento a inteligência ainda consiste em executar e coordenar ações mas sob uma forma interiorizada, baseada na reflexão, que corresponde às operações.

É importante observar que uma atividade só será construtiva se a criança estiver cognitivamente ativa e

"... ser ativo cognitivamente não se reduz, bem entendido, a uma manipulação qualquer; pode haver atividade mental sem manipulação, assim como haver passividade com manipulação..." (Inhelder, Bovet & Sinclair, 1977, p.36).

O que as crianças desenvolvem através da manipulação ativa do meio é a capacidade de pensar (Elkind, 1975, p.64). Mas esta capacidade não consiste apenas em acumular informações porque as mudanças intelectuais, de acordo com Piaget, não se efetuam numa progressão linear, isto é, não se caracterizam por ser de natureza simplesmente aditiva. As ações sucessivas exercidas sobre os objetos se organizam (se coordenam umas com as outras) e se auto-regulam internamente constituindo os instrumentos de assimilação que, por sua vez, permitem à criança reorganizar cada vez melhor novas ex-

periências e, conseqüentemente, a adquirir condutas novas, aperfeiçoadas e mais adaptadas.

No curso do desenvolvimento os instrumentos de assimilação vão se tornando gradativamente mais poderosos e correspondem aos diferentes níveis de "competência" (termo utilizado por Piaget no mesmo sentido em que Waddington o emprega e que corresponde à noção psicológica de estrutura) que se caracterizam por uma "... sensibilidade específica às incitações do meio" (Inhelder et alii, 1977, p.16).

Quando Piaget (1983a) afirma que "um estímulo só age como tal num certo nível de competência" (p.40), ele admite que os mesmos fatores introduzidos pelo meio produzem efeitos diferentes conforme o nível da criança. Assim, as contribuições do meio podem tanto favorecer o desenvolvimento como consistir em experiências, em relação às quais a criança permanece impermeável como foi bem demonstrado pelos experimentos realizados por Inhelder, Bovet e Sinclair (1977). Tudo indica, segundo as autoras, que as trocas com o meio dependem de mecanismos internos de organização que sejam capazes de transformar os dados externos.

Um estímulo, portanto, só é significativo na medida em que existem processos individuais de organização que permitem a sua assimilação, ou seja, "uma estrutura que pode integrar este estímulo e que, ao mesmo tempo, estabelece a resposta" (Piaget, 1964, p.15). Baseando-se nesta afirmação pode-se dizer que os conhecimentos derivam da ação porque o sujeito não os adquire por um simples registro de informações externas que nele se imprimem como numa chapa fotográfica (Piaget, s/d a, p.233). A "leitura" da experiência incide sobre os objetos mas resulta de mecanismos inferenciais que ultrapassam os fenômenos diretamente observáveis, isto é, ela

necessita sempre da utilização de quadros lógico-matemáticos (relações de correspondência, de semelhança, de diferença, etc.) que estabelecem conexões com as aquisições anteriores.

Tendo em vista estas considerações de Piaget sobre as relações que se estabelecem entre os estímulos e as respostas, fica claro que as reações aos estímulos independem de qualquer tipo de recompensa ou prêmios por parte dos adultos. Os reforços internos, que se traduzem por uma satisfação decorrente da atividade dedutiva da criança (Piaget, 1974a, pp.46-47), são suficientes para levá-la a enfrentar situações conhecidas e novas e a superar as perturbações momentâneas resultantes de rupturas do equilíbrio com o meio. O aspecto motivacional está relacionado às condições estruturais e a "zona ótima do interesse", variando entre o conhecido e o novo (mas não excessivamente afastado do antigo) se amplia consideravelmente a cada etapa do desenvolvimento.

Para Piaget as contribuições do meio físico, no que diz respeito às estimulações que dele provêm, não são, por si só, suficientes para conduzir a criança ao pleno desenvolvimento intelectual mas são absolutamente necessárias. Assim, embora a tônica seja colocada na capacidade interna do indivíduo em equilibrar as suas relações com o meio, não deixa de ser imprescindível que este último seja enriquecido por um material adequado, bastante variado, que desperte na criança interesse, curiosidade e necessidade de exercitar a sua própria capacidade. Entretanto, é importante observar que, na proposta de um método ativo, podem ser criadas, com o material disponível, situações específicas (conflitivas) que têm por finalidade ativar os esquemas de assimilação da criança. Os estudos realizados a partir destas situações mostram que os conflitos que surgem entre as hipóteses emitidas pela criança e os fatos

observados originam sentimentos de contradição que, em muitos casos, dão lugar a compensações e, conseqüentemente, a níveis de compreensão da realidade cada vez mais complexos (Inhelder et alii, 1977).

A existência de um esforço de compreensão das situações representa a manifestação da busca de um equilíbrio com o meio. Compreender é passar de um estado de menor equilíbrio para um estado de maior equilíbrio cognitivo e exige esforço espontâneo porque não se reduz a uma simples cópia da realidade mas implica um processo de abstração reflexiva. Cellerier (1983, p.99) se refere a este processo como sendo análogo a uma "escalada da montanha" que se caracteriza por uma busca de "auto-otimização". O escalador se utiliza de várias estratégias a fim de atuar de maneira adaptativa na resolução do seu problema: coloca-se numa posição inicial que se dá a partir de uma estrutura interna funcional, na superfície de adaptação, logo, dentro do espaço próprio ao problema e se desloca somente nos espaços próximos definidos pelas coordenações gerais das ações. Os passos bem sucedidos do estado presente são utilizados para conduzir o escalador aos estados seguintes onde novos espaços serão explorados. As explorações contínuas são acompanhadas de reorganizações a fim de que as etapas adaptativas seguintes sejam selecionadas por um sistema eficaz de resolução.

Partindo da proposição de Cellerier pode-se dizer que as modificações das competências cognitivas, comparadas à escalada da montanha, correspondem aos novos espaços conquistados e, em termos de desenvolvimento, representam a evolução de uma forma superior, melhor diferenciada, a partir de uma inferior. Assim, "... uma aprendizagem não parte jamais de zero..." (Piaget, 1974a, p.69) porque cada novo elemento é reorganizado internamente a partir de aquisições anteriores e as novas combinações que resultam abrem sempre possibilidades para os novos dados que surgirão.

Dadas estas considerações, pode-se dizer que as informações que a criança recebe na escola não serão compreendidas senão em função de estruturas internas capazes de assimilá-las e reestruturá-las e que, portanto, constituem o componente necessário a toda situação de aprendizagem.

Uma das áreas de ensino em que as crianças evidenciam dificuldades de compreensão e que deve ser motivo de preocupação por parte dos educadores é a matemática. Os fracassos nesta disciplina são geralmente considerados no meio educacional como uma falta de aptidão especial. Piaget rejeita esta idéia e considera que as dificuldades aí apresentadas podem resultar do emprego de métodos inadequados de ensino.

Um dos grandes problemas do ensino da matemática elementar reside na passagem muito rápida da estrutura qualitativa para a esquematização quantitativa, ou seja, do simples raciocínio lógico (estimulado por meio da manipulação concreta) para uma linguagem simbólica que se utiliza de relações numéricas. É preciso observar que a introdução da matemática elementar começa por volta dos 7 anos, período que coincide com o início da construção das estruturas lógicas concretas. Embora nesta etapa do desenvolvimento a criança já se torne capaz de realizar ações interiorizadas reversíveis (operações), é importante lembrar que estas ações estão mais próximas das ações materiais de onde derivam do que propriamente do plano abstrato da pura reflexão. Por isso, a imposição, logo de início, de uma linguagem por demais abstrata pode levar a criança a apresentar dificuldades na compreensão dos exercícios que lhe são propostos sem que elas sejam devidas propriamente a falhas de raciocínio. Referindo-se, pois, aos métodos de ensino, Piaget observa que os "maus alunos" em matemática poderiam, possivelmente, do-

minar as noções que parecem não compreender desde que elas lhes cheguem por meio de outra metodologia (Piaget, 1978c, p.14).

Nas tarefas de matemática é preciso que a criança aplique as suas operações primeiramente, e durante algum tempo, apenas no plano da ação material para que ela possa, mais tarde, compreendê-las em pensamento. Por exemplo, a tarefa de resolução de problemas é muitas vezes difícil para a criança realizar se ela não puder recorrer a lembranças concretas da sua experiência individual. É precisamente o fato de ter que se limitar aos termos do problema, aos conceitos verbais, sem partir de uma subestrutura experimental anterior, que a impede de chegar a uma solução por meio de um raciocínio matemático. É importante enfatizar que o exercício da ação material não constitui, de modo algum, obstáculo à abstração mas um caminho necessário para se chegar a esta. É a partir da experiência do concreto que a criança atinge a noção de reversibilidade (que é a "chave" do raciocínio matemático), concluindo que cada ação direta tem sua correspondente inversa.

Um outro aspecto ressaltado por Piaget que pode ser responsável pelos inúmeros fracassos em matemática e que a maioria dos professores desconhece é que a aprendizagem desta disciplina se dá, predominantemente, a partir da utilização de operações que as crianças realizam espontaneamente a partir da construção de suas estruturas lógico-matemáticas (mas estas não constituem um objeto de reflexão por parte da criança e, portanto, não são conscientes enquanto estruturas) (Piaget, 1976, p.51). Logo, não há necessidade de fazê-las aprender, por imposição, noções que aparecem naturalmente no desenvolvimento psicogenético. Por exemplo: as crianças descobrem, por si mesmas, as operações de reunião, separação, classificação, ordenação, intersecção de conjuntos, etc. e a noção de

número aparece psicologicamente como uma síntese da inclusão de classes e da ordem serial. Mas é preciso observar que estas operações são o resultado da interiorização e da organização ou coordenação das ações efetivas.

Os fracassos na matemática poderão ser evitados quando os métodos didáticos se ajustarem aos dados psicológicos do desenvolvimento da criança. Para isto é preciso que os professores não se limitem ao conhecimento desta disciplina e procurem estendê-lo à maneira como as estruturas lógico-matemáticas se constroem no pensamento da criança. Somente nestas condições é que a matemática será corretamente ensinada e sua aprendizagem facilitada em todos os níveis (Piaget, 1978c, p.56).

É importante observar também que a matemática é uma disciplina dedutiva caracterizada por uma seqüência de encadeamentos de complexidade crescente. Logo, as dificuldades que surgem num determinado elo, se não forem devidamente superadas, irão se estender, forçosamente, às noções posteriores. Como consequência desta desadaptação, o aluno passa a confiar cada vez menos em si mesmo e a experimentar sentimentos de medo e aversão a esta disciplina.

Os métodos empregados na correção destas dificuldades serão eficazes se respeitarem as leis do próprio desenvolvimento. Assim, o retorno às noções básicas e, principalmente o apelo ao exercício das ações e operações sobre objetos concretos — pensar o concreto — poderão favorecer o desenvolvimento da capacidade dedutiva que atinge o seu nível mais alto no plano da reflexão pura.

Na área do ensino de ciências Piaget também põe em destaque a importância da atividade da criança na realização das experiências a fim de que ela possa desenvolver um espírito de pesqui-

sa e chegar, por si mesma, à descoberta das noções fundamentais. Porém, este espírito de pesquisa não poderá ser atingido se a atividade da criança for reduzida apenas à repetição de experiências já realizadas que, na realidade, não representam mais do que simples treinamentos.

Quanto às experiências de demonstração feitas pelo professor, Piaget (1976, p.58) considera que elas não levam à descoberta das verdades assim como não se aprende a nadar observando simplesmente os banhistas. Assim,

"uma verdade física elementar é verificável por um processo experimental que não depende das opiniões coletivas mas de um procedimento racional, ao mesmo tempo indutivo e dedutivo, igualmente acessível à inteligência"
(Piaget, 1976, p.34).

Um ensino de ciências que favoreça a espontaneidade das pesquisas levará o aluno, por meio do controle e verificação de hipóteses, a exercitar a observação e a desenvolver o seu raciocínio ao invés de se contentar em acumular conhecimentos na memória. Os professores de ciências também devem estar atentos ao nível de desenvolvimento mental das crianças para levarem em consideração que no período concreto as operações intelectuais incidem somente sobre objetos e não sobre hipóteses enunciadas verbalmente sob a forma de proposições. Daí "a inutilidade dos discursos nas primeiras classes do primário e a necessidade de um ensino concreto" (Piaget, 1976, p.41).

De fato, a escola tradicional sempre se baseou no ensino verbal, ou seja, a sua preocupação foi sempre a de transmitir conhecimentos por meio da fala adulta, cabendo à criança apenas

"incorporar alimentos intelectuais já digeridos, como se a transmissão não exigisse uma nova assimilação, isto é, uma reestruturação dependente, neste caso, das atividades do auditor" (Piaget, 1976, p.48).

Muitos educadores consideram que, ao enfatizarem os aspectos verbais, estejam automaticamente desafiando o pensamento. Mas não é isso que acontece. Quando se realça os aspectos verbais, sobretudo durante a fase da escola primária, há uma supervalorização de atividades que nem sempre contribuem para promover o crescimento intelectual, principalmente quando as aulas são do tipo expositivas e a palavra fica no domínio exclusivo do professor; quando as situações não são problematizadas e o professor não suscita a participação do aluno no sentido de formular perguntas e emitir opiniões. Esta prática, frequentemente, resulta em aprendizagem com memorização e não propriamente com compreensão pois está essencialmente isolada das estruturas mentais, ou seja, esta aprendizagem não surge a partir de atividades compensatórias da criança provocadas pelo debate. Piaget atribui realmente uma grande importância ao papel desempenhado pela linguagem no desenvolvimento intelectual, porém, opõe-se ao tipo de ensino exclusivamente verbal por considerar que a linguagem não é suficiente para transmitir informações, uma vez que ela só é compreendida por meio de instrumentos de assimilação lógicos que procedem, como ela própria, da coordenação geral das ações (haja vista que a aquisição da linguagem supõe a formação prévia da inteligência sensório-motora). Piaget (1979, pp. 78-79) faz referência a experimentos que confirmam esta concepção: H. Sinclair de Zwart encontrou uma evidente correlação entre o nível operatório e o nível lingüístico; outros autores (Inhelder et alii, 1977) também verificaram, por meio de procedimentos experi-

mentais que é o desenvolvimento das operações do pensamento que conduz a criança à compreensão e ao emprego adequado de expressões linguísticas.

Se se considera que as estruturas intelectuais da criança diferem das do adulto, certamente não pode haver uma correspondência termo a termo entre a fala do adulto e sua significação para a criança (Piaget, 1976, p.108). As aulas, portanto, não podem ser apresentadas como se se tratassem de conferências dadas a adultos porque a inteligência prática ainda domina largamente o pensamento da criança em idade escolar. Somente por volta dos 12 anos, quando atinge o pensamento formal é que o pré-adolescente se torna capaz de realizar raciocínios simplesmente verbais, de natureza hipotético-dedutiva e não empírica através das tomadas de consciência dos resultados obtidos na ação material.

Quanto aos processos audiovisuais, Piaget (1976, p.80) admite que eles constituem um progresso em relação ao ensino verbal e podem ser utilizados apenas como materiais auxiliares mas com certas precauções, ou seja, que os aspectos figurativos (percepção, imitação no sentido amplo e imagem mental) estejam constantemente subordinados aos aspectos operativos do conhecimento. Isto quer dizer que qualquer imagem de objetos ou de acontecimentos só poderá ser assimilada ao sistema de significados da criança se ela, anteriormente, pôde operar sobre estes objetos tendo, portanto, transformado o real em ações ou em pensamentos.

De acordo com Piaget, a relação fundamental envolvida em todo o processo de desenvolvimento e em todas as situações de aprendizagem é a assimilação e, por isso, ele se opõe às teorias empiristas, segundo as quais a relação entre o estímulo e a resposta é considerada como uma associação que se consolida em presença de

sucessões regulares, impostas do exterior. Piaget (1977d, p.79) dá ênfase ao fato de que toda associação "é sempre acompanhada por uma assimilação a estruturas prévias" pois nenhum conhecimento, mesmo quando é novo, constitui um início absoluto — ele está sempre apoiado em esquemas anteriores. Logo, a associação de novos elementos não representa senão uma acomodação ativa que nada mais é do que a diferenciação de um esquema de assimilação.

A assimilação é "o motor do ato cognitivo" (Piaget, 1983a, p.39), logo, ela conduz a uma evolução. Piaget propõe que a escola moderna deixe de considerar a criança como um pequeno adulto e passe a reconhecer no aluno a existência de uma evolução mental. Para isto é preciso que o foco de atenção seja deslocado da ação de equipar a memória com a maior quantidade possível de informações para a tarefa de desenvolver o raciocínio.

A escola tem possibilidade de agir sobre a evolução mental da criança se levar em consideração que a inteligência é o produto de uma construção autêntica e contínua mas que pode apresentar variações conforme a idade e o meio sócio-cultural. Partindo deste princípio, é evidente que qualquer alimento intelectual não pode ser igualmente bom a todas as crianças e que, portanto, as matérias de ensino não podem ser apresentadas sem se considerar os interesses e as necessidades de cada etapa do desenvolvimento (Piaget, 1976, p.176).

Para Piaget, os métodos ativos, baseados no interesse pessoal e nas iniciativas e esforços espontâneos do aluno, são capazes de favorecer o desenvolvimento intelectual. Não se trata simplesmente de permitir que as crianças façam tudo o que queiram mas de proporcionar a elas situações que ofereçam problemas novos e interessantes nas quais o esforço do aluno venha dele mesmo, sem

ser imposto pelo professor. Assim, os métodos ativos reúnem os dois aspectos fundamentais da assimilação que dão significado às ações, sem os quais não poderá haver aprendizagem: o interesse e a compreensão.

Por isso é que o jogo é considerado da maior utilidade nas novas técnicas de educação infantil: na medida em que desperta o interesse, os esquemas de assimilação são ativados. Partindo do princípio de que as condutas se desenvolvem ao funcionar, pode-se dizer que o jogo favorece a atividade estruturante uma vez que fornece a ocasião para o exercício das ações.

Piaget reconhece que os métodos ativos são pouco empregados porque são mais difíceis de serem aplicados do que os métodos pedagógicos de pura receptividade. Por um lado, exigem que o trabalho do professor seja mais ativo para poder criar situações que levem o aluno a pensar e, por outro, exigem do professor um conhecimento da psicologia do desenvolvimento da criança a fim de que ele possa compreender e valorizar as condutas espontâneas e construtivas.

Assim, qualquer reforma do ensino precisa começar pela preparação dos professores tanto no que diz respeito aos aspectos psicopedagógicos como psicológicos:

"... enquanto não for a mesma resolvida de forma satisfatória, será totalmente inútil organizar belos programas ou construir belas teorias a respeito do que deveria ser realizado" (Piaget, 1978c, p.25).

Na escola ativa os professores devem se tornar pesquisadores e ultrapassar o nível de simples transmissores e, somente assim, a criança poderá ser conduzida a aprender a aprender —

construir estruturas que servem para aprender — que é a condição fundamental para a verdadeira aprendizagem.

O meio escolar pode desempenhar um papel decisivo se forem respeitadas as leis do desenvolvimento, uma vez que os diversos níveis de competência obedecem ao que Piaget chama de probabilidade seqüencial, isto é, cada nível é considerado como o mais provável se o nível precedente foi atingido (Piaget, 1969, p.143). Portanto, nada é estabelecido a priori a não ser os mecanismos reflexos.

A teoria de Piaget, na medida em que reconhece a importância da maturação de mecanismos nervosos hereditários (no sentido de que ela abre possibilidades para novas construções) e o papel da experiência na formação do conhecimento, fatores que se coordenam por meio de sucessivos processos de equilibração, constitui a síntese do apriorismo e do empirismo e sua superação dialética (Piaget, 1973c, p.118).

CAPÍTULO III

ORGANIZAÇÃO, PREPARAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO OPERATÓRIO CONCRETO

De acordo com Piaget, o processo de construção da inteligência refere-se às mudanças estruturais que se realizam de modo gradual e contínuo no decorrer de quatro⁽⁹⁾ períodos principais: o período sensório-motor, o período pré-operatório, o período das operações concretas e o período das operações formais ou proposicionais.

Este capítulo tem por objetivo principal oferecer uma descrição das adaptações intelectuais que caracterizam o período das operações concretas — estudo que serve de referencial teórico à investigação proposta neste trabalho.

Piaget utiliza o termo *período* quando se refere às grandes unidades do desenvolvimento e o termo *estágio* para designar subdivisões menores dentro dos períodos (Piaget, 1975d, p.365). Cada período comporta um estágio de preparação que diz respeito aos processos de formação ou gênese, durante o qual ocorrem diferenciações progressivas de estruturas que culminam, uma vez atingido o estágio de acabamento, em formas superiores de equilíbrio.

(9) Constata-se em Piaget que, na maioria das vezes, ele discrimina três períodos de desenvolvimento (1975d, 1977d). Entretanto, como o segundo período, o da inteligência representativa, foi subdividido em duas etapas principais (pré-operacional e operacional concreta), isto levou alguns autores (Baldwin, 1973; Ginsburg & Oppen, 1969; Lerbet, 1976; Phillips Jr., 1977), a falar em quatro períodos.

Todas as indicações fornecidas por Piaget em termos da idade cronológica em que as crianças atingem estes períodos devem ser consideradas como médias aproximadas. Estas médias variam de um meio social a outro.

Embora ocorram variações no ritmo de desenvolvimento (o que acarreta acelerações ou atrasos neste processo) estes períodos se sucedem numa ordem fixa, ou seja, as crianças os atravessam obedecendo sempre a mesma seqüência. Assim, cada etapa é necessária — resulta forçosamente da que a antecede (exceto a primeira) e prepara a seguinte (exceto a última) (Piaget, 1973c, pp.26-27).

Resultados de estudos realizados com adolescentes mais velhos e adultos (Elkind, 1962; Schwebel, 1975) evidenciam que nem todos os indivíduos atingem o nível das operações formais (permanecendo no nível das operações concretas) entre 11 e 15 anos conforme observado por Piaget. O próprio Piaget (1971), posteriormente, admite que as estruturas do pensamento formal poderiam se formar muito além dos 15 anos (de 15 a 20 anos) e que estariam sujeitas a influências relativas a aptidão e interesses do indivíduo que começam a se manifestar neste período.

Estas observações deram origem a numerosas pesquisas em que o fator social surge como elemento de destaque no esclarecimento desta questão. Piaget admite que o meio social

"... pode acelerar ou retardar o aparecimento de um estágio, ou mesmo impedir sua manifestação" (1975d, p.363).

Mas a importância do meio social não é a mesma em todas as etapas do desenvolvimento intelectual. Piaget (1973c, p.32) enfatiza que esta importância aumenta à medida que a criança cresce.

Dasen (1977) afirma que "a competência para estruturas operacionais concretas parece ser universal" (p.10). Assim também outros autores como Freitag (1984, p.217) e Camargo (1986, p.75) postulam que as operações concretas são menos afetadas pelas condições sócio-culturais do que as operações formais.

Quando se fala no papel que o meio social exerce no desenvolvimento da lógica das proposições, não se pode deixar de fazer referência à linguagem. De fato, as operações que caracterizam esta lógica (implicações, disjunções, etc.) só aparecem num nível em que o raciocínio começa a libertar-se dos objetos concretos e a poder basear-se em hipóteses enunciadas verbalmente, situando-se, pois, num plano abstrato. Desde a sua aquisição, a linguagem fornece ao desenvolvimento intelectual uma contribuição importante (conduz à socialização das ações, às trocas cognitivas entre os indivíduos) mas não constitui a sua origem. Todavia, é neste nível formal que Piaget considera que a inteligência é fundamentalmente enriquecida com a possibilidade de trocas verbais: nesta etapa a linguagem desempenha um papel essencial, uma condição necessária (embora não suficiente) ao acabamento das operações lógico-matemáticas, portanto, no término de uma organização de estruturas que tem suas origens na própria ação (Piaget, 1969, p.92).

Nos capítulos anteriores foi destacado que em todos os níveis evolutivos da construção das estruturas intelectuais, a AÇÃO do indivíduo sobre o meio é de importância essencial. Estas ações vão se modificando progressivamente, passando de um estado menos avançado para um estado mais avançado de funcionamento mental. Mas as alterações essencialmente qualitativas que caracterizam a passagem de um período de desenvolvimento a outro não constituem um começo absoluto pois resultam de transformações mais ou menos contínuas:

"... o que é novo procede ou de diferenciações progressivas ou de coordenações graduais ou ambas ao mesmo tempo..." (Piaget, 1975c, p.144).

Assim, as sucessivas construções elaboradas em cada estágio, no decurso da atividade da criança, permanecem no decorrer dos estágios posteriores como subestruturas sobre as quais se edificarão novos instrumentos lógicos.

Dadas estas considerações, a análise teórica das características próprias do pensamento operatório concreto será apresentada, de forma resumida, em função dos aspectos relevantes dos períodos precedentes (nos quais ele tem origem) que são o período sensório-motor e o período pré-operatório — análise que consistirá em explicar a passagem de cada um desses períodos para o seguinte.

1. O PERÍODO SENSÓRIO-MOTOR

Os progressos realizados pela criança na estruturação da sua inteligência sensório-motora e na estruturação do real sobre o qual ela pode agir foram observados e minuciosamente descritos por Piaget em dois livros principais: "O Nascimento da Inteligência na Criança" (1978a) e "A Construção do Real na Criança" (1970b).

Piaget considera que a evolução mental tem início no nascimento com o primeiro uso dos reflexos do recém-nascido. Estes reflexos apresentam uma atividade funcional que acarreta a formação de esquemas de assimilação. Pode se observar o aparecimento de esquemas como o de sugar, de agarrar, de puxar, de sacudir, etc. O esquema é, portanto, um conceito prático que a criança utiliza na

presença de um objeto novo para ela a fim de assimilá-lo (Piaget, 1975d, p.394).

Os esquemas assim constituídos não permanecem independentes uns dos outros. Eles se organizam segundo uma LÓGICA DAS AÇÕES (por ordem de encadeamento das ações, por encaixamentos e reuniões de esquemas, por correspondências, etc.) que Piaget considera como origem das futuras operações intelectuais. De fato, os esquemas sensório-motores já prefiguram alguns aspectos das estruturas de classes e de relações. Aplicando sucessivamente todos os esquemas que dispõe ao objeto, o bebê passa a "defini-lo pelo uso" (Piaget, 1975d, p. 394). Este comportamento já evidencia um prenúncio de classificação de objetos: os que podem ser pegos, vistos, sugados, ouvidos, etc. Os esquemas comportam, por outro lado, uma grande variedade de relacionamentos, prenúncio da lógica das relações: na coordenação entre meios e fins, a ação que serve de meio deve, necessariamente, anteceder a ação final. Por exemplo: afastar o obstáculo para alcançar o objeto ou puxar o suporte para aproximar de si o objeto. Estas relações podem mesmo atingir espécies de serializações sensório-motoras (esboços da serialização operatória), como no empilhamento de cubos de madeira de grandeza decrescente.

O esquematismo sensório-motor chega ainda a prefigurar as futuras noções de conservação e a futura reversibilidade operatória. Assim, a partir da segunda metade do primeiro ano de vida, o bebê começa a elaborar uma forma elementar de conservação que é o esquema do objeto permanente que constitui a primeira invariante em ligação com o grupo prático dos deslocamentos — organização dos próprios movimentos e dos deslocamentos do objeto em que já se evidencia um início observável de reversibilidade prática (Piaget, 1969, p.113).

As primeiras formas de inteligência são, portanto, de natureza sensório-motora e aparecem bem antes da linguagem. É uma inteligência totalmente prática que se refere à manipulação de objetos, tendo apenas como instrumentos as percepções e os movimentos organizados em esquemas de ação. As ações sensório-motoras são externalizadas, observáveis e desprovidas de representação interna da realidade.

O período sensório-motor é marcado por um desenvolvimento mental rápido e importante. Abrange aproximadamente os dois primeiros anos de vida e se estende até o aparecimento da linguagem. Piaget considera ser o período da infância em que as aquisições são mais numerosas. A criança parte de uma profunda indiferenciação eu-mundo em que está centrada no seu próprio corpo (que corresponde à forma mais extrema do egocentrismo) e se dirige para uma descentração geral, de tal forma que ela acaba por situar-se como um objeto entre os outros, num universo formado de objetos permanentes e estruturado de maneira espaço-temporal e causal. Trata-se aqui da construção das categorias do objeto, do espaço, do tempo e da causalidade, todas as quatro a título de ação pura e não ainda como noções do pensamento.

É somente no final deste período que a criança já começa a manifestar um início de representação mental, isto é, sua inteligência passa das ações sensório-motoras e explícitas para as manipulações internas e simbólicas da realidade, o que lhe possibilita transpor os limites entre o período sensório-motor e o período pré-operacional.

2. O PERÍODO PRÉ-OPERATÓRIO

Por volta dos dois anos, após um amplo exercício da ação pura, inicia-se o período pré-operatório em que a criança passa a apresentar adaptações intelectuais mais avançadas do que as do nível precedente: os esquemas de ação começam a se interiorizar progressivamente.

É extensa a bibliografia piagetiana referente a este período de desenvolvimento mas pode-se destacar, em especial, o livro "A Formação do Símbolo na Criança" (1975a).

Apesar de continuar a se desenvolver na esfera sensório-motora, a criança adquire a capacidade de representar internamente os objetos e acontecimentos experimentados até então através da ação direta sobre o real. Por isso suas representações iniciais estão muito mais próximas das ações explícitas do que costuma acontecer no caso de crianças mais velhas e adultos.

Neste período de desenvolvimento as aquisições sensório-motoras são inteiramente reconstruídas no plano representativo mas esta reconstrução não ocorre de maneira imediata:

"... um bom êxito em ação não se prolonga, pura e simplesmente, numa representação adequada" (Piaget & Inhelder, 1978, p.81).

Piaget afirma que é muito mais difícil representar o desenrolar de uma ação e dos seus resultados em termos de pensamento do que limitar-se à execução material. A passagem do ato concreto ao interiorizado pressupõe uma reestruturação laboriosa, o que exige um tempo considerável. É por isso que este período se estende

até cerca de sete ou oito anos de idade.

A capacidade de representação torna a inteligência pré-operacional muito mais abrangente no espaço e mais móvel no tempo, comparada aos limites restritos da inteligência sensório-motora: esta é obrigada a seguir os acontecimentos sem poder ultrapassar a velocidade da ação, logo, é capaz apenas de ligar, uma por uma, ações sucessivas no momento em que a criança as desempenha sem chegar jamais a uma representação de conjunto. Piaget a compara a um filme em câmara lenta, que apresenta um quadro estático após o outro, sem poder dar uma visão simultânea e completa de todos os quadros:

"A inteligência sensório-motora é, pois, uma inteligência vivida, e de modo algum reflexiva" (Piaget, 1977b, p.125).

Já a inteligência representativa é capaz de coordenar, simultaneamente, toda uma extensão de eventos isolados. Trata-se, portanto, de um procedimento muito mais rápido que possibilita à criança ir além do presente imediato, ou seja, evocar mentalmente situações ocorridas no passado e antecipar ações futuras (sem precisar realizá-las concretamente), mediante um ato organizado e temporalmente curto.

Os progressos alcançados neste período são atribuídos por Piaget ao aparecimento de uma nova função que ultrapassa a atividade sensório-motora chamada função simbólica ou função semiótica (termo ao qual o autor dá preferência por englobar, além dos símbolos, os signos sociais) que se refere à capacidade adquirida pela criança de diferenciar significantes de significados. Trata-se da possibilidade de evocar internamente um significante (uma imagem,

uma palavra) que represente um objeto ou um acontecimento perceptualmente ausente (o significado). A função semiótica é elaborada progressivamente, logo, a dissociação do significante do seu significado não pode ocorrer senão de modo gradativo.

A transição entre as condutas sensório-motoras e as condutas representativas e, mais especificamente, o aparecimento da função simbólica se deve, precisamente, aos progressos da imitação (Piaget, 1975d, pp.379-380). Já no nível sensório-motor a imitação aparece através de ações externas e observáveis como uma espécie de representação pelo gesto ou fônica (imitação imediata) bem distinta da representação em pensamento que derivará desta. Posteriormente, a criança passa a fazer imitações na ausência do modelo (imitação diferida) e com o crescimento e refinamento da capacidade de imitar, finalmente, torna-se capaz de imitações internas. A imitação interna assume a forma de uma imagem interiorizada e a representação que ela possibilita, dissociada de todo ato exterior, está pronta para tornar-se pensamento (Piaget & Inhelder, 1978, p.50).

A imitação é pois a função que proporciona à criança os primeiros significantes que lhe possibilitam representar internamente o significado ausente e é essencialmente num contexto de imitação e somente quando a criança se torna capaz de representação interna que se dá a aquisição da linguagem (Piaget, 1975a, p.353). Tendo transposto a barreira da simples percepção através do contato direto com o real, a inteligência tem acesso, ao nível da representação, à linguagem e às demais manifestações da função semiótica.

Com o aparecimento da capacidade de representação e da linguagem, o universo da criança se amplia consideravelmente: ela se encontra em presença não somente de uma realidade física como antes, mas também diante de duas realidades novas e intimamente

relacionadas — o mundo das representações internas e o mundo social (Piaget, 1969, p.24).

No estágio inicial do período pré-operacional, entre dois e quatro anos de idade, ocorre o desenvolvimento extremamente rápido da linguagem, o que favorece a troca e a comunicação entre os indivíduos, mas o pensamento da criança, em formação, não se adapta de imediato ao mundo social. A criança reagirá primeiramente às relações sociais por um egocentrismo inconsciente que reproduz o que foi observado no bebê, face ao universo físico. A criança manifesta também agora uma indiferenciação entre o eu (mundo interior e subjetivo) e a realidade exterior, porém, esta não é mais representada apenas pelos objetos mas pelos outros indivíduos (Piaget, 1969, p.27). Este egocentrismo face ao grupo social é concebido como uma indiferenciação entre o ponto de vista próprio e o dos outros — o indivíduo permanece inconscientemente centrado em si mesmo.

Este fenômeno se manifesta nitidamente na área da linguagem: a criança pequena, quando fala, estando sozinha ou na presença de outras pessoas, o seu objetivo principal não é comunicar. Não existe nenhuma tentativa de levar em consideração o ouvinte no sentido de se fazer entender nem mesmo de se assegurar de que o outro está ouvindo. Piaget refere-se a estas conversações como monólogos coletivos. Devido às dificuldades de se interrogar as crianças neste estágio, é dele que temos menos informações sobre os seus processos de pensamento (Piaget, 1975d, p.367).

O egocentrismo que caracteriza o pensamento da criança pequena manifesta-se também em sua atividade lúdica. É nesta época que aparece o jogo simbólico ou jogo de faz-de-conta (fingir que está dormindo, brincadeira de boneca, de comidinha, etc.): o real

é transformado pelo pensamento simbólico na medida em que o jogo se desenrola, de acordo com as necessidades e desejos da criança. Esta não distingue claramente a atividade lúdica e a realidade como áreas cognitivas diferentes (Flavell, 1975, p.163). Neste período de seu desenvolvimento mental fazer a criança parar de brincar seria mais ou menos o mesmo que fazê-la parar de pensar.

Piaget afirma que "... a criança pequena consagra quase todo o seu tempo a jogar simbolicamente ou a imitar..." e isto reflete um equilíbrio incompleto e instável entre os processos de assimilação e acomodação (1975a, p.359).

Assim, sua atividade se alterna entre o jogo simbólico que se caracteriza pelo predomínio da assimilação sobre a acomodação (que Piaget considera a mais pura forma de pensamento egocêntrico) e a imitação (por imagens, desenhos) em que a acomodação prevalece sobre a assimilação. O pensamento mais adaptado que a criança atinge no primeiro estágio deste período não ultrapassa o que Piaget chama de pré-conceito que não é ainda um conceito lógico — evoca realidades particulares a partir do emprego de signos sociais.

Nos primeiros anos pré-operacionais a atividade intelectual da criança, graças à função semiótica adquire a possibilidade de utilizar símbolos e signos verbais. Os símbolos são significantes que, embora diferenciados, apresentam alguma semelhança com os seus significados e, na maioria das vezes, estão impregnados de características individuais. As primeiras palavras que a criança aprende funcionam, de modo geral, como símbolos. Os signos, sobre os quais repousa a linguagem, são significantes arbitrários na medida em que não têm nenhuma semelhança com os objetos que representam. O signo exige a vida social para se constituir ao passo que o

símbolo já pode ser elaborado pela criança sozinha.

A linguagem, que é aprendida por imitação de signos convencionais, é adquirida ao mesmo tempo em que se constitui o símbolo porque ambos pressupõem a capacidade de representar alguma coisa por outra. Quanto menor a criança, maior será a necessidade de utilização de símbolos devido à dificuldade que ela apresenta em manejar o sistema de signos coletivos (Piaget, 1977b, p.130). Assim sendo, a criança se encontra, por um lado, na tentativa de adaptar-se a um sistema de signos fixados arbitrariamente e, por outro, ela dispõe de um meio próprio de expressão, isto é, de um sistema de significantes construídos por ela (sistema de símbolos), de acordo com a sua vontade, em que ela se utiliza de imagens (substitutos interiorizados dos objetos) e evoca realidades particulares, individuais, relativas à experiência pessoal.

O pré-conceito indica que a palavra não tem o valor de um conceito porque está encerrada na particularidade:

"... não atinge nem a generalidade (inclusões hierárquicas) nem a individualidade verdadeiras (permanência do objeto idêntico fora do campo de ação próximo). Seu mecanismo próprio consiste, portanto, em assimilar o objeto dado ou percebido a objetos evocados pela representação, mas não reunidos em classes ou relações gerais e simplesmente significados pela imagem e por designações verbais semi-individuais" (Piaget, 1975a, p.358).

Assim, por exemplo, o termo CÃO, quando é utilizado pela criança pequena se refere, pela imagem, a um cão conhecido, particular, mas não à generalidade do conceito de cão.

A evolução da inteligência no estágio final do período pré-operacional, que se estende dos quatro até sete ou oito anos, se fará no sentido de compensar o desequilíbrio entre os processos de assimilação e acomodação, constatado no curso da fase pré-conceptual. A adaptação supõe a descentração do pensamento, o que será possível a partir das representações intuitivas que são intermediárias entre o pensamento pré-conceptual e o pensamento operatório.

A criança, a fim de alcançar a objetividade, vai se defrontar então com dificuldades maiores, comparadas às que já superou no plano da ação imediata porque o plano da representação se apóia num universo muito mais extenso e complexo. Assim, a descentração necessária para chegar à constituição das operações não se baseará mais simplesmente num universo físico mas também num universo social que consiste em relações interpessoais. Trata-se, portanto, de uma repetição parcial, em novo plano, da evolução realizada pelo bebê no plano da inteligência sensório-motora (Piaget, 1969, p.24).

O pensamento intuitivo continua sendo um pensamento essencialmente imagístico: consiste de imagens de quadros particulares que são os representantes dos objetos e de situações já vivenciadas. Ele se caracteriza por uma descentração gradual e é neste sentido que ele pode ser considerado mais avançado do que o pensamento pré-conceptual: o símbolo passa a ser cada vez menos deformante para se aproximar da imagem adequada (Piaget, 1975a, p.362). Porém, ele continua ainda pré-operatório, mesmo quando atinge o seu máximo de adaptação. Do ponto de vista do equilíbrio ele é menos estável, comparado ao pensamento operatório, devido à ausência de reversibilidade.

A diferença essencial entre as estruturas pré-operatórias e operatórias ou lógicas está relacionada ao grau de reversibilidade atingido por estas estruturas (Piaget, 1969, p.99). A reversibilidade se desenvolve progressivamente no curso da evolução mental da criança e comporta uma diversidade de gradações: o nível sensório-motor conhece apenas uma reversibilidade prática no espaço próximo enquanto as representações pré-operatórias atingem, no plano do pensamento, apenas uma semi-reversibilidade ligada a regulações ou compensações aproximadas. As regulações são ações intermediárias entre as centrações irreversíveis próprias dos primeiros anos pré-operacionais e as operações rigorosamente reversíveis a que chegam as estruturas ao término desse período. Assim, a sequência das sucessivas regulações que ocorrem nesta fase de transição levam o pensamento da criança ao limiar das operações que se caracterizam por uma reversibilidade necessária, sendo esta, portanto, o resultado de uma equilibração gradual. Esta reversibilidade crescente representa uma autêntica conquista do pensamento pré-operacional na sua marcha para o equilíbrio.

Piaget ressalta que a reversibilidade operatória só é compreendida tardiamente, dadas as dificuldades que a criança encontra para inverter as ações no plano da representação (Piaget, 1969, p.113). Logo, não basta que as ações se interiorizem em pensamento para que se tornem reversíveis. As estruturas semi-reversíveis organizam e preparam as estruturas reversíveis que lhes sucedem durante um período relativamente longo pois estas transformações sucessivas são lentas.

No período pré-operatório as ações simples, de sentido único, levam a criança a raciocinar somente sobre os estados ou configurações estáticas, negligenciando as transformações. As di-

versas manifestações deste pensamento em formação consistem em intuições extremamente limitadas e deformadas. Por não ter ainda atingido a reversibilidade, a criança está centrada nos aspectos figurativos do real (percepção, imagem mental) e, ao enfrentar situações que envolvem transformações, ela se vê diante de um verdadeiro conflito entre a lógica e a percepção. Observa-se que, em uma fase inicial, estes conflitos são normalmente resolvidos em favor da percepção. Posteriormente, a criança passa por uma fase intermediária, limítrofe, em que há uma grande flutuação nas suas respostas: ora se deixa dominar pela percepção, ora pela lógica. É importante destacar aqui que esta hesitação no pensamento da criança nesta fase de transição não deve ser interpretada apenas como inconsistência ou contradição pois ela é uma indicação clara de que a criança está passando por um estado de desequilíbrio, na tentativa de alcançar um nível superior de pensamento.

Estes conflitos só serão superados através do esforço construtivo por parte da criança, isto é, de ações compensatórias e coordenadas que levam às operações. Somente então a criança poderá conceber uma transformação como a passagem reversível de um estado a outro que modifica as formas mas deixa a quantidade invariável, o que indica a construção de uma nova noção — a de conservação.

Piaget ressalta que a compreensão da reversibilidade como necessária (que marca o início das operações)

"... manifesta-se por uma espécie de equilibração sempre rápida e, por vezes súbita, que altera o conjunto das noções de um mesmo sistema..." (Piaget, 1977b, p.142).

Isto pode ocorrer inclusive em situações experimentais (na avaliação de uma noção de conservação, por exemplo) em que o sujeito, tendo primeiramente centrado o seu pensamento em um aspecto isolado e que leva à distorção de um acontecimento, torna-se repentinamente capaz de coordenar, simultaneamente, todas as relações em jogo. Surge um sentimento de coerência, de necessidade lógica e de satisfação resultante de sua atividade dedutiva. A atitude do sujeito se modifica e ele até mesmo se espanta que lhe tenha sido proposta uma questão tão óbvia (Piaget, 1977b, p.143). É evidente que este resultado só pode ocorrer se o sujeito se encontra bem próximo ao nível operatório. O progresso alcançado é comprovado quando o raciocínio reflete uma estabilidade autêntica e real.

Piaget (1975b) afirma que "a operação supõe a reversibilidade e esta a conservação, etc., em um sistema total..." (p.265) e que "... a indicação mais clara da existência de um período pré-operatório (...) é a ausência, até cerca de 7-8 anos, de noções de conservação" (Piaget & Inhelder, 1978, p.84).

No período pré-operacional observa-se ainda esboços sucessivos do que virão a ser as classificações e seriações operatórias. A criança atinge apenas as classificações sem quantificação da inclusão (coleções não figurais) e as seriações empíricas (através de tentativas e erros).

Embora as condutas dominantes deste período se caracterizem pela ausência de reversibilidade, de conservação, de transitividade, por noções ainda não acabadas referentes às classes e às relações, o que lhe parece conferir um aspecto negativo quando comparado ao período das operações concretas (Dolle, 1978, p.157), ele é, sem dúvida, de grande relevância para o desenvolvimento. É a etapa que possibilita a construção de instrumentos que permitirão

alcançar um nível mais elevado na hierarquia das condutas. Por outro lado, o aparecimento da capacidade de distinguir significantes de significados devido à função semiótica é importante não somente no que diz respeito às funções cognitivas como também para o desenvolvimento da afetividade e das relações sociais:

"... o objeto afetivo sensório-motor não passa de um objeto de contato direto, que se não pode evocar durante as separações. Com a imagem mental, a memória de evocação, o jogo simbólico e a linguagem, o objeto afetivo está, pelo contrário, sempre presente e sempre atuante, até em sua ausência física, e esse fato fundamental acarreta a formação de novos afetos, sob a forma de simpatias ou antipatias duradouras, no que concerne a outrem, e de consciência ou valorização duradouras de si, no que concerne ao eu" (Piaget & Inhelder, 1978, p.97).

As estruturas lógicas se constroem gradativamente no curso do desenvolvimento intelectual em estreita ligação com a linguagem e com as trocas sociais que esta possibilita. Piaget enfatiza que a linguagem é apenas uma das diversas manifestações da função semiótica e age simultaneamente com as demais, ou seja, com a imitação diferida, o jogo simbólico, o desenho e a imagem mental. É a função semiótica que explica a formação das representações e que, portanto, torna possível a aquisição da linguagem que é, ela mesma, uma forma de representação.

Piaget (1983c, p.215) considera que o pensamento lógico não é um produto da linguagem e sustenta esta afirmação fornecendo vários argumentos. Primeiramente, ele evidencia que a criança adquire a linguagem, sem que por isso adquira a lógica. Por exemplo, a criança pequena pode empregar palavras como "todos" e "alguns" sem que isso signifique que ela domine o conceito de inclusão que estas

palavras exprimem. Apesar das classificações inscritas na linguagem, é somente no nível das operações concretas que a criança domina expressões verbais que se referem à inclusão de uma subclasse numa classe. Da mesma maneira, a prática da numeração falada, tão comum entre crianças pequenas, não basta para assegurar a aquisição da noção de conservação de conjuntos numéricos. A linguagem, para ser assimilada, pressupõe a existência anterior de estruturas que possibilitam esta assimilação. Em segundo lugar, Piaget observa que a lógica pode se constituir sem a linguagem como é o caso da lógica das ações que já se manifesta ao nível sensório-motor, anterior à aquisição da linguagem, sendo estas coordenações de ações o ponto de partida (raízes) das operações. Este segundo argumento se apóia também em resultados de experimentos realizados com surdos-mudos por P. Oléron e M. Vincent em Paris e por F. Affolter em Genebra (Piaget & Inhelder, 1978, p.77): trata-se de crianças que possuem a função simbólica mas não dispõem da linguagem articulada. Piaget relata que o pensamento lógico se desenvolve nestas crianças, passando pelos mesmos estágios de evolução, porém, com um atraso de um a dois anos e ressalta que tal atraso é menos importante do que os observados em crianças cegas (estudadas particularmente por Y. Hatwell) que, embora disponham da linguagem usual, apresentam atrasos no desenvolvimento cognitivo que se estendem até quatro anos.

As concepções teóricas de Piaget sobre as relações entre a linguagem e a cognição são muito claras: o desenvolvimento da linguagem é considerado essencialmente como uma manifestação de um desenvolvimento intelectual subjacente. Observa-se, ao término do período pré-operacional, uma nítida evolução da linguagem: de ego-cêntrica, em seu início, torna-se socializada. Caracterizada por

uma conversação realmente intercomunicativa, a linguagem socializada se manifesta quando a criança já começa a pensar logicamente, ou seja, quando ela atinge as operações. A partir daí as discussões tornam-se possíveis porque ela já é capaz de coordenar as suas idéias com as de seus companheiros, procurando justificativas ou provas para as suas próprias afirmações.

As estruturas rígidas, estáticas e irreversíveis que caracterizam a organização do pensamento pré-operacional, descentradas, tornam-se mais flexíveis, móveis e, sobretudo, reversíveis em seu funcionamento. Assim, após uma interessante fase de transição, o pensamento da criança atinge um estado de equilíbrio que se define pela reversibilidade, o que lhe permite ultrapassar o nível da representação pré-operacional e ingressar no período das operações concretas.

3. O PERÍODO OPERATÓRIO CONCRETO

É aos 7-8 anos, em média, que um progresso notável ocorre na elaboração dos instrumentos de conhecimento: as ações interiorizadas se tornam reversíveis, se coordenam com outras em sistemas de conjunto e se transformam em operações.

A reversibilidade aparece nesta etapa do desenvolvimento como uma propriedade das ações do sujeito, possível de ser exercida em pensamento, o que confere a este uma mobilidade tal que permite que as ações interiorizadas no período anterior possam se desenrolar nos dois sentidos, ou seja, uma ação do sujeito pode ser anulada em pensamento por uma ação orientada em sentido inverso (re-

versibilidade por inversão ou negação) ou possam ser compensadas por ações recíprocas pois pode-se voltar também ao ponto de partida anulando uma diferença (no sentido lógico do termo), o que constitui a reversibilidade por reciprocidade (Inhelder & Piaget, 1976, p.205).

Em oposição à semi-reversibilidade das regulações próprias do nível pré-operacional que, por suas compensações aproximadas, possibilita apenas cognições isoladas (centradas num estado particular do objeto e de um ponto de vista particular do sujeito), a reversibilidade completa que caracteriza os mecanismos operatórios permite uma organização de estruturas em totalidades ou sistemas de conjunto, o que confere à inteligência a possibilidade de raciocinar não somente sobre os estados mas sobre as transformações sucessivas que conduzem de uma configuração a outra; logo, segundo todos os seus desvios e retornos possíveis.

"É necessário compreender, com efeito, que uma operação não é a representação de uma transformação: ela é, em si mesma, uma transformação de objeto, mas que pode ser executada simbolicamente, o que não é absolutamente a mesma coisa. Uma operação permanece pois uma ação e não se reduz nem a uma figura, nem a um símbolo" (Piaget, 1975d, p.376).

Uma operação pressupõe um sistema estruturado que abranja outras operações relacionadas (não atuantes no momento mas potencialmente realizáveis) de tal modo que, uma vez construída uma estrutura é possível determinar todas as operações que ela engloba. É neste sentido que se pode dizer que uma operação não existe em estado isolado (Piaget, 1969, p.115). Por exemplo, a operação que consiste em considerar determinados objetos como membros de uma mesma classe e não como uma configuração ou coleção perceptiva e

momentânea de elementos depende da capacidade generalizada de elaborar outras classes: somar (logicamente) várias classes para formar classes superiores, subtrair (dissociar) uma classe da outra, etc. Não é possível, pois, construir um conceito de classe desvinculado de um sistema total de classificação pois a classe isolada representa apenas uma parte deste sistema. Do mesmo modo, um número inteiro não existe independentemente da sucessão caracterizada pela operação $n+1$ nem tampouco existe em estado isolado uma relação de comparação "maior que" ou "menor que" pois esta relação é parte de uma estrutura de conjunto denominada seriação.

É precisamente por não estarem ligadas a sistemas de conjunto que as ações pré-operacionais que Piaget chama de intuições, se prendem à aparência imediata (configurações perceptivas) como sendo uma realidade única e acabada (deixando de levar em conta outros aspectos) e tendem à distorção de um acontecimento e a contradições. Esta característica do pensamento pré-operacional persiste durante um longo tempo devido às dificuldades que a criança pequena experimenta para atingir a reversibilidade do pensamento e, assim, se desprender das configurações perceptivas. Já as operações, por serem parte integrante de um sistema organizado de atos relacionados, transformam os dados perceptivos em um sistema coerente de relações objetivas. Conseqüentemente, corrigem a intuição perceptiva (Piaget, 1969, p.49). De acordo com Piaget (1975b, p.260), é este aspecto de auto-correção mental que constitui a lógica das operações. No entanto, trata-se aqui de uma "pré-correção dos erros" (Piaget, 1975c, p.145), ou seja, somente a reversibilidade completa que caracteriza as operações permite antecipar as perturbações e compensá-las mentalmente sem que seja necessário executar a ação materialmente para verificar os seus resultados. Ao invés das condutas impulsivas do nível precedente,

"... a criança, a partir de sete ou de oito anos, pensa antes de agir, começando, assim, a conquista deste processo difícil que é a reflexão" (Piaget, 1969, p.44).

A organização das operações intelectuais em sistemas com estruturas bem definidas constituem formas de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação que levam o pensamento a um estado de coerência e não-contradição, o que reflete uma cognição evolutivamente mais estável, em comparação com as ações representativas do período pré-operacional. Cabe destacar aqui que o equilíbrio atingido no nível das operações não significa, de modo algum, o estado de repouso (uma vez que as operações se constituem de ações, de atividades):

"... mas, pelo contrário, um sistema de trocas que se equilibram, um sistema de transformações incessantemente compensadas por outras" (Piaget, 1977b, p.49).

As operações se constroem em duas etapas sucessivas que marcam o término do desenvolvimento das funções cognitivas. Na primeira, que se estende dos 7-8 anos até por volta dos 11-12 anos, são elaboradas as operações concretas que consistem em agir diretamente sobre os objetos através de manipulações reais ou simplesmente mentalizadas dos mesmos. A lógica deste período refere-se às classes, às relações e aos números mas não ainda às proposições, lógica esta que só se construirá em uma etapa posterior, a partir de 11-12 anos e, muitas vezes, em idade posterior a esta.

No nível das operações concretas as duas formas de reversibilidade são paralelas. Os sistemas característicos das operações concretas, chamados agrupamentos de classes e de relações, se apóiam ou sobre a reversibilidade por inversão (classes) ou sobre a rever-

sibilidade por reciprocidade (relações) mas não chegam ainda a reunir as inversões e as reciprocidades em um sistema único de transformações.

Quando Piaget afirma que a atividade operatória da criança é reversível, isto significa que ela repousa em invariantes pois uma transformação só tem retorno quando não modifica tudo ao mesmo tempo (Piaget & Inhelder, 1978, p.82). Esta invariante de um sistema de transformações constitui o que Piaget denomina noção de conservação que é equivalente, no plano do pensamento, ao esquema do objeto permanente no plano da ação prática. É neste sentido que Piaget ressalta que os padrões de comportamento que caracterizam os diferentes períodos não se sucedem de maneira linear: uma conduta inteligente (como, por exemplo, o esquema do objeto permanente, que é o ponto de partida das futuras noções de conservação), uma vez desencadeada, não prossegue em linha reta num único e mesmo plano. Somente após uma ampla reconstrução da noção de permanência do objeto no plano da representação é que a noção de conservação é adquirida. Logo, ela aparece no período operacional concreto, com uma defasagem (vertical) de cerca de seis anos.

De acordo com Piaget (1969, p.112), o critério psicológico da constituição das estruturas operatórias é a elaboração de invariantes ou de noções de conservação.

As noções de conservação não são todas elaboradas ao mesmo tempo. Há defasagens (horizontais) na aquisição destas noções porque uma mesma operação, aplicada a conteúdos diferentes (substância, peso, volume) vai exigir reequilibrações sucessivas ao longo do desenvolvimento. Piaget observa que alguns conteúdos são mais facilmente estruturados enquanto outros oferecem resistência a esta estruturação (1975c, p.149).

Segundo Inhelder, Bovet e Sinclair (1977, p.239), as noções de conservação de quantidade se adquirem segundo uma ordem cronológica constante: conservação de quantidades discretas, de quantidades físicas contínuas (líquido, matéria), de comprimentos, etc.

Assim, a criança adquire primeiro a noção de conservação de quantidades discretas por volta dos 6-7 anos (Inhelder et alii, 1977, p.67). A aquisição da conservação da substância se dá por volta dos 7-8 anos, a do peso entre 9-10 anos e a do volume em torno de 11-12 anos (Piaget, 1973c, p.176). De um meio social a outro, as idades podem variar mas a ordem de aquisição destas noções é sempre a mesma.

Piaget e Inhelder consideram que a noção de conservação do volume é característica do período operatório formal (etapa IV):

"... com efeito, no curso da etapa III, a criança afirma a invariância da substância e do peso, mas acredita ainda nas variações de volume quando de cada deformação da bolinha ou de cada seccionamento; no curso da subetapa IV, ao contrário, a conservação do volume se afirma em certos casos e, no decurso da subetapa IV B, o volume da bolinha se conserva tanto quanto seu peso e sua matéria" (1975, p.88).

Piaget afirma que, apesar destas defasagens cronológicas, a criança emprega exatamente os mesmos argumentos para justificar estas conservações sucessivas (identidade, reversibilidade por inversão e compensação ou reversibilidade por reciprocidade das relações), utilizando inclusive as mesmas expressões verbais ("você não pôs nem tirou massa, então tem o mesmo tanto", "essa é mais comprida mas é mais fina, é a mesma coisa", etc.), o que atesta que

tais noções não dependem somente da linguagem (Piaget, 1975d, p. 395). Assim, o mesmo raciocínio que uma criança de 7-8 anos acaba de elaborar para demonstrar a conservação da substância, ainda não é aplicado ao peso

"... porque o peso é uma força e seu dinamismo causal cria obstáculos a essas estruturas operatórias" (Piaget, 1975c, p.149).

A existência destas defasagens é atribuída ao fato de que, no domínio das operações concretas, uma mesma forma lógica ainda não é independente de seu conteúdo concreto (Piaget, 1977b, p.149).

Os três tipos de argumentos utilizados para justificar as conservações são interdependentes:

"... a identidade, por exemplo, não precede necessariamente a reversibilidade, mas dela resulta, implícita ou explicitamente" (Piaget & Inhelder, 1978, p.85).

Piaget (1969, p.49) diz ainda que a verdadeira razão que leva a criança do período operacional concreto a admitir as conservações não é a identidade, mas sim, a reversibilidade, que confere ao pensamento a possibilidade de retorno ao ponto de partida.

As operações concretas se coordenam em estruturas de conjunto (agrupamentos) que são as classificações, as seriações, as correspondências termo a termo, as correspondências entre um e diversos, matrizes (tabelas com registros duplos comportando classificações segundo dois critérios ao mesmo tempo), seriações duplas ou correspondências seriais, etc. Piaget faz referência a oito agrupamentos sendo que quatro deles referem-se às classes e os outros

quatro às relações. A noção de número aparece em estreita ligação com os agrupamentos de classes e de relações, mas constituindo uma síntese original e nova (Piaget & Inhelder, 1978, p.90).

Piaget considera que os agrupamentos caracterizam a organização do pensamento da criança no período operacional concreto e duram toda a vida, sendo largamente utilizados por cada indivíduo ao lidar com problemas concretos que se apresentam, à medida que surgem novos fatos. Classificar, comparar (diferenças ou equivalências), ordenar no espaço e no tempo, etc. são os procedimentos que cada sujeito emprega, desde a infância, para organizar o seu conhecimento.

A estrutura cognitiva caracterizada como agrupamento não é encontrada entre as crianças pré-operacionais:

"... onde houver 'grupamento' haverá conservação de um todo, e essa conservação em si não será simplesmente suposta pelo indivíduo a título de indução provável, mas por ele afirmada como uma certeza de seu pensamento"
(Piaget, 1977b, p.143).

Ainda no que diz respeito às conservações, há um ponto essencial a destacar: elas estão estreitamente ligadas à noção de transitividade (Piaget, 1975c, pp.145-46). A transitividade das igualdades (se $A=B=C$, logo, $A=C$) ou das diferenças (se $A<B<C$, logo, $A<C$), acompanha a mesma ordem de desenvolvimento das noções de conservação, ou seja, aos 7-8 anos, duas quantidades de massa, iguais a uma terceira, são iguais entre si, relação esta que não é admitida no caso dos pesos, nesta mesma idade.

Finalmente, é importante ressaltar que quando a criança atinge as operações concretas, a estrutura de agrupamento passa a

caracterizar não somente a organização de suas ações lógicas, a nível individual, mas também a organização de suas relações interpessoais:

"... o ato lógico consiste essencialmente em operar, e portanto, em agir sobre as coisas ou sobre os outros"
(Piaget, 1969, p.111)

De fato, as mesmas operações que a criança utiliza ao manipular objetos também são aplicadas às relações sociais: assim como os objetos podem ser reunidos, dissociados, ordenados, postos em correspondência, etc., as trocas sociais também consistem em reunir informações, colocá-las em correspondência, estabelecer reciprocidades, etc., ou seja, se baseiam na co-operação (sistema de ações efetuadas em comum). É válido lembrar aqui que as relações sociais nos anos pré-operacionais são consideradas por Piaget como condição indispensável à própria formação das estruturas de agrupamento.

A coordenação geral das ações que caracteriza as operações engloba igualmente as ações interindividuais e as ações intra-individuais. Assim, as operações não são próprias de um ou outro indivíduo, porém, comuns a todos os indivíduos do mesmo nível mental e intervêm não somente nos raciocínios individuais como também nas trocas sociais (Piaget & Inhelder, 1978, p.82). A capacidade de operar, portanto, promove alterações qualitativas essenciais no sujeito que, de individual ou psicológico, se torna epistêmico (Piaget, 1975b, p.266).

4. EXTRATOS DE PROTOCOLOS

No presente capítulo foi apresentada, de forma resumida a natureza do pensamento pré-operacional e do pensamento operacional concreto bem como as características da fase de transição, intermediária entre os referidos períodos.

Para finalizar, serão reproduzidos a seguir alguns extratos de protocolos que permitirão ilustrar as diferentes condutas dos sujeitos nos diversos níveis da evolução intelectual (acima mencionados), observadas por ocasião da aplicação e análise dos resultados das provas operatórias de Piaget, no decurso da investigação que fundamentou este trabalho.

I. PROVA DA QUANTIFICAÇÃO DA INCLUSÃO DE CLASSES

- FLORES

Utilizando-se rosas e margaridas observou-se que todos os sujeitos conheciam o termo genérico "flores", embora dezesseis deles tenham afirmado não conhecer ou não se lembrar do nome "margarida" e apenas um deles do nome "rosa". Nestes casos, a experimentadora, segurando na mão a flor, pronunciava o seu nome e formulava perguntas para se assegurar de que o sujeito era capaz de distinguir os termos relativos à classe geral e às sub-classes que a compunham.

Começamos reproduzindo extratos de protocolos de três sujeitos, especialmente demonstrativos a este respeito. Nos diálogos que se seguem chamaremos E a experimentadora e S o sujeito.

Embora não conhecendo o nome "margarida", as reações do sujeito nº 4, masc., 10 anos e 2 meses, 3ª série, são um exemplo típico de uma aquisição estável da noção de inclusão de classes.

A experimentadora retira as flores de uma sacola, segura uma rosa na mão e pergunta:

E: *Você sabe o que é isso?*

S: *Uma flor.*

E: *É? Como que é o nome dela?*

S: *Rosa.*

E: *E isso aqui (segurando outra rosa)?*

S: *Rosa.*

E: *O que é que a rosa é?*

S: *Uma flor.*

A experimentadora segura na mão uma margarida e pergunta:

E: *Você conhece essa aqui?*

S: *Essa aí é lírio.*

E: *Não, ela tem outro nome. Você já viu ela?*

S: *Essa aqui é lírio.*

E: *Ela se chama margarida. O que é que a margarida é?*

S: *Uma flor.*

E: *E isso aqui, como é que chama (segurando outra margarida)?*

S: *Margarida.*

E: *O que é que a margarida é?*

S: *Uma flor.*

E: *As rosas são flores?*

S: *São.*

E: *E as margaridas?*

S: *São.*

4 rosas e 2 margaridas

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

S: *Flores.*

E: *Agora presta bem atenção ao que eu vou te perguntar: aqui na mesa tem mais flores ou tem mais rosas?*

S: *Tem mais flores.*

E: *Por quê?*

S: *Porque aqui tem só duas margaridas e aqui tem bastante rosa na mesa. A flor é uma flor. Essa aqui é flor, essa aqui é flor, essa aqui é flor. Então quer dizer que flores ... todas são flores porque aqui tem duas margaridas, aqui tem ... quatro. Então quer dizer que tem só flores.*

E: *Então tem mais flores ou tem mais rosas?*

S: *Flores.*

E: *Por quê? Como é que você sabe?*

S: *Porque a margarida não é flor? A roseira também. Tem bastante, bastante flores. Então quer dizer que todas essas flores são flores. Essas daqui são flores (referindo-se às rosas), essas aqui também são flores (referindo-se às margaridas).*

O sujeito nº 25, fem., 12 anos e 5 meses, 3ª série também desconhece o nome "margarida" e suas reações evidenciam ausência da noção de inclusão de classes.

A experimentadora segura uma rosa na mão e pergunta:

E: *Você sabe o que é isso?*

S: *Sei.*

E: *O que que é?*

S: *É uma rosa, não é?*

E: *O que é que a rosa é?*

S: *Ah ...*

E: *Olhando assim pra ela, o que você diz? Ela é uma ... o quê?*

(Pausa - 5")

S: *Plástico.*

E: *É de plástico? Mas o que é que ela é? Uma rosa é o quê?*

(Pausa)

Ela é um bicho?

S: *Não.*

E: *Então o que é que ela é?*

Hem?

S: *É uma flor!*

A experimentadora segura uma margarida e pergunta:

E: *E você conhece essa aqui?*

(Pausa - 4")

Você já viu?

S: *(Não foi possível transcrever a resposta do S porque não está nítida na gravação)*

E: *Então eu vou dizer o nome. Essa aqui é a margarida. Já viu?*

S: *Porque no jardim da minha mãe tem essas flor, agora eu nunca saio assim da minha casa, assim, passo assim na escola e vê essa flor. A minha vó tinha bastante, mas nunca a minha vó ...*

E: *Então eu vou te dizer: essa aqui se chama margarida. E o que é que a margarida é?*

S: *Uma flor.*

E: *E isso aqui, como é o nome (mostrando outra margarida) ?*

S: *Margarida.*

4 rosas e 2 margaridas

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

(Pausa - 3")

S: *São flores.*

E: *Então agora presta bem atenção ao que eu vou te perguntar: Aqui na mesa tem mais flores ou tem mais rosas?*

(Pausa - 3")

S: *Tem mais rosas.*

E: *Mais rosas do que o quê?*

S: *Que margaridas.*

E: *O que foi que eu te perguntei?*

S: *A senhora falou assim pra mim se na ... na mesa tinha mais é ... mais rosa ou ... ou mais flores.*

E: *Sei*

S: *Eu falei que tinha mais rosas.*

E: *Por quê? Explica pra mim!*

S: *Porque essa daqui tem duas e aqui tem quatro.*

E: *É? Então tem mais flores ou tem mais rosas aqui na mesa?*

S: *Rosa.*

E: *É? Você tem certeza?*

S: *Sim (movimento afirmativo com a cabeça).*

As reações do sujeito nº 37, masc., 11 anos e 6 meses, 4ª série são também um exemplo típico de ausência da noção de inclusão de classes.

Ao lhe ser mostrada uma margarida, o sujeito afirma que é um girassol. A experimentadora procede do mesmo modo descrito nos protocolos anteriores e apresenta:

4 rosas e 2 margaridas

E: *Aqui na mesa tem mais flores ou tem mais rosas?*

S: *Mais rosas.*

E: *Mais rosas do que o quê?*

S: *Do que margarida.*

E: *Por quê?*

S: *Porque tem ... aqui tem quatro elementos de rosa e aqui só tem duas ... dois elementos de margarida.*

E: *E o que foi que eu te perguntei?*

S: *A senhora perguntou qual que tem mais ... se tem ... se ... qual que tem mais, se é rosa, se é margarida.*

E: *O que é que tem mais aqui na mesa, tem mais flores ou tem mais rosas?*

S: *Mais rosa.*

E: *Mais rosas do que o quê?*

S: *Do que a marga ... do que as flores.*

E: *É? Quais que são as flores?*

S: *A margarida.*

Já o sujeito nº 36, masc., 10 anos e 8 meses, 4ª série, conhece bem o nome das duas flores apresentadas bem como o termo "flores" e as suas reações, descritas a seguir, evidenciam ausência da noção de inclusão de classes.

4 rosas e 2 margaridas

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

S: *Flores.*

E: *Então presta bastante atenção ao que eu vou te perguntar: Aqui na mesa tem mais flores ou tem mais rosas?*

(Pausa - 3")

S: *Tem mais ... rosas.*

E: *Mais rosas do que o quê?*

S: *Do que a margarida.*

E: *O que foi que eu te perguntei?*

S: *É ... qual tem maior quantidade, as flores ou a rosa?*

E: *O que é que você acha?*

S: *A rosa.*

E: *Por quê?*

S: *Por causa que ela é ... é ... em quatro e a margarida é em dois.*

Alguns sujeitos mostraram-se surpresos com a pergunta inicial na medida em que esta pode ter representado a não confirmação de suas expectativas:

4 rosas e 2 margaridas

Sujeito nº 19, masc., 10 anos e 7 meses, 4ª série

E: *Aqui na mesa tem mais flores ou mais rosas?*

S: *Flores ou rosas (mostrou-se surpreso com a pergunta)?*

E: *É.*

S: *Tudo aí é flor, então tem mais flor (rindo)!*

Sujeito nº 9, fem., 9 anos e 3 meses, 3ª série

E: *Aqui na mesa tem mais flores ou tem mais rosas?*

S: *Tem mais margaridas ou mais rosas?*

E: *Você entendeu o que foi que eu te perguntei?*

S: Ah! Se tem mais flores ou mais rosas?

E: É.

S: Tem mais flores.

E: Por quê?

S: Porque rosas tem quatro e flores tem quatro rosas mais duas margaridas.

Sujeito nº 7, fem., 10 anos e 1 mês, 3ª série

E: Aqui na mesa tem mais flores ou rosas?

S: Mais rosas, quer dizer, as rosas são várias, as margaridas são duas.

E: Sei. Agora preste atenção ao que eu vou perguntar: aqui na mesa tem mais rosas ou flores?

(Pausa - 2")

S: Mais rosas ou flores?

(Pausa - 3")

E: Hem?

S: Ah, agora a senhora me pegou porque as rosas também são flores!

E: Sei. Então o que é que você acha?

S: Que tem menos rosas do que flores.

E: É? Você tem certeza?

S: Tenho porque as flores são: uma, duas, três, quatro, cinco e uma seis. Tem seis e as rosas são apenas quatro!

As reações do sujeito nº 16, fem., 11 anos e 6 meses, 4ª série, são um exemplo típico de conduta que evidencia a fase de transição no que se refere à noção de inclusão de classes.

3 margaridas e 1 rosa

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

S: *Flores.*

E: *Presta atenção ao que eu vou te perguntar: aqui na mesa tem mais flores ou tem mais margaridas?*

(Pausa - 5")

S: *Nenhuma das duas.*

E: *Por quê?*

S: *Porque todas são flores. Aqui tem três margaridas. Aqui tem só uma rosa. Mas a rosa também não é flor?*

E: *Hm!*

S: *Então! E as margaridas são flores. Então nenhuma delas, nenhuma é ... a margarida não tem mais do que a rosa nem a rosa tem mais do que ela porque todas são flores. Nenhuma tem mais.*

E: *A margarida não tem mais do que a rosa?*

S: *Não (movimento com a cabeça).*

E: *Não? O que foi que eu te perguntei?*

S: *Como que é mesmo?*

(Pausa - 2")

Se aqui tem mais flores ou mais margaridas.

E: *Então? O que é que você acha?*

S: *Nenhuma das duas.*

E: *Por quê?*

S: *Porque ... todas elas são flores.*

E: *Hm!*

S: *As margaridas são flores e a rosa também é flor. Então, nem ... nem tem mais flores nem mais rosas. Rosas? É ... margaridas porque todas ... Ah! Acho que tem mais flores porque todas são flores.*

E: *Então tem mais flores ou tem mais margaridas?*

(Pausa - 6")

S: *Ai meu Deus!*

E: *Então pensa! O que é que você acha?*

Eu perguntei pra você o quê?

S: *Se tem mais flores ou mais margaridas.*

E: *Então o que é que você acha?*

S: *Acho que não tem nenhuma. Todas são flores.*

E: *O que é que quer dizer isso: "não tem nenhuma"?*

Explica melhor pra mim!

S: *Quer dizer ... porque você falou assim: se tem mais flores ou mais margaridas. As margaridas são flores também. E a rosa também é. Então não tem mais flores nem mais margaridas. Aqui só tem flores. Só flores.*

E: *É?*

S: *Ahã!*

- FRUTAS

Utilizando-se maçãs e bananas observou-se que todos os sujeitos conheciam o termo genérico "frutas" e apenas um sujeito não conhecia a fruta "maçã" (denominando-a tomate e, em seguida, caqui).

Vamos transcrever abaixo um extrato de protocolo que ilustra as reações de um sujeito que adquiriu a noção de inclusão de classes no momento da realização da prova.

Sujeito nº 2, fem., 10 anos e 1 mês, 3ª série

Após ter evidenciado ausência da noção na prova das flores, o sujeito apresenta as seguintes reações:

5 maçãs e 2 bananas

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

S: *Frutas.*

E: *Presta atenção ao que eu vou te perguntar: aqui na mesa tem mais frutas ou tem mais maçãs?*

S: *Tem mais maçãs.*

E: *Mais maçãs do que o quê?*

S: *Do que as ban ... do que as frutas.*

E: *Por quê?*

S: *Porque aqui a senhora colocou só duas frutas e aqui a senhora colocou cinco maçãs.*

E: *Ê? As maçãs são frutas também?*

S: *São.*

E: *Aqui na mesa tem mais maçãs ou tem mais frutas?*

S: *(Após 4") = Tem mais frutas!*

E: *Por quê?*

S: *Porque a banana e a maçã são frutas.*

E: *Como é que você sabe? Explica direitinho pra mim!*

S: *Ah! Quando a senhora pegou, a senhora falou se eu sabia o nome disso aqui. Então eu falei e como que o nome disso aqui é banana. E o que que a banana é? Uma fruta. Aí depois a senhora pegou essas cinco, essas cinco maçãs e colocou aqui e perguntou quais são os nomes e que ... quais são ... o ... a maçã, o que a maçã é, então eu respondi; então a senhora falou quais*

tem mais, se aqui na mesa tem mais frutas ou tem mais maçã. Então eu respondi que tem mais frutas porque a maçã e a ... banana são frutas iguais só que a banana é comprida e a maçã, ela é larga.

E: *Então, por que é que tem mais frutas aqui na mesa?*

S: *Porque a banana e a maçã são frutas.*

E: *Então tem mais frutas do que o quê?*

S: *Do que maçãs.*

E: *É? Você tem certeza? Como é que você sabe?*

S: *Porque frutas são ao todo, aliás, fruta é a maçã e a banana e a maçã não é a banana. Maçã é só essa fruta vermelha.*

Observação: Considerando-se o desempenho deste sujeito na prova de quantificação da inclusão de classes (frutas) na qual ele demonstra ter adquirido esta noção no momento da realização desta prova, a experimentadora procurou investigar se esta noção, uma vez adquirida, também se aplicava a outro conteúdo, no caso as flores. Por esta razão a prova de quantificação da inclusão de classes (flores) foi novamente aplicada e o sujeito evidenciou uma aquisição perfeitamente estável.

Já o sujeito nº 29, masc., 12 anos e 8 meses, 3ª série, evidencia estar bem distante da noção de inclusão de classes:

5 maçãs e 2 bananas

E: *As coisas que estão aqui na mesa são o quê?*

S: *São frutos.*

E: *Aqui na mesa tem mais frutas ou tem mais maçãs?*

S: *Mais maçãs.*

E: *Mais maçãs do que o quê?*

S: *Do que frutas.*

E: *Por quê?*

S: *Porque aqui tem cinco, tem cinco, e aqui tem duas frutas.*

Tem cinco maçãs aqui e duas frutas.

E: *E as maçãs também são frutas?*

S: *São também.*

E: *Então aqui na mesa tem mais frutas ou tem mais maçãs?*

S: *Mais maçãs.*

E: *Por quê?*

S: *Porque aqui tem cinco maçãs e duas frutas.*

II. PROVA DA CONSERVAÇÃO DA SUBSTÂNCIA

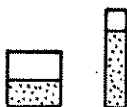
- LÍQUIDO

Vamos reproduzir abaixo as reações típicas da fase de transição. Este exemplo é particularmente interessante pelas flutuações que se observam nas respostas do sujeito.

Sujeito nº 37, masc., 11 anos e 6 meses, 4ª série

Após ter admitido a igualdade de água nos dois copos idênticos:



1º Transvasamento:







E: E agora, onde é que você acha que tem mais água?

S: Nos dois tá igual.

E: Como é que você sabe?


S: Porque esse daqui () é pequeno mas ele é grosso, esse daqui () é fino mas ele é grande.





E: É? Você sabe que um outro menino com quem eu brinquei outro dia, me disse que nesse aqui () tinha mais água do que nesse () porque a água aqui () sobe até aqui em cima e nesse () sobe só até aqui (mostrando o nível da água nos dois copos). O que é que você acha, ele tava certo ou errado?

S: Errado.


E: Por quê?

S: Porque a senhora pôs a água aqui.

E: Nesse vazio ()?

S: E aqui, nesse daqui parece igual mas é igual e aqui () é a mesma coisa que esse daqui () porque aqui () ele é ... ele é fino mas ele é grande, esse daqui () ele é pequeno mas ele é grosso. Se ... a senhora mediu, esse com esse, esse daqui aqui fica a mesma quantidade dessa.

E: Se botar qual?

S: Se a senhora pôr esse daqui () de volta, fica igual o copo.

E: Ah é? Se despejar fica a mesma quantidade?

S: Fica.



E: Então se eu beber a água desse copo e você beber a água desse, quem é que bebe mais água?

S: Juntos, todos os dois juntos.

E: O quê?

S: Ninguém bebe mais do que o outro.

E: Não?

S: t... t....!

E: A gente bebe igual?


S: Sim (movimento afirmativo com a cabeça).

E: Então preste bastante atenção!


2º Transvasamento:




E: E agora, onde é que você acha que tem mais água?

S: Aqui ().

E: Hem?



S: Aqui ().

E: Nesse aqui ()?



S: É.

E: Por quê?

(Pausa - 3")

S: Porque esse daqui () agora tem ... esse daqui tem ... tem menor quantidade de água do que esse ().

E: É? Por quê? Como é que você sabe?

S: Porque agora, quando a senhora coisou, evaporou a água aqui. Agora aqui () tem pouco, aqui () tem mais.

E: Evaporou como?

S: Não é evaporou, aqui ... que nem aquela hora, a senhora pôs lá e tinha igual.



E: Hm!

S: Tinha igual não, tinha sumido um pouco.

E: Sumiu de onde?

S: Do copo.

E: Por quê?

S: Não sumiu mas aqui () não tá igual a esse ().

E: Você acha o quê?

S: Que aquele dali tem mais.






E: Que um tem mais do que o outro?

S: É.

E: Por quê?

S: Porque sim.

E: Porque sim o quê? Explica pra mim que eu quero saber.

S: Porque esse daqui () a borda, ele é menor mas ele não tem mais ... agora a senhora pôr esse copo () aqui ( vazio), a senhora vai ver que esse daqui enche e esse daqui ... e esse daqui eva... não é evaporou ... agora esse daqui () não tem mais do que esse ().

E: Não tem mais do que esse?

S: Esse daqui () tem mais.

Vejamos a seguir extratos de protocolos de dois sujeitos que ilustram uma aquisição perfeitamente estável da noção.

Sujeito nº 21, fem., 10 anos e 11 meses, 4ª série



Após ter admitido a igualdade de água nos dois copos idênticos:



E: E agora, onde é que você acha que tem mais água?

S: Não! Os dois copos têm o mesmo, o mesmo tanto de água.


E: Por quê?

S: Esse aqui () parece que tem mais água porque ele é mais alto mas é mais fino e esse daqui () é mais baixo mas é mais grosso.

Sujeito nº 38, fem., 10 anos e 8 meses, 4ª série



Após ter admitido a igualdade de água nos dois copos idênticos:





E: E agora, onde é que você acha que tem mais água, nesse copo aqui () ou em todos esses copinhos juntos?

S: Tá o mesmo tanto.


E: Como é que você sabe? Explica pra mim!

S: Porque você não despejou desse ( → vazio) nesses daqui ()?

E: Sei.

S: Esse daqui ( → vazio) não é do mesmo tamanho desse aqui ( → cheio)? Não é igualzinho? Tinha o mesmo tanto de água!


E: Sei.

S: Então você somente despejou aqui ()!

E: Mas aqui são quatro copinhos e aqui é um só!

S: Mas não eram do mesmo tamanho? Então! (Pronunciado com ênfase)

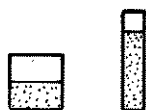
E: É? Será que em quatro copinhos juntos não tem mais quantidade de água do que nesse aqui?

S: t... t... ! Despeja nesse daqui ( → vazio) pra você ver como é que vai ficar igual!

O extrato de protocolo reproduzido abaixo ilustra as reações de um sujeito que adquiriu a noção de conservação no momento da realização da prova do líquido. Apresentaremos as justificativas dadas pelo sujeito na situação correspondente ao 1º transvasamento no início da prova bem como na repetição da mesma, procedimento este que foi adotado, neste caso, para verificar se se tratava de uma aquisição autêntica e estável.


Sujeito nº 29, masc., 12 anos e 8 meses, 3ª série

Após ter admitido a igualdade nos dois copos idênticos:



(1ª apresentação)

E: *E agora, onde é que você acha que tem mais água?*

S: (Encosta um no outro): *Nesse daqui ().*

E: *Nesse daqui?*

S: *Porque ele é maior.*

E: *É? Mas por quê? Explica pra mim!*

S: *Ah, porque ele foi feito largo né, e a água ... ela subiu.*

Conforme ... é a mesma coisa que pegar a garrafa sabe, vai enchendo a garrafa, vai subindo, vai subindo...

E: *É?*

S: *É a mesma coisa que um buraco, ela vai descendo, vai indo...*

E: *É? Você sabe que outro dia, brincando com um outro menino da sua idade, ele me disse que nesses dois copos tem o mesmo tanto de água. O que é que você acha?*





S: *Esse aqui? (Pergunta bastante surpreso)*

E: *É.*

(Pausa - 4")

S: É ...

E: Você acha que ele tava certo ou errado?

S: É ... eu acho que ele tava certo porque ... nesse aqui () ele é maior, a água só subiu; agora, se eu pegar esse aqui () e por nesse ( → vazio) vai ficar o mesmo tanto que aqui ( → cheio).

E: É?

S: É.








(Repetição da prova)

E: E agora, onde é que você acha que tem mais água?

S: Em nenhum dos dois.



E: Por quê?

S: Porque nesse aqui () tem a mesma quantidade de água que tinha nesse daqui ( → vazio).




E: Mas olha bem, a água aqui () sobe até aqui em cima e aqui () só sobe até aqui (mostrando o nível da água nos dois copos). Será que esse () não tem mais água do que esse?

S: Não, porque o copo é maior ... é maior.

E: Maior como?

S: Maior e mais fino e esse () ele é mais largo, quer dizer que a água, ela ... se espalhou. Esse () ficou fechado aqui, ele é fechado, meio fechadinho, então a água encolheu, ficou pequena assim.

E: É? Você tem certeza?

S: Tenho. E se pegar esse copo () e colocar aqui ( → vazio) vai ficar a mesma quantidade de água que tem aqui ( → cheio).

- MASSA

O extrato de protocolo que será reproduzido a seguir ilustra as condutas de um sujeito que refletem um verdadeiro conflito entre a lógica e a percepção, dificuldade esta característica da fase de transição: ora o sujeito se deixa dominar pela percepção, ora pela lógica. Transcreveremos as reações do sujeito diante das quatro deformações feitas com a bolinha de massa.

Sujeito nº 23, fem., 10 anos e 9 meses, 4ª série

Após o sujeito ter admitido a igualdade das duas bolinhas de massa:

1ª Deformação:




E: *Onde é que você acha que tem mais quantidade de massa?*

(Pausa - 4")

S: *Acho que na bolinha.*

E: *Por quê?*

S: *A bolinha sendo mais cheia dá impressão de mais e essa daqui (

E: *É? Você sabe que outro dia, brincando com aquela menina que eu falei, ela me disse que nos dois tinha o mesmo tanto. O que é que você acha?**

S: *Tem (com ênfase) o mesmo tanto!*

E: *Ela tava certa ou errada?*

S: *Acho que ela tava certa.*

E: *É? Por quê?*

S: *Porque você amassou as duas bolinhas, você fez as duas bolinhas e as duas ficaram iguais. E agora você enrolando elas, elas ficam iguais só que dá impressão que esta daqui ... que a bolinha é maior do que esse compridinho.*

E: *É? Mas é maior mesmo ou só dá a impressão?*

S: *Só dá impressão.*

E: *Então eles têm o mesmo tanto ou um tem mais do que o outro de massa?*

S: *Tem o mesmo tanto.*



O sujeito volta a admitir a igualdade das duas bolinhas de massa. A experimentadora prossegue fazendo uma 2ª deformação:

2ª Deformação:  bolacha

E: *E agora, onde é que você acha que tem mais quantidade de massa?*

S: *Nenhuma das duas.*

E: *Como é que você sabe?*



S: *Porque ... você pegou do saquinho né, e as duas tinham a mesma quantidade. Agora elas não podem ter mais!*

E: *Como é que você sabe que não podem? Diga pra mim. Explica!*

S: *Enrolando as duas ... as duas bolinhas, ficam as duas bolinhas do mesmo tamanho.*

E: *Sei.*

S: *Não pode ter mais!*

E: *É? Porque aquela menina com quem eu brinquei disse que aqui () ela achava que tinha menos massa porque eu amassei, ficou fininha, então ela achava que aqui () tinha menos quantidade de massa do que na bolinha. O que é que você acha?*

S: Não, eu acho que ela tava errada dessa vez.

E: É? Por quê?

S: Porque as duas têm a mesma quantidade (Pronunciado com ênfase).

E: É? Você tem certeza?

S: Eu acho que sim.

E: Por quê?

S: As duas ... parece que tem mais quantidade. Você pegando do saquinho, enrolou as duas bolinhas e ficaram do mesmo tamanho.

E: Sei.

S: Agora você amassando ela (●) e deixando a ... essa daqui (●) como uma bolinha, ficam iguais, da mesma quantidade de massa.



O sujeito continua admitindo a igualdade das duas bolinhas de massa. A experimentadora apresenta a 3ª deformação:

3ª Deformação:



E: E agora, onde é que você acha que tem mais quantidade de massa?
(Pausa - 5")

S: Parece que é nesse (—).

E: Por quê?

S: Do jeito que você fez pra ele crescer parece que ele tem mais.

E: Tem mesmo? Por quê? Por que é que parece que tem mais?

S: Ele sendo comprido, por dentro ... parece ... maior volume ...
é igual, é igual!

E: Igual? Por que é que é igual? Como é que você sabe?

S: *Você pegou a mesma quantidade de massa e não adicionou mais nenhuma coisa.*

E: *Sei.*



O sujeito continua admitindo a igualdade das duas bolinhas de massa. A experimentadora prossegue fazendo a 4ª deformação:

4ª Deformação:



E: *E agora, onde é que você acha que tem mais quantidade de massa, nessa bola aqui ou em todas essas bolinhas juntas?*

S: *Parece que nessa ... em todas elas juntas.*

E: *Por quê?*

(Pausa - 7")

Hem?

S: *Todas elas juntas ... eu acho ... parece mas as duas têm o mesmo tanto. Parece que tem porque elas são juntas e são pequenas. Sendo pequenas ... tem ... parece que tem uma ... umas maiores que ... uma maior que a outra!*

E: *Sei.*

S: *Parecendo ... parecendo que uma é maior que a outra eu acho que tem mais nessas pequenininhas.*

E: *Mais do que qual?*

S: *Do que nessa grande.*


E: *É? Mas antes, quando eram duas bolinhas, tinham o mesmo tanto?*

S: *Tinha.*

E: *E agora?*

S: *Tem ainda o mesmo tanto mas a impressão é de que é uma maior que a outra.*

E: *É? Você tem certeza?*

S: *Eu tenho certeza que tem as duas o mesmo tanto. Que ajuntando essas daí, todas essas () fica da mesma quantidade.*

E: *Fica mesmo ou essas todas juntas ficam com mais massa do que a bola?*

S: *Essas todas juntas têm ... dá a impressão (pronunciado com ênfase) que ficam maior que essa bola. Só impressão porque as duas são a mesma quantidade.*

No exemplo seguinte vamos apresentar um extrato de protocolo que ilustra uma reação interessante do sujeito, em fase de transição, diante da pergunta formulada pela experimentadora:

Sujeito nº 17, fem., 10 anos e 9 meses, 4ª série

Após o sujeito ter admitido a igualdade das duas bolinhas de massa.



E: *E agora, onde é que você acha que tem mais massa?*

S: *É só onde tem mais? Não tem nada que tem igual?*



E: *Você pode dizer o que você acha!*

Os extratos de protocolos que serão transcritos abaixo ilustram uma aquisição perfeitamente estável da noção:

Sujeito nº 14, fem., 11 anos e 2 meses, 4ª série

Após o sujeito ter admitido a igualdade das duas bolinhas de massa:



- E: *E agora, onde é que você acha que tem mais massa?*
- S: *Tã igual.*
- E: *Por quê?*
- S: *Porque a senhora fez figura diferente mas com os mesmos tanto de massa que a outra.*
- E: *Mas veja bem como que essa () é comprida! Será que ela não tem mais massa do que a bolinha?*
- S: *Não.*
- E: *Como é que você sabe?*
- S: *Quando ela () tava que nem bolinha tinha o mesmo tanto de massa mas agora que ela ficou comprida tem o mesmo tanto ainda.*
- E: *Ê? Mas como é que você tem tanta certeza assim que tem o mesmo tanto?*
- S: *Ê porque quando tava em bolinha tava igualzinho; agora que mudou ela não pode tã diferente!*
- E: *Não pode? Por quê?*
- S: *Por que que não pode? (rindo)*
- Por que não pode? Ai meu Deus (rindo)! Não pode por causa que ... só se sumiu um pedaço de massinha que não tã com o mesmo tanto porque tinha que ter o mesmo tanto!*

Sujeito nº 20, fem., 10 anos e 10 meses, 4ª série

Após o sujeito ter admitido a igualdade das duas bolinhas de massa:



E: E agora, onde é que você acha que tem mais quantidade de massa?

S: Em nenhum lugar.


E: Por quê?

Hem?


S: Que nem a água lá que a senhora ...


E: Fale bem alto! Que nem a água lá? Por quê?

S: Se não tirar e nem pôr fica a mesma quantidade.

E: É? Mas olha bem como ela () é comprida, fininha!

S: Não tem importância!


E: Não tem importância? Será que ela () não tem mais quantidade de massa que essa bolinha?

S: A senhora pode fazer a forma que a senhora quiser mas fica a mesma quantidade dessa ().

Sujeito nº 19, masc., 10 anos e 7 meses, 4ª série



Após o sujeito ter admitido a igualdade das duas bolinhas de massa:



E: Onde é que você acha que tem mais quantidade de massa, nessa bola aqui ou em todas essas () juntas?

S: Os dois têm iguais. Os dois têm iguais.

E: *Por quê?*

S: *Porque essas aqui, todos esses pedacinhos () eram igualzinho a essa () porque a senhora fez tudo em pedacinhos então tem a mesma coisa.*

E: *Mas aqui são seis bolinhas e aqui é uma só!*

S: *Não, mas olha os tamanhos!*


E: *Fica o mesmo tanto? Você acha?*

S: *Fica! (rindo)*

E: *É? Você tem certeza?*

S: *Tenho, ôh!*

E: *Porque um outro menino me disse que aqui nas seis bolinhas tinha mais massa do que nessa!*

S: *Não, porque se juntar tudo vai ficar igualzinho a essa ().*

Já o sujeito nº 29, masc., 12 anos e 8 meses, 3ª série,

enquanto enrola os pedacinhos de massa a pedido da experimentadora, faz o seguinte comentário:

S: *... fica com o pensamento só nisso aqui e não em outra coisa. É mais livre, mais à vontade (não foi registrado na gravação o início da frase).*

E: *O que foi que você disse?*

S: *Isso desenvolve a mente da pessoa.*

E: *Essas brincadeiras?*

S: *É bom!*

E: *É bom?*

S: *Ahã! É tudo pra criança da nossa idade assim, doze anos, assim...*

III. PROVA DA CONSERVAÇÃO DO PESO

Vamos transcrever abaixo as reações de um sujeito que demonstra uma aquisição estável da noção. Vamos exemplificar a partir da 2ª e da 3ª deformação da bolinha de massa:

Sujeito nº 38, fem., 10 anos e 8 meses, 4ª série

Após ter admitido a igualdade de peso das duas bolinhas de massa:

2ª Deformação:  → bolacha

E: *E agora, qual delas você acha que pesa mais?*


S: *Nenhum. Tão com o mesmo peso.*

E: *Como é que você sabe? Explica pra mim!*

S: *É ... porque o ... só mudou a forma, você amassou ... mas não mu... é ... não pôs mais massa.*

E: *Sei.*

S: *Você apenas amassou, mudou a forma mas não mudou o tanto de massa.*

E: *Você sabe que eu tava brincando com uma outra menina da sua idade e ela me disse que essa aqui () que eu amassei tem menos peso que ... pesa menos do que a bolinha porque depois que eu amassei ficou fininha, então ficou com menos peso! O que é que você acha?*

S: *Acho que ficou igual.*

E: *Ela tava certa ou errada?*

S: *Tava errada.*

E: *É? Por quê?*

S: *Acho que ela tava na 1ª série porque ... a ... ela não viu você amassando?*

E: *Sei.*

S: *Ficou ... e ela não viu você amassando?*

E: *Viu.*

S: *Ela não viu você pelo menos pôr mais massa aqui?*

E: *Não.*

S: Então! (Pronunciado com ênfase). *Como que ela pode afirmar que tem aqui (●) menos massa do que aqui (●)?*



O sujeito continua admitindo a igualdade de peso das duas bolinhas de massa. A experimentadora prossegue fazendo outra deformação:

3ª Deformação: ● ●●●●

E: *Qual que você acha que pesa mais, essa bola aqui (●) ou todos esses pedaços juntos (●●●●●)?*

S: *Os dois igual.*

E: *Por quê?*

S: *Porque esse daqui é igual a esse, só mudou ... você, você, você só, só tirou os pedacinhos de uma bola igual a essa.*

E: *Sei.*

S: *E enrolou. Mas não pegou mais massa aqui; eu não sou cega!*

Uma reação típica que demonstra que a noção ainda não foi dominada pelo sujeito aparece logo no início da prova (1ª deformação) quando o sujeito hesita em responder e tenta pesar as duas massas. O extrato de protocolo que será reproduzido a seguir ilustra bem este fato:

Sujeito nº 17, fem., 10 anos e 9 meses, 4ª série

Após ter admitido a igualdade de peso das duas bolinhas de massa:

1ª Deformação: ● —

E: *E agora, será que essa salsicha aqui tem o mesmo peso que essa bola ou uma pesa mais do que a outra?*

S: *Acho que ... só olhando aqui.*

E: *Não, sem ver na balança! O que é que você acha?*

S: *Ah, eu não sei.*

E: *Por quê?*

S: *Se tem o mesmo peso ...*

E: *Sabe sim. Pensa bem! O que é que você acha?*

(Pausa)

Hem? Diz pra mim, o que é que você acha?

S: *Tem o mesmo peso, não tem?*

E: *Você tá em dúvida?*

S: *Tô.*

E: *Você acha que elas duas têm o mesmo peso ou uma pesa mais do que a outra?*

(Pausa - 4")

S: *Ah, não sei. (ri)*

E: *Hem? O que é que você acha?*

S: *(Demonstra querer pesá-las)*

E: *Não! Sem botar na balancinha! O que é que você acha?*

(Pausa - 4")

S: *Acho que as duas são do mesmo peso.*

E: *Por quê?*

S: *Tô em dúvida se as duas tão com o mesmo peso ou se aquela tá ... pesando bastante, pesando mais que aquela.*

E: *Se a bolinha pesa mais? O que é que você acha?*

Diga o que é que você tá pensando!

S: *Ah, eu tô em dúvida.*

E: *Por quê?*

S: *Porque eu não sei se as duas pesam é ... pesam iguais ou se essa daí pesa mais que aquela.*

E: *Por que você tá em dúvida? O que você acha?*

S: *Pode falar o que ... ?*

E: *Claro! É pra falar o que você tá pensando'*

S: *Acho que elas pesam o mesmo.*

E: *Por quê?*

S: *Porque as duas eu medi a mesma na balança.*

E: *Sei. E aí?*

S: *A senhora aumentou aquela lá ().*

E: *Então! Quando a gente faz compridinho, será que não pesa mais do que a bolinha? Olha bem!*

S: *Não.*

E: *Uma outra menina com quem eu brinquei disse que aqui (), essa compridinha, pesava mais porque olha como ela fica!*

E a bolinha que é redondinha fica menorzinha, então que aqui () pesava mais; que a salsicha pesa mais do que a bola. O que é que você acha, ela tava certa ou errada?

(Pausa)

Hem? O que é que você acha?

S: *Aumentou né? Acho que essa daí pesa mais, a salsicha ... pesa mais que a bolinha.*

IV. PROVA DA CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES DISCRETAS

Os extratos de protocolos que transcreveremos a seguir são exemplos típicos da fase de transição:

Sujeito nº 26, fem., 9 anos e 9 meses, 3ª série

Após ter admitido a igualdade de fichas das duas fileiras:

	●	●	●	●	●	●	●	verde
○	○	○	○	○	○	○	○	vermelho

E: *E agora, você acha que as duas fileiras continuam com o mesmo tanto de fichas ou uma fileira tem mais quantidade de fichas do que a outra?*

S: *Uma fileira tem mais quantidade.*

E: *Qual que tem mais?*

S: *A vermelha.*

E: *Por quê?*

S: *Porque uma tá mais longe do que a outra.*

E: *Mas antes você não disse que elas tinham o mesmo tanto?*

S: *Hm!*

E: *E agora?*

(Pausa - 7")

Hem?

S: *Tem.*

E: *Tem o quê?*

S: *Tem o mesmo ... tem a mesma quantidade do que esse; o mesmo.*

E: *É? Como é que você sabe que tem a mesma, que tem a mesma quantidade? Como é que você sabe?*

S: *Porque quando a gente vai pôr a gente conta.*

E: *É? Mas olha bem essa fileira (vermelha) como é que tá comprida! Será que ela não tem mais fichas do que a verde?*

S: *Tem.*

E: *Tem mais fichas?*

S: *Ahã!*

E: *É? Por quê?*

(Pausa - 7")

O que é que você acha?

S: *Porque puxou, mais pra cá.*

E: *Então fica com mais fichas do que a verde?*

(Pausa - 3")

S: *Não.*

E: *Não? Uma fileira tem mais fichas do que a outra ou as duas têm o mesmo tanto?*

S: *As duas têm o mesmo tanto.*

E: *Como é que você sabe?*

(Pausa - 5")

Hm? Fala pra mim!

(Pausa - 12")

Como é que você sabe que tem o mesmo tanto? Hem?

S: *Porque quando a gente foi pôe ... pôr, uma ficou perto do que a outra, ficou junto.*

E: *Sei. Mas agora essa aqui (a vermelha) tá bem comprida! Será que quando ela fica assim comprida, ela tem mais fichas?*

S: *Tem.*

E: *Mais quantidade?*

S: *Tem.*

E: *Tem certeza?*

S: *Sim (movimento afirmativo com a cabeça).*

Sujeito nº 36, masc., 10 anos e 8 meses, 4ª série

Após ter admitido a igualdade de fichas das duas fileiras:

1ª Situação: ● ● ● ● ● ● ● ● verde
 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ azul

E: *E agora, as duas fileiras têm o mesmo tanto de fichas ou uma fileira tem mais quantidade de fichas do que a outra?*

S: *Uma fileira tem mais quantidade de ficha do que a outra.*

E: *Fale bem alto! Qual é que tem mais?*

S: *A azul.*

E: *Por quê?*

S: *Porque ela é maior.*

E: *É? Mas quando ela é assim maior, ela tem mais fichas do que a outra?*

S: *Tem.*

E: *Como é que você sabe?*

S: *Pelo ... tamanho.*

E: *É? Antes você não disse que as duas fileiras tinham o mesmo tanto?*

S: *Tinha.*

E: *E agora?*

S: *Agora não.*

E: *Como é que estão agora?*

S: *Uma tá maior que a outra.*

E: *Ela tá maior ou tem mais fichas do que a outra?*

S: *Tem mais ficha do que a outra.*

E: *Qual que tem mais fichas?*

S: *A azul.*

E: *Por quê?*

S: *Pelo tamanho.*

● ● ● ● ● ● ● ● verde
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ azul

O sujeito volta a admitir a igualdade de fichas das duas fileiras e a experimentadora prossegue, apresentando uma outra situação:

2ª situação: ● ● ● ● ● ● ● ● verde
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ azul

E: *E agora, onde é que você acha que tem mais fichas?*

S: *Na verde.*

E: *Por quê?*

S: *Porque ela é maior do que a outra.*

E: *E quando ela fica maior tem mais quantidade de fichas do que na outra?*

S: *Tem.*

E: *Como é que você sabe?*

S: *Pelo tamanho.*

E: Mas antes você não disse que elas tinham o mesmo tanto?

S: Tinham.

E: E agora?

S: Agora ... não.

E: Hem?

S: Agora não.

E: Por que que não?

S: Porque uma é maior do que a outra.

E: Qual que é maior?

S: A verde.

E: Então na verde tem o mesmo tanto de fichas que a azul ou uma tem mais do que a outra?

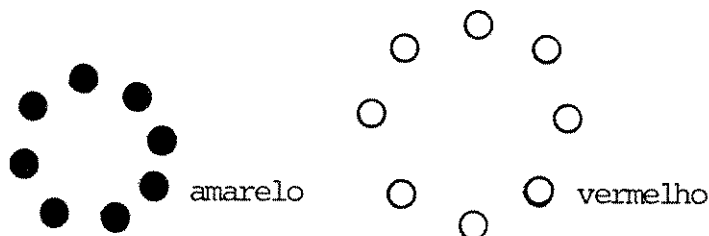
S: Tem o mesmo tanto.

E: Por que é que tem o mesmo tanto?

S: Porque antes ela era iguais.

Sujeito nº 24, masc., 11 anos, 4ª série

Após ter admitido a igualdade de fichas dos dois círculos com o mesmo diâmetro, a experimentadora prossegue, apresentando uma outra situação:



E: E agora, veja bem: em qual círculo você acha que tem mais fichas, no amarelo ou no vermelho?

(Pausa - 8")

Hem?

S: No vermelho.

E: No vermelho? Tem mais quantidade de fichas?

S: Não. Tem a mesma quantidade.

E: Por quê?

S: Porque esse, mesmo sendo menor, tem o mesmo de fichas do que esse.

E: O que que é?

S: Porque esse mesmo sendo um círculo menor, tem a mesma quantidade.

E: Tem a mesma quantidade? Como é que você sabe que tem?

(Pausa)

Olha só, esse aqui (o círculo das vermelhas) é bem grande! Será que não tem mais quantidade de fichas do que esse que é pequenininho?

Hem? O que que você acha?

(Pausa - 6")

Tem ou não tem?

S: t... t... !

E: Por que que não tem?

S: (conta): Esse aqui tem: dois, quatro seis, oito — dois, quatro, seis oito.

E: O que é que você acha?

S: Pode ser maior de tamanho!

E: Sei. Mas a quantidade de fichas?

(Pausa - 3")

Esse aqui (o círculo das vermelhas) que é maior em tamanho tem mais quantidade do que esse (o círculo das amarelas)?

Hem?

(Pausa - 3")

O que que você acha?

(Pausa - 3")

Tem ou não tem?

S: É ...

(Pausa - 3")

E: Fala pra mim, vamos conversar. Eu quero saber o que é que você
tã pensando?

S: Hm!

E: O que é que você acha, esses dois círculos têm o mesmo tanto
de fichas, a mesma quantidade ou um tem mais do que o outro?

S: Um deve ter mais do que o outro.

E: Qual é que deve ter mais?

S: O vermelho.

E: Por quê?

S: (Não foi possível transcrever a resposta do sujeito).

E: Você entendeu? O que foi que eu te perguntei?

S: Qual, qual dos dois é que tem mais fichas?

E: Então eu quero que você me responda!

S: Eu acho que é o amarelo.

E: O amarelo tem mais? Por quê?

S: Porque é que eu não sei.

E: Ah, sabe sim! Eu tenho certeza que você sabe! Por quê?

(Pausa - 6")

Hem? O que que você acha?

S: Eu tô meio confuso!

E: Tã confuso? Por que que você tã confuso?

S: Porque os dois têm a mesma quantia.

E: Então diga o que que você acha! Isso é o que eu quero saber!

S: A mesma quantia.

E: A mesma quantia? Por quê? Como é que você sabe que tem a mesma
quantia.

S: É que os dois tem oito.

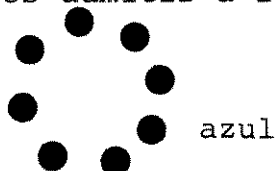
E: Tem certeza?

S: Pondo uma fileira debaixo da outra dá certinho!

Vejamos a seguir exemplos de protocolos que ilustram uma aquisição perfeitamente estável da noção:

Sujeito nº 39, masc., 12 anos e 7 meses, 4ª série

Após admitir a igualdade de fichas nas duas fileiras:



E: *E agora, onde é que você acha que tem mais fichas, nessa fileira das vermelhas ou no círculo das azuis?*

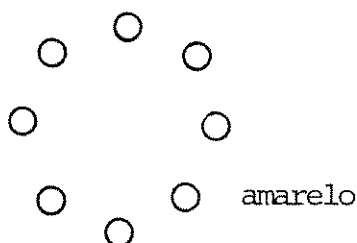
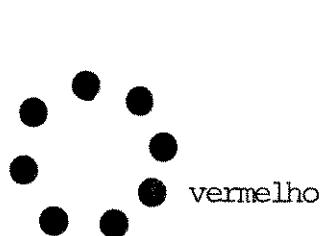
S: *Nenhuma.*

E: *Como é que você sabe?*

S: *Porque ... elas ficam iguais, a mesma, a mesma ... oito ... porque se ... se não tirar nenhuma e não pôr, pode fazer triângulo, tudo, que ficam iguais.*

Sujeito nº 1, masc., 10 anos, 3ª série

Após admitir a igualdade de fichas nos dois círculos com o mesmo diâmetro:



E: *E agora, onde é que você acha que tem mais fichas, no círculo das vermelhas ou no círculo das amarelas?*

S: *Eles tão igual.*

E: *Por quê? Como é que você sabe?*

S: *Ah ... porque eu coloquei naquela hora certo, não tirei nenhuma!*

E: *Mas esse aqui (apontando para o círculo das amarelas) olha, está bem grande! Você não acha que aqui pode ter mais quantidade de fichas do que no das vermelhas?*

S: *t... t... t... ! Porque essas tão longe!*

E: *É?*

S: *Tem a mesma quantidade.*

V. PROVA DE SERIAÇÃO DE BASTONETES

Transcreveremos a seguir um exemplo particularmente interessante pelas dificuldades que o sujeito encontra na etapa de intercalação, após não ter obtido êxito na construção da série:

Sujeito nº 15, masc., 11 anos e 8 meses, 4ª série

E: *Agora eu vou mostrar pra você a minha escada. Olha como os bastonetes estão arrumados aqui na minha escada: eu posso descer e eu posso subir.*

S: *É pra deixar em ordem?*

E: *Hem?*

S: *É pra deixar em ordem?*

E: *Agora eu vou dar os bastonetes pra você e eu quero que você coloque eles bem em ordem, aqui no meio desses outros, nesses espaços vazios, pra você completar a minha escada. Você vai completar bem em ordem para que a escada não se desmanche. Onde é que você colocaria este para que a escada continue bem em ordem e não se desmanche?*

E este aqui?

E este? etc ...

S: Foi colocando vários bastonetes nos lugares errados: o nº 1 pôs no 2º espaço, mostrou dúvida mas deixou-o aí; os bastonetes nºs: 2, 3, 4, 5 e 7 estão também fora do lugar correto. Apenas os bastonetes nºs: 8, 9 e 10 estão certos.

E: Dá ao sujeito o bastonete nº 6 e apenas o espaço nº 1 está vazio. O sujeito tenta colocar no espaço nº 1, vê que não dá e pergunta:

S: *Tanto faz aqui como ali?*

E: *O que você pode fazer para a escada ficar em ordem?*

S: *Acho que não tem condições.*

E: *Veja o que você pode fazer.*

S: Passa o bastonete nº 1 para o espaço nº 1. O espaço nº 2 fica vazio e ele continua com o bastonete nº 6 na mão.

Acho que esse aqui não tem lugar pra colocar não.

E: *Olha, todos eles têm o seu lugar aqui na escada.*

S: *Dá certinho?*

E: *Todos os bastonetes têm o seu lugar certinho na escada. Tá?*

S: *Esse não tem lugar não.*

E: *Você acha que não tem? Você não saberia colocá-lo no lugar?*

S: *Eu devia colocar em outro lugar mas ... aqui ...*

E: *Hem?*

S: *Eu tô pensando em colocar aqui ... (não foi possível transcrever o restante da frase devido ao tom de voz muito baixo do sujeito).*

E: *Então faça como você acha que deve fazer pra que a escada fique bem em ordem e não se desmanche.*

(Pausa: o sujeito tenta encontrar um lugar para esse bastonete).

S: Não foi possível transcrever a fala do sujeito.

E: *Você acha que não tem escolha? Por quê?*

S: *Porque ele vai sobrar. Não tem nenhum pra ele.*

(Pausa - 6")

Pode ter algum que possa caber aqui mas esse daqui ... por exemplo, esse daqui poderia caber, não é? Mas aqui ficou maior.

E: *Então, o que é que você pode fazer pra você achar o lugar certo para o bastonete?*

(Pausa - 14")

Hem? Você acha que tem alguma maneira de você arrumar pra que cada um fique no seu lugar?

S: *Tem.*

E: *Então faça!*

S: *Ah! (rindo) Teria que serrar, né!*

E: *Como?*

S: *Ah, se colocasse assim, por exemplo, marcasse o lugar e serrasse.*

Observação: A etapa de intercalação prossegue e o sujeito obtém apenas um êxito parcial.

Já o extrato de protocolo abaixo, ilustra as condutas de um sujeito que, embora encontrando dificuldades na etapa de intercalação, consegue superá-las. Na construção da série obteve êxito por tentativas.

Sujeito nº 5, masc., 11 anos e 5 meses, 3ª série

S: *Vai colocando quase todos os bastonetes nos lugares errados. Começou a trocar os bastonetes de lugar porque a experimentadora lhe deu um pequeno e todos os espaços de pequeno comprimento já estavam ocupados. O sujeito concluiu que alguma coisa estava*

errada, olhou para a experimentadora demonstrando ter percebido que algo estava errado. Tirou o primeiro (o menor de todos) que estava no lugar certo, pôs no lugar errado e voltou a colocá-lo no lugar certo. O sujeito demonstrou estar muito perturbado porque achou que não havia mais espaço porém, ele não havia utilizado o espaço ao lado do maior bastonete fixo na prancha. O sujeito segura o bastonete pequeno na mão e diz:

Este aqui não tá sobrando?

E: *Todos têm um lugar aqui na minha escada.*

S: Tirou o menor de todos várias vezes do lugar certo. Começa a fazer várias tentativas com muitos bastonetes, demonstrando uma falta de lógica, pois segue a direção errada — vai e volta, mede e não encontra o lugar certo. Em seguida começa a acertar os bastonetes nos seus devidos lugares e observa-se que já respeita na intercalação a linha de base. O sujeito fica com o bastonete maior na mão. Tenta colocá-lo no lugar certo mas retira-o. Volta a colocá-lo mostrando dúvida e perturbação diante desta situação e diz:

Este tá sobrando.

E: *Por quê?*

S: *Porque não tem lugar pra colocar ele.*

E: *Eu estou te dizendo que todos eles têm um lugarzinho aí na minha escada. Tá?*

Você quer continuar a completar?

S: *Vou tentar!*

O sujeito fica com o bastonete maior na mão. Tenta tirar do lugar um bastonete médio, corretamente colocado. Põe neste lugar o bastonete maior. Tira-o imediatamente pois verifica que está errado. Mede o bastonete maior (nº 10) com um outro que

vai retirando do lugar certo, vê que o nº 10 é maior e então volta a colocar os demais nos lugares certos. Finalmente, descobre o lugar certo do bastonete nº 10 e mostra uma satisfação no seu rosto:

Terminei!

E: *O que é que você acha?*

S: *Ficou certo.*

E: *Agora ficou certo? Por quê?*

S: *Porque esse aqui (o maior de todos — nº 10) era aqui, oh (mostrando o lugar certo). Eu não tava achando o lugar.*

Vejamos agora um exemplo de seriação operatória observada na etapa da CONTRA - PROVA. O sujeito evidenciou também um método sistemático de seriação na construção da série e obteve êxito na intercalação.

Sujeito nº 27, fem., 11 anos e 8 meses, 3ª série

E: *Agora vamos fazer uma outra coisa. Agora os bastonetes vão ficar com você. Eu quero que você dê os bastonetes pra mim bem em ordem, que eu vou colocar eles aqui, um ao lado do outro, porque eu quero fazer uma escada bem bonita, está bem?*

S: *Está.*

E: *Por que você está me dando esse primeiro?*

S: *Porque esse aí é mais grande.*

E: *E agora?*

S: *Esse daí é mais pequeno.*

E: *Do que qual?*

S: *Do que o outro grande.*

E: *Por que você está me dando esse agora?*

S: *Esse aí? É um pouquinho mais pequeno do que o outro que eu dei pra você.*

E: *E desses que estão com você, o que que ele é?*

S: *Esse daqui? Como chama ele?*

E: *O que que ele é desses que estão na tua mão?*

S: *Bastonete.*

E: *Além de bastonete, o que que ele é?*

S: *Escada.*

E: *Colocando ele do lado desses dois que você já me deu, o que é que ele é?*

S: *Ele é médio. É um pouquinho menor.*

E: *E esse aqui? Por que você está me dando esse? O que ele é desses que estão na sua mão?*

S: *Esse aqui é um pouquinho mais grande.*

E: *E dos que estão comigo?*

S: *Um pouquinho mais menor.*

E: *E esse?*

S: *Esse aí é um pouquinho mais menor do que o outro.*

Entrega outro bastonete: Esse também é um pouquinho mais menor do que esse.

Entrega outro bastonete: Esse aqui também é.

Entrega outro bastonete: Esse aqui também é.

E: *Por que você deixou esse por último?*

S: *Esse daqui é mais pequeno do que os outros.*

E: *Como você acha que ficou essa escada?*

S: *Ah! Não sei (rindo).*

E: *O que é que você acha?*

S: *Acho que ficou certa.*

E: *Ê? Por quê?*

S: *Porque eu di tudo em ordem pra você.*

E: *Ê? Em que ordem você me deu?*

S: *Eu di ... comecei pelo grande e diminuí até o pequeno.*

CAPÍTULO IV

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

1. OBJETIVO
2. HIPÓTESE
3. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS
4. MÉTODO
5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS
DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS
RESULTADOS

1. OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o nível de desenvolvimento cognitivo de alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau que apresentam bom e mau desempenho escolar nas disciplinas básicas do currículo (matemática e/ou língua portuguesa) com a finalidade de verificar a relação existente entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo.

Em adição ao problema principal desta pesquisa foi conduzido ainda um outro estudo (a título de complemento da investigação inicial) objetivando verificar as relações entre desempenho escolar e outras variáveis tais como: sexo, idade, nível ocupacional do pai, nível de instrução do pai e nível de instrução da mãe.

2. HIPÓTESE

As crianças de 3ª e 4ª séries do 1º grau com bom desempenho escolar apresentam um nível de desenvolvimento cognitivo superior (desenvolvimento completo das estruturas relativas ao período das operações concretas) ao das crianças das mesmas séries com mau desempenho escolar.

Supomos, portanto, que o mau desempenho das crianças nas áreas de matemática e/ou língua portuguesa pode estar relacionado à ausência ou desenvolvimento incompleto das estruturas lógicas correspondentes ao período das operações concretas.

3. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.1. Desempenho Escolar

Refere-se ao conceito que é atribuído ao aluno em cada área do currículo escolar (matemática e/ou língua portuguesa). Foi medido pela professora de acordo com os processos de avaliação comumente utilizados na escola. Trata-se de uma variável que assume os seguintes valores: BOM e MAU.

3.2. Desenvolvimento Cognitivo

Refere-se às operações mentais específicas que o aluno realiza e que refletem o seu nível de desenvolvimento. Foi determinado pelo desempenho apresentado pelos sujeitos nas provas piagetianas referentes ao período operatório concreto.

Os níveis evolutivos considerados em cada uma das provas foram: *não operatório* (ausência da noção), *transição* (intermediário) e *operatório concreto* (domínio da noção investigada).

Trata-se de uma variável que assume os seguintes valores: COMPLETO (se o sujeito demonstrou domínio da noção em cada uma das sete provas realizadas, situando-se, portanto, no nível operatório concreto) e INCOMPLETO (caso o sujeito, em pelo menos uma das provas, tenha se situado no nível de transição ou não operatório).

3.3. Nível Ocupacional do Pai (ou responsável)

Refere-se à posição social do chefe da família do aluno em relação a uma escala de ocupação (Hutchinson, 1960), adaptada por Gouveia (1965). Esta variável assume valores distribuídos em oito níveis diferentes:

- NÍVEL 1: Pessoas com ocupações domésticas.
- NÍVEL 2: Pessoas com ocupações manuais não especializadas.
- NÍVEL 3: Pessoas com ocupações manuais especializadas e assemelhadas.
- NÍVEL 4: Pessoas com ocupações de supervisão de trabalho manual e ocupações assemelhadas.
- NÍVEL 5: Pessoas com ocupações não manuais de rotina e assemelhadas.
- NÍVEL 6: Pessoas que ocupam posições mais baixas de supervisão ou inspeção de ocupações não manuais.
- NÍVEL 7: Profissionais liberais; pessoas ocupando cargos de gerência ou direção; proprietários de empresa de tamanho médio.
- NÍVEL 8: Pessoas que ocupam altos cargos públicos, políticos e administrativos, proprietários de grandes empresas e assemelhados.

3.4. Nível de Instrução (do pai e da mãe)

Refere-se ao grau de escolarização atingido pelos pais ou responsáveis pela criança. Esta variável assume os valores distribuídos em sete níveis diferentes, conforme descrição a seguir:

- (1) analfabeto
- (2) alfabetizado
- (3) 1ª a 4ª séries do 1º grau - incompleto
- (4) 1ª a 4ª séries do 1º grau - completo
- (5) 5ª a 8ª séries do 1º grau
- (6) 2º grau
- (7) superior

3.5. Idade

Trata-se de uma variável que assume os valores entre 9 a 12 anos, considerando-se por 12 anos os alunos com idade até 12 anos e 11 meses.

3.6. Sexo

Trata-se de uma variável constituída pelas categorias: masculino e feminino.

3.7. Nível de Escolaridade (série)

Refere-se à série em que se encontra o aluno dentro da hierarquia dos estabelecimentos escolares, baseada na legislação brasileira relativa ao ensino de 1º grau. Esta variável assume os seguintes valores: 3ª e 4ª séries.

4. MÉTODO

4.1. Definição da Amostra

Os procedimentos utilizados para a composição da amostra foram os seguintes:

- 1) Visita às duas delegacias de ensino da cidade de Campinas
 - Exposição do trabalho a ser realizado nas escolas.
 - Sorteio realizado pelos delegados de ensino de duas escolas de 1º grau (cada qual pertencente a uma delegacia).
- 2) Visita às escolas
 - Estabelecimento de um contato com a direção — exposição do projeto de pesquisa e apresentação do trabalho que seria realizado na escola.

- Entrevista com as professoras: solicitação de uma relação de alunos das classes, distribuídos em dois grupos, conforme o desempenho (BOM e MAU) nas disciplinas básicas do currículo.
- Escolha aleatória dos sujeitos — realização de um sorteio das crianças que participariam da pesquisa.

4.2. Justificativas para os critérios adotados para a composição da amostra

4.2.1. Nível de escolaridade e idade

Escolhemos a 3ª série e a 4ª série do 1º grau, que nas escolas públicas são frequentadas a partir de 9 e 10 anos, respectivamente, porque, de acordo com as médias obtidas na aplicação de provas piagetianas, nestas idades é esperado que as crianças tenham atingido o período das operações concretas. Interessou-nos verificar se as crianças das escolas públicas, nesta faixa de idade, já dispõem dos instrumentos cognitivos típicos do período de desenvolvimento acima mencionado.

Estendemos a faixa etária até 12 anos porque pretendemos avaliar também crianças com mau desempenho escolar que, provavelmente, estariam cursando estas séries pela segunda vez ou já foram reprovadas em séries anteriores. É preciso considerar também que, comumente, são encontradas na escola crianças que se encontram defasadas na idade (podendo apresentar bom ou mau desempenho) devido ao ingresso tardio por razões tais como: falta de vagas, mudança de moradia, trabalho infantil, ignorância da família, etc.

4.2.2. Desempenho escolar

Quanto ao desempenho escolar, não fizeram parte da amostra os alunos com desempenho regular porque o interesse desta pesquisa foi, justamente, comparar dois grupos de crianças (quanto ao desenvolvimento cognitivo) que apresentassem diferenças significativas de desempenho escolar.

Consideramos relevante a estabilidade do desempenho escolar nos três primeiros bimestres letivos para que o contraste entre os grupos se apresentasse de modo seguro, evitando-se assim a inclusão, no caso do grupo com mau desempenho escolar, de crianças com dificuldades de aprendizagem temporárias que, em geral, são naturalmente superadas.

O desempenho escolar refere-se apenas às duas disciplinas básicas do currículo por razões já evidenciadas na fundamentação teórica do trabalho (capítulo II). Além disso, verificou-se que, na prática, a recuperação é requerida com maior frequência nas disciplinas: matemática e língua portuguesa e, em maior porcentagem nesta última (Gullane, 1978, p.73). É preciso ressaltar também que estas duas disciplinas são geralmente muito valorizadas pela escola, sendo vistas como disciplinas "instrumentais" a ponto de, muitas vezes serem as únicas levadas em consideração na avaliação do desempenho de alunos em situação de transferência de estabelecimento escolar. No que se refere ao mau desempenho escolar em língua portuguesa as dificuldades consideradas foram, fundamentalmente, quanto à capacidade de leitura, compreensão do texto, organização do pensamento na expressão oral e escrita. Dificuldades específicas como as de ortografia foram consideradas secundárias.

Observação

Os conceitos que são atribuídos aos alunos na avaliação do seu desempenho escolar na rede estadual de ensino são: A (muito bom), B (bom), C (regular), D (fraco) e E (insuficiente). Observou-se, em ambas as escolas, que os conceitos obtidos pelos alunos (indicados pelas professoras para participarem do sorteio) variaram entre A e B, no caso do grupo que apresentou um BOM desempenho escolar e C e D no grupo com MAU desempenho escolar e não D e E como tinha sido previsto para este último grupo. Indagadas a este respeito, as professoras afirmaram que o conceito E, embora se aplicasse a determinados alunos por apresentarem realmente um desempenho escolar insuficiente, só era dado no caso em que o aluno apresentava este resultado aliado a um número muito elevado de faltas por bimestre. Assim, os alunos que apresentavam muitas dificuldades de aprendizagem obtinham o conceito D e, em algumas ocasiões, até mesmo o conceito C, a título de estímulo, por demonstrarem um grande esforço na realização das atividades propostas, mesmo que não conseguissem atingir esta finalidade. Como a frequência regular à escola foi considerada uma das condições para a participação na pesquisa, o conceito E não foi atribuído aos sujeitos que constituíram o grupo de alunos com MAU desempenho escolar.

4.2.3. Frequência à escola

A assiduidade também foi considerada importante para que não houvesse interferência deste fator no desempenho escolar. Assim, ambos os grupos (com bom e mau desempenho escolar) foram constituídos por crianças que compareceram regularmente às aulas.

4.2.4. Seleção das classes

Tendo em vista que a relação dos alunos que apresentassem os requisitos necessários para a participação nesta pesquisa deveria ser fornecida pela professora, o critério de escolha da classe estava condicionado ao fato de a professora a estar acompanhando desde o início do ano letivo, condição esta que lhe possibilitaria maior conhecimento dos seus alunos.

Em ambas as escolas não foi possível fazer um sorteio das classes. Na primeira escola as classes eram organizadas de modo a reunir crianças cujo desempenho escolar fosse "mais ou menos homogêneo". Cada série apresentava uma classe "forte", uma classe "média" e uma classe "fraca". Assim sendo, foram indicadas para participarem desta pesquisa crianças pertencentes às classes fortes (3ª série A e 4ª série A) e às classes fracas (3ª série C e 4ª série C), num total de 39 alunos, que constituiriam os grupos com bom e mau desempenho escolar, respectivamente. Na outra escola as classes eram heterogêneas no que diz respeito ao desempenho escolar, sendo que cada uma delas não possuía um número suficiente de alunos para a composição dos dois grupos. Foi, então, realizada pelas professoras, primeiramente, uma relação de alunos de diversas classes de 3ª e 4ª séries, num total de 42 crianças para, em seguida, proceder-se ao sorteio.

4.3. Sujeitos^(*)

Participaram deste experimento quarenta e cinco sujeitos de duas escolas da rede oficial de ensino da cidade de Campinas. Vinte e três sujeitos freqüentavam a Escola Estadual de 1º Grau Artur Segurado, situada na Vila Nova, um bairro da zona norte da cidade. Os demais sujeitos, vinte e dois, freqüentavam a Escola Estadual de 1º Grau Antonio Fernandes Gonçalves, situada na Vila Castelo Branco, na periferia da cidade. A clientela da Escola Artur Segurado é bastante heterogênea do ponto de vista sócio-econômico enquanto a da Escola Antonio Fernandes Gonçalves é representada, predominantemente, por crianças pertencentes à classe sócio-econômica baixa.

O fator sócio-econômico não foi considerado para a composição da amostra, tendo sido utilizado apenas a título de estudo complementar.

4.4. Provas aplicadas

A aplicação das provas foi sempre antecedida de uma conversa inicial com a finalidade de estabelecer um contato com a criança e deixá-la bem à vontade. Neste primeiro diálogo foram abordados assuntos relacionados à criança, à sua família (onde morava, número de irmãos, se freqüentava aquela escola desde a 1ª série,

(*) A amostra inicial foi composta de quarenta e oito sujeitos. Os resultados obtidos na avaliação das provas de três sujeitos foram desconsiderados pois constatou-se, posteriormente, que as idades dos mesmos estavam fora da faixa etária estabelecida previamente (ultrapassavam cerca de dois anos o limite superior).

se já tinha sido reprovada anteriormente, sobre o seu desempenho escolar atual, etc.) e à razão pela qual ela estava ali presente. A experimentadora se referia a esta situação como uma "brincadeira" e antes de introduzir os testes perguntava à criança se ela gostaria de participar. Muitas crianças manifestaram interesse imediato pelos materiais expostos na sala e que seriam utilizados nas situações experimentais.

As provas aplicadas, na ordem que se segue, foram as seguintes: prova de conservação das quantidades discretas, provas de conservação da substância (líquido e massa), prova de conservação do peso, prova de quantificação da inclusão de classes (flores e frutas) e prova de seriação de bastonetes.

Só foram submetidos à prova de conservação do peso os sujeitos que evidenciaram domínio da noção de conservação da substância já que pesquisas piagetianas anteriores revelam que a noção de conservação da substância precede a do peso.

Os procedimentos de aplicação bem como os materiais utilizados na aplicação das provas encontram-se no anexo 1 (p.254).

4.5. Justificativa para a escolha das provas

As provas piagetianas escolhidas referem-se ao pensamento operatório concreto que, normalmente, caracteriza as crianças cujas idades variam entre 7-8 anos a 11-12 anos e, portanto, abrangem aquelas que frequentam a 3ª série e a 4ª série do 1º grau (9 e 10 anos na idade normal e 11 e 12 anos com defasagem idade-série). (ver item 4.2.1, p.159).

4.6. Situação experimental

Os sujeitos foram submetidos às provas na própria escola durante o período normal de aulas. Os alunos foram retirados, um a um, da sala de aula e conduzidos pela experimentadora até uma sala (que em uma das escolas se alternava entre a biblioteca, a sala da orientadora pedagógica e o laboratório e, na outra, entre a sala da orientadora pedagógica e a da assistente de direção) cedida pela diretora, conforme a disponibilidade, onde se procedia a aplicação das provas.

4.7. Procedimentos

4.7.1. Para a coleta de dados

Esta fase teve início quando já dispúnhamos dos conceitos obtidos pelos alunos nos três primeiros bimestres letivos. Procedemos, então, à avaliação do desenvolvimento intelectual dos sujeitos, escolhidos aleatoriamente (por sorteio), durante um período de vinte e nove dias. Tomou-se o cuidado necessário para que a avaliação não ultrapassasse o prazo de um mês, ou seja, que não houvesse um intervalo de tempo muito grande (entre o primeiro e o último sujeito), capaz de propiciar a ocorrência de mudanças cognitivas, já que os sujeitos encontravam-se em plena fase de desenvolvimento.

Cada criança foi examinada individualmente a partir de uma entrevista que durou, em média, uma hora. Optamos pela aplica-

ção das provas piagetianas através do método clínico em que o experimentador procura colocar o sujeito à vontade e motivá-lo para a tarefa. Interroga a criança, porém, renunciando a qualquer questionário fixo, deixando-a falar livremente, observando, fazendo contra-sugestões, procurando adaptar-se ao vocabulário da criança e situar cada resposta dentro do seu contexto mental. Isto quer dizer que o experimentador procura controlar cada uma de suas hipóteses ao contato com as reações provocadas pela conversa (Piaget, s/d (b), pp. 7-10).

Em uma avaliação piagetiana a exatidão ou erro das respostas não é o mais importante. O experimentador se interessa tanto pelas respostas incorretas quanto pelas corretas para poder captar o raciocínio contido por trás de uma determinada resposta e a firmeza pela qual uma resposta se mantém quando se oferece uma contra-sugestão. Assim, ele pode determinar o nível de desenvolvimento intelectual em que a criança se encontra, ou seja, as possibilidades e limitações cognitivas da mesma naquele momento. O procedimento não se reduz a um conjunto de questões estabelecidas porque as perguntas que o experimentador faz são determinadas pelas respostas da criança às perguntas anteriores e pelo seu raciocínio.

O procedimento típico piagetiano congrega três maneiras de trabalhar:

"... a observação do comportamento espontâneo da criança, a observação do comportamento provocado por uma situação experimental e o diálogo que se estabelece entre o experimentador e a criança. Tudo isso funcionando concomitantemente" (Castro, 1974, p.118).

A aplicação das provas foi realizada com utilização de um gravador pois não foi possível contar com pessoas que dispusessem

de tempo suficiente e preparo adequado para a anotação dos diálogos. A mesa utilizada pela experimentadora, cujas dimensões eram 70 cm (largura) x 35 cm (profundidade) x 70 cm (altura), possuía um suporte na parte inferior onde o gravador foi colocado. Nenhuma criança percebeu que a conversa estava sendo gravada, o que contribuiu para manter o aspecto natural da entrevista. Ao término ou mesmo durante a realização de cada prova, as observações não captadas pelo gravador (o comportamento não verbal do sujeito) foram anotadas pela experimentadora em uma ficha especialmente preparada para esta finalidade.

Todo o material utilizado permaneceu na escola durante a fase de aplicação das provas. Estas foram aplicadas exclusivamente pela autora deste trabalho a fim de evitar a introdução de variáveis não controladas no processo. Como fase preliminar deste processo de avaliação foi realizada uma testagem piloto com dez crianças, com características semelhantes aos sujeitos da presente pesquisa, o que possibilitou a elucidação de questões importantes, a partir da supervisão direta da orientadora.

Como atividade complementar ao desenvolvimento da pesquisa foi elaborado um questionário para se obter, das professoras, dados sobre o comportamento de cada aluno em sala de aula. As questões são relativas às atitudes do aluno: na classe, com o professor, com os colegas e em relação às tarefas. No caso do aluno com mau desempenho escolar, foi solicitado a cada professora que especificasse as dificuldades apresentadas pela criança e que manifestasse sua opinião no que diz respeito às prováveis causas das dificuldades assinaladas (ver anexo 2, p.264).

Foi realizada também uma entrevista (anamnese) com a mãe ou responsável pela criança para se obter maiores informações sobre cada sujeito (ver anexo 2, p.268).

4.7.2. Para a avaliação dos dados

Primeiramente procedeu-se a organização dos protocolos a partir da transcrição das quarenta e cinco fitas gravadas. A transcrição completa de cada fita exigiu cerca de dezesseis horas contínuas de trabalho, dependendo da qualidade da gravação (tom de voz do sujeito, dicção, interferências provocadas por ruídos provenientes do pátio onde as crianças brincavam no recreio, etc.).

Esta tarefa foi realizada em várias etapas: 1º) Transcrição inicial — que contém muitas imprecisões pelo fato de procurar acompanhar a gravação com uma certa velocidade; 2º) Aprimoramento da transcrição inicial — ouvindo-se novamente a fita a fim de se fazer as correções necessárias das frases e determinar as pontuações para transmitir ao leitor a idéia exata da entrevista; 3º) Transcrição definitiva — em folhas de papel ofício, representando um total de cerca de um mil e oitocentas folhas, uma vez que cada protocolo tem, em média, quarenta folhas.

As entrevistas gravadas e transcritas, na íntegra, possibilitam uma avaliação bastante criteriosa do desempenho do sujeito, na medida em que podemos examinar, com rigor e detalhadamente, a sua reação diante de cada pergunta formulada pela experimentadora: tempo de reação, atitude de segurança ou insegurança ao emitir as respostas, pausas no meio da frase, perturbação diante da situação apresentada e até comentários adicionais das crianças que normalmente não são registrados quando a anotação dos diálogos é feita no momento da realização da prova.

Os procedimentos de coleta de dados, tais como foram adotados neste trabalho, são muito úteis por permitirem uma idéia real da entrevista a partir da leitura dos protocolos. Todavia,

consideramos que não são compatíveis com amostras muito grandes pois exigem do pesquisador um longo tempo para a obtenção dos resultados.

A avaliação das provas piagetianas foi feita, inicialmente, pela autora deste trabalho. Posteriormente, cada protocolo foi revisado em conjunto com a orientadora. Poucos foram os casos em que ocorreram divergências, as quais foram superadas após discussões.

Duas etapas se sucederam para a obtenção do nível de operatoriedade de cada sujeito:

19) Analisando cada uma das situações apresentadas em cada prova:

Como pode ser observado na *Folha de Avaliação I* (ver anexo 1), em cada uma das provas de conservação foram feitas, pela experimentadora, diversas modificações com o material apresentado: quatro disposições diferentes das fichas na prova de conservação das quantidades discretas, três transvasamentos em recipientes de formas e tamanhos diferentes na prova de conservação da substância (líquido) e diferentes deformações da bolinha de massa nas provas de conservação da substância (massa) e do peso. Nas provas de quantificação da inclusão de classes foram realizados três arranjos diferentes com as flores e as frutas e a prova de seriação de bastonetes consistiu de três fases de execução.

Para esta etapa inicial de avaliação foram consideradas três categorias de respostas, diferenciadas e registradas conforme se segue:

X	Julgamento correto e justificativa correta.
\bar{X} ou \underline{X}	Julgamento correto alternado com julgamento incorreto e justificativa não explícita e incompleta da situação apresentada.
-	Julgamento incorreto e justificativa incorreta.

29) Através dos resultados parciais assinalados na *Folha de Avaliação I* foi possível chegar ao resultado final de cada prova (registrado na *Folha de Avaliação II* — anexo 1), representado pelas seguintes categorias:

Sim	Julgamentos e justificativas que evidenciam uma aquisição completa e estável da noção em todas as situações apresentadas.
(Sim)	Julgamentos e justificativas que indicam a existência de processos de estruturação interna desencadeados pelo exercício, ou seja, quando há evidências de que a noção foi adquirida no momento da realização da prova.
Transição	Julgamentos oscilando entre corretos e incorretos nas diversas situações apresentadas e justificativas dadas a um julgamento que são pouco explícitas e incompletas.
Não	Julgamentos e justificativas incorretas em todas as situações apresentadas.

Observação

Neste trabalho foram adotadas as seguintes normas operacionais no que se refere à variável DESENVOLVIMENTO COGNITIVO:

1) A prova de conservação das quantidades discretas e as provas de conservação da substância (líquido e massa), embora tratem da conservação de elementos discretos e quantidades contínuas, respectivamente, avaliam a capacidade do sujeito de apreender o aspecto transformacional das modificações efetuadas na configuração espacial do material apresentado. Assim, em virtude desta propriedade comum, os valores obtidos nestas três provas serão convertidos em apenas um (que aparecerá na Tabela 2) a partir do seguinte critério:

- Se o sujeito demonstrou domínio da noção nas três provas, ele foi classificado no nível *operacional concreto*.
- Se o sujeito demonstrou estar em transição nas três provas, ele foi classificado no nível de *transição*.
- Se o sujeito demonstrou ausência da noção nas três provas, ele foi classificado no nível *não operatório*.
- Se em apenas uma prova o resultado diferiu das demais, prevaleceu aquele obtido nas demais provas.

2) A prova de conservação do peso consiste basicamente em verificar como a criança compreende que o peso de um objeto mantém-se apesar das alterações produzidas em sua forma. Embora esta prova trate também de modificações efetuadas na configuração espacial do material apresentado, a noção de conservação do peso é considerada por Piaget como sendo de natureza mais complexa e, portanto, apresenta uma defasagem de cerca de dois

anos em relação à construção da noção de conservação da substância. Assim, o resultado desta prova foi examinado separadamente das demais provas de conservação (Tabelas 4 e 4-A, pp.179-180).

- 3) O resultado das provas de quantificação da inclusão de classes será representado por um valor apenas, uma vez que os sujeitos, independentemente do conteúdo (flores ou frutas), apresentaram os mesmos resultados nas duas provas aplicadas (Tabela 5, p.182).
- 4) A prova de seriação foi realizada em três etapas (construção da série, intercalação e contra-prova) e o resultado final, representado por um valor apenas, foi obtido a partir da análise do método empregado pelo sujeito na seriação de bastões de diferentes tamanhos em cada etapa realizada (Tabela 7, p.185):
 - O sujeito foi classificado no nível *operatório concreto* se na construção da série e na contra-prova empregou o método de seriação sistemática, tendo realizado a intercalação com êxito.
 - O sujeito foi classificado no nível de *transição* se na construção da série e/ou na contra-prova empregou o método de ensaio e erro ou se obteve êxito em apenas um dos casos, conseguindo ou não intercalar corretamente os bastonetes.
 - O sujeito foi classificado no nível *não operatório* quando não obteve êxito na construção da série e na intercalação ou se o êxito foi apenas parcial, razão pela qual não era submetido à terceira etapa da prova, ou seja, à seriação atrás da tela (contra-prova).

5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

O tratamento estatístico utilizado para testar as hipóteses formuladas consistiu na aplicação da prova quiquadrado, no cálculo do coeficiente de contingência e no teste t de "Student".

A prova quiquadrado só pode ser utilizada adequadamente quando as frequências esperadas não forem inferiores a 1 e, caso os valores das mesmas sejam inferiores a 5 só poderão atingir menos de 20% das células (Siegel, 1975, p.227). Por esta razão, esta prova não pôde ser aplicada a todas as tabelas de contingência. Nestes casos, quando foi possível, optamos pela combinação adequada de categorias (Siegel, 1975, p.202) (ver Tabelas 3, 4-A e 6) a fim de possibilitar a aplicação da prova.

Foram fixados os níveis de significância $\alpha = 0.01$ e 0.05 para testar as hipóteses nulas.

TABELA 1

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

desempenho escolar desenvol vimento cognitivo	MAU		BOM		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
INCOMPLETO	19	90.48	7	29.17	26	57.78
COMPLETO	2	9.52	17	70.83	19	42.22
TOTAL	21	100.00	24	100.00	45	100.00

H_0 : Não há diferença estatisticamente significante quando se compara o desenvolvimento cognitivo de sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença estatisticamente significante quando se compara o desenvolvimento cognitivo de sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$$\chi^2 = 14.84 \quad \text{g.l.} = 1$$

$$\chi^2_c = 6.63 \quad \alpha = 0.01$$

$$\chi^2 \text{ significativa para } \alpha = 0.01$$

$$P < 0.001$$

$$\text{Coeficiente de contingência: } C = 0.50$$

Conclusão: H_0 rejeitada

Os resultados referentes ao desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, segundo o desempenho escolar, estão descritos na Tabela 1. Estes resultados mostram que um porcentual elevado de sujeitos com mau desempenho escolar apresenta um desenvolvimento incompleto das estruturas relativas ao período das operações concretas. Inversamente, entre a maior parte dos sujeitos com bom desempenho escolar, o desenvolvimento destas estruturas apresentou-se como completo.

Para testar a significância das diferenças observadas aplicamos a prova χ^2 . Efetuando os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 14.84, o que leva à rejeição de H_0 ao nível de significância de 0.01. Podemos, portanto, concluir que existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo caracterizado pelas provas operatórias de Piaget. Consultando a Tábua C de Siegel (p.280), verificamos adicionalmente que a probabilidade de ocorrência, sob H_0 , é ainda menor do que 0.001.

O coeficiente de contingência obtido (C), no valor de 0.50 (sendo o limite superior para uma tabela 2x2 igual a 0.70) foi calculado segundo a fórmula $C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$.

TABELA 2

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pelas provas de conservação da substância)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	CONSERVAÇÃO DA SUBSTÂNCIA							
	NÃO OPER.		TRANSIÇÃO		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MAU	1	4.76	12	57.14	8	38.10	21	100.00
BOM	0	0.00	3	12.50	21	87.50	24	100.00
TOTAL	1	2.22	15	33.33	29	64.44	45	100.00

A Tabela 2 apresenta o número e percentual de sujeitos em cada nível evolutivo de construção da noção de conservação da substância. Observa-se que parece haver uma diferença considerável entre as porcentagens quando se compara os resultados dos bons e maus alunos nas provas que avaliam a noção acima referida. Os sujeitos com bom desempenho escolar situam-se, em sua maioria, no nível operatório concreto, tendo demonstrado, portanto, domínio da noção investigada. Além disso, o que se destaca nesta Tabela é a ausência de sujeitos deste grupo no nível não operatório. Verifica-se também que nos níveis de transição e não operatório situa-se um percentual elevado de sujeitos com mau desempenho escolar.

TABELA 3

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pelas provas de conservação da substância)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	CONSERVAÇÃO DA SUBSTÂNCIA					
	NÃO OPER.		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
MAU	13	61.90	8	38.10	21	100.00
BOM	3	12.50	21	87.50	24	100.00
TOTAL	16	35.56	29	64.44	45	100.00

H_0 : Não há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório nas provas de conservação da substância, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório nas provas de conservação da substância, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$$\chi^2 = 9.87$$

$$g.l. = 1$$

$$\chi^2_c = 6.63$$

$$\alpha = 0.01$$

$$\chi^2 \text{ significativa para } \alpha = 0.01$$

$$\text{Coeficiente de contingência: } C = 0.42$$

Conclusão: H_0 rejeitada

A Tabela 3 foi elaborada a partir da Tabela 2 pela combinação das categorias *não operatório* e *transição*, isto é, os sujeitos destes dois níveis foram incluídos em uma única categoria (*não operatório*). Embora a transição já seja um nível um pouco mais avançado de construção de uma noção em relação ao nível não operatório, os sujeitos de ambos os níveis foram agrupados em uma só categoria baseando-se no fato de que ainda não dominam a noção investigada.

A combinação das categorias acima descritas possibilitou a aplicação da prova χ^2 a fim de se verificar se as diferenças observadas nos resultados dos bons e maus alunos nas provas de conservação da substância são significativas. Efetuando os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 9.87, o que leva à rejeição de H_0 ao nível de significância de 0.01. Podemos, portanto, concluir que existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo (caracterizado pelas provas de conservação da substância).

TABELA 4

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pela prova de conservação do peso)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	CONSERVAÇÃO DO PESO							
	NÃO OPER.		TRANSIÇÃO		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MAU	0	0.00	0	0.00	8	100.00	8	100.00
BOM	0	0.00	2	9.52	19	90.48	21	100.00
TOTAL	0	0.00	2	6.90	27	93.10	29 ^a	100.00

^a Só foram submetidos à prova de conservação do peso os sujeitos que evidenciaram domínio da noção de conservação da substância.

A Tabela 4 apresenta o número e porcentual de sujeitos em cada nível evolutivo de construção da noção de conservação do peso. Observa-se que parece haver pouca diferença entre as porcentagens quando se compara os resultados de bons e maus alunos (que já dominam a noção de conservação da substância) na prova de conservação do peso.

TABELA 4-A

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pela prova de conservação do peso)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	CONSERVAÇÃO DO PESO					
	NÃO OPER.		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
MAU	13	61.90	8	38.10	21	100.00
BOM	5	20.83	19	79.17	24	100.00
TOTAL	18	40.00	27	60.00	45	100.00

H_0 : Não há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório na prova de conservação do peso, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório na prova de conservação do peso, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$\chi^2 = 6.25$

$\chi^2_c = 6.63$

$\chi^2_c = 3.84$

$g.l. = 1$

$\alpha = 0.01$

$\alpha = 0.05$

χ^2 significativa para $\alpha = 0.05$
Coeficiente de contingência: $C = 0.35$

Conclusão: H_0 rejeitada

O critério adotado na composição da Tabela 4-A a partir da combinação das categorias *não operatório* e *transição* (referentes à noção de conservação da substância), assinaladas na Tabela 2, possibilitou a aplicação da prova χ^2 a fim de se verificar se as diferenças nos resultados dos bons e maus alunos na prova de conservação do peso são significativas. Estes sujeitos foram agrupados na Tabela 4-A em uma só categoria (*não operatório*) por terem evidenciado que não dominam a noção de conservação da substância. Assim, os dados da Tabela 4-A não foram observados experimentalmente, porém, considerados, tomando-se como base as informações de Piaget e colaboradores de que a noção de conservação da substância antecede a construção da noção de conservação do peso, o que justifica o procedimento adotado na aplicação da prova que avalia esta última noção. Supõe-se, portanto, que os dados da Tabela 4-A seriam os mesmos obtidos, caso a prova de conservação do peso fosse aplicada, indistintamente, a todos os sujeitos.

Efetuando-se os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 6.25, o que leva à rejeição de H_0 , porém, no nível de significância de 0.05. Podemos concluir que existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo (caracterizado pela prova de conservação do peso).

TABELA 5

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes)

desenvolvi- mento cognitivo desempenho escolar	INCLUSÃO DE CLASSES							
	NÃO OPER.		TRANSIÇÃO		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MAU	14	66.67	1	4.76	6	28.57	21	100.00
BOM	3	12.50	2	8.33	19	79.17	24	100.00
TOTAL	17	37.78	3	6.67	25	55.56	45	100.00

A Tabela 5 apresenta o número e percentual de sujeitos em cada nível evolutivo de construção da noção de inclusão de classes. Observa-se que parece haver uma grande diferença entre as porcentagens quando se compara os resultados dos bons e maus alunos nas provas que avaliam a noção acima referida. Um percentual elevado de sujeitos com bom desempenho escolar situou-se no nível operatório concreto, tendo demonstrado portanto domínio da noção investigada. Inversamente, a maior parte dos sujeitos com mau desempenho escolar não domina a noção de inclusão de classes e situa-se no nível não operatório.

TABELA 6

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	INCLUSÃO DE CLASSES					
	NÃO OPER.		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
MAU	15	71.43	6	28.57	21	100.00
BOM	5	20.83	19	79.17	24	100.00
TOTAL	20	44.44	25	55.56	45	100.00

H_0 : Não há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório nas provas de quantificação da inclusão de classes, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença estatisticamente significativa, quanto ao desempenho operatório nas provas de quantificação da inclusão de classes, entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$$\chi^2 = 9.65 \quad \text{g.l.} = 1$$

$$\chi_c^2 = 6.63 \quad \alpha = 0.01$$

$$\chi^2 \text{ significativa para } \alpha = 0.01$$

$$\text{Coeficiente de contingência: } C = 0.42$$

Conclusão: H_0 rejeitada

A Tabela 6 foi elaborada a partir da Tabela 5 pela combinação das categorias *não operatório* e *transição*, ou seja, os sujeitos destes dois níveis foram incluídos em uma única categoria (*não operatório*). Embora a transição já seja um nível um pouco mais avançado de construção de uma noção em relação ao nível não operatório, os sujeitos de ambos os níveis foram agrupados em uma só categoria baseando-se no fato de que ainda não dominam a noção investigada.

A combinação das categorias acima descritas possibilitou a aplicação da prova χ^2 a fim de se verificar se as diferenças observadas nos resultados dos bons e maus alunos nas provas de quantificação da inclusão de classes são significativas. Efetuando os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 9.65, o que leva à rejeição de H_0 ao nível de significância de 0.01. Podemos portanto concluir que existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo (caracterizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes).

TABELA 7

DESEMPENHO ESCOLAR X DESENVOLVIMENTO COGNITIVO (caracterizado pela prova de seriação)

desenvolvimento cognitivo desempenho escolar	S E R I A Ç Ã O							
	NÃO OPER.		TRANSIÇÃO		OPER. CONC.		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MAU	2	9.52	2	9.52	17	80.95	21	100.00
BOM	0	0.00	1	4.17	23	95.83	24	100.00
TOTAL	2	4.44	3	6.67	40	88.89	45	100.00

A Tabela 7 apresenta o número e percentual de sujeitos em cada nível evolutivo de construção da noção de seriação. Os resultados expressos nesta tabela indicam que parece haver pouca diferença entre as porcentagens quando se compara os resultados de bons e maus alunos na prova de seriação, sendo que o percentual maior de sujeitos que dominam a referida noção corresponde aos alunos que apresentam um bom desempenho escolar. Pode-se ressaltar também a ausência no nível não operatório de sujeitos com bom desempenho escolar.

TABELA 8

DESEMPENHO ESCOLAR X IDADE

idade desempenho escolar	9a3m - 10a4m		10a5m - 11a6m		11a7m - 12a8m		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MAU	2	9.52	8	38.10	11	52.38	21	100.00
BOM	11	45.83	11	45.83	2	8.33	24	100.00
TOTAL	13	28.89	19	42.22	13	28.89	45	100.00

H_0 : Não há diferença significativa de idade entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença significativa de idade entre sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$$\chi^2 = 10.03 \qquad \text{g.l.} = 2$$

$$\chi^2_c = 9.21 \qquad \alpha = 0.01$$

χ^2 significativa para $\alpha = 0.01$

Coefficiente de contingência: $C = 0.43$

Conclusão: H_0 rejeitada

A Tabela 8 nos permite comparar o desempenho escolar dos sujeitos em função da idade. Observa-se que o maior percentual de sujeitos com mau desempenho escolar se situa na faixa etária correspondente aos sujeitos mais velhos da amostra. Quanto aos sujeitos com bom desempenho escolar, pode-se destacar que eles estão concentrados nas faixas etárias que correspondem a idades menores.

Para testar a significância das diferenças observadas aplicamos a prova χ^2 . Efetuando os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 10.03, o que leva à rejeição de H_0 ao nível de significância de 0.01. Podemos portanto concluir que existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e idade (9 a 12 anos). Consultando-se a Tabela 8, verifica-se que esta dependência ocorre na relação inversa, ou seja, a proporção entre o número de bons e maus alunos diminui em função do aumento da idade. O gráfico abaixo ilustra esta relação.

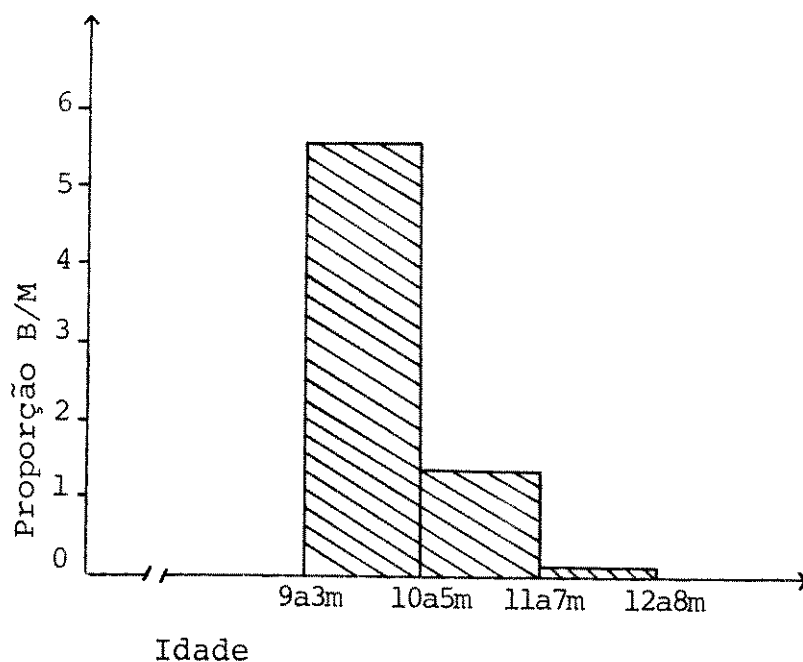


Figura 1 - Proporção entre o número de sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função da idade.

TABELA 9

COMPARAÇÃO ENTRE MÉDIAS DE IDADE DOS SUJEITOS

SEGUNDO O DESEMPENHO ESCOLAR

DESEMPENHO ESCOLAR	\bar{X} MÉDIA (anos)	S D.P. (anos)	N
MAU	11.41	0.84	21
BOM	10.59	0.73	24

H_0 : Não há diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

H_1 : Há diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

$$t = 3.43$$

$$g.l. = 43$$

$$t_c = 2.70$$

$$\alpha = 0.01$$

t significativa para $\alpha = 0.01$

Conclusão: H_0 rejeitada

A Tabela 9 apresenta as médias de idade (e os respectivos desvios padrão) dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar.

Para testar a significância das diferenças observadas aplicamos o teste t de "Student" (bilateral) e o valor (t) obtido nos leva à rejeição de H_0 ao nível de significância de 0.01. Podemos concluir portanto que as médias de idade dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar diferem significativamente.

TABELA 10

DESEMPENHO ESCOLAR X SEXO

desempenho escolar sexo	MAU		BOM		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
MASCULINO	11	52.38	9	37.50	20	44.44
FEMININO	10	47.62	15	62.50	25	55.56
TOTAL	21	100.00	24	100.00	45	100.00

H_0 : Não há diferença estatisticamente significativa quando se compara o desempenho de bons e maus alunos na escola em função do sexo.

H_1 : Há diferença estatisticamente significativa quando se compara o desempenho de bons e maus alunos na escola em função do sexo.

$$\chi^2 = 0.49$$

$$g.l. = 1$$

$$\chi_c^2 = 6.63$$

$$\alpha = 0.01$$

$$\chi_c^2 = 3.84$$

$$\alpha = 0.05$$

χ^2 não significativa para $\alpha = 0.05$

Coefficiente de contingência: $C = 0.10$

Conclusão: H_0 não rejeitada

A Tabela 10 nos permite comparar o desempenho escolar dos sujeitos em função do sexo. Observa-se que existe uma pequena diferença entre as porcentagens quando se compara sujeitos de ambos os sexos que apresentaram um mau desempenho escolar. Quanto aos sujeitos com bom desempenho escolar verifica-se uma diferença maior entre os dois sexos, sendo que o percentual mais elevado corresponde aos sujeitos do sexo feminino.

Para testar a significância das diferenças observadas aplicamos a prova χ^2 . Efetuando os cálculos, com a correção de Yates, obtivemos χ^2 no valor de 0.49. Assim, sendo o valor observado de χ^2 menor do que os fixados pelos valores críticos, concluimos pela aceitação de H_0 , ou seja, pela comprovação de que não existe relação de dependência entre as variáveis desempenho escolar e sexo.

TABELA 11

DESEMPENHO ESCOLAR X NÍVEL OCUPACIONAL DO PAI

desempenho escolar nível ocupacional do pai	M A U		B O M		T O T A L	
	N	%	N	%	N	%
1	0	0.00	1	4.55	1	2.33
2	7	33.33	1	4.55	8	18.60
3	10	47.62	5	22.73	15	34.88
4	3	14.29	1	4.55	4	9.30
5	0	0.00	6	27.27	6	13.95
6	1	4.76	6	27.27	7	16.28
7	0	0.00	2	9.09	2	4.65
8	0	0.00	0	0.00	0	0.00
T O T A L	21	100.00	22	100.00	43 ^a	100.00

^a Não foi registrado o nível ocupacional do pai de dois sujeitos da amostra devido ao não comparecimento dos seus responsáveis à entrevista realizada (ambos apresentaram um bom desempenho escolar). Por esta razão o número total de sujeitos nesta tabela foi reduzido para quarenta e três.

Analisando-se os dados da Tabela 11 observa-se que os sujeitos que apresentaram um bom desempenho escolar estão distribuídos pelos sete primeiros níveis da escala de ocupação e que a proporção dos mesmos não aumentou em relação direta com o nível ocupacional do pai. Entretanto, verifica-se que a concentração maior dos sujeitos se situa nos níveis 5 e 6.

Quanto aos sujeitos com mau desempenho escolar, distribuídos pelos níveis 2, 3, 4 e 6, é importante ressaltar que a proporção dos mesmos aumenta nos primeiros níveis em razão direta com o nível ocupacional do pai, decrescendo em seguida. Observa-se que no nível 3 está situado o percentual mais elevado de sujeitos deste grupo.

Os gráficos que se seguem ilustram estas considerações.

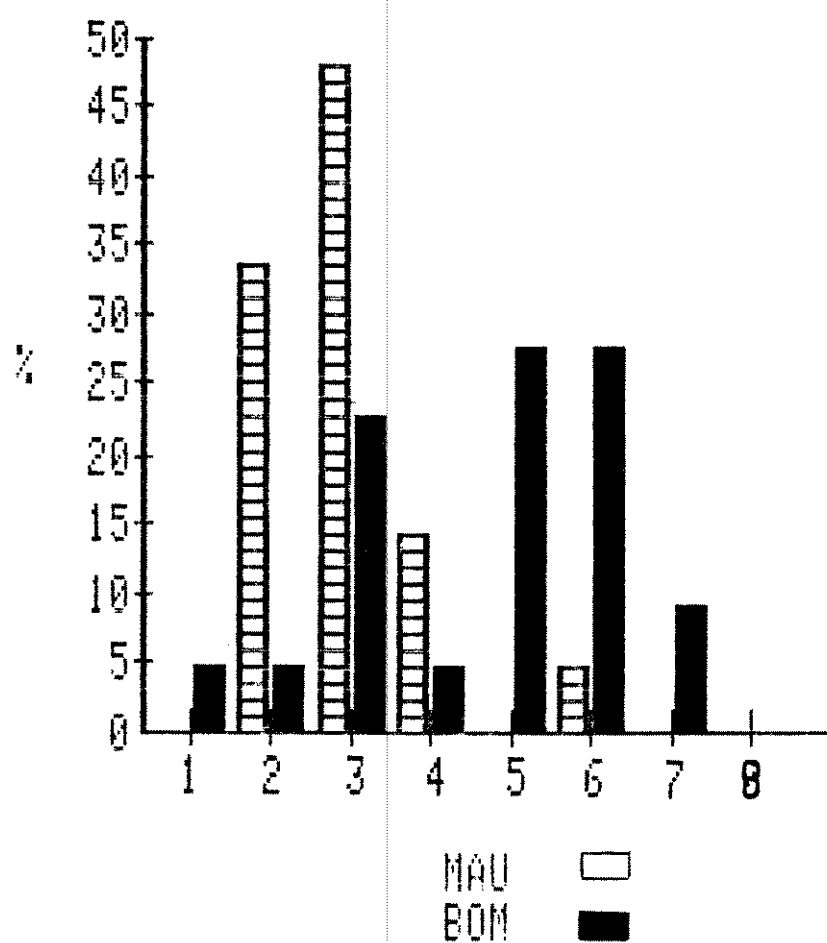
DESEMPENHO ESCOLAR X N. OCUPACIONAL PAI

Figura 2 - Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível ocupacional do pai.

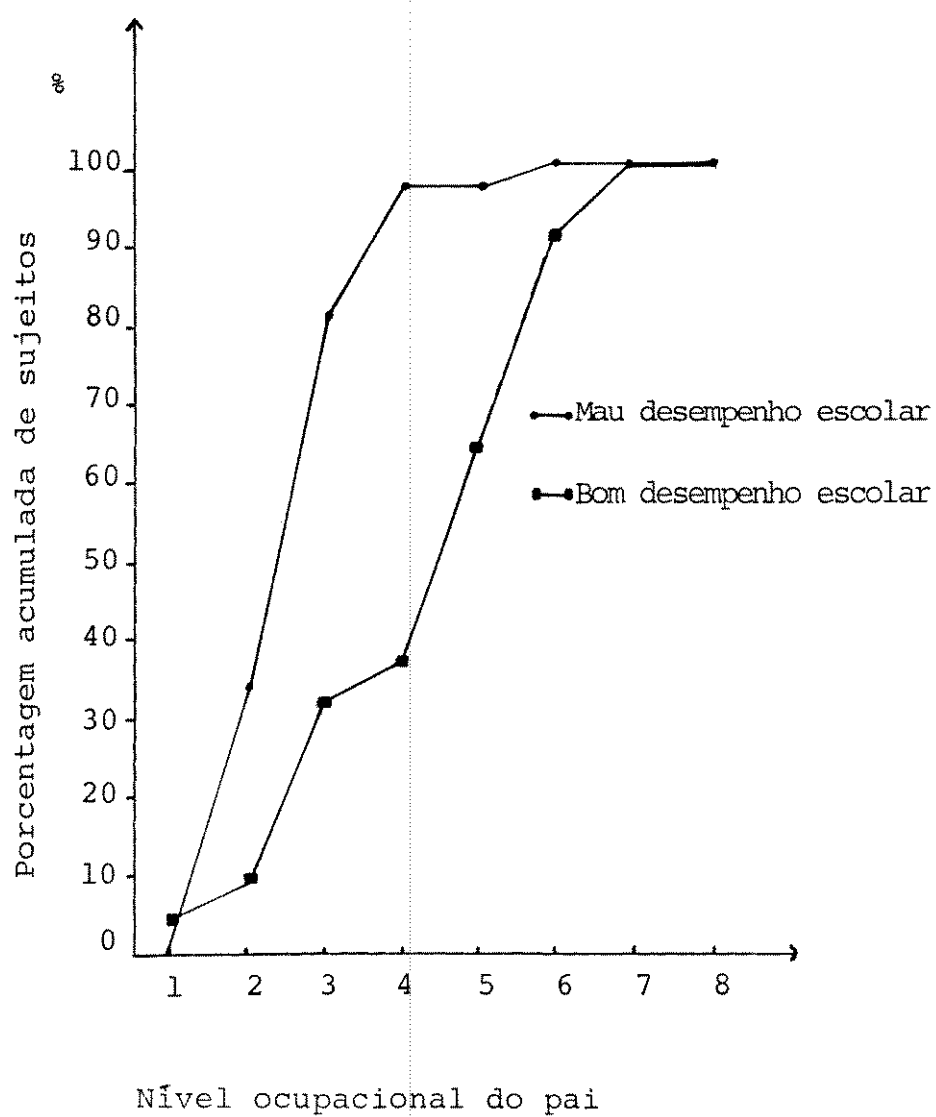


Figura 3 - Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível ocupacional do pai.

TABELA 12

DESEMPENHO ESCOLAR X NÍVEL DE INSTRUÇÃO DO PAI

desempenho escolar nível de instrução do pai	MAU		BOM		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
1	2	9.52	1	4.55	3	6.98
2	4	19.05	2	9.09	6	13.95
3	7	33.33	0	0.00	7	16.28
4	7	33.33	5	22.73	12	27.91
5	0	0.00	6	27.27	6	13.95
6	1	4.76	5	22.73	6	13.95
7	0	0.00	3	13.64	3	6.98
TOTAL	21	100.00	22	100.00	43 ^a	100.00

^a Não foi registrado o nível de instrução do pai de dois sujeitos da amostra.

De acordo com a Tabela 12 verifica-se que os sujeitos que apresentaram um bom desempenho escolar estão distribuídos por todos os níveis da escala de instrução, com exceção do nível 3, e que a concentração maior dos mesmos se situa nos níveis 4, 5 e 6.

Quanto aos sujeitos com mau desempenho escolar, distribuídos pelos níveis 1,2,3,4 e 6, pode-se destacar que a proporção dos mesmos aumenta nos primeiros níveis em razão direta com o nível de instrução do pai, decrescendo em seguida. Nos níveis 3 e 4 está situado o porcentual mais elevado de sujeitos deste grupo.

Os gráficos que se seguem ilustram estas considerações.

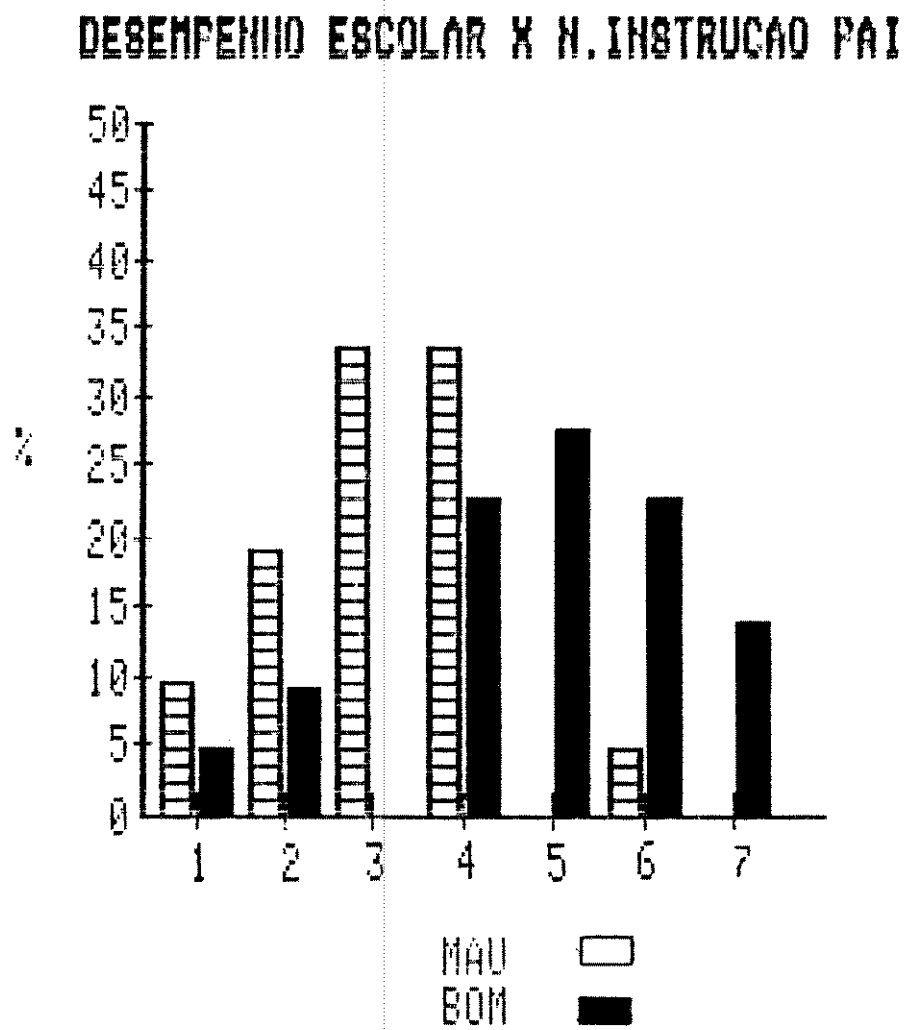


Figura 4 - Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução do pai.

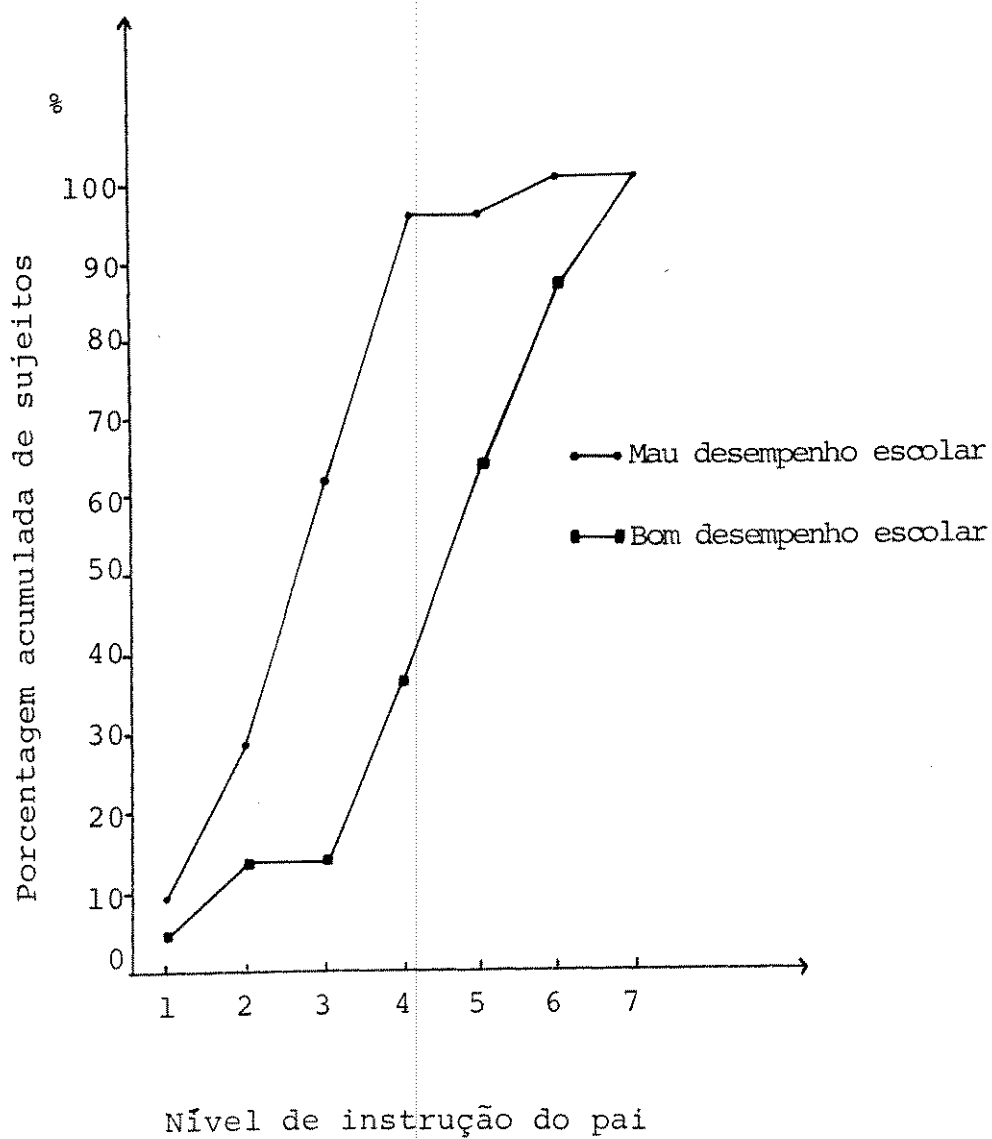


Figura 5 - Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução do pai.

TABELA 13

DESEMPENHO ESCOLAR X NÍVEL DE INSTRUÇÃO DA MÃE

desempenho escolar nível de instrução da mãe	MAU		BOM		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
1	8	38.10	1	4.55	9	20.93
2	4	19.05	1	4.55	5	11.63
3	3	14.29	3	13.64	6	13.95
4	6	28.57	4	18.18	10	23.26
5	0	0.00	5	22.73	5	11.63
6	0	0.00	4	18.18	4	9.30
7	0	0.00	4	18.18	4	9.30
TOTAL	21	100.00	22	100.00	43 ^a	100.00

^a Não foi registrado o nível de instrução da mãe de dois sujeitos da amostra.

Analisando-se os dados da Tabela 13 observa-se que os sujeitos que apresentaram um bom desempenho escolar estão distribuídos por todos os níveis da escala de instrução e que a proporção dos mesmos foi aumentando até o nível 5 em razão direta com o nível de instrução da mãe, havendo um pequeno decréscimo nos dois últimos níveis da escala. Assim, a concentração maior de sujeitos deste grupo encontra-se nos níveis 4, 5, 6 e 7.

Quanto aos sujeitos com mau desempenho escolar, distribuídos apenas pelos níveis 1, 2, 3 e 4, pode-se ressaltar que a proporção dos mesmos diminuiu nos três primeiros níveis em razão inversa ao nível de instrução da mãe, aumentando consideravelmente no nível quatro. No nível 1 está situado o percentual mais elevado de sujeitos deste grupo.

Os gráficos que se seguem ilustram estas considerações.

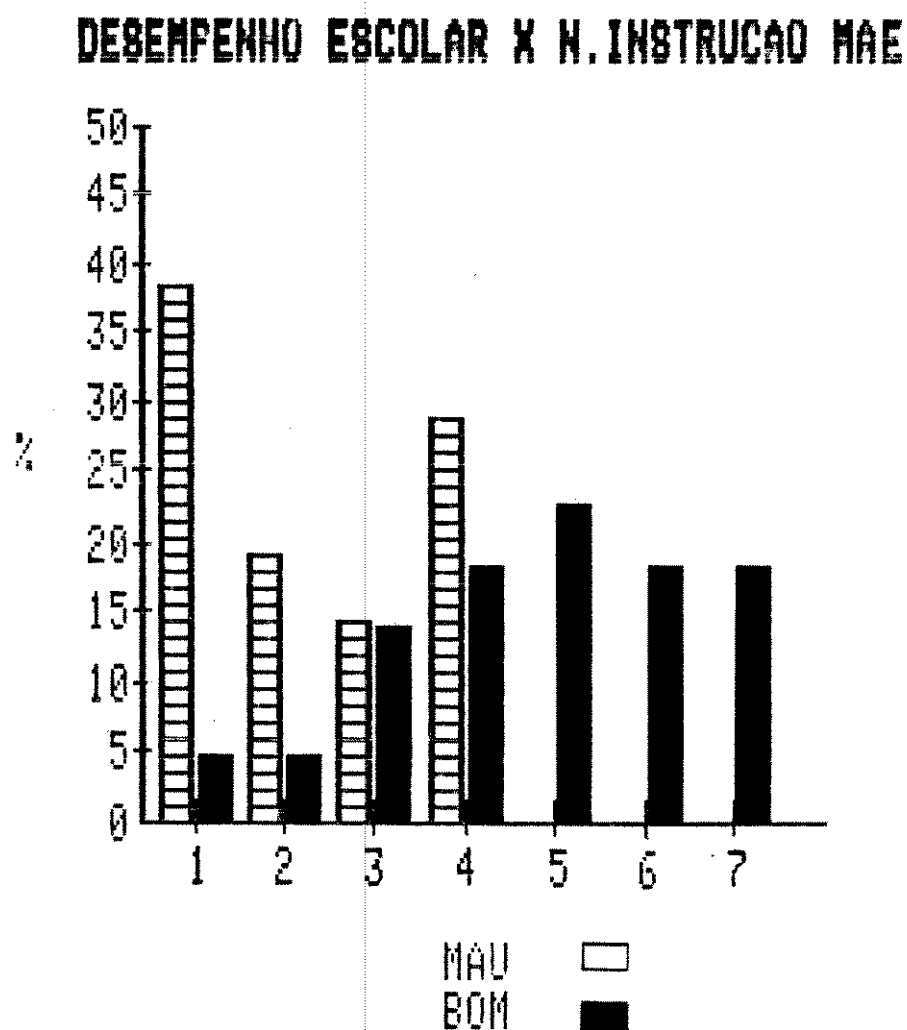


Figura 6 - Distribuição dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução da mãe.

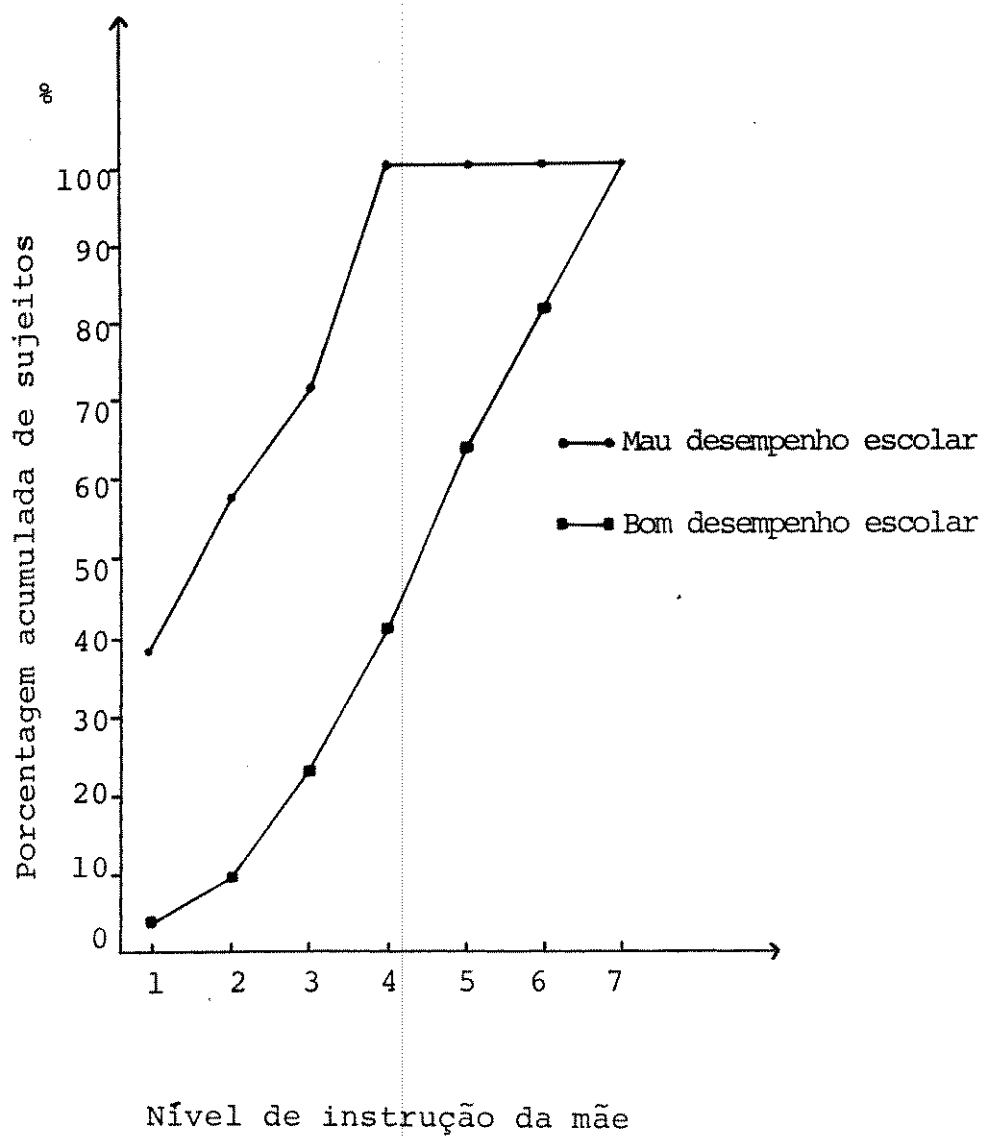


Figura 7 - Distribuição acumulada dos sujeitos com bom e mau desempenho escolar em função do nível de instrução da mãe.

CAPÍTULO V

CONCLUSÃO E DISCUSSÕES

1. INTRODUÇÃO

Utilizar as idéias centrais da teoria de Piaget no campo educacional e, mais especificamente, no domínio da aprendizagem escolar, é uma questão que merece ser discutida. Como sugere Coll (1987) é preciso "perguntar-se até que ponto a explicação global do processo de construção do conhecimento proporciona um quadro teórico para a análise deste processo de aquisição de conhecimentos com características próprias que é a aprendizagem escolar" (p.191). Isto nos conduz a analisar a relação sujeito-objeto no processo ensino-aprendizagem, sendo o sujeito o aluno e o objeto de conhecimento os conteúdos escolares.

Coll (1987) admite que os conteúdos escolares, considerados como objetos de conhecimento, possuem um alto grau de especificidade, identidade e características próprias, sobretudo porque o processo educativo é o resultado de uma atividade intencional e não espontânea como é o caso do processo evolutivo. Não obstante essas características, o mesmo autor reconhece que o problema epistemológico que Piaget se propôs investigar, ou seja, o estudo do mecanismo do aumento dos conhecimentos, concerne diretamente à aprendizagem escolar: na medida em que as estruturas ou formas de pensamento que caracterizam a inteligência nos diversos níveis evolutivos "têm supostamente um caráter de generalidade e de universalidade, irão desempenhar um papel decisivo em qualquer atividade intelectual da pessoa, incluindo certamente a aprendizagem escolar" (p.185). Afirma ainda este autor que lhe parece evidente o "parentesco" entre as noções estudadas por Piaget (espaço, tempo,

causalidade, acaso, lógica das classes e das relações, conceito de número, etc.) e os conteúdos escolares, especialmente nas áreas de matemática e ciências naturais (p.173).

De fato, em diversos livros e artigos, Piaget (1965, 1973d, 1976, 1978c) sugere que as estruturas cognitivas têm características lógico-matemáticas. Piaget faz referência às relações entre a capacidade operatória (operações lógicas que as crianças constroem espontaneamente no decorrer do desenvolvimento) e a verdadeira compreensão de conceitos matemáticos. Por esta razão Piaget (1978c) afirma que "um revês na Matemática significaria assim uma deficiência nos próprios mecanismos do desenvolvimento do raciocínio" pois no caso de alunos bem dotados no que diz respeito à elaboração e utilização das estruturas lógico-matemáticas da inteligência, a responsabilidade por um fracasso na matemática, de acordo com este autor, poderia recair sobre os métodos de ensino (p.55).

Foi precisamente o problema do fracasso escolar em geral e, sobretudo em matemática, aliado a fortes indícios de que os procedimentos de recuperação não estão obtendo resultados efetivos com alunos que apresentam baixo rendimento escolar, que orientou o desenvolvimento da presente pesquisa. Na amostra considerada, 95.24% dos alunos com mau desempenho escolar apresentaram um baixo rendimento em matemática sendo que neste percentual estão incluídos os alunos que apresentaram dificuldades apenas nesta disciplina (28.57%) e aqueles cujas dificuldades se referem também à língua portuguesa, ou seja, a ambas as disciplinas (66.67%). Apenas 4.76% dos maus alunos apresentaram baixo rendimento somente em língua portuguesa. É importante ressaltar que nos casos em que o fracasso se restringiu a apenas uma disciplina, o desempenho na outra apresentou-se regular mas nunca atingindo os conceitos A (Muito Bom) ou B (Bom).

Quanto aos alunos com bom desempenho escolar observa-se, em ambas as disciplinas, um bom aproveitamento (correspondente aos conceitos A e B).

2. DISCUSSÃO DO PROBLEMA CENTRAL: A RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE DESEMPENHO ESCOLAR E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Os resultados estatísticos obtidos, expostos na Tabela 1 (p.174), revelaram que existe uma relação de dependência entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* (caracterizado pelas provas operatórias de Piaget): um percentual elevado de sujeitos (90.48%) com mau desempenho escolar apresentou um atraso no desenvolvimento cognitivo (desenvolvimento incompleto das estruturas relativas ao período das operações concretas) e, inversamente, entre a maior parte dos sujeitos com bom desempenho escolar (70.83%) o desenvolvimento destas estruturas apresentou-se completo. Estes resultados confirmam a hipótese inicial desta pesquisa (p.154) ao evidenciarem que alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau, com bom desempenho escolar, apresentam um nível de desenvolvimento cognitivo superior aos alunos das mesmas séries com mau desempenho escolar.

O coeficiente de contingência ($C = 0.50$) que expressa o grau de relacionamento entre as variáveis acima citadas (Siegel, 1975, p.227) pode ser considerado elevado, tendo-se em conta que o valor máximo atingido em tabelas de dimensão 2×2 é 0.70. É conveniente, entretanto, lembrar que o valor de C é útil apenas como indicador relativo do grau de associação entre variáveis para ta-

belas de contingência de mesma dimensão, não devendo ser encarado como indicador absoluto. Vale enfatizar aqui que, apesar da dependência observada e de o coeficiente de contingência ser elevado, estes resultados não levam, necessariamente, à conclusão de causalidade entre as variáveis estudadas. Isto é fácil de se entender. Tomemos, por exemplo, o seguinte caso da Física: o tempo de escoamento de um fluido num reservatório que possui um furo próximo ao fundo depende de diversas variáveis: tamanho do furo, volume do fluido a ser escoado, altura do fluido no recipiente, viscosidade, temperatura (que por sua vez afeta a viscosidade), etc. Neste exemplo, pode-se dizer que um aumento no diâmetro do furo causa uma redução no tempo de escoamento. Há, portanto, uma relação causal ou determinística entre o tempo de escoamento e a dimensão do furo. Esta relação ocorre sempre, ou seja, sempre que houver aumento no diâmetro do furo haverá uma redução no tempo de escoamento, desde que as outras variáveis permaneçam constantes. Relações similares existem entre as outras variáveis tais como viscosidade, volume, etc.

Já no presente caso, se pode falar apenas em probabilidades. É altamente provável que alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau, com mau desempenho escolar, apresentem desenvolvimento incompleto das estruturas cognitivas relativas ao período operacional concreto. O desenvolvimento incompleto^(*) das estruturas não determina que um aluno apresente um mau desempenho escolar, haja vista que

(*) Quanto aos alunos que apresentaram desenvolvimento incompleto das estruturas (90.48% dos maus alunos e 29.17% dos bons alunos) observa-se, de modo geral, um desempenho equivalente nas provas operatórias. Os resultados nestas provas evidenciam uma mistura de níveis e se apresentaram nas 7 provas da seguinte maneira: transição e não operatório; transição, não operatório e operatório concreto; operatório concreto e não operatório; transição e operatório concreto (ver capítulo IV, p.155).

29.17% dos bons alunos apresentam um desenvolvimento incompleto destas estruturas. Análise similar se aplica aos bons alunos: é provável que alunos com bom desempenho escolar, nas séries mencionadas, apresentem um desenvolvimento completo das estruturas, porém, o completamento das estruturas não determina ou causa um bom desempenho escolar, haja vista que 9.52% dos maus alunos dispõem destas estruturas. Por isso se afirma (Minium, 1978) "que uma mera associação é insuficiente para se admitir uma relação causal entre duas variáveis" (p.154).

3. OS CASOS ESPECIAIS

3.1. Alunos com bom desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo incompleto

A flagrante assimetria na tabela de contingência (Tabela 1, p. 174), sugere-se, merece ser investigada posteriormente com mais detalhes: como se explica que uma parcela de alunos (29.17%), não dispendo de estruturas lógicas completas, ainda apresentem um bom desempenho escolar? Esta questão procede, tendo-se em vista a dependência observada entre as variáveis. Consideramos que esse estudo se reveste de importância fundamental uma vez que o percentual de alunos neste quadro é elevado. É possível que considerações feitas por Piaget e outros autores possam contribuir para uma análise inicial deste resultado, no sentido de se encontrar uma hipótese explicativa.

Martins (1984), referindo-se à competência na aprendizagem da matemática destaca a interação entre os esquemas de assimilação do aluno e o conteúdo a ser aprendido. Afirma a autora "que uns poucos têm compreensão dela a nível simbólico, coordenam os esquemas de ação aos quais ela se refere: são os 'competentes'; outros têm dela compreensão exterior e coordenam apenas as ações manipulatórias dos índices: são os 'incompetentes bem sucedidos'; a maioria não faz nem uma nem outra coisa: são os 'incompetentes'" (p.23).

De fato, o que mais surpreende são os chamados "incompetentes bem sucedidos", denominação essa bastante apropriada para a referida parcela de alunos (29.17%) que apresenta um bom desempenho escolar embora careça de instrumentos cognitivos. Não dispondo destes instrumentos que são considerados, segundo Piaget, como pré-requisitos para a compreensão de conceitos matemáticos, nos parece que estas crianças se utilizam de outros recursos (provavelmente a memorização) para compensar as suas deficiências a nível de significação e que não são percebidas pelo professor. Isto, frequentemente, exige da criança um esforço muito grande e os efeitos de suas dificuldades podem ser disfarçados durante um longo tempo, principalmente em um sistema escolar cujos métodos aplicados estimulam a memorização (como, por exemplo, a repetição nas provas dos mesmos problemas ou questões resolvidos nas aulas) sem, no entanto, se preocupar em fortalecer a capacidade de pensar da criança. Nestas circunstâncias, se a memorização for utilizada, indistintamente, por bons e maus alunos, é possível que para crianças que apresentam um desenvolvimento completo das estruturas, a memorização não seja (ou nem sempre seja) um processo mecânico de repetição. Por outro lado, é possível também que as dificuldades a nível de compreensão, que não são evidentes em um determinado momento, possam vir a se

manifestar posteriormente, em séries mais avançadas, em que a memorização, por si só, não seja suficiente para garantir o êxito na escola.

Piaget nos mostra que os níveis de compreensão e objetividade estão sempre relacionados a uma organização mental particular pois o conhecimento não consiste em, simplesmente, acumular informações. É somente a partir das ações da criança que as informações são organizadas, inter-relacionadas e auto-reguladas no sentido das adaptações. Caso contrário, elas se reduzem a mudanças momentâneas, a informações provisórias que se perdem rapidamente por falta de compreensão real. Piaget (1973c) estuda a noção de memória como conservação de informações anteriores, isto é, de tudo o que foi adquirido ou aprendido em função do meio exterior e distingue duas formas de memória. Uma mais elementar que é a memória de reconhecimento que se dá apenas em presença do objeto sendo que o sujeito se limita a registrar exteriormente informações por simples constatação. A segunda forma, de nível bem superior a de reconhecimento, é a memória de evocação que supõe a função simbólica bem como processos de inferência e de organização lógica necessários à reconstituição de informações anteriores; supõe, portanto, esquemas conceituais ou operatórios que conferem um caráter de inteligibilidade a tais informações.

A utilização da memória no processo de aprendizagem é importante desde que não se limite a registros automáticos e acúmulo de conhecimentos sem significação. Se a codificação e a decodificação de informações estão ligadas a esquemas de assimilação, estes passam a ser um instrumento da memória, o que possibilita recuperar e organizar aquisições passadas. Neste sentido, a memória é uma atividade reconstrutora e não um depósito passivo de informações.

A memória de reconhecimento refere-se apenas ao aspecto figurativo da conservação dos esquemas (por imagem-lembrança) e não a transformações. Piaget (1973c) a compara a "uma 'caixa preta' onde as 'saídas' (outputs) não fornecem nada mais do que as 'entradas' (inputs)..." (p.215). É evidente, portanto, que o modo de conservação das informações, neste caso, não será o mesmo no que diz respeito à memória de evocação em que as "saídas" são mais ricas do que as "entradas".

É possível, assim, que a referida parcela de alunos (29.17%) apresente um bom desempenho nos testes de matemática embora não tenha atingido um nível de compreensão a respeito daquilo que fazem. Como afirma Lima (1980), "se se consegue memorizar um processo operativo como a matemática ... a memorização não vai além do aspecto figurativo da operação, não incorporando-se como esquema de ação; (...) tendendo a desaparecer (esquecimento) rapidamente: o que não foi 'operado' permanece (se permanecer) apenas como 'figura' (lembrança)..." (p.43). O êxito em tarefas de matemática demonstrado por estes alunos, provavelmente, deve estar relacionado a um saber, mas no plano de um "saber fazer", sem uma tomada de consciência das ações, o que impede a compreensão. Piaget (1978c) afirma: "uma coisa porém é inventar na ação e assim aplicar praticamente certas operações; outra é tomar consciência das mesmas para delas extrair um conhecimento reflexivo e sobretudo teórico..." (p.16). Isto porque "a capacidade de fazer alguma coisa pressupõe um programa para fazê-lo, mas não impõe a capacidade de refletir sobre o programa e descrever o que se está fazendo. Esta última é essencial a certas espécies de generalização e à solução de novos problemas" (Lunzer, 1980, p.29).

O processo educativo deve se preocupar não apenas com o êxito prático como, principalmente, com o nível de conceituação propriamente dita: é preciso diferenciar entre o "conseguir" que é o resultado do "saber fazer" e o "compreender" que é próprio da utilização de esquemas conceituais ou operatórios (Piaget, 1978d, p.10).

A expectativa dos métodos ativos é que os alunos se apropriem de conhecimentos a partir de seus próprios mecanismos mentais. Esses métodos que fazem apelo à atividade do aluno e possibilitam a reflexão a partir do trabalho individual e de grupo, possivelmente permitirão que a competência (real, verdadeira) intelectual seja reconhecida pelo sucesso escolar e que os alunos não competentes, claramente distinguidos dos outros, possam ser auxiliados a vencerem suas dificuldades.

3.2. Alunos com mau desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo completo

A Tabela 1 (p.174) nos mostra ainda o caso de alunos aos quais se pode referir como "competentes mal sucedidos" que são numericamente bem inferiores ao grupo anterior acima mencionado. Trata-se aqui de uma pequena parcela dos alunos com mau desempenho escolar (9.52%) que não apresentou atraso no desenvolvimento cognitivo (o desenvolvimento das estruturas relativas ao período das operações concretas apresentou-se como completo). Pode-se, portanto, afirmar que o aproveitamento escolar destas crianças não reflete, absolutamente, a competência intelectual das mesmas, ou seja, nem sempre as notas traduzem de forma objetiva a inteligência de uma

criança. É evidente que estas crianças precisariam ser avaliadas de modo a considerar a totalidade dos fatores implicados no desempenho escolar: físicos, sensoriais, neurológicos, afetivos, sociais e pedagógicos incluindo, nestes últimos, os aspectos relativos aos professores e à escola enquanto instituição. Porém, este não foi o objetivo do nosso trabalho. Os propósitos e as limitações desta pesquisa não permitiram o estudo em profundidade de todos os aspectos envolvidos pois isto exigiria o trabalho de uma equipe multidisciplinar. Assim, para fins de investigação científica, foi destacado apenas o fator psicológico caracterizado pelo desenvolvimento cognitivo para ser estudado separadamente.

4. ANÁLISE DAS TABELAS COMPLEMENTARES

4.1. Discussão dos resultados das provas operatórias

As tabelas de contingência de 2 a 7 (pp.176-185) mostram a relação entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo*, esta última caracterizada pelas diversas noções exploradas pelas provas de conservação, inclusão de classes e seriação. Pretendeu-se, com o estudo ilustrado nas tabelas de 2 a 7, fazer um desdobramento da Tabela 1 (p.174) a fim de se identificar se cada uma destas noções, isoladamente, está ou não associada ao desempenho escolar.

Foi observada uma relação de dependência entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo*, caracterizado pelas provas de conservação da substância, conservação do peso e

inclusão de classes (Tabelas 3, 4-A e 6, pp.177-178, 180-181 e 183-184). A variável *desenvolvimento cognitivo*, caracterizada pelas provas de conservação da substância e inclusão de classes apresenta um grau de associação maior ($C = 0.42$) com a variável *desempenho escolar* do que quando caracterizada pela prova de conservação do peso cujo coeficiente de contingência é 0.35 (Tabelas 3, 4-A e 6, pp.177-178, 180-181 e 183-184).

A variável *desenvolvimento cognitivo*, aparentemente, não se mostrou associada à variável *desempenho escolar* somente quando caracterizada pela prova de seriação (Tabela 7, p.185). Não foi possível fazer uma análise estatística mais rigorosa a partir dos dados da Tabela 7 pois mesmo com a combinação de categorias, a nova tabela gerada ainda apresentaria células com frequências esperadas baixas. No entanto, pode-se observar que parece haver pouca diferença nos resultados de bons e maus alunos na prova de seriação. Este fato é interessante e pode ser analisado a partir de observações feitas por Piaget e outros autores.

Piaget e Inhelder (1969) mostram que a partir de 6-7 anos, pode-se observar um avanço do êxito na seriação em relação à prova de quantificação da inclusão de classes: aos 8 anos, 95% das crianças evidenciam êxito sistemático na prova de seriação de bastonetes ao passo que somente 60% das crianças nesta mesma idade, obtêm êxito na prova de quantificação da inclusão de classes (flores). Enfatiza o autor que a seriação constitui uma estrutura um pouco mais simples do ponto de vista operatório (pp.138-140). Assim sendo, o fato de não terem sido encontradas diferenças significativas entre bons e maus alunos (cuja faixa etária situa-se entre 9 e 12 anos) na prova de seriação, condiz com os resultados obtidos por Piaget e colaboradores.

Na amostra estudada, a média de idade em que os sujeitos com bom desempenho escolar demonstraram domínio da noção de seriação foi de 10.63 enquanto que entre os sujeitos com mau desempenho escolar esta média foi de 11.28.

Piaget e Inhelder (1978) destacam que "existem esboços sensório-motores da operação, quando a criança de 1 1/2 a 2 anos constrói, por exemplo, uma torre por meio de cubos cujas diferenças dimensionais são imediatamente perceptíveis" (p.87).

Gilliéron (1987), em uma análise do desenvolvimento da estrutura de seriação, observa também que a criança, desde cedo, já começa a ter experiências com objetos seriáveis: "Ora, recordemos que desde bem pequena a criança é capaz de alinhar objetos de acordo com seu tamanho ou de encaixar bonecas russas..." (p.150).

Cabe ainda aqui um comentário adicional no que diz respeito à prova de seriação. De acordo com os procedimentos de aplicação dessa prova sugeridos por Inhelder, Sinclair e Bovet (1977, p.277-278), observa-se que o aspecto verbal nesta situação é menos requerido da criança do que nas demais provas, uma vez que ela se limita apenas a executar a tarefa proposta. Trata-se de uma prova prática: não lhe são feitas perguntas que a levem a explicar o raciocínio utilizado. Entretanto, de acordo com os procedimentos adotados nesta pesquisa, o raciocínio verbal foi amplamente evidenciado pela criança na última etapa de realização da prova que corresponde à seriação atrás da tela (contra-prova). A criança, nesta tarefa, não se limitou, simplesmente, a entregar o bastonete para a experimentadora. Diante de perguntas formuladas tais como: "Por que você me deu este primeiro?", "E agora, por que você me deu este?", "Por que você deixou este por último?", a criança precisou transpor para o nível verbal os processos utilizados mentalmente.

Pode-se verificar através dos protocolos que quando a criança dispõe da estrutura, ela verbaliza o seu raciocínio, embora, em muitos casos, não empregue os termos lingüísticos apropriados. Por exemplo: "mais grande" ao invés de maior, "mais pequeno" ao invés de menor, "o grandão" (referindo-se ao maior de todos), etc. Um dos aspectos mais interessantes observados na contra-prova é a capacidade de representar a escada que está sendo construída atrás da tela. Assim, diante da pergunta: "E agora, por que você me deu este?", a criança responde: "Porque esse aí é maior de todos esses (mostrando os que estão na sua mão) e é menor de todos esses" (mostrando os que estão atrás da tela).

Na Tabela 3 (p.177) foi observada uma relação de dependência entre as variáveis *desenvolvimento cognitivo* (caracterizado pelas provas de conservação da substância) e *desempenho escolar*: a maioria dos maus alunos situa-se no nível não operatório enquanto que a maioria dos bons alunos situa-se no nível operatório concreto. A assimetria observada nesta tabela de contingência é no sentido inverso da observada anteriormente na Tabela 1 (p.174) pois uma parcela considerável dos alunos com mau desempenho escolar (38.10%) domina a noção de conservação da substância mas este fato não representa nenhuma incoerência com os resultados da Tabela 1 (p.174) por se tratar de grupos de alunos classificados por diferentes critérios.

Apesar de uma grande parcela dos maus alunos ter evidenciado domínio da noção de conservação da substância, é importante observar que a maioria dos maus alunos (90.48%), conforme evidenciado na Tabela 1 (p.174), apresentou desenvolvimento incompleto das estruturas relativas ao período operacional concreto.

De acordo com Piaget e Inhelder (1969), "o melhor critério da aparição das operações no nível das estruturas concretas (aproximadamente aos 7 anos) é, com efeito, a constituição de invariantes ou noções de conservação" (p.127). Assim, a criança entra no período operacional concreto por volta dos 7-8 anos quando a reversibilidade passa a ser exercida em pensamento (o que equivale a conceber a ação direta e inversa como sendo a mesma ação exercida em sentido contrário). Entretanto, ela pode ainda permanecer pré-operatória em relação a diferentes domínios do pensamento lógico. A noção de conservação da substância é considerada como uma das primeiras noções que a criança adquire (Piaget & Inhelder, 1969, p.127; Piaget, 1973c, p.176; Inhelder et alii, 1977, p.239), o que possivelmente pode explicar a assimetria observada na Tabela 3 (p.177).

Na amostra estudada, a média de idade em que os sujeitos com bom desempenho escolar demonstraram domínio da noção de conservação da substância foi de 10.60 enquanto que entre os sujeitos com mau desempenho escolar esta média foi de 11.87.

A análise da Tabela 4 indica que parece haver pouca diferença na comparação dos resultados de bons e maus alunos na prova de conservação do peso. No entanto, se levarmos em conta que esta prova só foi aplicada nos sujeitos que evidenciaram domínio da noção de conservação da substância, ou seja, em 8 dos 21 alunos com mau desempenho escolar e em 21 dos 24 alunos que apresentaram um bom desempenho escolar, a tabela real a ser examinada seria a 4-A, (p.180), incluindo, portanto, os sujeitos que não dominam a noção de conservação da substância e considerando-os como não-operatórios no que se refere à noção de conservação do peso. Neste caso, a Tabela 4-A (p.180) revela uma relação de dependência entre as variáveis

veis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* (caracterizado pela prova de conservação do peso), porém, a nível de 5% de significância.

Vale ressaltar também aqui que os dados da Tabela 4-A (p.180) não foram observados experimentalmente, porém, considerados, tomando-se como base as informações de Piaget e colaboradores de que a noção de conservação do peso só é adquirida após a construção da noção de conservação da substância.

Quanto à noção de inclusão de classes, verifica-se que a maioria dos maus alunos não a domina, ocorrendo o inverso no caso dos bons alunos. A relação de dependência entre *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* (caracterizado pelas provas de quantificação da inclusão de classes) é observada na Tabela 6 (p. 183). Nota-se também nesta tabela que foi nas provas de inclusão de classes que apareceu o maior percentual de maus alunos no nível não operatório (71.43%) em comparação com o desempenho deste mesmo grupo de crianças nas demais provas (61.90% nas provas de conservação da substância e peso). O mesmo ocorreu no que diz respeito aos bons alunos: há um percentual maior de crianças no nível não operatório (20.83%) nas provas de inclusão de classes do que nas provas de conservação da substância (12.50%).

De acordo com dados obtidos por Piaget e colaboradores, aos 9 anos, 84% das crianças dominam a noção de conservação da substância enquanto que uma proporção menor (73%) das crianças, nesta mesma idade, obtém êxito na prova de quantificação da inclusão de classes (Piaget & Inhelder, 1969, pp.130 e 138).

Estudo longitudinal sobre o desenvolvimento do pensamento operatório concreto (Tomlinson - Keasey, Eisert, Kahle, Hardy-Brown & Keasey, 1979) mostra que o aparecimento simultâneo de di-

versas capacidades operatório-concretas não é regra geral; as diversas capacidades estão relacionadas e seu aparecimento é gradual: as mais simples precedem as mais complexas. Seriação e numeração revelaram ser capacidades mais simples, anteriores às noções de conservação, enquanto que a conservação da massa e do peso revelaram ser pré-requisitos necessários para o desenvolvimento da inclusão de classes.

Os resultados obtidos anteriormente por Cavicchia (1973), são, de certo modo, similares às conclusões a que chegaram Tomlinson-Keasey et alii (1979), no que diz respeito à aquisição das noções de conservação e inclusão de classes, embora o estudo de Cavicchia tenha sido relativo a um procedimento de aprendizagem que visava provocar a aquisição da noção de inclusão de classes. A conclusão a que chegou esta autora é que "embora o domínio das noções de conservação de quantidades contínuas (líquido e massa) não seja condição suficiente para a aquisição da noção de inclusão de classe, é uma condição necessária" (p.119). Estes estudos parecem indicar uma complexidade maior na construção da noção de inclusão de classes em comparação com a noção de conservação da substância.

Camargo (1986) em pesquisa realizada com crianças de 1ª a 4ª séries do 1º grau, observou que dentre as provas realizadas (conservação, inclusão de classes e seriação) a prova de maior dificuldade foi a de inclusão de classes.

Em nossa pesquisa observa-se que 75% dos bons alunos e 14.28% dos maus alunos situam-se no nível operatório concreto no que se refere a ambas as noções (conservação da substância e inclusão de classes), correspondendo estes resultados a 46.67% da amostra total. Quanto aos demais sujeitos da amostra (44.43%), os avanços em relação à noção de conservação da substância precederam

a aquisição da noção de inclusão de classes, ocorrendo o inverso em apenas 8.89%, ou seja, apenas 4 sujeitos evidenciaram domínio da noção de inclusão de classes, embora estivessem no nível de transição no que diz respeito à noção de conservação da substância. A construção da noção de inclusão de classes anterior à noção de conservação da substância foi encontrada também no estudo de Tomlinson-Keasey et alii (1979, p.1157).

Na amostra estudada, a média de idade em que os sujeitos com bom desempenho escolar demonstraram domínio da noção de inclusão de classes foi de 10.55 enquanto que entre os sujeitos com mau desempenho escolar esta média foi de 11.69.

As provas operatórias de Piaget são todas provas de compreensão. A dependência observada entre o desempenho escolar e as noções exploradas pelas provas (o que foi evidenciado nas Tabelas 2 a 6, pp. 176-184) indica que a capacidade de compreensão caracterizada pela competência operatória está relacionada à aprendizagem escolar.

A questão que se coloca agora é analisar de que maneira esta capacidade de compreensão pode ser utilizada no contexto escolar.

Tratando-se ou não de conteúdos escolares, em primeiro lugar, é preciso destacar que para se aprender algo é necessário uma competência intelectual e que qualquer interação entre o indivíduo e o seu mundo físico ou social "requer a assimilação de 'entradas' no esquema existente e a acomodação de esquema a 'entradas' discrepantes" (Geber, 1979, p.227), o que envolve o estabelecimento de relações entre as informações adquiridas e novas. Em segundo lugar, o contexto escolar pode ou não exigir dos alunos a compreensão

dos conceitos. De fato, são muitas as críticas feitas à escola atual: Moro (1986), por exemplo, a considera destituída de "lógica" pois ela exige apenas um simples registro de respostas corretas a questões específicas sem a preocupação com a compreensão de conceitos. Ora, mesmo nesse caso, ou seja, se o contexto escolar não exige, obrigatoriamente, que o aluno evidencie a compreensão dos conceitos, isto não quer dizer que, por esta razão, o "saber escolar" seja totalmente desvinculado da capacidade de compreensão. Se a escola não exige compreensão, isto não nos pode levar a concluir que as respostas das crianças, em qualquer atividade escolar sejam de todo automatizadas. A criança capta informações e as processa também fora da escola e isto lhe possibilita descobrir estratégias inteligentes mesmo num contexto em que isto não seja imprescindível, e ainda mais, lhe permite ir adiante, avançar, apesar da escola, suprir com sua própria lógica a ilogicidade da escola.

No domínio da aprendizagem da matemática, por exemplo, é possível que a reversibilidade própria da estrutura operatória concreta possa contribuir para a maior compreensão das operações aritméticas que comportam relações diretas e inversas. A própria compreensão do conceito de número (detalhadamente estudado por Piaget e colaboradores e amplamente pesquisado por Kamii, 1985) está estreitamente relacionada à compreensão do princípio de conservação de quantidade (Piaget, 1973d, p.321) e isto revela a importância da capacidade operatória na aprendizagem elementar da matemática. Schliemann (1986) mostra que as dificuldades encontradas na resolução de problemas de matemática só parece ser superada quando a criança atinge o período das operações concretas, ou seja, quando ela se torna capaz de compreender as relações lógicas constantes do problema.

No caso da linguagem, a reversibilidade por inversão tam-

bém está presente (nas afirmações e negações). Por outro lado, a linguagem comporta na sua própria sintaxe e semântica, estruturas de classificação (todos os substantivos e adjetivos consistem na divisão do real em classes) e de seriação (embora em menor proporção do que as classificações, referem-se a noções de parentesco e à utilização de comparativos, superlativos, etc.) (Piaget, 1975e, p.13).

4.2. Relações existentes entre desempenho escolar e outras variáveis

As demais tabelas de contingência tratam das relações existentes entre o *desempenho escolar* e outras variáveis tais como *idade* (Tabelas 8 e 9), *sexo* (Tabela 10), *nível ocupacional do pai* — ou responsável pelo aluno — (Tabela 11), *nível de instrução do pai* (Tabela 12) e *nível de instrução da mãe* (Tabela 13). Este estudo foi realizado utilizando-se a mesma amostra, a título de complemento da investigação inicial, cujos resultados foram examinados nas Tabelas de 1 a 7. Os dados referentes às Tabelas 11, 12 e 13 foram obtidos em entrevista realizada com a mãe ou responsável pela criança.

É importante destacar que a referida amostra só foi convenientemente preparada (aleatoriamente colhida) para averiguar a relação existente entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* (Tabela 1, p.174) que constitui o objetivo principal desta pesquisa. Sabemos também que, para tal estudo complementar, novas amostras deveriam ser preparadas, procedimento este que abrangeria todo o espectro das categorias que caracterizam

cada uma das variáveis acima mencionadas, o que possibilitaria uma análise estatística rigorosa. Não obstante essas considerações, e mesmo não se tratando do objetivo principal do trabalho, interessou-nos verificar como as variáveis *idade*, *sexo*, *nível ocupacional do pai*, *nível de instrução do pai* e *nível de instrução da mãe* se relacionam com a variável *desempenho escolar* na amostra estudada.

O estudo da relação existente entre *desempenho escolar* e *idade* está expresso na Tabela 8 (p.186). O coeficiente de contingência $C = 0.43$ não pode ser comparado com os obtidos anteriormente por se tratar, no presente caso, de tabela com dois graus de liberdade cujo valor máximo de C é diferente daquele considerado para tabelas com um grau de liberdade. A dependência registrada tem sido observada na prática: bons alunos têm, em geral, menos idade do que maus alunos da mesma série. Supõe-se que alunos mais velhos tenham um passado de dificuldades de naturezas diversas. A contribuição do presente estudo é a apresentação da distribuição numérica das proporções em que isto ocorre. Os resultados obtidos a partir dos dados da Tabela 8 (p.186) mostram que uma separação de alunos em função da idade nas séries consideradas pode acarretar também uma separação em função do desempenho escolar. A Tabela 9 (p. 188) confirma os resultados registrados acima a partir de uma comparação entre as médias de idade dos alunos com bom e mau desempenho escolar.

Os resultados da Tabela 10 (p.190) revelam que não existe relação de dependência entre as variáveis *desempenho escolar* e *sexo*. O coeficiente de contingência ($C = 0.10$), extremamente baixo, confirma este fato.

O estudo das relações existentes entre o *desempenho escolar* e as variáveis *nível ocupacional do pai*, *nível de instrução do pai* e *nível de instrução da mãe* está expresso nas Tabelas 11, 12 e 13, respectivamente (pp.192, 196 e 199). Análise estatística mais rigorosa não é factível devido às frequências esperadas baixas em diversos níveis das escalas consideradas. Porém, as figuras correspondentes a estas tabelas nos permitem observar que os alunos cujos pais têm nível ocupacional baixo apresentam, em geral, desempenho escolar inferior a aqueles cujos pais têm nível ocupacional mais alto. O mesmo ocorre no que diz respeito aos níveis de instrução do pai e da mãe.

Pode-se verificar também que os alunos com bom desempenho escolar têm pais cujos níveis ocupacional e de instrução se distribuem por praticamente todo o espectro mas entre os alunos com mau desempenho escolar é notório que o nível ocupacional e o nível de instrução do pai dos mesmos se situam, sistematicamente, nos níveis mais baixos da escala (até o nível 4), com raras exceções. A grosso modo, a figura 4 (p. 197) é similar à figura 2 (p. 194), como era intuitivamente de se esperar, haja vista a relação existente entre nível ocupacional e nível de instrução, relação esta já conhecida. Um fato interessante, portanto, que pode ser observado nas tabelas 11 e 12 e gráficos correspondentes (pp.192-198) é que, mesmo sob condições adversas do pai (até o nível 4) no que concerne ao nível ocupacional (figura 2, p.194) e ao nível de instrução (figura 4, p.197) é possível a uma fração considerável de alunos (que compreende 36.38%) apresentar um bom desempenho escolar. Esta investigação contribui para esclarecer em que proporções isto ocorre, conforme revelado pelas figuras 2 e 4 (pp.194 e 197) e na distribuição acumulada das figuras 3 e 5 (pp.195 e 198).

Já a figura 6 (p.201) revela também que os alunos com bom desempenho escolar têm mães cujo nível de instrução se distribui por todo o espectro, porém, entre os maus alunos, a influência desta variável parece ser mais decisiva: não há entre eles mães cujo nível de instrução supera o nível 4, fato este que não ocorreu em relação às variáveis *nível ocupacional* e *nível de instrução do pai*. A figura 6 (p.201) indica que o nível de instrução baixo da mãe está relacionado ao mau desempenho escolar do aluno.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por diversas pesquisas: Pesquisa do ECIEL (Programa de Estudos Conjuntos de Integração Econômica da América Latina) que trabalhou com amostra de cinco países latino-americanos, "conclui que o fator mais importante para compreender os determinantes do rendimento escolar é a família do aluno, sendo que, quanto mais elevado o nível de escolaridade da mãe, mais tempo a criança permanece na escola e maior é o seu rendimento" (apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983). "Para Gatti (1981), Arns (1978), Isaac (1977), Ferrari (1975), Bonamigo (1980), Fukui (1980) e Rosenberg (1981), os alunos de nível sócio-econômico mais baixo têm um menor índice de rendimento e, de acordo com alguns autores, são mais propensos à evasão" (apud Brandão, Baeta & Rocha, 1983).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a maior parte dos alunos que apresentaram um mau desempenho escolar (90.48%) tenha evidenciado um atraso no desenvolvimento cognitivo, os nossos dados não nos permitem concluir se este atraso está ou não associado a outros fatores simultaneamente.

Apenas podemos afirmar que não fizeram parte da amostra crianças com problemas físicos ou emocionais graves (de acordo com informações obtidas pelas professoras) que pudessem interferir na suposta normalidade do grupo. A entrevista (anamnese) realizada com a mãe ou responsável pela criança permitiu-nos a confirmação destes dados.

Os resultados da Tabela 1 (p.174) sugerem que:

- o completamento das estruturas relativas ao período operacional concreto é altamente favorável à apresentação de um bom^(*) desempenho escolar no caso dos alunos de 3ª e 4ª séries do 1º grau, objeto desta investigação.
- o não completamento destas estruturas não obriga, necessariamente, a um mau^(*) desempenho escolar nas séries consideradas mas é altamente provável que os alunos com mau desempenho escolar apresentem desenvolvimento incompleto destas estruturas.

Entendemos que o estudo que acabamos de relatar bem como a fundamentação teórica utilizada permite-nos pensar na necessidade de uma transformação radical no processo de recuperação escolar. Se existem sérias razões para a suposição de que o cerne do problema é a questão das estruturas mentais, o problema pedagógico

(*) É importante observar que as categorias BOM e MAU, relativas ao desempenho escolar, correspondem às que foram caracterizadas nesta pesquisa, obedecendo, portanto, às especificações do item 4.2.2 do capítulo IV (p.161). Logo, as conclusões deste trabalho não se aplicam a conceitos individuais e subjetivos referentes a bons e maus alunos em geral. Vale acrescentar aqui que o mau aluno considerado nesta pesquisa é aquele que apresenta dificuldades para aprender que caracterizam o fracasso escolar.

fundamental será o de, por algum meio, auxiliar sua construção que, por motivos vários, para algumas crianças oferece dificuldades.

Com tal fundamento, formulamos uma proposta especial de recuperação escolar, a partir da recuperação das estruturas da inteligência, a que denominamos PROJETO PROLOG — Programa de recuperação e organização da lógica da criança — projeto que nos parece viável para ser testado por meio de procedimentos experimentais adequados (o que poderá ser objeto de outra pesquisa).

As razões principais que nos levam a crer na viabilidade de desta proposta de recuperação escolar são as seguintes:

1º) Sabe-se que os déficits de aprendizagem escolar podem estar relacionados a uma variedade de fatores, sendo um deles o desenvolvimento cognitivo, como o nosso estudo o demonstrou. Os resultados obtidos indicam, portanto, que os aspectos cognitivos não podem ser ignorados no trabalho de recuperação de alunos que fracassam na escola.

2º) De acordo com Piaget, a seqüência do desenvolvimento é essencialmente igual para todas as crianças, porém, o ritmo pelo qual as crianças se desenvolvem é variável. Aquelas que se desenvolvem mais lentamente do que a média poderão apresentar dificuldades para aprender porque um atraso no desenvolvimento cognitivo indica que a criança não está totalmente equipada com os instrumentos necessários para assimilar as noções introduzidas em sala de aula, ou seja, a sua capacidade de compreensão ainda não atingiu o nível evolutivo que o assunto em pauta requer. Neste caso, a criança não pode se beneficiar de métodos didáticos através dos quais se ensina a ela as respostas a perguntas que ela não formulou e que não é capaz de compreender (método que caracteriza a prática atual da recuperação escolar).

39) Um atraso no desenvolvimento cognitivo de determinadas crianças não deve ser interpretado como indicador de um retardo e, muito menos como uma deficiência definitiva e irrecuperável. O conjunto de esquemas de assimilação que uma criança possui, em um determinado momento, define a sua competência intelectual naquele momento. Resultados obtidos por outros autores (Inhelder, et alii, 1977) sugerem que este atraso na construção das estruturas mentais deve ser visto como um estado temporário, pois o desenvolvimento cognitivo pode ser ativado a partir de estímulos ambientais apropriados. Assim sendo, acreditamos que a criança que apresenta um atraso no desenvolvimento cognitivo tem possibilidades de aprender desde que os conteúdos escolares estejam ajustados ao seu nível de desenvolvimento. É este nível que indicará o ponto de partida, ou seja, é a este ponto que se deve retornar para que a criança prossiga no seu desenvolvimento. Entendemos que o êxito deste procedimento poderá ser alcançado se a metodologia didática empregada respeitar e favorecer ao máximo a atividade do aluno.

49) Se o déficit de aprendizagem escolar está parcialmente ligado a um déficit operatório, isto é, se o atraso no desenvolvimento cognitivo está associado a outros fatores simultaneamente, um progresso no campo operatório pode não ser suficiente para compensar o déficit escolar mas pode ser condição prévia para superá-lo (Coll, 1987, p.182).

O presente estudo, portanto, serviu de investigação preliminar sem a qual não teríamos elementos suficientes para examinar a viabilidade de uma nova proposta de recuperação escolar de crianças que já freqüentam a escola de 1º grau e experimentam situações de fracasso escolar, problema este que atinge índices alar-

mantes na realidade educacional brasileira. Desta forma, é evidente que se a relação de dependência entre as variáveis *desempenho escolar* e *desenvolvimento cognitivo* não fosse observada, o PROJETO PROLOG não se justificaria.

6. UMA NOVA PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO ESCOLAR

A convicção da necessidade de uma nova proposta de recuperação escolar surge neste trabalho como o resultado de um amplo estudo: a fundamentação teórica, os procedimentos experimentais, as conclusões estatísticas e suas interpretações e ainda as reflexões a que chegamos após um contato direto com professoras (observação e análise das dificuldades que enfrentam com relação aos problemas escolares, especificamente o fracasso escolar).

Em um questionário dirigido às professoras (anexo 2) foi possível observar que, embora destaquem problemas de aprendizagem, nada adiantam a respeito de seu significado cognitivo.

A seguir, serão apresentados dados importantes, coletados a partir dos questionários: a descrição das dificuldades que as crianças apresentam nas disciplinas básicas do currículo, os fatores aos quais são atribuídos estas dificuldades e os depoimentos das professoras sobre a questão da recuperação escolar.

1º) As dificuldades apresentadas pelas crianças (conforme especificadas nos questionários — anexo 2) foram as seguintes:

Em Matemática:

- . Falta de raciocínio nos problemas e exercícios diversos

- . Não consegue assimilar o mecanismo das operações
- . Desinteresse por ciências exatas
- . Dificuldades em tabuada e números
- . Memória deficiente
- . Dificuldades decorrentes da falta de atenção

Em Língua Portuguesa:

- . Dificuldade em leitura e compreensão do texto
- . Dificuldade de se expressar em pensamento oral e escrito
- . Pouca criatividade em composição
- . Preguiça de pensar
- . Dificuldades em tarefas que exigem esforço intelectual
- . Visível deficiência na alfabetização
- . Erros de ortografia

29) As dificuldades de aprendizagem assinaladas pelas professoras são atribuídas, por elas, principalmente aos seguintes fatores:

- . Falta de base das séries anteriores
- . Desinteresse pelas atividades desenvolvidas na escola

Outros fatores que foram apontados, porém, em menor proporção:

- . Aparente falta de aptidão para ciências exatas
- . Problemas de memória
- . Imaturidade
- . Falta de atenção nas atividades

- . Falta de acomodação no meio escolar
- . Problemas familiares
- . Falta de estímulo e interesse da família
- . Carência afetiva
- . Falhas na alfabetização

39) Com a finalidade de investigar a opinião das professoras quanto à prática da recuperação escolar, foi formulada a seguinte pergunta:

- Você considera que os procedimentos de recuperação, normalmente utilizados na escola, podem contribuir para que o aluno possa superar as suas dificuldades? Por quê?

A prática da recuperação escolar e seus resultados foram considerados insatisfatórios por 7 das 8 professoras cujos alunos participaram desta pesquisa. A seguir serão transcritas as respostas das professoras no que diz respeito a esta questão:

"Não. A matéria a ser recuperada é posterior àquela que realmente o aluno necessita para poder assimilar a programação global da série em que está enquadrado."

"Não, posto que, nos moldes como estão sendo programados, seria apenas a repetição daquilo que, inconscientemente, o aluno recusou-se a assimilar durante o ano."

"Para os alunos cuja dificuldade é mínima pode contribuir mas para aqueles com muita dificuldade, o procedimento utilizado não dá resultado porque o aluno não conseguirá superar dificuldade em tão pouco tempo."

"Na minha situação, em que fico somente com alunos médios e, desde que o número deles não ultrapasse a 10 e, pelo menos num período de dez dias, só vejo vantagens..."

"Essa recuperação final, como consta no calendário escolar, pra mim não tem valor nenhum porque uma criança que não teve chance de melhorar o ano todo, em uma semana ela não vai ter condições de se recuperar. Eu acho que a recuperação deve ser feita no decorrer do ano letivo, no final dos bimestres..."

"No caso deste aluno a recuperação não contribuirá em nada porque além das dificuldades não existe interesse."

"Não. A recuperação de apenas cinco dias no mês de dezembro não recupera ninguém..."

"Não. O aluno apresenta falhas de base..."

6.1. O PROJETO PROLOG — Programa de Recuperação e Organização da Lógica da Criança

O PROJETO PROLOG é uma nova proposta para o trabalho de recuperação escolar apoiada na psicologia cognitiva de Piaget, dando ênfase, portanto, ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Este projeto destina-se a crianças de 3ª e 4ª séries do 1º grau que apresentam dificuldades para aprender que caracterizam o fracasso escolar.

Não cabe no presente trabalho desenvolver esta proposta em termos operacionais. Porém, os princípios fundamentais sobre os

quais o referido programa se apóia, e que já foram analisados nos capítulos teóricos, serão apresentados e discutidos aqui como uma síntese final para destacar melhor a inter-relação do aluno e do professor nesta abordagem, aspecto este que confere características específicas a cada situação de aprendizagem.

É importante ressaltar que embora a obra de Piaget ofereça um amplo quadro de referência sobre o processo de construção da inteligência e, portanto, da aquisição do conhecimento (o que levou a numerosas tentativas de aplicação dos seus pressupostos teóricos ao campo da pedagogia), as investigações deste autor não constituem por si só um método ou modelo pedagógico de ensino. Os aspectos educacionais que são derivados da teoria de Piaget são princípios gerais que podem ser utilizados na prática de ensino em sala de aula. Esta prática deve ser tão coerente quanto possível com o que se sabe a respeito do desenvolvimento cognitivo das crianças. Assim, não existem roteiros rígidos ou regras estabelecidas para esta prática; a orientação básica que pode ser seguida, a cada passo do processo ensino-aprendizagem é a teoria de Piaget.

A proposta de recuperação que fazemos objetiva favorecer o progresso operatório dos alunos sem, no entanto, substituir os conteúdos escolares por tarefas de aprendizagem operatória. Acreditamos que, estimulando ações e operações a partir da interação do aluno com os conteúdos específicos, é possível promover a construção das estruturas mentais que permitem aprender mais e melhor (Castro, 1969).

Trata-se, portanto, da adoção de um enfoque cognitivo na prática pedagógica objetivando recuperar a plena capacidade das estruturas mentais da criança. Assim, o conceito de recuperação em uma linha piagetiana não se limita à recuperação de conteúdos por

si sô, pois supomos que para recuperar crianças que fracassam na escola (uma vez demonstrado que este fracasso está associado a um atraso no desenvolvimento cognitivo), o essencial é "fortalecer" e desenvolver as estruturas capazes de assimilar a fim de possibilitar a recuperação de conteúdos específicos.

Um programa educacional baseado na teoria de Piaget se diferencia de uma prática pedagógica tradicional não apenas pelos materiais utilizados e pelas atividades oferecidas em classe mas, principalmente, pela compreensão, por parte do professor, do que está sendo realizado pela criança e do que ele está fazendo ou deve fazer.

Embora a atividade espontânea do aluno, segundo um enfoque piagetiano, seja o centro do processo ensino-aprendizagem, o papel do professor não é reduzido a um segundo plano. Sua atuação é crucial no sentido de facilitar as múltiplas interações (do aluno com o professor, dos alunos entre si, do aluno com o conteúdo a ser aprendido e com os materiais apresentados), selecionar os conteúdos, propor tarefas, dar sugestões, etc. e, principalmente, saber intervir no momento adequado, na medida em que as tarefas são realizadas, a fim de se assegurar de que a criança esteja cognitivamente ativa.

A atividade do aluno, por ser espontânea, não minimiza absolutamente a atuação do professor. Mesmo quando o aluno escolhe tarefas e propõe idéias, esse fato é o resultado de uma decisão prévia do professor (Coll, 1987, p.190). Em todas as situações de aprendizagem, sejam elas resultado da iniciativa do aluno ou das propostas do professor, cabe a este apresentar questões que desafiem o aluno a agir e estimule os seus avanços. Existe organização e controle de tudo o que é realizado em sala de aula.

A ênfase que é dada à atividade da criança no processo ensino-aprendizagem se baseia na concepção de Piaget de que o conhecimento se origina da AÇÃO — sobre os objetos, acontecimentos e outras pessoas. É importante destacar aqui que Piaget concebe a necessidade de atividade material não como atividades simplesmente práticas mas uma ação material orientada para a necessidade de raciocínio operatório. Uma atividade, de início física, progressivamente se torna operatória. Assim, conforme a etapa de desenvolvimento do aluno, agir é operar mentalmente e co-operar, discutindo com outros (colegas, professor) os raciocínios e julgamentos. Logo, a aprendizagem escolar não pode ser considerada como um simples processo de transmissão de informações mas como um processo ativo de elaboração de conhecimentos. O aluno, por sua vez, não pode ser visto como um receptor passivo mas, sobretudo, como explorador e pesquisador, responsável pela construção e organização do mundo que o rodeia e do seu próprio desenvolvimento.

A exploração ativa por parte da criança é um aspecto tão importante no processo evolutivo como no processo educativo. A experiência das crianças no sentido amplo do termo — manipulação de objetos, tentativas de explorações diversas com material variado para observar o que acontece, relações que se estabelecem entre os dados obtidos pela experiência atual e as anteriores, comparações entre as suas suposições e as de seus companheiros, enfim, a curiosidade intrínseca da criança e a necessidade de mexer em tudo o que vê procurando compreender — é a maneira mais natural pela qual as crianças aprendem fora da escola, razão pela qual não deva ser suprimida mas preservada nas atividades escolares. Estamos nos referindo pois a situações nas quais a criança é estimulada a operar e, portanto, a desenvolver-se.

Vimos que o professor é também ativo, não no sentido de um expositor, mas na medida em que planeja e organiza as tarefas escolares, encoraja a iniciativa do aluno e cria situações que, baseadas nos conteúdos curriculares e no nível mental do aluno, despertem o interesse e o levem a PENSAR. Estamos nos referindo especialmente a situações que provocam desequilíbrio na medida em que a criança verifica, por si mesma, que as suas concepções não estão adequadas para resolver um determinado problema e sua atividade se dirige no sentido de reajustar as suas ações (restabelecer o equilíbrio) de tal modo que possa lidar com aquela situação de maneira mais eficiente (adaptação). É o caso da equilibração "majorante"; reequilibrar não é voltar ao ponto de partida mas atingir um equilíbrio melhor, mais avançado em termos de desenvolvimento. Assim, conforme a idéia de aprendizagem piagetiana já discutida, o essencial é obter uma aprendizagem que, sempre que possível, inclua conteúdos e estruturação (aprendizagem *lato sensu*). Este é o aspecto que tem sido considerado da maior importância no que diz respeito à aplicação da teoria de Piaget ao ensino.

Entretanto, para que o desequilíbrio seja ativado por um acontecimento externo é preciso que exista competência. O papel do professor é também verificar o nível de compreensão do aluno para poder avaliar o que ele é capaz de aprender. Cabe ao professor elaborar situações (de preferência através de interação social) que permitam um "grau ótimo de desequilíbrio", isto é, que superem o nível de compreensão do aluno mas não tanto que impeçam a assimilação do conteúdo apresentado ou o restabelecimento do equilíbrio (Coll, 1987, p.189). É importante observar que este equilíbrio não é prontamente atingido. Um acontecimento desequilibrador tende a

levar o aluno a tentativas de assimilação e acomodação ao acontecimento mas a equilibração resulta da reorganização interna dos esquemas. Logo, o equilíbrio não pode ser externamente controlado. Por isso é necessário que o professor permita que a criança passe por uma fase em que está errada. Os erros da criança são realmente degraus necessários pelos quais ela passa para atingir a compreensão. A criança está sempre se adaptando ao seu meio físico e social e as suas adaptações sempre fazem sentido quando examinadas através de seu sistema de significados.

De modo geral, o ensino tradicional valoriza as respostas certas e a capacidade de acertar. Contudo, o essencial é que o professor não corrija a criança mas que a encoraje a se corrigir e a exercitar a sua própria capacidade para favorecer uma aprendizagem com compreensão e significado. O mesmo acontece no que diz respeito às respostas certas: não se deveria apenas reconhecê-las como respostas certas, adequadas, mas verificar como o aluno chegou a elas e o grau de certeza que apresenta em suas afirmações para se verificar se não resultam de simples memorização.

O estímulo que tem potencial para causar desequilíbrio (e iniciar a equilibração a procura do equilíbrio) para uma criança, pode não ter para outra. O interesse espontâneo, a curiosidade e a atenção dispensados à situação desequilibradora ou mesmo a uma atividade escolar qualquer, geralmente refletem as competências atuais do aluno. Assim, o fato de a criança não se interessar por uma atividade ou mesmo simplesmente iniciá-la sem procurar finalizá-la pode indicar que a criança não possui o equipamento cognitivo que a capacite assimilar as noções envolvidas em tal atividade.

Um clima de sala de aula em que há liberdade para a criança participar emitindo opiniões, fazendo perguntas, propondo idéias,

fazendo previsões, etc., oferece oportunidade para se obter informações úteis a respeito do modo pelo qual a criança pensa. A linguagem falada é essencial para a comunicação entre o aluno e o professor e entre os próprios alunos. Entretanto, é preciso ponderar sobre o seu uso na prática educacional. Duckworth (1964) afirma que "não se pode fazer avançar a compreensão de uma criança simplesmente falando com ela" (p.2). O nível de significado da informação falada para uma criança depende de suas ações anteriores, de suas experiências com os objetos e acontecimentos aos quais o discurso se refere.

Um programa que visa promover mudanças qualitativas no pensamento das crianças de 3ª e 4ª séries do 1º grau não pode substituir as atividades que estimulam o aluno a pensar por aquelas que se caracterizam basicamente, pela utilização de símbolos falados (palestras, explicações) e escritos (leitura, cópia). Isto porque a cognição da criança não é desafiada simplesmente como resultado do uso de símbolos verbais (Furth, 1974, p.97). É importante enfatizar que os símbolos, por si só, não são portadores de significação. Esta só ocorre em função do nível de construção das estruturas atingido. Assim, se a aprendizagem se torna excessivamente verbalizada, os conceitos que a criança desenvolve podem ser inadequados em sua referência a situações reais. A criança desenvolve a capacidade de representação no decurso da ação, o que lhe permite compreender e utilizar os símbolos adequadamente.

Os materiais verbais e audiovisuais que não fazem sentido para a criança podem provocar a decodificação com distorções. Isto é comum no caso da leitura. O nível de desenvolvimento conceitual de uma criança coloca certas restrições a sua compreensão do material escrito. O significado das palavras escritas não surge da

simples identificação das mesmas. Somente quando a capacidade cognitiva da criança já se desenvolveu o suficiente para que ela atribua significados aos signos é que ela pode se beneficiar das atividades de linguagem oral e escrita. Assim, se a criança domina a noção de inclusão de classes (e ela a construiu classificando objetos por diferentes critérios), ela compreende que os pássaros são ao mesmo tempo aves e animais. O processo de leitura exige que a criança organize e integre as palavras escritas na sua estrutura cognitiva.

Vale lembrar aqui que, para Piaget, quando o indivíduo atinge o nível do pensamento formal, sua inteligência passa a ser fundamentalmente enriquecida pela linguagem pois nesta etapa do desenvolvimento, a lógica começa a ser aplicada a proposições verbais (pensamento por hipóteses, relações entre proposições). É precisamente por esta razão que Furth (1974) considera que é neste período de desenvolvimento e não antes que "a leitura e o pensamento podem unir-se e expandir o intelecto do leitor" (p.214).

Quase todas as disciplinas requerem habilidades de leitura: os problemas de matemática, os textos de ciências e estudos sociais e as atividades relacionadas à língua portuguesa. Uma questão que merece reflexão é o uso intenso das tarefas de leitura para crianças de 3ª e 4ª séries do 1º grau que não conseguem compreender a significação de uma mensagem escrita. Não é raro encontramos alunos destas séries que empregam (às vezes até corretamente) nas frases, palavras cujo significado eles desconhecem. Isto é um exemplo típico de aprendizagem com memorização cujo conteúdo está isolado das estruturas mentais. Isto não quer dizer que as atividades de leitura devam ser negligenciadas, porém, é preciso dosar o material de leitura e, principalmente, preparar o caminho para sua utilização eficiente.

Incentivar a criança a construir seus textos a partir das suas experiências na sala de aula e fora dela é um procedimento que lhe possibilita oportunidades de pensar e expressar as suas idéias bem como um contato natural e espontâneo com o material verbal.

No que diz respeito à aprendizagem da matemática, encontra-se também o problema da memorização. Se as crianças fracassam nesta disciplina, é possível que o conceito que têm de número esteja limitado a uma seqüência verbal memorizada. Assim, a matemática não pode ser apresentada de forma abstrata para crianças que certamente foram introduzidas precocemente nos signos (números). É preciso que o aluno consiga compreender na ação, a propósito da realidade, o que os números significam e as operações que se realizam com eles para depois poderem lidar com a representação dos conceitos matemáticos. Às experiências concretas devem se seguir aquelas que dão ênfase à representação e simbolização de um conceito ativamente adquirido (ação material e depois representada).

É importante observar que a utilização de material ilustrativo (figuras, desenhos, slides, etc.) nas diversas disciplinas não substitui a experiência concreta indispensável à verdadeira compreensão. O material audiovisual não é assimilado através dos órgãos dos sentidos mas por um equipamento cognitivo que capacita o aluno a incluir o que foi observado em um quadro dedutivo ou inferencial. O mais importante são as atividades de desenho realizadas pela criança que devem ser especialmente incentivadas pois o desenho é uma excelente fonte de informações a respeito do desenvolvimento da criança na medida que nos permite verificar a forma de representação por ela alcançada.

O planejamento de um programa de recuperação, obedecendo a esses princípios, vai requerer a análise dos conteúdos escolares

(específicos para as crianças às quais este programa se destina) para determinar sua complexidade estrutural, a definição das competências cognitivas necessárias para a sua assimilação e a determinação da sequência dos conteúdos a ser seguida na aprendizagem (Coll, 1987). Isto porque trata-se aqui de um programa que visa não apenas recuperar conteúdos mas, predominantemente, recuperar a construção da inteligência. Assim, o importante é selecionar conteúdos e planejar atividades que não envolvam estratégias cognitivas que a criança seja incapaz de utilizar num dado momento. É preciso ter em mente que há fronteiras ou limites que não podem ser ultrapassados.

Os fundamentos teóricos de uma proposta baseada na concepção construtivista do conhecimento são claros. Entretanto, poderão ser encontradas dificuldades em sua aplicação, principalmente no que se refere ao preparo dos professores. Não restam dúvidas de que a atuação dos mesmos é essencial para a eficácia de tal programa e mesmo para o ensino em geral. Preparar professores que entendam a aprendizagem em suas relações com o desenvolvimento da criança é uma prioridade emergente na educação.

Todo o nosso estudo nos leva a crer, com muita convicção, na importância da aplicação da teoria de Piaget na formulação e implementação de programas educacionais. Estamos certos de que sua prática é um empreendimento difícil, porém necessário.

Evidentemente que a questão do desenvolvimento cognitivo é fundamental no PROJETO PROLOG. Porém, é interessante salientar que um programa que visa favorecer a criança a aprender pensando não pode deixar de considerar o desenvolvimento social, moral e afetivo que caracterizam o indivíduo em sua totalidade. Todos estes aspectos precisam estar presentes na proposta de um professor que

procura auxiliar a criança a atingir uma eficácia progressivamente maior de interação com o seu meio.

* * *

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBLI, H. Didática psicológica: Aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget. São Paulo: Ed. Nacional, 1978.
- BACHA, M.L. e MALUF, M.C.do Couto. Promoção e recuperação. Brasília: M.E.C., 1979.
- BALDWIN, A.L. Teorias do desenvolvimento da criança. São Paulo: Pioneira, 1973.
- BRANDÃO, Z., BAETA, A.M.B. e ROCHA, A.D.C.da. O estado da arte da pesquisa sobre evasão e repetência no ensino de 1º grau no Brasil (1971-1981). Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 1983, 64(147), 38-69.
- CAMARGO, D.A.F. de. Um estudo piagetiano com crianças ludovicenses. Cadernos de Pesquisa, 1986, 57, 71-77.
- CARRAHER, T.N. e SCHLIEMANN, A.D. Fracasso escolar: uma questão social. Cadernos de Pesquisa, 1983, 45, 3-19.
- CASTRO, A. Domingues de. Bases para uma didática do estudo (na perspectiva do desenvolvimento intelectual). São Paulo: Boletim nº 306 da F.F.C.L. da USP, 1969.
- _____. Piaget e a didática. São Paulo: Sarai-va, 1974.

- CAVICCHIA, D.C. Desenvolvimento, aprendizagem e interação na teoria de Piaget. Tese de doutoramento, Araraquara: F.F.C.L., 1973.
- CELLERIER, G. Estratégias cognitivas na resolução de problemas. In Massimo Piatelli - Palmarini (Org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: o debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix, Ed. da Universidade de São Paulo, 1983, pp.96-101.
- CHAGAS, Valnir. O ensino de 1º e 2º graus - antes; agora; e depois? São Paulo: Saraiva, 1978.
- COLL, C. As contribuições da psicologia para a educação: teoria genética e aprendizagem escolar. In Lucy Banks Leite (Org.). Piaget e a escola de Genebra. São Paulo: Cortez, 1987, pp.164-197.
- DASEN, P. Piagetian Psychology: cross - cultural contributions. N.York: Gardner Press Inc., 1977.
- DOLLE, Jean-Marie. Para compreender Jean Piaget. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- DUCKWORTH, E. Piaget rediscovered. In R.E. Ripple & V.N. Rockcastle (Eds.). Piaget rediscovered. New York: Cornell University, 1964, pp. 7-20.
- ELKIND, D. Quantity conception in college students. The Journal of Social Psychology, 1962, 57, 459-465.
- _____. Crianças e adolescentes. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- FLAVELL, J.H. A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo: Pioneira, 1975.

- FREITAG, B. Sociedade e consciência: um estudo piagetiano na favela e na escola. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1984.
- FURTH, Hans G. Piaget na sala de aula. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1974.
- GEBER, B.A. Para uma psicologia social. In Beryl A. Geber (Org.). Psicologia do conhecimento em Piaget. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.
- GILLIÉRON, C. Da epistemologia piagetiana a uma psicologia da criança em idade pré-escolar. In Luci Banks Leite (Org.). Piaget e a escola de Genebra. São Paulo: Cortez, 1987, pp. 139-163.
- GINSBURG, H. e OPPER, S. Piaget's theory of intellectual development: an introduction. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1969.
- GULLANE, A. Recuperação escolar: dimensões legais e pedagógicas. Tese de Mestrado, São Paulo: FE/USP, 1978.
- HATWELL, Y. A proposito de las nociones de assimilación y acomodación en los procesos cognitivos. In Julián de Ajuriaguerre et alii (Orgs.). Psicologia y epistemologia geneticas: temas piagetianos. Buenos Aires: Proteo, 1970, pp. 91-99.
- INHELDER, B., BOVET, M. e SINCLAIR, H. Aprendizagem e estruturas do conhecimento. São Paulo: Saraiva, 1977.
- INHELDER, B. e PIAGET, J. Da lógica da criança à lógica do adolescente. São Paulo: Pioneira, 1976 (Publicado originalmente em 1955).

- KAMII, C. A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 1985.
- LERBET, G. Piaget. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.
- LIMA, Lauro de O. Por que Piaget? A educação pela inteligência. São Paulo: SENAC, 1980.
- LUNZER, E.A. Uma apreciação da obra de Piaget. In Ved P. Varma e Phillip Williams (Orgs.). Piaget, psicologia e educação. São Paulo: Editora Cultrix Ltda., 1980, pp. 16-30.
- MARTINS, M.L.R. Os aspectos: conteúdo pedagógico e o matemático. In Roberto R. Baldino. O aluno real. Rio de Janeiro: 1984, mimeografado (Texto não publicado).
- MINIUM, E.W. Statistical reasoning in Psychology and education. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- MORO, M.L.F. Iniciação em matemática e construções operatório concretas: alguns fatos e suposições. Cadernos de Pesquisa, 1983, 45, 20-24.
- _____. A construção da inteligência e a aprendizagem escolar de crianças de famílias de baixa renda: uma contribuição para debate. Cadernos de Pesquisa, 1986, 56, 66-72.
- MOYSÉS, M.A.A. e LIMA, G. Zanetta de. Desnutrição e fracasso escolar: uma relação tão simples? Revista da Associação Nacional de Educação - ANDE, 1982, 5, 57-61.

PERRET-CLERMONT, A.N. A construção da inteligência pela interação social. Lisboa: Socicultur, 1978.

PHILLIPS JR., J.L. Teoria de Piaget sobre as origens do intelecto. Lisboa: Socicultur, 1977.

PIAGET, J. O raciocínio na criança. Rio de Janeiro: Editora Record, s/d(a) (Publicado originalmente em 1924).

_____. A representação do mundo na criança. Rio de Janeiro: Editora Record, s/d(b) (Publicado originalmente em 1926).

_____. Apprentissage et connaissance (seconde partie). In La logique des apprentissages (Études d'Épistémologie Génétiques, vol. X). Paris: Presses Universitaires de France, 1959.

_____. Les problèmes psychologiques de la pensée "pure". In E.W. Beth et J.Piaget. Épistémologie mathématique et psychologie. Essai sur les relations entre la logique formelle et la pensée réelle (Études d'Épistémologie génétique XIV). Paris: Presses Universitaires de France, 1961, pp. 242-276.

_____. Development and learning. In R.E. Ripple & V.N. Rockcastle (Eds.). Piaget rediscovered. New York: Cornell University, 1964, pp. 7-20.

_____. Las estructuras matemáticas y las estructuras operatórias de la inteligencia. In Piaget, Beth Dieudonné et alii. La enseñanza de las matematicas. Madri: Aguilar, 1965 (2ª ed.).

_____. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense, 1969 (Publicado originalmente em 1964).

- PIAGET, J. Inteligencia y adaptación biológica. In Jean Piaget & Joseph Nuttin (Orgs.). Los procesos de adaptación. Buenos Aires: Editorial Proteo, 1970(a), pp.69-84 (Publicado originalmente em 1968).
- _____. A construção do real na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1970(b) (Publicado originalmente em 1937).
- _____. A evolução intelectual entre a adolescência e a maturidade. Separata da Revista Portuguesa de Pedagogia, 1971, 1, pp. 1-11.
- _____. A linguagem e o pensamento da criança. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1973(a) (Publicado originalmente em 1924).
- _____. Estudos Sociológicos. Rio de Janeiro: Forense, 1973(b) (Publicado originalmente em 1965).
- _____. Biologia e conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1973(c) (Publicado originalmente em 1967).
- _____. Como as crianças formam conceitos matemáticos. In W. C. Morse e Max G. Wingo (Orgs.). Leituras de psicologia educacional. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1973(d).
- _____. Aprendizagem e conhecimento (1ª parte). In Jean Piaget & Pierre Gréco. Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974(a), pp.33-91 (Publicado originalmente em 1959).
- _____. Adaptation vitale et psychologie de l'intelligence. Paris: Hermann, 1974(b).

- PIAGET, J. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1975(a) (Publicado originalmente em 1946).
- _____. Sabedoria e ilusões da filosofia. In Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1975(b) (Publicado originalmente em 1965).
- _____. A epistemologia genética. In Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1975(c) (Publicado originalmente em 1970).
- _____. Problemas de psicologia genética. In Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1975(d) (Publicado originalmente em 1972).
- _____. Gênese das estruturas lógicas elementares. Rio de Janeiro: Zahar, 1975(e) (Publicado originalmente em 1959).
- _____. Psicologia e pedagogia. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1976 (Publicado originalmente em 1969).
- _____. O julgamento moral na criança. São Paulo: Mestre Jou, 1977(a) (Publicado originalmente em 1932).
- _____. Psicologia da inteligência. Rio de Janeiro: Zahar, 1977(b) (Publicado originalmente em 1947).
- _____. Equilibração das estruturas cognitivas. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1977(c) (Publicado originalmente em 1975).
- _____. A teoria de Piaget. In Paul H. Mussen (Org.). Carmichael manual de psicologia da criança. São Paulo: EPU: Editora da USP, 1977(d), vol. IV, pp. 71-116.
- _____. O nascimento da inteligência na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1978(a) (Publicado originalmente em 1936).

- PIAGET, J. Psicologia e epistemologia: Por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1978(b) (Publicado originalmente em 1970).
- _____. Para onde vai a educação? Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1978(c) (Publicado originalmente em 1948 e 1972).
- _____. Fazer e compreender. São Paulo: Edições Melhoramentos/EDUSP, 1978(d) (Publicado originalmente em 1974).
- _____. O estruturalismo. Rio de Janeiro: DIFEL, 1979 (Publicado originalmente em 1968).
- _____. Psicogênese dos conhecimentos e seu significado epistemológico. In Massimo Piatelli - Palmarini (Org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(a), pp. 39-49.
- _____. Sobre o núcleo fixo e seu inatismo: Observações introdutórias. In Massimo Piatelli - Palmarini (Org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(b), pp. 79-83.
- _____. Esquemas de ação e aprendizagem da linguagem. In Massimo Piatelli - Palmarini (Org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(c), pp. 212-215.

- PIAGET, J. Conclusões do debate: Comentários finais. In Massimo Piatelli - Palmarini (Org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: O debate entre Jean Piaget & Noam Chomsky. São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983(d), pp. 347-353.
- PIAGET, J. e INHELDER, B. As operações intelectuais e seu desenvolvimento. In Paul Fraisse e Jean Piaget. Tratado de Psicologia experimental. Rio de Janeiro: Companhia Editora Forense, 1969.
- _____. O desenvolvimento das quantidades físicas na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1975 (Publicado originalmente em 1941).
- _____. A psicologia da criança. São Paulo: DIFEL, 1978 (Publicado originalmente em 1966).
- POPPOVIC, A.M. Enfrentando o fracasso escolar. Revista da Associação Nacional de Educação - ANDE, 1981, 2, 17-21.
- RAMOZZI - CHIAROTTINO, Zelia. Em busca do sentido da obra de Jean Piaget. Tese de livre-docência, São Paulo: Instituto de Psicologia da USP, 1982.
- SAMPAIO SILVA, F. Operações lógico-matemáticas de crianças na 1ª série do 1º grau. Cadernos de Pesquisa, 1983, 44, 63-74.
- SCHLIEMANN, A.D. As operações concretas e a resolução de problemas de matemática. In Terezinha N. Carraher (Org.). Aprender pensando. Petrópolis: Vozes, 1986.
- SCHWEBEL, M. Formal operations in first-year college students. The Journal of Psychology, 1975, 91, 133-141.

SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento). São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975.

TOMLINSON - KEASEY, C., EISERT, Debra C., KAHLE, Lynn R., HARDY-BROWN, K., KEASEY, Blake. The structure of concrete operational thought. Child Development, 1979, 50, 1153-1163.

TEXTOS LEGAIS OU LEGISLAÇÃO

LEI 5.692 de 11 de agosto de 1971: Dispositivos legais relacionados com a recuperação escolar.

PARECER DO CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO nº 2.194/73. Recuperação de estudos: recuperação de aproveitamento no ensino de 1º e 2º graus.

PARECER DO CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO nº 2.164/78 in Educação. Publicação Oficial da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. São Paulo, março/abril, 1982, nº XIV, p.14.

ANEXO 1

1. PROVAS E MATERIAIS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO
2. ILUSTRAÇÃO DAS DIVERSAS SITUAÇÕES APRESENTADAS À CRIANÇA EM CADA UMA DAS PROVAS PIAGETIANAS
3. FOLHA DE AVALIAÇÃO I
4. FOLHA DE AVALIAÇÃO II

1. PROVAS E MATERIAIS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DO
NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Relação das provas piagetianas e do material que utilizam:

1) Prova de conservação das quantidades discretas

- . Material: 10 fichas vermelhas
10 fichas amarelas

2) Prova de conservação da substância

Líquido

- . Material: 2 vidros idênticos (diâmetro: 5,5 cm)
(altura: 8 cm)

1 vidro mais estreito e mais alto
(diâmetro: 3,5 cm)
(altura: 12 cm)

1 vidro mais largo e mais baixo
(diâmetro: 7,5 cm)
(altura: 4 cm)

4 vidrinhos idênticos (diâmetro: 4,5 cm)
(altura: 3 cm)

1 garrafa contendo água

Observação: Os números citados referem-se às dimensões externas.

Massa

- . Material: 2 bolas de massa para modelar.

3) Prova de conservação do peso

- . Material: 1 balança com 2 pratos
2 bolas de massa para modelar

4) Prova de quantificação da inclusão de classesFlores

- . Material: 6 margaridas
6 rosas

Frutas

- . Material: 8 bananas
8 maçãs

5) Prova de seriação de bastonetes

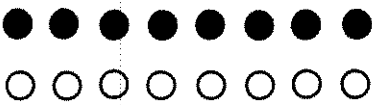
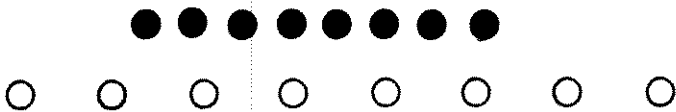

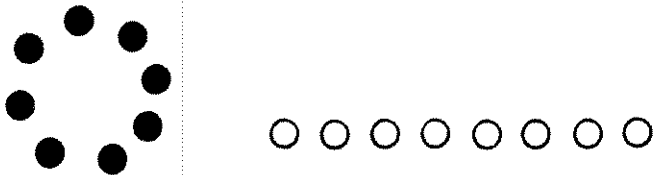
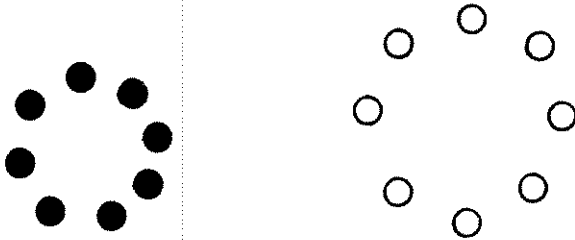
- . Material: Uma série de 10 bastonetes de madeira de 16 a 10,6 cm de comprimento, com uma diferença de 0,6 cm de um para o seguinte.

1 prancha com dez bastonetes fixos de madeira de 15,7 a 10,3 cm entre os quais devem ser intercalados os 10 bastonetes móveis, descritos acima.

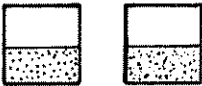

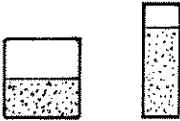


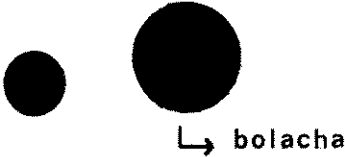



1 tela

PROVA DE CONSERVAÇÃO DAS QUANTIDADES DISCRETAS

Situações apresentadas

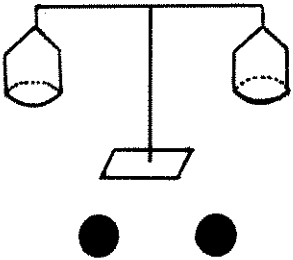

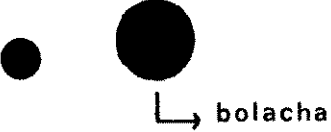

I	
II	
III	
IV	
V	

PROVA DE CONSERVAÇÃO DA SUBSTÂNCIA

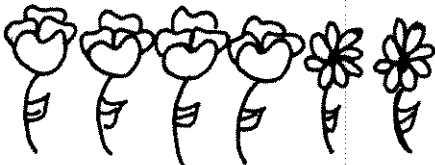





Situações apresentadas	LÍQUIDO	MASSA
I		
II		
III		
IV		
V		

PROVA DE CONSERVAÇÃO DO PESO

Situações apresentadas

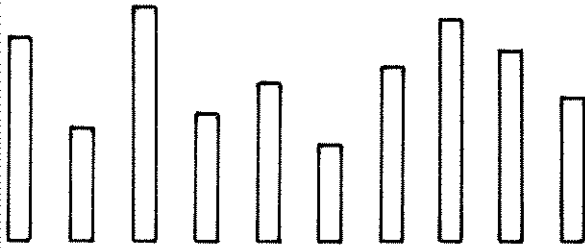
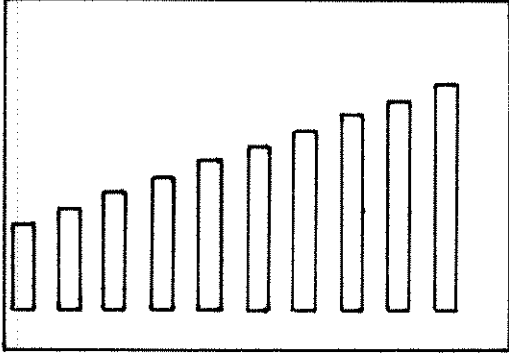
I	
II	
III	
IV	

PROVA DE QUANTIFICAÇÃO DA INCLUSÃO DE CLASSES

Situações apresentadas	FLORES	FRUTAS
I		
II		
III		

PROVA DE SERIAÇÃO DE BASTONETES

Situações apresentadas

I	CONSTRUÇÃO DA SÉRIE	
II	INTERCALAÇÃO	
III	CONTRA-PROVA	

FOLHA DE AVALIAÇÃO I

nome do aluno		idade	série	conser va ç ã o												in cl u s ã o de classes						ser i a ç ã o						
				discretas				líquido				massa				peso				fr u t a s						construção da série	intercalação	contra-prova
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3										
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3								

FOLHA DE AVALIAÇÃO II

nome do aluno	data de nascim.	idade	série	turno	escola	data da avaliação	conservação				inclusão de classes		seriação				
							discretas	líquido	massa	peso	flores	frutas		bastonetes			

ANEXO II

1. QUESTIONÁRIO DIRIGIDO ÀS PROFESSORAS
2. ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A MÃE OU RESPONSÁVEL

1. QUESTIONÁRIO DIRIGIDO ÀS PROFESSORAS

E.E.P.G. _____
NOME DO ALUNO _____ SÉRIE _____
IDADE _____ TURNO _____

Caro professor

I - Assinale, em cada questão, o (os) item (itens) que melhor caracterizam o seu aluno em sala de aula. Caso você disponha de algum dado que não conste nos diversos itens especificados, anote-o no local indicado por "outras" ou complete a questão fornecendo uma informação importante no local indicado por "observação".

1) Atitude (s) do aluno na classe:

Tranquilo	()
Intranquilo	()
Participa espontaneamente	()
Participa quando solicitado	()
Apático	()
Seguro	()
Inseguro	()
Alegre	()
Triste	()

Outras _____

Observação _____

2) Atitude (s) do aluno com o professor:

Cooperativo	()
Agressivo	()
Obediente	()
Desobediente	()
Expansivo	()
Comunica-se bem	()
Tímido	()

Outras _____

Observação _____

3) Atitude (s) do aluno com os colegas:

Expansivo	()
Comunica-se bem	()
Tímido	()
Amigável	()
Agressivo	()
Cooperativo	()
Competitivo	()
Procura a companhia dos outros	()
Evita os outros, isolamento	()

Outras _____

Observação _____

4) Atitude (s) do aluno em relação às tarefas realizadas em sala de aula:

Atencioso	()	Desatento	()
Interessado	()	Desinteressado	()
Concentra-se bem nas atividades	()	Dispersivo	()
Organizado	()	Desorganizado	()
Realiza as tarefas em ritmo normal	()	Muito lento	()
Responsável	()	Irresponsável	()
Leva as tarefas a termo	()	Apresenta as tarefas incompletas (desiste facilmente de realizá-las)	()
Independente	()	Necessita freqüentemente do auxílio do professor	()

Outras _____

Observação _____

II - Avaliação

A) Conceitos obtidos pelo aluno nos três primeiros bimestres letivos

1º Bimestre		2º Bimestre		3º Bimestre	
Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática

B) Assiduidade

Nº de faltas no 1º bimestre: _____

Nº de faltas no 2º bimestre: _____

Nº de faltas no 3º bimestre: _____

Total : _____

III - Se o aluno apresenta baixo rendimento escolar em uma ou em ambas as disciplinas básicas do currículo (Língua Portuguesa e/ou Matemática):

A) Especifique as dificuldades que o aluno apresenta:

- . Em Língua Portuguesa (quanto à capacidade de leitura, compreensão do texto, organização do pensamento na redação, entre outras dificuldades que o aluno pode apresentar nessa área):

- . Em Matemática:

B) A que você atribui as dificuldades de aprendizagem acima assinaladas?

C) Você considera que os procedimentos de recuperação, normalmente utilizados na escola, podem contribuir para que este aluno possa superar as suas dificuldades? Por quê?

DATA __/__/__

PROFESSORA: _____

2. ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A MÃE OU RESPONSÁVEL

Data ____/____/____

Dados fornecidos por: _____

I - IDENTIFICAÇÃO

E.E.P.G. _____

Nome do Aluno: _____ Série: _____

Nacionalidade: _____ Natural de: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: _____

Endereço: _____ Bairro: _____

Cidade: _____ Estado: _____ Telefone: _____

II - DADOS FAMILIARES

Nome do pai: _____ Idade: _____

Nacionalidade: _____ Natural de: _____

Escolaridade do pai: _____

Local de trabalho: _____ Tempo: _____

Função que exerce: _____

Salário: _____

Observação: _____

Nome da mãe: _____ Idade: _____

Nacionalidade: _____ Natural de: _____

Escolaridade da mãe: _____

Local de trabalho: _____ Tempo: _____

Função que exerce: _____

Salário: _____

Observação: _____

Número de filhos (inclusive o aluno): _____

Ordem de Nascimento (do aluno): _____

Cite as pessoas que moram junto com a criança: _____

Há outras pessoas que contribuem para a renda familiar?

sim () não () Valor: _____

A família mora há quanto tempo em Campinas? _____

III - CONDIÇÕES DE NASCIMENTO

Local: em casa () Maternidade ()

Peso: normal () abaixo do normal ()

Gestação: a tempo () prematuro ()

Parto: normal () forceps () cesariana ()

Chorou logo? () Custou a chorar ()

Nasceu roxo? () Icterícia ()

Apresentou reflexo de sucção (sugou o seio de imediato)? ()

Observação: _____

IV - ALIMENTAÇÃO

Foi amamentado? _____ Até quando? _____

Foi alimentado por mamadeira? _____ Desde quando? _____

Até quando? _____

Alimentação atual: (tipo de alimentação, horários) _____

Observação: _____

V - DESENVOLVIMENTO PSICOMOTOR

Com que idade sustentou a cabeça? _____

Com que idade sentou? _____

Com que idade engatinhou? _____

Com que idade andou? _____

Observação: _____

VI - SONO

Calmo ()

Agitado ()

Apresenta alguma alteração (tipo sonambulismo, pesadelo, etc.)?

Acorda durante a noite? _____

Dorme sozinho ou com alguém no quarto? _____

Dorme com cama individual? _____

Horário de dormir: _____

Observação: _____

VII - DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM

Com que idade falou? _____

Falou corretamente? _____

Trocou fonemas? _____ Quais? _____ Até quando? _____

Apresenta atualmente algum problema de fala (gagueira, problema de voz)? _____

Observação: _____

VIII - SAÚDE

Você considera a saúde de seu filho boa? _____

Visão: _____ Audição: _____

Quais as doenças que seu filho já teve (crises de caráter epilético, desmaios, meningite, sofreu algum acidente, cirurgia, já esteve hospitalizado): _____

Atualmente o seu filho possui algum problema de saúde? _____

Qual? _____

A criança toma regularmente algum remédio? _____

Qual? _____

Observação: _____

IX - SINTOMAS DE ORIGEM NERVOSA

Tiques: Descrição: _____

Idade de aquisição: _____

Atitude da família: _____

Onicofagia: Idade de aquisição: _____

Atitude da família: _____

Enurese noturna: Atitude da família: _____

Observação: _____

X - ESCOLARIDADE

Idade de ingresso: _____

Esteve em parque infantil (pré-escola)? _____

Mudou muito de escolas? _____

Gosta de estudar? _____

Como estuda em casa (local, horário)? _____

Gosta da escola? _____

Gosta da professora? _____

O aluno solicita ajuda em casa para realizar as tarefas? _____

Obtém? _____ De quem? _____

Vai bem na escola? _____ É responsável? _____

Apresenta dificuldades de aprendizagem (especificar o tipo de dificuldade)? _____

Foi reprovado alguma vez? _____ Por quê? _____

Qual é a atitude da família quando o aluno não tira boas notas? _____

O aluno já ficou alguma vez para recuperação? _____

Em que série(s)? _____

Em que matéria(s)? _____

Por que você acha que o seu filho está apresentando estas dificuldades de aprendizagem? _____

Observação: _____

XI - SOCIABILIDADE

Tem amigos? _____ Dá-se bem com eles? _____

Prefere brincar sozinho ou com amigos? _____

Faz amigos facilmente? _____

Observação: _____

XII - AMBIENTE FAMILIAR

Como se relaciona o aluno com as pessoas da família? _____

Como reage a criança quando há desentendimentos entre as pessoas da família? _____

Como é o aluno em casa? _____

Observação: _____

XIII - ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES

Se algum dos genitores é falecido, de que faleceu? _____

Enfermidades existentes na família (pais, avós, irmãos, tios e primos):

- () alcoolismo
- () doenças nervosas
- () epilepsia
- () debilidade mental
- () doenças do coração
- () doenças do pulmão

Outras: _____

Observação: _____

XIV - OBSERVAÇÕES FINAIS

O pai já ficou desempregado? _____

Quando? _____

Durante quanto tempo? _____

Que tipo de dificuldades a família passou durante este período (alimentação, saúde, etc.): _____

Houve algum período na vida do aluno em que a alimentação que recebia não lhe era suficiente? _____
