

DESEMPENHO OPERATÓRIO E DESEMPENHO ESCOLAR*

DAIR A. FRANCO DE CAMARGO

do Setor de Educação/USP - Ribeirão Preto

RESUMO

Através da aplicação de testes visando à identificação do nível operatório de alunos do 1º Grau e de cursos universitários, procurou-se verificar a relação entre o desempenho operatório (concreto e formal) e o desempenho escolar. Os resultados, segundo os critérios utilizados, não permitem vislumbrar qualquer associação entre os dois tipos de desempenho, em ambos os graus de escolaridade; quanto aos universitários que seguiam a disciplina Didática Geral, seu mau desempenho na disciplina, constatado pela autora, também não pode ser explicado por insuficiência operatória.

ABSTRACT

This paper sought to investigate the relations between school achievement and stage of cognitive development, by testing 2nd to 8th grade and college students. Following the criteria used, the results do not allow any association between piagetian formal or functional development levels and school achievement in both schooling levels examined; also, college and university students attending General Didactics classes, whose bad performance had been assessed by the author, cannot be explained in terms of formal operational insufficiency.

* A elaboração deste contou com apoio do CNPq, através de bolsa de pós-doutoramento junto à *Fondation Archives Jean Piaget*, o que possibilitou a discussão e esclarecimento da problemática da pesquisa.

Todo professor, particularmente o universitário, já deve ter encontrado problemas no momento da avaliação de seus alunos, principalmente se sua preocupação deixou de ser relativa às questões de tipo figurativas¹ (isto é, estáticas, reprodutivas) pretendendo focar as de tipo operativas (as que exigem elaboração ou uma transformação por parte do aluno).

Este problema, para nós, ficou ainda mais evidente quando tivemos oportunidade de mudar nosso "campo" de atuação como professora universitária, isto é, quando deixamos de ministrar Estatística para os alunos do curso de Pedagogia e passamos a ministrar Didática Geral aos alunos dos cursos de Química e Biologia. Neste momento, "descobrimos" que, ao contrário do que se pensa em termos de senso-comum, para o aluno, fazer um exercício de Didática não é uma tarefa mais simples ou mais fácil do que fazer um exercício de Estatística, dependendo unicamente do tipo de avaliação que é feito numa e noutra disciplina; que o trabalho cognitivo pode ser o mesmo, embora aplicado a diferentes campos do saber.

Preocupada com o problema da avaliação dos alunos na disciplina Didática Geral, e influenciada pelo artigo de Herron (1975) sobre as dificuldades encontradas no ensino de Química, foi que demos início ao presente trabalho.

Herron explica o mau desempenho dos alunos em Química em termos de "incapacidade" operatória formal (no sentido piagetiano); o pensamento formal é julgado, por ele, indispensável à aprendizagem da referida ciência. Com a leitura de seu artigo, achamos — ingenuamente talvez — que poderíamos encontrar aí uma explicação tranquilizadora para os desempenhos insatisfatórios de nossos alunos, também em Didática Geral.

Foi com tal hipótese que iniciamos, em 1980, um estudo cujo objetivo era avaliar o desenvolvimento do pensamento formal de universitários de 1º e 4º anos (portanto no início e término) de Química e Biologia, segundo a escala de avaliação do desenvolvimento do pensamento lógico de Longeot (E.D.P.L.L.). Alunos desses cursos foram estudados, não apenas por se tratarem de classes onde ministrávamos a disciplina Didática Geral, mas, também, por constituírem, nesta unidade da USP, os cursos onde a exigência intelectual básica é o pensamento formal, como estudado por J. Piaget (ver, entre outros, Karplus e Karplus, 1970; Herron, 1975; Lawson e Blake, 1976).

Em 1982, tivemos oportunidade de morar em São Luís (MA) e trabalhar com os alunos de Biologia da UFMA, curso então em seu primeiro ano de funcionamento nesta universidade. Julgamos que não poderíamos perder a chance, para fins comparativos e explicativos (dentro do problema que nos interessava há longa data), de coletarmos os dados relativos à EDPLL, também para esses alunos.

Aproveitando ainda nossa estadia em São Luís em 1982, e pretendendo, como educadora, conhecer um pouco mais a realidade escolar da cidade, iniciamos um outro estudo, junto a duas escolas de 1º grau, tomadas aleatoriamente, cujo objetivo era verificar as relações existentes entre o desempenho escolar de crianças da 2ª à 4ª série e o desempenho nas tarefas-diagnóstico do período operatório concreto, como propostas por Piaget.

A essa altura, já em 1983-4, dispúnhamos de dados sobre as relações entre ambos os desempenhos para amostras de alunos das séries iniciais do 1º grau e de universitários; mas, restava-nos obter dados sobre alunos das séries intermediárias, isto é, do período em que, teoricamente, eles deveriam estar saindo do estágio operatório concreto e ingressando no operatório formal.

Em 1986, solicitamos financiamento à FAPESP, o que nos permitiu realizar tal estudo com alunos da 5ª à 8ª série, em seis escolas públicas de Ribeirão Preto (SP).

Para cada um dos quatro estudos mencionados, embora realizados independentemente no tempo e no espaço, o objetivo geral foi sempre o de observar as relações existentes entre desempenho escolar e desempenho operatório; os cuidados respectivos quanto ao planejamento estatístico e, em particular, ao esquema amostral, nunca foram deixados de lado.

Nosso objetivo, com a redação do presente artigo, é juntar os dados colhidos no decorrer de quase dez anos, através dos quatro trabalhos mencionados (e que não foram publicados isoladamente), na tentativa de conseguir, assim, dados mais relevantes e mais esclarecedores sobre as complexas relações entre desempenho operatório e desempenho escolar.

Dentre os assuntos mais polêmicos e mais pesquisados na teoria piagetiana, poderíamos arrolar, sem nenhuma dúvida (embora sem havermos processado uma contagem sistemática), com base nos doze Catálogos da *Fondation Archives J. Piaget*, dos anos de 1975 a 1986, aqueles relativos ao período operatório-formal. Num único artigo, Monnier e Wells (1980) fazem 128 referências de trabalhos sobre o período operatório-formal, apenas na década de 1970.

Sabemos que realizar e redigir um trabalho sobre o referido período não é uma tarefa fácil; mais difícil ainda é tentar inseri-lo num quadro teórico mais amplo que pretenda discutir as relações, também complexas e controvertidas, entre desempenho operatório e desempenho escolar, objetivo do presente artigo.

Relataremos os quatro trabalhos desenvolvidos em direção a este objetivo, da seguinte maneira:

Numa primeira etapa (a) caracterizaremos a amostra de universitários da USP de Ribeirão Preto (SP), quanto ao desempenho nas tarefas piagetianas referentes ao estágio formal. A seguir (b), será caracterizada a amostra de universitários de São Luís (UFMA), com relação às mesmas tarefas.

Numa segunda etapa, apresentaremos os dados relativos à avaliação escolar versus avaliação operatória, inicialmente (c) relativos a alunos das séries iniciais do 1º grau de São Luís (MA), a seguir (d) os relativos a alunos de Ribeirão Preto (SP) nas quatro últimas séries (de 5ª a 8ª) do 1º grau e, finalmente (e) os relativos aos universitários de 4º ano de Biologia e Química de Ribeirão Preto (SP), já que não dispúnhamos dos dados correspondentes para os alunos da UFMA.

1 Para maiores detalhes sobre questões de avaliação dos tipos figurativo e operativo, em Química particularmente, ver Tfouni et al. (1987).

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Constituíram nossas unidades amostrais aleatórias para os presentes estudos, na primeira etapa:

a. 14 alunos de 4º ano dos cursos de Química e Biologia de Ribeirão Preto (SP); e 9 alunos de 1º ano dos cursos de Química e Biologia de Ribeirão Preto (SP);

b. 18 alunos de 1º ano do curso de Biologia de São Luís (MA).

E, na segunda etapa:

c. 90 alunos de 2ª a 4ª séries do 1º grau de São Luís (MA);

d. 187 alunos de 5ª a 8ª séries do 1º grau de Ribeirão Preto (SP);

e. 14 alunos de 4º ano dos cursos de Química e Biologia de Ribeirão Preto (SP).

Quanto aos instrumentos, foram utilizados, na primeira etapa, os escores de desempenho nas cinco tarefas escolhidas por Longeot (1966, 1974), segundo o tipo de operação intelectual em jogo. Essas tarefas são:

— uma prova de conservação de peso e volume com duas bolas de massa de modelar associada a uma prova de dissociação do peso e do volume;

— uma prova de operações combinatórias no caso das permutações;

— uma prova que apela ao grupo INRC aplicado às noções de proporção e probabilidade (quantificação das probabilidades);

— uma prova que apela à lógica das proposições, onde se deve pôr em evidência o fator responsável pela frequência de oscilação de um pêndulo;

— uma prova que exige a coordenação de dois sistemas de referências distintos, na representação do espaço (curvas mecânicas).

Na segunda etapa, utilizaram-se:

— os escores de desempenho das oito tarefas de classificação, segundo Kofsky (1966) e Chakur (1981): agrupamento exaustivo, quantificação intensiva, classificação múltipla, negação, união de classes, agrupamento horizontal, subdivisão de classes, quantificação da inclusão e intersecção (sobre o material utilizado, ver Camargo, 1986);

Essas tarefas foram escolhidas por três motivos: a) pertencem ao domínio lógico; b) predominam no conteúdo ensinado nas séries iniciais do 1º grau e c) têm sua estrutura implícita na linguagem, fator de comunicação dominante nas interações que se processam em sala de aula;

— conceito de "bom" aluno: os que aprendem com mais facilidade e que, conseqüentemente, tiram as maiores notas. Esse conceito foi fornecido, por escrito, às professoras dos alunos da amostra, pelo experimentador;

— os escores de desempenho dos alunos nas duas primeiras tarefas, já mencionadas, da EDPLL; em função do fracasso observado nessas provas, deixamos de aplicar as três restantes;

— rendimento escolar final dos alunos (transcrito das cadernetas dos professores) nas disciplinas obrigatórias das respectivas séries: Português, Matemática, Ciências, História e Geografia;

— conceito de "bom" aluno emitido, por escrito, por 70% dos 45 professores, através de questionário elaborado e aplicado por nós, individualmente: "é o aluno interessado, que presta atenção e faz perguntas durante a aula";²

— proporção de alunos de Ribeirão Preto com desempenho insatisfatório (média final menor que 6,0), conforme sentido e consolidado por nós, com base na experiência de muitos anos (desde 1970) ministrando a disciplina Didática Geral.

Tomamos, como hipóteses gerais, que:

— o desempenho apresentado pelos alunos nas provas da EDPLL de Ribeirão Preto é equivalente ao apresentado pelos alunos de São Luís, nas mesmas provas;

— o mau desempenho em Didática Geral, para alunos de Ribeirão Preto, pode ser explicado pela baixa proporção de universitários classificados no estágio operatório-formal;

— existe associação entre desempenho operatório e desempenho escolar, para qualquer grau e para qualquer que seja o conceito de "bom" aluno que se considere (seja o do experimentador ou aquele apresentado pelos professores).

Os dados obtidos foram analisados diretamente a partir do cálculo das proporções, ou através do teste do χ^2 com $\alpha = 0,05$, quando isso se fez necessário.

Nos estudos da primeira etapa (a e b), o procedimento adotado consistiu na aplicação das cinco provas da EDPLL aos alunos das duas amostras, tomados casual e individualmente. Para não introduzirmos novas variáveis, os universitários de Ribeirão Preto não se submeteram à prova da "oscilação do pêndulo", pois na época eles trabalhavam exatamente sobre esse conteúdo, junto às disciplinas Física Aplicada 1 e Física Experimental 1 (atualmente, julgamos perdida uma ótima oportunidade de observar os efeitos da aprendizagem escolar, no desempenho operatório de alunos universitários sobre uma dada tarefa).

Para a segunda etapa, num primeiro trabalho (c) solicitamos, às professoras de 2ª a 4ª série de duas escolas de 1º grau, a indicação dos cinco "melhores" e dos cinco "piores" alunos das respectivas classes, solicitando-lhes também que entendessem por "melhores" os que "aprendem com mais facilidade e, conseqüentemente, obtêm as maiores notas". Tal critério foi "imposto" às professoras da amostra, e não corresponde necessariamente ao conceito que elas apresentam de "bom" aluno.

A seguir, esses alunos foram submetidos às tarefas de classificação, individualmente, na sala da diretoria da escola.

No segundo trabalho (d), solicitamos aos professores de 5ª a 8ª série das escolas da amostra a classificação dos respectivos "bons" e "maus" alunos, segundo o critério dos próprios professores ("são os atentos, que prestam atenção e fazem perguntas durante a aula").

A seguir, esses alunos foram submetidos às tarefas de conservação de peso e volume, com dissociação do peso e do volume, e às de operações combinatórias.

As médias (de aprovação ou reprovação) finais desses alunos foram calculadas a partir das notas transcritas diretamente do diário de classe dos respectivos professores.

2 Esses dados encontram-se em texto não publicado (Camargo, 1989), cuja pesquisa recebeu apoio da FAPESP (1986) e CNPq (1987-8).

Para o estudo dos universitários de Química e Biologia, a proporção de alunos classificados no estágio formal, segundo o critério utilizado, foi comparada com a proporção de alunos com "bom" desempenho em Didática Geral (média final igual ou maior que 6,0). Tal comparação incidiu somente, como já dissemos, sobre os dados referentes aos alunos de Ribeirão Preto.

AVALIAÇÃO DOS DESEMPENHOS

A análise dos resultados dos testes fornecem as seguintes informações sobre os alunos de grau universitário:

— para os mesmos indivíduos, ocorreram variações nas porcentagens de respostas classificadas como operatório-formais;

— os dois grupos de alunos de 1º ano do curso superior apresentaram desempenho diferenciado por tarefa, tendo os de São Luís apresentado maior facilidade nas tarefas de conservação/dissociação peso-volume, os de Ribeirão Preto nas demais (de permutações, de probabilidades e de curvas mecânicas); a tarefa de oscilação do pêndulo só foi proposta aos universitários de São Luís (Tabela 1);

TABELA 1

Porcentagem de alunos que resolveram tarefas da EDPLL e sua distribuição por estágio de desenvolvimento, segundo a cidade e ano do curso universitário. Rib. Preto, 1980 e São Luís, 1982

TAREFA E ESTÁGIO	1º ANO		4º ANO
	São Luís	Rib. Preto	Rib. Preto
Tarefa			
Conservação e dissoc. peso-vol.	47	44	72
permutações	29	45	57
probabilidades	46	72	72
oscilação do pêndulo	6	—	—
curvas mecânicas	0	22	14
Estágio			
Formal	44	56	85
Pré-formal	28	33	15
Concreto B	28	11	0

— nas duas cidades, cerca de metade dos alunos de 1º ano revelaram operar no estágio formal; o grupo do 4º ano, entretanto, apresenta percentual muito mais elevado de indivíduos no estágio formal (85%); entretanto, se compararmos este desempenho operatório com o correspondente desempenho escolar na disciplina Didática Geral — onde só 28% deles apresentaram "bom" desempenho, segundo o critério usado — podemos afirmar que não há associação entre ambos os tipos de desempenho (Tabela 2).

Quanto aos alunos de 1º grau, o desempenho dos que cursam da 2ª à 4ª série, nas oito tarefas de classificação propostas, distribui-se de tal forma que não apresentam associação significativa com sua distribuição entre "bons" e "maus" alunos, segundo os critérios propostos ($\chi^2 = 0,230$ não significativo).

TABELA 2

Distribuição percentual dos alunos de 4º ano na disciplina Didática Geral (Ribeirão Preto) por desempenho escolar, conforme os conceitos atribuídos 1980

DESEMPENHO ESCOLAR E CONCEITO	%
Insatisfatório	71
ruim (média de 0 a 3,5)	21
regular (média de 4 a 5,5)	50
Satisfatório	28
bom (média de 6 a 7,5)	21
ótimo (média de 8 a 10)	7

Utilizando-se critério diferente para determinação de "bom" e "mau" desempenho dos alunos da 5ª à 8ª série, como explicitado anteriormente, novamente não existe associação significativa entre esse desempenho e o operatório, avaliado através de tarefas de conservação/dissociação peso-volume e de permutações ($\chi^2 = 2,480$ não significativo).

Esses resultados remetem à controvérsia sobre o estágio das operações formais, como definido por Piaget, num debate que envolve tanto estudiosos da Lógica quanto da Psicologia. As críticas e as idéias mais freqüentemente debatidas ou definidas, pelos diversos autores que vêm se ocupando do tema, podem ser agrupadas em torno de três pontos principais: a) os que discutem o caráter de universalidade da conquista das operações formais; b) os que enfocam a metodologia utilizada, realçando particularmente a natureza das tarefas envolvidas na situação experimental e c) os que argumentam contra a própria validade do modelo lógico, escolhido por Piaget, para dar conta da tarefa proposta.

Nas três seções que se seguem, enfocaremos sucessivamente esses pontos, interpretando nossos dados à luz das argumentações agrupadas em torno de cada um. Finalmente, na última seção abordaremos a questão da comparação entre os dois tipos de desempenho, que motiva nosso trabalho.

A UNIVERSALIDADE DAS OPERAÇÕES FORMAIS

No decorrer do nosso estudo, vimos que a porcentagem de respostas classificadas como operatório-formais variou para os mesmos indivíduos da amostra (de 0% a 72%), segundo a tarefa e segundo a região geográfica considerada.

O que significam esses resultados?

Podemos dizer que, de modo geral, nossos dados concordam com os pontos mais enfatizados pelos autores cujos artigos apresentaremos a seguir, em ordem cronológica.

Com relação à questão da universalidade das estruturas formais, Shayert et al. (1976) encontraram que somente 50% dos sujeitos da amostra apresentavam pensamento formal, num estudo que visava conhecer a distribuição do desempenho operatório entre alunos do grau médio, na Inglaterra.

White et al. (1978) citam e comentam uma série de estudos que também indicam que as operações formais não são uma aquisição universal, pois que fatores como classe social, nível educacional, QI etc. podem interferir nos resultados apresentados, não obstante não se haver conseguido, até o presente momento, comprovações experimentais consistentes sobre tais interferências.

Segundo Kuhn (1979), cerca de 50% da população adulta não atinge o estágio das operações formais; essa autora enfatiza a necessidade de se distinguir entre a *performance* e o desempenho dos sujeitos nas tarefas experimentais.

Nesta mesma linha, Dasen (1980), que trabalha em pesquisas interculturais na Universidade de Genebra, afirma também que o estágio operatório-formal não é universal e que, embora os estudos interculturais a respeito sejam raros, há fortes evidências de que, mesmo nas sociedades ocidentais, sua generalidade é seriamente contestada; ele também aborda o problema da diferença entre competência e *performance* apresentada pelos sujeitos.

Uma outra série de estudos, discutidos por Carretero (1982), também demonstram que não mais de 40% dos sujeitos, com familiaridade em assuntos científicos, resolvem adequadamente os problemas formais propostos na situação experimental; um dos estudos discutidos argumenta mesmo que o conhecimento da atuação do sujeito em algumas tarefas não nos autoriza a concluir sobre sua competência formal.

Resumindo as informações provenientes dos estudos relatados, sobre a universalidade da conquista das operações formais, podemos dizer que os dados obtidos por nós não diferem dos normalmente encontrados em estudos dessa natureza e não nos autorizam nenhuma conclusão na tentativa de comparar as porcentagens de alunos do estágio operatório formal.

Tais dados nos permitem apenas dizer que:

— praticamente 50% dos alunos das amostras não operam ainda no plano formal, quando freqüentam o 1º ano do curso superior;

— há, contudo, diferenças marcantes nos desempenhos dos dois grupos, conforme a tarefa, ou seja, conforme a operação em jogo na situação experimental. Isso nos possibilita levantar a hipótese da existência de fatores sócio-culturais interferindo nos resultados apresentados. Contudo, não temos condições de explicitar quais são os fatores em jogo e como eles atuam no desempenho apresentado pelos dois grupos de alunos. Esses dados evidenciam ainda a dificuldade, tão sentida e comentada pelos pesquisadores em estudos mais recentes, da passagem da teoria à prática, do sujeito epistêmico ao sujeito psicológico, da análise estrutural à funcional do desenvolvimento mental; tudo isso para nos levar a uma só conclusão: a da necessidade de muita precaução no uso de "medidas" de desempenho em tarefas piagetianas, em nossa ânsia de tentar compreender e solucionar os problemas surgidos em sala de aula.

CRÍTICA À METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

Um segundo grupo de estudos concentram-se na natureza dos processos experimentais de avaliação, focalizando fatores que aí intervêm, como familiaridade e nível de dificul-

dade das tarefas, precisão de instruções, motivação, interesse e relevância, para o sujeito, do domínio a que se refere a tarefa etc.. Parece-nos que nesta categoria se enquadra o maior número de trabalhos realizados.

Já em 1964 Longeot obtinha dados indicando que os testes genéticos não conseguem fugir, mais que os outros, à influência que exerce o meio sócio-cultural, no desempenho dos sujeitos.

Lovell (1971) encontrou, no caso específico de conteúdos históricos, um "atraso" na construção do raciocínio hipotético-dedutivo (em torno de 16 anos e meio), o que é corroborado por um número relativamente grande de trabalhos na mesma área (Booth, 1980; Carretero et al., 1983; Pozo e Carretero, 1983; Pozo et al., 1983, entre outros).

Aconselhando ao experimentador que evite utilizar problemas que envolvam, para sua solução, técnicas e habilidades específicas (uma vez que tais habilidades derivam de situações culturais e de ensino também específicos), Bovet (1973), membro da equipe de Genebra, recomenda o uso de tarefas relativas aos conceitos básicos adquiridos no decurso das atividades diárias, as quais, segundo ele, seriam as únicas a permitir a análise do processo mental envolvido pelo sujeito na solução do problema proposto.

A natureza ou o conteúdo das tarefas utilizadas para avaliar o pensamento formal influi nos resultados experimentais, segundo também Ross (1974), que analisa alguns estudos apontando nesta mesma direção e comenta, ainda, os baixos índices de associação, segundo o Coeficiente de Concordância de Kendall (Siegel, 1956), encontrados por outros estudiosos entre as respostas dos sujeitos nas tarefas formais.

Bonnard (1976) apresenta uma argumentação bastante interessante: o conhecimento profundo de um assunto é a condição *sine qua non* para termos "idéias maravilhosas" a respeito (parafrazeando Duckworth, apud Bonnard, 1976), e somente a grande familiaridade num dado domínio nos permitirá perceber as complexas relações existentes entre os fenômenos, gerando a necessidades de elaboração de operações formais.

O nível de dificuldade da tarefa pode favorecer ou inibir a utilização de um esquema operatório onde fatores como maturação, condições individuais e sócio-culturais etc. também ocupam um papel preponderante (Gruber e Vonèche, 1976).

A diferença entre competência e *performance*, originalmente proposta por Chomsky (apud Lalo, 1986), foi corroborada pelo trabalho de Flavell e Wohwill (1969), que verificaram que alguns sujeitos podem ser descritos como tendo certas capacidades cognitivas, mas são incapazes de generalizá-las ou transferi-las para outras tarefas relevantes.

Os resultados de Douglas e Wong (1977) sobre crianças chinesas indicam que as de sexo feminino obtêm sistematicamente os escores mais baixos em todas as tarefas consideradas. Estes autores explicam seus resultados em termos de fatores sócio-culturais, que não encorajam, nas mulheres chinesas, certos tipos de comportamentos, enfatizando com isso a importância de fatores do meio na discussão sobre o desempenho nas tarefas operatório-formais.

Autora muito citada por seu trabalho, Martorano (1977) também encontrou que a precisão nas instruções influi consideravelmente nos resultados; e que tarefas que se utilizam de uma mesma estrutura, mas com conteúdos diferentes, resultam em dificuldades também diferentes para os sujeitos. Essa afirmação é corroborada por Haroche e Pêcheux (1978).

Para Drevillon (1980), a ação do meio pode acelerar ou retardar o desenvolvimento cognitivo; e Reuchlin (1964) utiliza o conceito de aquisições regionais para explicar as diferenças interindividuais e as variações das condutas cognitivas para um mesmo sujeito num dado momento de desenvolvimento (fator conhecido por *décalage*).

Estudando a influência do conteúdo da tarefa no desempenho, Carretero (1982) observou que a substituição do experimento do pêndulo por outro, com a mesma estrutura lógica mas com um conteúdo mais familiar (fatores que determinam a sobrevivência de uma planta), facilita, como ele esperava, a execução da operação. Em função desse e outros estudos, Carretero conclui que o fracasso do sujeito não se deve à falta de competência operatória, mas sim a déficits na atuação experimental.

Finalmente, este autor recomenda que se proponha, nas situações experimentais, tarefas que sejam significativas para o sujeito; segundo ele, só uma análise etnográfica das habilidades cognitivas predominantes na cultura e suas relações com o conteúdo da tarefa permitirão idealizar e propor tarefas significativas.

Para os dados por nós encontrados, esses estudos remetem à questão do significado e relevância das tarefas propostas aos alunos das amostras em situação experimental. Durante a coleta de dados junto aos universitários de Ribeirão Preto, dois alunos de 4º ano, de ambos os cursos, assíduos e bons jogadores de xadrez na cantina da escola, fracassaram nas tarefas de conservação de peso e de volume; a "memorização" de conceitos, fórmulas e explicações complexas parece ter impedido a realização correta das mencionadas tarefas. Para nós, não é fácil explicar como alunos, que estão concluindo cursos de Biologia e Química (onde entram em jogo, constantemente, as operações formais), fracassam na realização de tarefas de conservação.

A ADEQUAÇÃO DO MODELO LÓGICO DE PIAGET

Um terceiro grupo de trabalhos sobre o estágio operatório-formal crítica, como já dissemos, a adequação do modelo lógico escolhido por Piaget. Entre eles, Ross (1974) conclui que a natureza das tarefas utilizadas, a pequena porcentagem de adolescentes que apresentam pensamento formal e o *status* empírico atual da teoria piagetiana sobre o referido período tornam-na pouco convincentes. Ross critica ainda, nesse mesmo artigo, a "revisão" teórica feita por Piaget (1972): haveria aí uma grande contradição, pois as estruturas operatórias, inicialmente consideradas por Piaget independentes de qualquer conteúdo específico da tarefa, passam finalmente a ser identificadas a um conteúdo ou a uma aptidão específicos.

Arlin (1975) propõe um quinto estágio de desenvolvimento cognitivo, que ele chama de pós-formal; e Brainerd

(1976-7) discute a validade da lógica proposicional como um instrumento aceitável de interpretação da inteligência do adolescente e do adulto. Afirma Brainerd que nunca foi capaz de encarar seriamente essa hipótese pois, para ele, a lógica proposicional, como um sistema, já está provavelmente presente no pensamento da criança pré-escolar (5-6 anos). Ennis (1971) é da mesma opinião; segundo ele, a afirmação piagetiana de que o pré-adolescente não é capaz de utilizar a lógica proposicional é falsa.

Mas, para Kuhn (1979), ainda não existem recursos metodológicos nem critérios empíricos desenvolvidos para confirmar ou decidir se um modelo tão complexo das estruturas cognitivas, como o proposto por Piaget, é ou não correto. Mas, de qualquer maneira, segundo ela, é a única formulação de que dispomos sobre as mudanças cognitivas que ocorrem no período subsequente à infância.

Finalmente, em trabalho recente, Lunzer (1985) afirma que o modelo lógico utilizado por Piaget não fornece interpretações convincentes sobre suas experiências atuais, sejam do nível concreto ou formal. Segundo ele, com relação ao estágio formal, o tratamento através das combinatórias é contrário à Lógica como formulada pelos lógicos e contrário ao senso-comum. As estruturas lógicas ocupariam uma parte central na teoria piagetiana por justificarem sua teoria da equilíbrio, cujo mecanismo, para Lunzer, está longe de ser convincente; rejeita, assim, a teoria da equilíbrio por falta de suporte empírico e por suas insuficiências teóricas.

Essa discussão nos levaria a perguntar até que ponto é válido o emprego das provas elaboradas por Piaget, segundo o modelo lógico utilizado por ele, para diagnosticar e explicar o mau desempenho dos alunos em Didática. Até onde é válido supormos que, na aprendizagem de conceitos dessa disciplina, o aluno deve pôr em execução estas mesmas operações? Vimos, pelos estudos relatados, as críticas freqüentes ao modelo lógico escolhido por Piaget; vimos a importância do conteúdo no êxito das operações; mas faltam-nos elementos para tentarmos uma resposta para tão complexa questão.

Diante de tanta polêmica, cabe-nos perguntar, repetindo V. Bang em sua última aula, antes de se aposentar na Universidade de Genebra: "O importante agora — em Genebra — é escrever contra Piaget; é dizer, de uma maneira ou de outra, que Piaget estava errado. Seria este o caso? Ou será que podemos pensar com mais otimismo e dizer que, uma vez formulada por Piaget uma teoria de desenvolvimento cognitivo, os pesquisadores dispõem agora de um *background* sólido que pode ajudá-los no avanço inexorável dos conhecimentos? Sabemos que o interesse de Piaget sempre foi pelo sujeito epistêmico. Partindo daí, torna-se viável agora a realização de novos estudos, para esclarecer, por exemplo, qual o papel do conteúdo da tarefa no desempenho cognitivo do sujeito real. E, ainda na busca de respostas a essa pergunta e a centenas de outras que podemos encontrar, nos artigos mais recentes inspirados na psicogenética, mais uma vez, e por muito tempo ainda, a obra do *patron* continuará orientando nossas investigações. Seu último trabalho, em colaboração com Garcia, *Vers une Logique des Significations* (1987), sem dúvida nenhuma é uma luz e um recomeço para os que ficaram".

SITUAÇÃO ESCOLAR E EXPERIMENTAL

Passemos agora à discussão das relações entre desempenho escolar e desempenho operatório.

Nosso resultado geral indica que não existe relação, da maneira como avaliada por nós, entre a representação que tem o professor de "bom" e "mau" aluno e o desempenho desses mesmos alunos em tarefas operatórias, qualquer que seja o grau escolar que se considere. No caso dos universitários de Ribeirão Preto, cálculos feitos com base em nossa experiência de quase 20 anos permitem situar entre 20 e 30% a proporção média de alunos com um bom desempenho em Didática Geral (conforme o ano que se considere); e não é necessário teste estatístico para saber que 28% (na amostra atual) é menor que 85% (proporção de alunos de 4º ano classificados como operatórios-formais), para qualquer que seja o nível de significância que se considere.

A popularidade crescente da teoria piagetiana no âmbito da educação, segundo Coll (1981), tem uma razão de ser: 1º) porque Piaget abordou frontalmente o problema de apropriação e construção do conhecimento, elaborando uma teoria epistemológica com base empírica e estudando as categorias básicas do pensamento que intervêm em todo o processo de apropriação desse saber; e 2º) o caráter genérico dessas tarefas o obrigou a centrar seus esforços na análise dos mecanismos que asseguram a passagem de um estágio de desenvolvimento para outro superior, com a descrição desse processo e a identificação das capacidades, limitações e interesses que se impõem ao ser humano de cada etapa de desenvolvimento. No entanto, fazer um balanço dos resultados de pesquisas sobre as relações entre desempenho escolar e desempenho operatório não é tarefa simples, pois as conclusões são contraditórias e defendem teses particulares. Em função dos poucos trabalhos existentes, podemos dizer que ainda estamos longe, na tentativa de esclarecer definitivamente as relações complexas existentes entre ambas as variáveis. Alguns trabalhos parecem indicar que se trata de duas espécies diferentes de conhecimentos; outros apontam ou sugerem uma certa "afinidade" entre os dois tipos de desempenhos. Dentre os últimos, Greenfield (1966) atribui à frequência escolar o brusco desenvolvimento da atenção analítica aos dados perceptivos, o que contribuiria para um melhor desempenho nas tarefas da experimentação.

Alguns autores observaram que o QI prevê com muito mais precisão o desempenho dos alunos em Química do que os escores derivados da escala de Longeot (1966) utilizados em seus estudos (Carlson et al., 1977). Outros, como Karplus e Karplus (1970) ou Herron (1975), sugerem que o sucesso em Ciências no 2º Grau, especialmente em Biologia, Física e Química, utilizam como exigência intelectual básica o pensamento formal. Lawson e Blake (1976) explicam o resultado "surpreendente" de seu estudo em termos de fatores sociais e motivacionais, que "mascaram" a relação existente entre o sucesso em Ciência e o pensamento formal.

Para Siegel (1978), a análise de alguns dos aspectos da teoria piagetiana nos permite compreender melhor as dificuldades intelectuais encontradas pelos alunos na aprendizagem de Química, Física e Biologia.

Alguns estudos sugerem uma relação entre certas disciplinas acadêmicas, como Matemática e Ciências, e o raciocínio formal; segundo Kuhn et al. (1979), a dificuldade apresentada pelos sujeitos nesses estudos se associa mais a certas incapacidades, de organização e de articulação verbal, do que à competência lógica.

Resultados obtidos por White e Fertenberg (1978) os fazem sugerir que a escolaridade familiariza o aluno com o conteúdo das tarefas e facilita um alto índice de solução de problemas, no caso específico do "equilíbrio da balança".

Comparando resultados de crianças escolarizadas e não escolarizadas, Lalo (1986) encontrou desempenhos inferiores nestas últimas; sugere que as aprendizagens *hors contexte*, freqüentes na escola, favoreceriam a abstração reflexiva, elemento básico no processo de construção dos conhecimentos. No Brasil, Freitag (1984) também encontrou que a escolarização regular tem um peso substantivo na constituição das estruturas de consciência, e nivela possíveis diferenças de classe.

Outros estudos realizados obtiveram dados que apontam, contudo, para uma direção diferente. Kohlberg (1968) formula a tese de que as aprendizagens específicas dos programas pré-escolares têm provavelmente repercussão pequena ou nula sobre o desenvolvimento a médio e longo prazos; conclui que os esforços feitos para ensinar conteúdos específicos são, até certo ponto, fúteis. Para ele, a única coisa que a escola pode e deve fazer é reforçar a competência, que se submete às leis gerais do desenvolvimento. Aponta nessa mesma direção nosso estudo anterior com crianças maranhenses (Camargo, 1986).

O conceito de conhecimento para Piaget, segundo Devries (1974), é mais amplo que o refletido pelas medidas de desempenho escolar: é o desenvolvimento cognitivo geral que torna possível as aprendizagens específicas. Para Devries, as tarefas piagetianas parecem medir a inteligência diferentemente das medidas de desempenho escolar: na escola, a inteligência é definida em termos de sucesso, enquanto que a perspectiva piagetiana enfoca as modificações de raciocínio da criança sobre uma dada realidade. No primeiro caso, estamos interessados em saber quantas respostas corretas a criança pode dar numa situação altamente estruturada: os resultados de atividades e aquisições prévias, as competências de manipulação simbólica no dizer de Mc Clelland (1973) ou o hábito relativo ao manejo de símbolos, segundo Aebli (1951). O professor avalia a soma numérica de fracassos e sucessos, sem considerar a maneira como a criança chegou a eles. Em contraste, as tarefas piagetianas enfocam o raciocínio subjacente a essas conclusões, as operações que possibilitam as aquisições específicas, as estruturas lógicas da criança em termo de seu desenvolvimento.

Outra explicação proposta é a de que os resultados ou *performances* escolares não têm nenhuma associação com as medidas de desenvolvimento cognitivo pelo fato de a escola trabalhar com conteúdos abstratos, desvinculados da realidade quotidiana (Fahrmeier, 1975).

Vermersch (1976) lamenta nossa incapacidade de utilizar o conhecimento das etapas de construção das competências cognitivas pela criança, ou mesmo as possibilidades cognitivas de adolescentes e adultos na resolução de um problema novo (como é o caso das escolas); Coll (1980) vai nesta mesma direção, ao afirmar que as relações

entre competência intelectual e sua atualização numa situação concreta, que reclama tal competência, são muito mais complexas do que os psicólogos supuseram.

O caráter sofisticado dos julgamentos não conservadores, apresentados por crianças chinesas no estudo de Gillet (1976), seria explicado em função da natureza do ensino que recebem, apoiado em materiais impressos e não adaptados às suas capacidades.

Para Kuhn (1979), o raciocínio formal não faz parte do currículo da escola e, portanto, não pode ser adquirido como resultado explícito desse ensino. Drevillon (1980) discorre sobre o assunto com a seguinte argumentação: a escola é um lugar privilegiado, e tem um papel decisivo a ocupar no exercício das atividades intelectuais. Mas a pergunta que coloca é: sob que condições um dado meio pode ser mais, ou menos, favorável ao desenvolvimento operatório?

Frente aos presentes dados, como podemos concluir este trabalho?

Nossos dados indicam que não há qualquer associação entre desempenho operatório e desempenho escolar. Entretanto, com base na bibliografia utilizada, vimos que nada temos de conclusivo sobre o problema. Estamos, parece, numa fase ainda inicial de investigação, no sentido de uma melhor compreensão entre desempenho escolar e desempenho operatório.

Julgamos, inicialmente, com base na própria teoria psicogenética (Piaget e Greco, 1974) que, como a inteligência é a base sobre a qual se assenta qualquer aprendizagem particular, o aluno com um melhor desempenho operatório deveria necessariamente apresentar também um bom desempenho escolar. Ponderamos a seguir que as avaliações escolares envolvem muito mais a memorização que a inteligência mas, novamente segundo Piaget e Inhelder (1979), sabemos que ambas são inseparáveis e que a memória é mais um processo de reconstrução do que de mera replicação, uma vez que ela nada mais é que uma forma de organização sobretudo figurativa, mas baseada no completo esquematismo da inteligência. Neste sentido, julgamos que memorizariam melhor os conteúdos escolares das séries iniciais do 1º grau as crianças que apresentassem melhor desempenho operatório. Mas, vimos a seguir, que tínhamos algumas boas explicações para a não confirmação dessa nossa hipótese.

1. A representação que a professora faz de "bom" aluno: em última análise, podemos afirmar que este conceito se reduz ao aluno "comportado", o que não cria problemas de disciplina em sala de aula. É muito pequeno o número de professores (0,09), num estudo ainda não publicado, reali-

zado por nós, que define o "bom" aluno em termos de "aprender com mais facilidade e conseqüentemente, tirar maiores notas", adotado por nós num dos estudos do presente artigo.

2. Outro argumento que podemos apresentar, para explicar nossos dados, refere-se à natureza específica do conteúdo sobre o qual os alunos devem operar logicamente (no caso de Didática Geral), que é diverso daquele envolvido nas tarefas experimentais. Na bibliografia utilizada, vimos a importância do conteúdo no sucesso das operações em jogo.

3. Fatores motivacionais também podem ser evocados para compreendermos melhor os presentes dados: podemos afirmar — sem medo de errar — que são poucos os alunos que conseguem ver, nas aproximadamente 350 horas das disciplinas pedagógicas das licenciaturas, uma fonte de motivação e interesse. É muito raro um aluno, mesmo de licenciatura, admitir sequer sua intenção de ser professor.

4. Vimos também que, em termos do número de alunos que operam no estágio formal (85% no 4º ano), fica impossível explicarmos o mau desempenho em Didática Geral. A explicação nos parece mais complexa e, nesse sentido, endossamos a posição de Coll (1987), que lança a hipótese da especificidade, da identidade própria do processo ensino-aprendizagem em sala de aula; segundo ele, trata-se de um conteúdo extremamente complexo e que deve ser apreendido pelos alunos num curto espaço de tempo. Concordamos com Coll em que os conteúdos escolares talvez não possam ser reduzidos e analisados unicamente em relação aos componentes operatórios necessários à sua aquisição; que a competência operatória é um requisito necessário à aprendizagem escolar porém que, em nenhum caso, se confunde com esta; que as aprendizagens escolares decorrem de atividades intencionais, mas que ainda desconhecemos os procedimentos de elaboração desses conteúdos escolares pelos alunos. Coll enfatiza ainda que os conteúdos escolares não podem se constituir num mero campo de aplicação da psicologia genética mas que constituem, eles próprios, um objeto de estudo com características próprias. Neste sentido, recomenda que comecemos pelos estudos psicogenéticos dos conteúdos escolares, à semelhança do que fizeram Ferreiro e Teberosky (1979), entre outros, com relação ao processo de leitura-escrita.

Vemos que a tarefa é árdua e desoladora, pois, sob este ângulo, ainda temos tudo a construir; Aebli (1951) já deu início ao trabalho de aplicação da psicogenética aos problemas do ensino; no entanto, quase 40 anos depois, podemos dizer que os progressos conseguidos foram quase insignificantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBLI, H. *Didactique psychologique*. Neuchatel, Delachaux et Niestlé, 1951.
- ARLIN, P.K. Cognitive development in adulthood: a fifth stage? *Development Psychology*, 11:602-6, 1975.
- BONNARD, O. Avoir des idées merveilleuses. In: ENSEIGNEMENT et vie sociale. Genebra, 1976.
- BOOTH, M. A modern world History course and the thinking of adolescent pupils. *Educational Review*, 32(3):245-57, 1980.
- BOVET, M. Cognitive processe among illiterate children and adults. In: BERRY, J. & DASEN, P. (eds.) *Culture and cognition*. Londres, Methuen, 1973. p.331-4
- BRAINERD, C.J. On the validity of propositional logic as a model for adolescent intelligence. *Interchange*, 7(1):40-5, 1976-77.
- CAMARGO, D.A.F. A didática nos cursos de formação de professores — um enfoque piagetiano. *Rev. da ANDE*, (9):43-6, 1985.

- CAMARGO, D.A.F. *A escola pública de 5ª a 8ª série: caracterização de professores, alunos e trabalho docente em sala de aula*. Ribeirão Preto, 1989. mimeo.
- _____. Um estudo piagetiano com crianças ludovicenses. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, Fundação Carlos Chagas (57):71-7, maio 1986.
- CARLSON, J.S. et al. A comparison of the predictive validity of a measure of general intelligence and a Piaget - derived test relative to an achievement examination in High School Chemistry. *Educational and Psychological Measurement*. 37:999-1003, 1977.
- CARRETERO, M. El pensamiento formal: resultados nuevos sobre un antiguo tema. *Rev. de Psicología General y Aplicada*, 37(2):247-60, 1962.
- _____. et al. Comprensión de conceptos históricos durante la adolescencia. *Infancia y Aprendizaje*, 23:55-74, 1983.
- CHAKUR, C.R.S.L. *Desenvolvimento cognitivo do aluno e currículo da escola de 1º grau: um estudo das relações entre desenvolvimento das classificações e ensino de Ciências*. São Carlos, 1981. Dissert. (mestr.) UFSCar.
- COLL, C. Conservación y resolución de problemas: el valor instrumental de una conducta preoperatoria. *Anuario de Psicología*. Univ. de Barcelona, (23):31-55, 1980.
- _____. As contribuições da psicologia para a educação: teoria genética e aprendizagem escolar. In: LEITE, L.B. (org.) *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo, Cortez, 1987.
- _____. (ed.). *Psicología genética y educación*. Madri, Oikos-tau, 1981.
- DASEN, P.R. Différences individuelles et différences culturelles. *Bulletin de Psychologie*, 33(345):675-84, 1980.
- DEVRIES, R. Relationship among piagetian, IQ, and achievement assessments. *Child Development*, 45:746-56, 1980.
- DOUGLAS, J.D. & WONG, A.C. Formal operations: age and sex differences in chinese and american children. *Child Development*, 48:689-92, 1977.
- DREVILLON, J. *Pratiques éducatives et développement de la pensée opératoire*. Paris, P.U.F., 1980.
- ENNIS, R.H. Conditional logic and primary school children: a developmental study. *Interchange*, 2(2):126-32, 1971.
- FAHRMEIER, E.D. The effect of school attendance on intellectual development in northern Nigeria. *Child Development*, 46:281-5, 1975.
- FERREIRO, E. & TEBEROSKY, A. *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. Buenos Aires, Siglo Veintiuno, 1979.
- FLAVELL, J.A. & WOHLWILL, J.F. Formal and functional aspects of cognitive development. In: ELKIND, D. & FLAVELL, J.A. (eds.) *Studies in cognitive development: essays in honour of J. Piaget*. New York, Oxford Univ. Press, 1969.
- FREITAG, B. *Sociedade e consciência: um estudo piagetiano na favela e na escola*. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1984.
- GILLET, B. Études comparatives sur l'influence de la scolarité. In: REUCHLIN, M. (org.) *Cultures et conduites*. Paris, P.U.F., 1976. cap.8.
- GREENFIELD, P.M. On culture and conservation. In: BRUNER, J. et al. (eds.) *Studies in cognitive growth*. New York, J. Wiley, 1966.
- GRUBER, H. & VONÈCHE, J. Reflexions sur les opérations formelles de la pensée. *Archives de Psychologie*, 44(171):45-55, 1976.
- HAROCHE, C. & PÈCHEUX, M. Facteurs socio-économiques et résolutions de problèmes. In: PERRET-CLERMONT, A.N. *A construção da inteligência pela interação social*. Lisboa, Sociocultur, 1978.
- HERRON, J.D. Piaget for chemists: explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*, 52(3):146-50, 1975.
- KARPLUS, E. & KARPLUS, R. Intellectual development beyond elementary school: deduction logic. *School Science and Mathematics*, 70:398-406, 1970.
- KUHN, D. The significance of Piaget's formal operations stage in education. *Journal of Education*. Boston (Mass.), 116(1):34-60, 1979.
- _____. et al. Formal reasoning among pre and late adolescent. *Child Development*, 50:1128-35, 1979.
- KOFSKY, E. A scalogram study of classificatory development. *Child Development*, 37:191-204, 1966.
- KOHLBERG, G.L. Early education: a cognitive-developmental view. *Child Development*, 39:1013-52, 1968.
- LALO, A. Écarts scolaires et classes sociales: effets cognitifs. *Archives de Psychologie*, 54:177-99, 1986.
- LAWSON, A. & A. BLAKE. Concrete and formal thinking ability in high school biology students as measured by three separate instruments. *Journal of Research in Science Teaching*, 13:227-335, 1976.
- LONGEOT, F. Analyse statistique de trois tests génétiques collectifs. *BINOP*. Institut National d'Etude du Travail et d'Oriente-tion Professionnelle, 4:219-34, 1964.
- _____. Expérimentation d'une échelle individuelle du développement de la pensée logique. *BINOP*. 22:306-319, 1966.
- _____. *L'échelle de développement de la pensée logique: manuel d'instructions*. Issy-les-Moulineaux, Ed. Scient. et Psychotec., 1974.
- LOVELL, K. Some problems associated with formal thought and its assessment. In: GREEN, D.R. et al. (eds.) *Measurement and Piaget*. New York, Mc Graw Hill, 1971.
- LUNZER, E. Cognitive development. In: PHYE, G.B. & ANDRE, T. (eds.) *Cognitive instructional Psychology: components of classroom learning*. Academy Press, 1985.
- McCLELLAND, D.C. Testing for competence rather than for "intelligence". *American Psychologist*, 28:1-14, 1973.
- MARTORANO, S. A developmental analysis of permanence on Piaget's formal operations tasks. *Development Psychology*, 666-72, 1977.
- MONNIER, C. & WELLS, A. Discussion of recent research on the formal operational stage. *Cahiers de la Fond. Archives Jean Piaget*, 1:203-42, 1980.
- PIAGET, J. Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15:1-12, 1972.
- PIAGET, J. & GRÉCO, P. *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974 (Biblioteca Universitária).

- PIAGET, J. & GARCIA, R. *Vers une logique des significations*. Genebra, Murlonde, 1987.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. *Memória e inteligência*. São Paulo, Artenova, 1979.
- POZO, J.I. & CARRETERO, M. El adolescente como historiador. *Infancia y Aprendizaje*, 23:7-90, 1983.
- POZO, J.I. et al. Como enseñar el pasado para entender el presente. Observaciones sobre la didáctica de la historia. *Infancia y Aprendizaje*, 24:55-68, 1983.
- REUHLIN, M. L'intelligence: conception génétique opératoire et conception factorielle. *Rev. Suisse de Psychologie Pure et Appliquée*, 23:122, 1964.
- ROSS, R.J. The empirical status of the formal operations. *Adolescence*, 9:413-20, 1974.
- SHAYER, M. et al. The distribution of piagetian stages of thinking in British middle and secondary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 46:164-73, 1976.
- SIEGEL, S. *Non-parametric statistics for the behavioral sciences*. New York, Mc Graw Hill, 1956.
- SIEGEL, I.E. Introduction. In: MacGALLAGHER, J. (ed.) *Knowledge and development*. New York, Plenum Press, 1978. v.2.
- TFOUNI, L.V. et al. A teoria de Piaget e os exercícios dos livros didáticos de Química. *Química Nova*. Campinas, SBQ/Ed. da UNICAMP, 10(2):127-31, 1987.
- VERMERSCH, P. Problèmes posés par la référence à la Psychologie génétique pour l'analyse des tâches et les processus cognitifs mis en jeu par l'adulte, en cours d'apprentissage. *Laboratoire de Psychologie du Travail*. Paris, 3-11, 1976.
- WHITE, K.M. & FRIEDMAN, B. Conservation of volume in College students: challenging Elkind. *Journal of Genetic Psychology*, 131:183-93, 1977.
- WHITE, K.M. & FERTENBERG, A. Professional specialization and formal operations: the balance task. *Journal of Genetic Psychology*, 133:97-104, 1978.
-