Desenvolvimento adulto e escolaridade: um estudo sobre a resolução de problemas dedutivos*

(Cognitive adult development and schooling:
a study of deductive problem solving)

Maria Helena Fávero**
Eulália Correia Maurmann***
Célia Maria Soares Gomes de Souza****

RESUMO

Comparamos o desempenho de 112 universitários e 148 alunos de classes de alfabetização, entre 20 e 39 anos, em problemas dedutivos de três termos. Dez sujeitos submeteram-se a entrevista semi-estruturada. Os resultados indicam: superioridade nas médias dos universitários; diferença não significativa para a variável sexo; média das estudantes de ciências humanas mais baixa; maior frequência de erros nos mesmos problemas para os dois grupos, evidenciando a influência de variáveis lingüísticas. Nossas conclusões recaem sobre o papel da escolarização no desenvolvimento adulto, a especificidade das áreas de conhecimento e a escolha profissional.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Raciocínio dedutivo; Desenvolvimento adulto e escolarização.

* Texto recebido em setembro de 2003 e aprovado para publicação em outubro de 2003.

** Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto Integrado de Pesquisa “Oficina do Conhecimento” (CNPq), coordenado pela 1ª autora, e parte dele foi apresentado na dissertação de Eulália C. Maurmann, na época da obtenção de seu título de Mestre em Psicologia no Instituto de Psicologia da UnB.

*** Doutora em Psicologia e Ciências da Educação pela Université de Toulouse-Le Mirail; professora do Programa de Pós-graduação do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília. e-mail: fave-romh@unb.com

**** Psicóloga; mestre em Psicologia pela UnB.

***** Doutora em Psicologia pela UnB; professora do Instituto de Física da UnB.

No estudo do Desenvolvimento Cognitivo, a resolução de problemas é muito abordada, e uma das questões recorrentes é o papel da lógica e do conteúdo semântico na determinação do desempenho de crianças, adolescentes e adultos, o que, em última análise, nos remete a uma questão clássica da Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo: a relação entre a linguagem e o pensamento. Esta relação também está presente no discurso da escola: é comum justificar as dificuldades dos alunos na resolução de problemas de Matemática ou de Física atribuindo-as à dificuldade de compreensão do conteúdo semântico desses problemas (FÁVERO, 1994; FÁVERO & SOUZA, 2001).

Portanto, a relação entre linguagem e pensamento e a vinculação desta relação com a escolarização são particularmente interessantes para o estudo da Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo Adulto, sobretudo no que se refere à escolarização e ao desenvolvimento de competências, tema central atualmente, haja vista a demanda de uma nova tecnologia que solicita do adulto o desenvolvimento ao mesmo tempo acelerado e múltiplo de competências particulares (ver LEPLAC, 1997, e CLOT, 1998, por exemplo).

A questão que se coloca é, portanto, se podemos afirmar que o desenvolvimento do raciocínio lógico, implícito tanto no estudo da resolução de problemas como nos estudos mais amplos sobre a relação entre pensamento e linguagem, estaria estreitamente vinculado à escolarização.

Overton & Coll. (1987) distinguem duas grandes abordagens nas pesquisas que tratam da relação entre o raciocínio lógico-dedutivo e a compreensão semântica: uma defende que o desenvolvimento de uma competência lógica é pré-requisito necessário para a solução de problemas de raciocínio dedutivo (OVERTON, 1985, STANDER-MAYER, 1975, por exemplo, citados em OVERTON & COLL., 1987); outra defende que os processos de raciocínio formal desempenham um papel pequeno (ou nenhum) na solução de tais problemas, sendo esta totalmente determinada pelas variáveis do contexto, como aquelas provenientes de conteúdos semânticos específicos (por exemplo, GRIGGS, 1983, MANDLER, 1983, citados em OVERTON & COLL., 1987).

A controvérsia, portanto, gira em torno do tipo de conteúdo dos problemas, e vários estudos mostram que o conteúdo semântico que compõe a regra condicional afeta significativamente o nível de solução. Assim, quando são utilizados problemas com conteúdos temáticos ou realísticos, os estudos relatam um aumento de acertos. A explicação para este desempenho estaria no efeito da familiaridade e, conseqüentemente, de sua retenção na memória, de modo que a facilidade seria uma função da capacidade do sujeito de relacionar experiências passadas com o conteúdo do problema e algum contra-exemplo da regra a ele subjacente.

Griggs (1983) acredita que esta explicação não propõe que o raciocínio “lógico” seja facilitado, mas apenas que as experiências relevantes armazenadas podem levar o sujeito à seleção correta da resposta. Mandler (1983) concorda com esta linha de explicação e reafirma que, embora o desempenho frente a problemas de conteúdo dito familiar apareça como uma compreensão geral do raciocínio dedutivo, de fato trata-se apenas do conhecimento daquilo que é mais relevante e que, portanto, deve ser considerado numa dada situação (citados em OVERTON & COLL., 1987, p. 23).

Em outra linha de pensamento, Overton & Coll. (1987) defendem que o desempenho em qualquer tarefa cognitiva é uma função de ambos: da competência lógica e do processamento individual das informações e das capacidades. Assim, eles distinguem entre o conhecimento lógico necessário para a solução da tarefa e os processos de informação (atenção, representação, etc.) que podem facilitar ou inibir o acesso do conhecimento lógico disponível.

Segundo essa tese, a natureza da competência lógica e a natureza do conteúdo semântico afetam a solução, e vários estudos foram desenvolvidos para comprová-la, como é o caso de três experimentos transversais desenvolvidos junto a pré-adolescentes de idades e níveis escolares diferentes, nos quais são relatados resultados evidenciando que a competência lógica cresce proporcionalmente com a idade e o nível escolar. Embora seja feita esta associação – idade e nível escolar –, nada é dito sobre a escolarização, em particular, apesar da referência a ela.

Como conclusão, os autores afirmam que o conhecimento lógico deve operar *sobre e no* contexto do mundo conhecido, e é nesse ponto que a necessidade de forma e conteúdo, competência e moderadores, processos lógicos e processos *informacionais* torna-se evidente. Há evidências para fundamentar a tese de que a habilidade para raciocinar dedutivamente sofre uma transformação e progressão desenvolvimental bem definida, entre aproximadamente as idades de 10-11 anos e 17-18 anos, embora ao mesmo tempo se saiba que esta competência não se manifesta em qualquer contexto (ver WARD & OVERTON, 1990).

Em um texto de 1995, Lourenço retoma estas questões à luz da lógica do significado, conforme proposta por Piaget, defendendo que a influência do conteúdo semântico na determinação do desempenho nos problemas de raciocínio dedutivo está

sujeita a outras influências ou dimensões e que uma dessas dimensões poderia ser o que Piaget chamou de *lógica dos significados* ou significações. Lourenço descreve duas experiências, desenvolvidas junto a estudantes do 2º grau e universitários, que exploraram o papel da organização lógica dos conhecimentos e a familiaridade do conteúdo.

Foram utilizados problemas de raciocínio condicional que variavam em função da familiaridade do conteúdo e do tipo de implicação formal. Os resultados mostraram que a implicação inclusiva ou significativa era mais importante que a familiaridade na produção do raciocínio condicional correto. Segundo os autores, esses dados confirmam o ponto de vista piagetiano segundo o qual o conhecimento é sempre organizado e não é uma simples compilação de fatos.

Assim como nos trabalhos já citados, não há referências às representações sociais envolvidas nas situações, tais como as representações das áreas de conhecimento e as de gênero, nem ao desempenho de sujeitos não escolarizados ou com pouca escolarização.

Levando isso em conta, identificamos três grandes questões: a primeira, relativa às variáveis situacionais, entre as quais estão a representação social do conhecimento e a representação social dos gêneros masculino e feminino; a segunda, relativa à avaliação da capacidade cognitiva de adultos, homens e mulheres, em início de escolarização, contemplando as exigências lógicas demandadas por inúmeras atividades; a terceira, relativa à comparação dos dados dessa avaliação com os obtidos com sujeitos adultos, com extensa história no sistema educacional formal. O estudo que descrevemos a seguir procurou contemplar essas questões.

Numa primeira fase e entendendo, como Gilly (1991), que o método experimental pode ser coerente com a análise socioconstrutivista, desenvolvemos uma situação experimental na qual aos adultos em alfabetização foram apresentados problemas lógicos, manipulando-se o sexo dos experimentadores e a instrução dada para a tarefa. Em seguida, eles foram submetidos a entrevistas semi-estruturadas, de modo que estes dois procedimentos – qualitativo e quantitativo – nos possibilitassem investigar a influência dessas variáveis no desempenho.

Em geral, a literatura aponta, em estudos semelhantes, o uso de três tipos mais frequentes de tarefas: os problemas de três termos, os problemas com analogias verbais e os problemas com silogismos categoriais (ver GALOTTI, 1989, por exemplo). O problema do tipo formal, como é o caso do de três termos, pelo qual optamos, tem as seguintes características: todas as premissas são fornecidas; há necessariamente uma resposta correta; há métodos já estabelecidos de inferência para aplicação ao problema; a solução é inquestionável; o conteúdo do problema é de interesse limitado (GALOTTI, 1989). Podemos dizer que se trata de um tipo de problema que caracteriza o raciocínio matemático, sem apresentar dados numéricos.

Numa segunda fase, apresentamos o mesmo conjunto de problemas a estudantes universitários, de ambos os sexos, controlando as variáveis gênero, área de estudo

(ciências humanas e ciências exatas) e a proveniência do 2º grau (rede pública e rede particular de ensino).

MÉTODO

Sujeitos

Na primeira fase deste estudo, participaram 148 sujeitos adultos, 118 do sexo feminino e 30 do sexo masculino, entre 20 e 39 anos, alunos do Curso Supletivo noturno fase II, nível IV, de escolas da rede pública de ensino situadas no Plano Piloto de Brasília, DF. Os dados obtidos por meio da ficha de identificação indicavam que: 80% responderam que seu trabalho exigia a leitura e a escrita; 40% responderam que seu trabalho exigia saber fazer contas; 80% responderam ter freqüentado a escola quando crianças; 80% responderam que aprenderam a ler na escola; 55% responderam ter aprendido a ler e escrever quando crianças. A grande maioria desempenhava as funções de empregada doméstica e/ou babá, seguindo-se porteiro de prédio, dona de casa e estudante (aproximadamente 15%).

Da segunda fase participaram 112 universitários, numa faixa etária entre 20 e 25 anos, alunos de disciplinas obrigatórias para as licenciaturas da Universidade de Brasília: 65 de ciências exatas (18 do sexo feminino e 47 do sexo masculino) e 47 de ciências humanas (34 do sexo feminino e 13 do sexo masculino). A maior incidência de sujeitos do sexo masculino na área de ciências exatas e menor na área de ciências humanas, e vice-versa, deveu-se à tendência real do grupo universitário focalizado.

Procedimento

Nas duas fases, foi proposto aos sujeitos, por escrito, o mesmo conjunto de 15 problemas, compostos de uma relação transitiva de três termos e que continham três elementos básicos: uma relação (duas frases expressando uma relação entre um par de sujeitos); uma conclusão (uma questão a partir da relação); e uma ordem (a seqüência na qual os sujeitos a, b e c eram relacionados). Baseados no trabalho de Fávero, Tunes e Marchi (1991), o conjunto de problemas apresentava três diferentes tipos, numa ordem crescente de dificuldade: a forma comparativa de superioridade (Ex: Raul é mais estudioso que Jorge. Jorge é mais estudioso que André. Quem é o mais estudioso?); a forma comparativa de inferioridade (Ex: Raul é menos estudioso que Jorge. Jorge é menos estudioso que André. Quem é o menos estudioso?); e a forma comparativa negativa (Ex: Raul é menos estudioso que Jorge. Jorge é menos estudioso que André. Quem é o mais estudioso?).

Na primeira fase, desenvolvida junto aos adultos em alfabetização, formamos quatro grupos, que resolveram os mesmos problemas, sendo que dois receberam a instrução de “resolver problemas de matemática” (para um, dada por uma experimentadora, e para o outro, por um experimentador) e dois receberam a instrução de “resolver jogos de adivinhação” (um deles de uma experimentadora e o outro, de um experimentador). Em todas as situações, os sujeitos tinham 30 minutos para resolver os problemas individualmente.

De cada um dos quatro grupos, um voluntário foi submetido a uma *entrevista semi-estruturada*, registrada em áudio e baseada em três temas básicos: a experiência de ter participado da situação experimental; a experiência de ter como instrutor um homem ou uma mulher; e a experiência de ter estado frente à resolução de “problemas de matemática” ou de “jogos de adivinhação”. Esse procedimento foi repetido em mais duas escolas públicas do DF, situadas no Plano Piloto, tendo sido modificada a instrução “resolver jogos de adivinhação” para “resolver questões de português”.

Na segunda fase não foi repetida a manipulação das variáveis descritas na primeira. No entanto, mantivemos a entrevista registrada em áudio, centrada apenas no tipo de dificuldade frente aos problemas, e da qual participaram oito estudantes.

RESULTADOS

Os possíveis efeitos das variáveis – tipo de instrução, sexo do professor e sexo do aluno – sobre os escores obtidos e a possível interação entre eles foram analisados procedendo-se ao teste de análise de variância (Anova): primeiro, foram calculados os escores médios obtidos na resolução dos problemas, em cada tipo de instrução considerando o sexo do experimentador, o sexo do sujeito e a interação entre estas duas variáveis; segundo, foi feita a análise de variância destas médias, a fim de verificar se existiria uma diferença significativa entre elas.

Apresentamos inicialmente os resultados obtidos nos quatros primeiros grupos de sujeitos da primeira fase do estudo. Na Tabela 1 encontram-se as médias dos escores obtidos.

Como podemos observar, os desvios padrão encontrados são muito altos, indicando que os escores dos alunos foram dispersos. Considerando-se, por exemplo, o escore geral médio de 6.64 e o desvio de 3.36, podemos afirmar que 68% dos alunos obtiveram escores entre 2.88 e 9.60 (possibilidade mín. = 0 e máx. = 15). Ou seja: o desempenho geral foi muito baixo.

Na segunda linha da Tabela 1 (variável sexo do experimentador), temos a média dos escores dos quatro primeiros grupos formados no experimento (grupo 1: matemática e experimentador; grupo 2: jogo de adivinhação e experimentador; grupo 3: ma-

Tabela 1: Escores médios em cada tipo de instrução, considerando-se o sexo dos professores e dos alunos e a interação entre essas duas variáveis.

Variáveis	Situação	Adivinhação	Matemática	Média Geral
Sexo Experimentador	Masculino – 44 suj.	5.57 (3.01)	6.48 (3.93)	6.5 (3.51)
	Feminino – 43 suj.	6.32 (3.65)	6.54 (2.96)	6.44 (3.25)
Sexo Sujeito	Masculino – 18 suj.	6.00 (4.80)	6.00 (3.37)	6.00 (3.68)
	Feminino – 69 suj.	5.91 (3.10)	6.65 (3.48)	6.30 (3.31)
Sexo Experimentador/ Sexo Sujeito	Experimentador (Fem.) Grupo Masculino – 7 suj.	7.50 (5.07)	6.67 (2.31)	7.14 (3.85)
	Grupo Feminino – 36 suj.	6.51 (3.34)	6.68 (3.09)	6.15 (3.16)
	Experimentador (Masc.) Grupo Masculino – 11 suj.	4.50 (3.32)	5.71 (3.86)	5.27 (3.55)
	Grupo Feminino – 33 suj.	5.82 (2.98)	6.81 (4.04)	6.30 (3.51)
	Média Geral	5.93 (3.31)	6.51 (3.43)	6.64 (3.37)

Os números entre parênteses indicam os desvios padrão

temática e experimentadora; grupo 4: jogo de adivinhação e experimentadora). As médias desses grupos apresentam-se bem próximas umas das outras, indicando que os escores não sofreram influência direta dos fatores controlados no estudo (tipo de instrução/sexo do experimentador).

Na mesma tabela temos os escores médios dos sujeitos masculinos e femininos em relação ao tipo de instrução. Estes também apresentam-se próximos um do outro, indicando que o sexo dos sujeitos não influenciou nos escores conforme os dois tipos de instrução: matemática e jogo de adivinhação.

Na quinta linha dessa mesma tabela (variáveis sexo experimentador/sexo sujeito), encontram-se as médias dos escores levando em consideração as três variáveis: sexo do experimentador, sexo do sujeito e tipo de instrução. As médias apresentam-se também bastante próximas, indicando que o desempenho dos sujeitos não sofreu influência direta da interação dessas variáveis, uma vez que a análise estatística das diferenças entre as médias aponta para resultados não significativos. Ou seja: nenhum fator teve um efeito principal sobre os escores.

Da mesma forma, nenhuma interação entre os fatores foi observada. Em outras palavras, o efeito isolado que cada fator exerceu sobre os escores não foi significativo, assim como não o foram os efeitos da interação dos mesmos. Considerando-se o sexo do pesquisador, do aluno e o tipo de instrução, não se observa, por exemplo, uma interação entre o sexo do pesquisador e o sexo do aluno. Podemos dizer, então, que os escores obtidos na situação experimental não dependeram dessa relação.

Na Tabela 2 encontram-se as médias dos escores obtidos junto aos outros quatro grupos de sujeitos.

Os desvios padrão são altos, como nos grupos anteriores. As médias apresenta-

Tabela 2: Escores médios em cada tipo de instrução, considerando-se a pontuação geral e o sexo dos professores e alunos e a interação entre essas duas variáveis.

Variáveis	Situação	Português	Matemática	Média Geral
Sexo Experimentador	Masculino – 28 suj.	6.56 (4.22)	7.50 (3.47)	6.96 (3.88)
	Feminino – 33 suj.	4.93 (2.56)	6.23 (4.02)	5.60 (3.40)
Sexo Sujeito	Masculino – 11 suj.	8.87 (3.83)	6.75 (5.25)	8.16 (4.23)
	Feminino – 50 suj.	4.70 (2.80)	6.76 (3.65)	5.75 (3.39)
Sexo Experimentador/ Sexo Sujeito	Experimentador (Fem.) Grupo Masculino – 6 suj.	9.20 (4.96)	7.66 (6.02)	8.43 (5.49)
	Grupo Feminino – 27 suj.	5.36 (3.44)	5.92 (3.71)	5.64 (3.57)
	Experimentador (Masc.) Grupo Masculino – 5 suj.	8.33 (1.15)	-	8.33 (1.15)
	Grupo Feminino – 23 suj.	4.15 (2.11)	7.50 (3.47)	5.82 (2.79)
	Média Geral	5.75 (3.53)	6.75 (3.79)	6.22 (3.66)

Os números entre parênteses indicam os desvios padrão

ram-se um pouco mais dispersas, principalmente nos grupos que receberam como instrução resolver questões de português e considerando o sexo dos sujeitos.

Como nos grupos anteriores, a análise aponta para resultados não significativos. Apenas o sexo do sujeito (sig de $f = .061$) parece apresentar certa tendência para influenciar o desempenho. Retornando à Tabela 2, podemos verificar que esta tendência é mais presente no grupo de português, independentemente do sexo do experimentador.

Considerando os dados obtidos através da ficha de identificação, constatamos, através do teste t , que não houve diferença significativa das médias entre: o grupo dos sujeitos que usam a escrita e a leitura no trabalho e o grupo dos que não usam; o grupo dos sujeitos que disseram realizar operações matemáticas no trabalho e o grupo dos que disseram não realizá-las; o grupo dos sujeitos que freqüentaram a escola quando crianças e o grupo dos que não freqüentaram; o grupo dos sujeitos que foram alfabetizados na escola e o grupo dos que não foram; o grupo dos sujeitos que foram alfabetizados quando crianças e o grupo dos que não foram.

A correlação entre a idade e o escore obtido tendeu a ser positiva: quanto maior a idade dos sujeitos, mais alto o escore obtido, sem haver, no entanto, uma correlação significativa. Repetimos a mesma análise com os dados obtidos nos outros quatro grupos e também não encontramos diferenças significativas entre eles: nem entre a profissão dos sujeitos e os escores obtidos, nem entre os dados obtidos na ficha de identificação e os escores alcançados.

A diferença entre os resultados dos escores obtidos na primeira fase deste estudo e aqueles obtidos na segunda fase não deixa dúvidas quanto à influência da escolarização no desempenho dos problemas apresentados. Foi obtido um escore geral aproximado de 6.0 na primeira fase e de 13.5 na segunda fase.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos da análise estatística. Considerando o total de sujeitos que participaram da segunda fase do estudo, não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre: o escore médio obtido pelos sujeitos do sexo feminino (13.44) e pelos sujeitos do sexo masculino (13.87); o escore médio dos estudantes de ciências humanas (13.34) e aquele obtido pelos estudantes de ciências exatas (13.91).

No entanto, a diferença entre o escore médio dos estudantes provenientes das escolas da rede particular de ensino (14.02) e daqueles provenientes da rede pública de ensino (13.28) mostrou-se estatisticamente significativa ($t = 2.06$; $p = 0.041$). Como veremos a seguir, isolando os dados do grupo feminino daqueles do grupo masculino, parece que esta diferença significativa se deveu aos escores obtidos pelo grupo feminino.

Considerando apenas o grupo de sujeitos masculinos, não houve diferença significativa entre os escores médios obtidos pelos estudantes provenientes dos cursos de ciências humanas (14.23) e aqueles obtidos pelos estudantes provenientes dos cursos de ciências exatas (13.77). Ainda para este grupo, a diferença entre o escore médio obtido pelos estudantes provenientes de escolas da rede pública (13.91) e o escore médio obtido por aqueles provenientes de escolas da rede privada (13.84) não foi estatisticamente significativa

Considerando apenas o grupo feminino, temos dois resultados diferentes daqueles referentes ao grupo masculino: primeiro, a diferença entre o escore médio das estudantes provenientes de cursos da área de ciências exatas (14.28) e o escore médio daquelas provenientes de cursos da área de ciências humanas (13.00) mostrou-se estatisticamente significativa ($t = -2.67$; $p = 0.010$); segundo, a diferença entre o escore médio das estudantes provenientes de escolas da rede pública de ensino (12.80) e o escore médio daquelas provenientes de escolas da rede particular de ensino (14.32), mostrou-se estatisticamente significativa ($t = 3.16$; $p = 0.003$).

Para a análise estatística da interação entre as variáveis – sexo dos sujeitos, área do curso (ciências exatas ou humanas), rede de ensino de origem (segundo grau em escola da rede pública ou da rede privada) –, utilizou-se o teste de análise das variâncias, Anova. Os resultados obtidos indicam que nenhuma destas variáveis mostrou efeito preponderante nos escores

Nas duas fases do estudo, procedemos a uma análise qualitativa, com dois tipos de dados: aqueles obtidos através das entrevistas com os sujeitos e aqueles obtidos da análise de erros na resolução dos problemas. As entrevistas, registradas em áudio, foram transcritas e submetidas a uma análise de conteúdo, tomando-se, como já fizemos antes, a proposição como unidade de análise (ver FÁVERO & TRAJANO, 1998).

A análise das entrevistas revelou que a afirmação mais freqüente dos sujeitos da primeira fase foi a de que eles não estavam familiarizados com a tarefa proposta (pro-

Tabela 3: Escores obtidos segundo sexo dos sujeitos, curso frequentado na universidade e rede de ensino da escola frequentada no segundo grau.

Curso que frequenta na UnB	Sexo	Instituição de 2º grau		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
Humanas	Feminino	Pública	Nota nos testes Valid N (listwise)	22 22	8,00	15,00	12,3636	2,3814
		Particular	Nota nos testes Valid N (listwise)	12 12	11,00	15,00	14,1667	1,3371
	Masculino	Pública	Nota nos testes Valid N (listwise)	8 8	12,00	15,00	14,0000	1,1952
		Particular	Nota nos testes Valid N (listwise)	5 5	14,00	15,00	14,6000	,5477
Exatas	Feminino	Pública	Nota nos testes Valid N (listwise)	8 8	10,00	15,00	14,0000	1,6903
		Particular	Nota nos testes Valid N (listwise)	10 10	13,00	15,00	14,5000	,7071
	Masculino	Pública	Nota nos testes Valid N (listwise)	15 15	11,00	15,00	13,8667	1,2459
		Particular	Nota nos testes Valid N (listwise)	32 32	6,00	15,00	13,7188	2,1885

blemas de raciocínio lógico), referida como experiência nova e/ou ressaltada como tarefa desconhecida e que, portanto, eles não sabiam como resolver. Segundo os sujeitos, eles haviam entendido que o objetivo do trabalho era o de um exercício para o desenvolvimento de alguma função intelectual – atenção, raciocínio, memória. Provavelmente, isto aconteceu pelo fato de a situação experimental ter acontecido no contexto escolar.

A dificuldade de aprender (com referência aos alunos do supletivo) foi levantada em duas entrevistas, e a falta de tempo para se dedicar ao estudo foi apontada como justificativa. Ou seja: na concepção dos sujeitos, eles têm dificuldade de aprender, e esta dificuldade é explicada por eles pelo fato de que trabalham e, conseqüentemente, não dispõem de tempo para o estudo.

Tal concepção parece contribuir para a formação de um autoconceito negativo em relação ao desempenho no estudo formal. Tudo isto pode, de alguma forma, ter influenciado a resolução da tarefa proposta, que, para eles, parece ter se revestido de um caráter de avaliação formal.

A concepção da matemática como disciplina curricular foi abordada em duas entrevistas, em referência exclusiva às operações aritméticas, nas quais, justamente, eles afirmaram encontrar as maiores dificuldades. Ela foi comparada a outras áreas de conhecimento (ciências e português) e considerada como a que inspira mais *medo*. Como veremos a seguir, na concepção dos sujeitos, o português também é tido como área

em que eles encontram dificuldades. No entanto, o medo é referido por eles especificamente em relação à matemática.

O conceito de jogo de adivinhação foi abordado em outras duas entrevistas. O fato de terem sido instruídos a resolver *jogos de adivinhação* suscitou nos sujeitos a idéia de que teriam que, literalmente, adivinhar as respostas. Afirmaram não ter entendido como resolver a tarefa, o que parece ter corroborado para a expectativa de que teriam que adivinhar as respostas. Esta pode ser uma das explicações para a média geral baixa obtida.

Assim como os sujeitos associaram as operações aritméticas à matemática, ao português eles associaram os conteúdos dados em sala de aula: redação, pontuação e outros pontos. Parece que eles consideram que estas áreas de conhecimento – matemática e português – estão restritas ao contexto escolar: não houve referência que estabelecesse uma relação entre estas áreas e as atividades do cotidiano.

Como para a matemática, os sujeitos da primeira fase do estudo atribuem suas dificuldades em aprender português ao pouco tempo que, segundo eles, teriam disponível para estudar. Um dado importante é que os sujeitos apontam que aprender português é pré-requisito para ter sucesso escolar. Acompanhar este raciocínio nos faz supor que os alunos do supletivo se sentem fadados ao fracasso escolar: na concepção deles, não tendo tempo para o estudo, não se desenvolvem no português e, portanto, fracassam.

Embora não tenha havido referência explícita aos gêneros masculino e feminino, os sujeitos que trabalharam com um *experimentador* consideraram que essa condição (experimentador do sexo masculino) deixou-os mais à vontade. Ao mesmo tempo, também afirmaram que não é o fato de estarem diante de um professor ou professora que os deixa mais nervosos, mas sim suas atitudes. Por outro lado, também houve referência à maior facilidade diante de uma professora: as mulheres seriam menos agressivas que os homens, o que, segundo eles, facilita a relação professor-aluno, tornando o ambiente mais propício para perguntas. A mulher, na concepção deles, explica melhor, é mais delicada e paciente, o que reafirma as características estereotipadas da figura feminina (ver EAGLY, 1983, por exemplo).

Procedendo à análise dos erros, obteve-se que a maior dificuldade apresentada diz respeito a três tipos de problemas: aquele composto por uma relação de inferioridade positiva, uma conclusão com concordância do adjetivo e do advérbio, numa ordem indireta (AB-CA); aquele composto por uma relação de superioridade negativa, uma conclusão em oposição no adjetivo e concordância no advérbio, numa ordem direta (AB-BC); e aquele composto por uma relação de superioridade negativa, uma conclusão com concordância no adjetivo e no advérbio, numa ordem indireta (AB-CA).

A análise das entrevistas com os universitários aponta uma posição comum: os sujeitos consideraram os problemas fáceis de serem resolvidos, sendo que para alguns

deles necessitava-se “prestar mais atenção”. Apenas um sujeito do sexo feminino considerou ter tido dificuldades para a resolução. No entanto, a análise dos erros desses sujeitos aponta maior incidência nos mesmos três tipos de problemas descritos acima, em referência à primeira fase do estudo.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados na primeira fase do nosso estudo são diferentes daqueles apresentados por Fávero, Tunes e Marchi (1991) em seu trabalho com crianças, no qual as mesmas variáveis foram manipuladas e no qual nos inspiramos. Como vimos na apresentação dos resultados, homens e mulheres não apresentaram desempenho significativamente diferente diante da variação da instrução dada na situação experimental (matemática/jogo de adivinhação; matemática/português), nem diante da variação dos sexos dos experimentadores. Isto reforça a opinião de vários autores, como Archer (1996), que afirma que as diferenças entre os sexos dependem do contexto, e Sigelman e Shaffer (1995), que afirmam que o processo de resolução de problemas é influenciado pela interação entre o conteúdo do problema, o contexto histórico-cultural e as características individuais.

Tendo isso em conta, entendemos que pelo menos três questões podem ser particularizadas conforme nossos resultados. A primeira diz respeito à diferença de classe social entre os nossos sujeitos e aqueles do estudo no qual nos inspiramos, e o significado social desta diferença, em termos do acesso e não acesso à escolarização. A segunda, relacionada à anterior, diz respeito àquilo a que Bakhtin se referia como vozes, em relação às representações das perspectivas sociais e institucionais particulares a uma dada sociedade (ver análise de WERTSCH, 1991). A terceira, relacionada às anteriores, diz respeito aos significados particulares que tais vozes atribuem ao sujeito não alfabetizado e àquele que inicia sua escolarização.

O mínimo que se pode pensar é que os adultos que procuram a escolarização trazem para a escola a construção de significados particulares em relação ao conhecimento e sua aquisição, diferentes daqueles significados construídos por crianças de classe média. O trabalho de Abreu (1991; 1995) é um exemplo disto. O que importa salientar é que os significados não apenas são construídos no contexto de uma diversificação de classes sociais, mas também que, uma vez que a interação entre essas classes é mediada por uma relação de poder, é através desta mediação que são definidos os parâmetros através dos quais tais significados são construídos e partilhados. É assim, por exemplo, que o adulto é tratado na escola como “coitado”, porque é associado à idéia de incapacitado (FÁVERO, 1994).

A análise dos erros da primeira fase do estudo indica uma dificuldade em inver-

ter o significado do advérbio e/ou do adjetivo, para que a proposição continuasse a mesma e o raciocínio pudesse ser completado. Em outros termos, a exigência destes problemas é que o sujeito operasse um raciocínio relativo a um adjetivo positivo específico e, ao final do problema, desse uma resposta relativa ao adjetivo oposto à relação do problema.

A resposta mais freqüente nesses problemas foi repetir o nome próprio que aparece com mais freqüência no enunciado do problema, sendo esse o primeiro nome da primeira oração. Também não foi considerada a relação nem a ordem dos nomes, e tampouco a oposição do adjetivo. Parece que o sujeito tenta criar ou reconhecer um tipo de regra para dar resposta ao problema, como, por exemplo, o nome que aparece nele com mais freqüência.

Em resumo, todas as variáveis lingüísticas manipuladas nos problemas dificultaram o raciocínio transitivo, levando a uma percentagem alta de erros. Tanto é que as menores freqüências de erro obtidas na primeira fase do estudo aparecem nos problemas compostos por uma relação de comparação de superioridade positiva, numa ordem direta (AB-BC), numa estrutura que facilita uma resposta correta, pois não implica inversão dos sentidos das proposições.

A dificuldade dos sujeitos no primeiro estudo é compatível com a dificuldade apresentada em outro estudo, por homens e mulheres, alunos do supletivo, de nível equivalente ao da 1^a à 4^a séries do primeiro grau, diante de protocolos segundo o modelo padrão das provas escolares: adição e subtração, composição e decomposição de números, sucessor e antecessor numérico (FÁVERO & FERRAZ DA ROCHA, 1998; FÁVERO & SOARES, 2002). Evidenciou-se que a dificuldade não diz respeito apenas à notação, mas também à compreensão do sistema numérico e, portanto, à sua lógica.

Citando Piaget, Nunes (1997) salienta a importância crucial das inferências lógicas: “Todas as quantidades (número, tamanho, peso, temperatura) podem ser arranjadas em uma determinada ordem de menor a maior. A fim de entender a natureza dessa ordem, tem-se que captar uma regra lógica básica, que é denominada transitividade. Se um número de elementos A é maior do que outro B, e o próprio B é maior do que um terceiro número de elementos C, então segue-se que A deve também ser maior que C” (p. 22). Sempre em referência a Piaget, essa autora sublinha, portanto, a relação do desempenho e compreensão da matemática com as inferências transitivas, ou, em outros termos, as exigências lógicas a serem respeitadas ao se pensar matematicamente.

Os dados dos estudos que apresentamos aqui sugerem pistas, portanto, sobre as dificuldades dos adultos em início de escolarização. Ser “numeralizado” significa pensar matematicamente sobre situações, o que por sua vez implica ser capaz de utilizar as ferramentas lingüísticas que expressam o pensamento lógico.

Mais uma vez está colocada, portanto, a questão referida no início deste texto:

a do pensamento engendrado pela atividade. Para que uma atividade engendre um pensamento particular, não é suficiente aprender certos procedimentos; é preciso que tais procedimentos se transformem em ferramentas de pensamento. Vimos, nos resultados de um estudo com estudantes de primeiro e segundo grau, como a leitura não é usada, necessariamente, como ferramenta de pensamento na interação com o texto escrito (ver FÁVERO & TRAJANO, 1998).

Ora, as ferramentas que os sistemas particulares de representação das diferentes áreas do conhecimento humanos nos fornecem deveriam, em princípio, e através da escolarização, nos capacitar a transformá-las em ferramentas de pensamento, que é exatamente o que, implicitamente, está por trás do conceito de pensamento crítico (e por implicação da prática da cidadania), assim como de capacitação profissional.

Interessante notar que o discurso dos estudantes universitários sujeitos da segunda fase do estudo insiste na facilidade de resolução dos problemas. No entanto, esses estudantes também apresentam erros diante das mesmas variáveis lingüísticas. É como se eles acreditassem saber resolver aquele tipo de problema, porque reconhecem o modelo, mas na verdade têm dificuldade em utilizá-lo. A diferença entre eles e os sujeitos da primeira fase é que estes últimos dizem de pronto que sua maior dificuldade é “não estar acostumado com esse tipo de problemas”. E de fato parece que não estão.

O que intriga é que, em princípio, os estudantes universitários deveriam estar acostumados: era esperado que o fato de terem uma história longa de escolaridade lhes proporcionasse contato suficiente com a lógica e a formalização do conhecimento nas diferentes áreas (das chamadas ciências humanas ou das exatas), de modo que diante de problemas como os apresentados não tivessem qualquer dificuldade.

No que concerne à escolarização, os resultados relatados aqui, e em outros estudos, apontam para a necessidade de se considerarem pelo menos duas vertentes de discussão: uma que questiona o significado da exclusão escolar e outra que questiona o significado da prática escolar como mediadora de conhecimento. Ambas apresentam implicações teóricas e prático-metodológicas para o estudo da relação entre a Educação e a Psicologia do Desenvolvimento, em especial do Desenvolvimento Adulto.

ABSTRACT

The performance of 112 undergraduate university students and 148 students from literacy classes (20 to 39 years old) in 15 deductive problems are compared. 10 subjects were submitted to a semi-structured interview. Results show: the averages achieved by the undergraduate university students were considerably higher than those of the other group; the difference between average scores was not relevant in relation to sex; the average achieved by Liberal Arts female students was lower; problems which involved the highest mistake frequency was the same for both groups, thus revealing the influence of linguistic variables. The conclusion concerns the role played by schooling in adult development, the specificity of fields of knowledge and professional choice.

Key words: Problem solving; Deductive reasoning; Adult development and schooling.

Referências

- ABREU, G. de. Psicologia do trabalho, um enfoque cognitivo: o uso da matemática por agricultores de cana-de-açúcar. **Psicologia**: teoria e pesquisa. Brasília, v. 7, n. 2, 1991, p.163-177.
- ABREU, G. de. A matemática na vida versus na escola: uma questão de cognição situada ou de identidades sociais? **Psicologia**: teoria e pesquisa. Brasília, v. 11, n. 2, 1995, p. 85-93.
- CLOT, Y. **Le travail sans l'homme?** Pour une psychologie des milieux de travail et de vie. Paris: La decouverte, 1998.
- EAGLY, A. H. Gender and social influence. **American Psychologist**, v. 35, n. 3, 1983, p. 971-981.
- FÁVERO, M. H.; TUNES, E.; MARCHI, A. Representação social da matemática e desempenho na solução de problemas. **Psicologia**: teoria e pesquisa. Brasília, v. 7, n. 3, 1991, p. 255-262.
- FÁVERO, M. H. O valor sócio-cultural dos objetos e a natureza sócio-cultural das ações humanas: A mediação exercida pelo meio escolar no desenvolvimento e na construção do conhecimento. In: GUZZO, Raquel Souza Lobo. (Org.). **Anais** do XVII International School psychology colloquium e II Congresso Nacional de Psicologia Escolar. Mesa-redonda: "Pesquisa básica em psicologia escolar", 1994, p. 57-61.
- FÁVERO, M. H.; FERRAZ DA ROCHA, R. O desempenho de homens e mulheres frente a problemas de matemática: um estudo desenvolvido no supletivo do 1º grau. In: VI Encontro Nacional de Educação Matemática. **Resumos**. São Leopoldo, v. 2, 1998, p. 336.
- FÁVERO, M. H.; TRAJANO, A. A. A leitura do adolescente: mediação semiótica e compreensão textual. **Psicologia**: teoria e pesquisa. Brasília, v.1, 1998, p.131-136.
- FÁVERO, M. H.; SOARES, M. T. C. Iniciação escolar e a notação numérica: uma questão para o estudo do desenvolvimento adulto. **Psicologia**: teoria e pesquisa. Brasília, v.18, n. 1, 2002, p. 43-50.

FÁVERO, M. H.; SOUZA, C. M. S. G. Resolução de problemas em Física: revisão de pesquisa e análise. **Investigação em Ensino de Física**, v. 6, n. 2, 2001.

GALOTTI, K. M. Approaches to studying formal and everyday reasoning. **Psychological Bulletin**, v. 105, n. 3, 1989, p. 331-351.

GILLY, M. Social psychology of cognitive constructions: european perspectives. In: CARRETERO, M.; ROBERTJAN SIMONS, M.; POZO, J. L. (Ed.). **Learning and Instruction**. European Research in an International Context, v. III, p. 99-123. Oxford: Pergamon Press, 1991.

GRIGGS, R. A. The role of problem content in the selection task and in the THOG problem. In: EVANS, J. St. B. T. (Ed.). **Thinking and reasoning: psychological approaches**. London: Routledge & Keagan Paul, 1983, p. 16-47.

LOURENÇO, O. Piaget's logic of meanings and conditional reasoning in adolescents and adults. **Archives de Psychologie**, 63, 1995, p. 187-203.

MANDLER, J. M. Structural invariants in development. In: LIBEN, L.S. (Ed.). **Piaget and the foundations of knowledge**. Hillsdale: Erlbaum, 1983, p. 97-124.

NUNES, T. Systems of signs and conceptual knowledge. In: NUNES, T.; BRYANT, P. E. (Ed.). **Learning and teaching mathematics: an integrational perspective**. Hove: Psychology Press, 1997, p. 29-44.

OVERTON, W. F.; SHAWN, L. W.; NOVECK, I. A.; BLACK, J.; O'BRIEN, D. P. Form and content in the development of deductive reasoning. **Developmental Psychology**, v. 23, n. 1, 1987, p. 22-30.

LEPLAT, J. **Regards sur l'activité en situation de travail**. Contribution à la psychologie ergonomique. Paris: Presses Universitaires de France, 1997.

SIGELMAN, C. K.; SHAFFER, D. R. **Life-span human development**. Cole Publishing Company, 1995.

WARD, S. L.; OVERTON, W. F. Semantic familiarity, relevance and the development of deductive reasoning. **Developmental Psychology**, v. 26, n. 3, p. 488-493, 1990.

WERTSCH, J. **Voices of minds: a social-cultural approach to mediated action**. Cambridge: Harvard University Press, 1991.