

REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA E DESEMPENHO NA SOLUÇÃO DE PROBLEMA

Maria Helena Fávero
Elizabeth Tunes e
Álvaro Marchi
Universidade de Brasília

RESUMO - Neste trabalho pretendeu-se averiguar em que medida a representação social da matemática pode influenciar o desempenho de crianças na resolução de problemas, manipulando-se a instrução fornecida. Utilizou-se uma série de 16 problemas de relações transitivas de três termos, sendo que as premissas continham sempre o mesmo termo relacional - ambas afirmativas ou negativas - e a questão era sempre afirmativa. Participaram do estudo 56 sujeitos de ambos os sexos, com idade média de nove anos e seis meses, alunos da terceira série do Primeiro Grau de uma escola da rede particular de ensino de Brasília. Os sujeitos foram divididos em dois grupos. No grupo controle, eles eram instruídos a resolverem "jogos de adivinhação" e no experimental, a resolverem "problemas de matemática". Ambos os grupos dispunham de 40 minutos para a realização das tarefas. Os resultados mostraram que a representação social de um objeto de conhecimento influi na resolução de tarefas. Porém, tal representação parece interagir com variáveis circunstanciais, ligadas ao contexto interativo imediato como, por exemplo, o sexo do experimentador.

Palavras-chave: Representação social, resolução de problemas, relações transitivas, variáveis de contexto.

SOCIAL REPRESENTATION OF MATHEMATICS AND PROBLEM-SOLVING PERFORMANCE

ABSTRACT - In the present work, the authors intended to investigate to what extent the social representation of Mathematics can influence children's problem solving performance, through the manipulation of the instruction given. 16 problems, using three-term transitive relations were used. The premisses always contained the same relational term - both were either affirmative or negative - and the question was always affirmative. 56 subjects of both sexes, with the average age of 9 years and 6 months old, took part in the study. The subjects were attending the third year of a private Elementary School in Brasília, Brazil. They were

Endereço: Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia, ICC Sul, Asa Norte, 70.919 - Brasília, DF.

divided into 2 groups. In the Control Group, the subjects were told to solve "guessing games", while in the Experimental Group they were told to solve "Mathematics problem". Both groups were allowed 40 minutes to carry out the tasks. The results show that the social representation of an object of knowledge influences task-solving. However, the representation seems to interact with contingencial variables which may be linked to the immediate interactive context, such as the experimenteis sex.

Key-words: Social representation, problem solving, transitive relations, context variables.

O trabalho que é aqui apresentado faz parte de um programa maior de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa para o Estudo da Relação Conhecimento-So-ciedade (GRECSO), da Universidade de Brasília. Tal programa tem como finalidade a investigação de duas grandes questões derivadas da análise de problemas de ensino nas áreas de ciências e matemática (Tunes, Fávero, Silva, Bertoni, Sá e Monteiro, no prelo). Uma destas questões, a mais geral, diz respeito às relações pressupostas, possíveis, entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A outra, mais específica e relacionada à primeira, diz respeito a como levar professores a perceberem a necessidade de mudança no ensino, qual a mudança desejada e de que modo implementá-la.

A primeira questão envolve uma análise que nos permita ver a Ciência e a Tecnologia além de seu próprio resultado cognitivo, capacitando-nos a compreender a história social, a economia política e a psicologia cultural das ciências e tecnologias, à exclusão de seu conteúdo técnico.

A segunda questão, no que concerne ao âmbito da matemática, abrange a análise da articulação ente o saber lógico-matemático e as crenças e valores sociais, assim como o processo subjacente a essa articulação e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem.

A presente pesquisa é parte de um projeto que se ocupa, predominantemente, da segunda questão e que visa examinar a relação entre o modo de conceber ou representar um determinado objeto de conhecimento - no caso, a matemática enquanto disciplina curricular - e o desempenho em tarefas que envolvem aquele conhecimento. Especificamente, buscou-se investigar em que medida alguns aspectos do contexto, no qual uma tarefa de resolução de problemas de matemática é apresentada às crianças, podem afetar o seu desempenho. Manipulou-se, sistematicamente, o tipo de instrução dada na apresentação da tarefa às crianças. A premissa básica assumida foi a de que a representação social de um objeto de conhecimento é um processo ati-vo, no qual constróem-se hipóteses particulares que influem nos modos de resolução da tarefa.

Para Moscovici (1981), as representações sociais dizem respeito a sistemas de pré-concepções, imagens e valores que têm seu próprio significado cultural e que se originam no curso da vida cotidiana, através das comunicações interindividuais. Segundo ele, seriam equivalentes, na nossa sociedade, aos mitos e sistemas de crenças nas sociedades tradicionais, podendo ser vistas, portanto, como a versão contemporânea do senso comum. Ou seja, elas dizem respeito à maneira pela qual os seres humanos tentam se apoderar e entender as coisas à sua volta e resolver problemas que são lugar comum e que os preocupam a vida inteira, sendo temas focais

de conversação. "As representações sociais são fenômenos vinculados a um modo especial de adquirir e comunicar conhecimento, um modo que **cria realidades e senso comum** (grifo nosso)" (Moscovici, 1981, p. 186). "Elas determinam o campo das possíveis comunicações dos valores ou das idéias presentes nas visões partilhadas pelos grupos e regulam, assim, as condutas desejáveis ou aceitas" (Moscovici, 1961, p. 49).

Num certo sentido, há semelhanças entre o conceito de representação social de Moscovici (1961; 1981) e de conceito cotidiano de Vygotsky (1962): ambos são histórica e socialmente produzidos; situam-se entre os conceitos verdadeiros ou científicos (cujo propósito é destilar o significado do mundo, tornando-o, de algum modo, mais ordenado) e as percepções do mundo concreto, e ambos dizem respeito à dinâmica sócio-cognitiva. Conforme mostra Vygotsky (1962), há interação entre os processos de formação dos conceitos científicos e cotidianos. Se assim é, o estudo do desenvolvimento cognitivo deveria, conforme aponta Fávero (no prelo), descentrar-se do sujeito epistêmico para, a partir de aspectos sócio-cognitivos e meta-cognitivos, propor uma convergência teórica entre dados psicológicos e dados sociais.

Se a representação social de um objeto de conhecimento é um processo ativo, com raízes históricas e sociais, há que se admitir que contém uma dinâmica tal que, a cada momento, no curso mesmo das relações interpessoais, ela influi e é por estas influenciada. Vale dizer, portanto, que o estudo das representações sociais é a própria análise da dinâmica das interações de fatores sócio-históricos presentes, passados e futuros que se impõem na formação das relações interpessoais e dos conceitos científicos e cotidianos.

A contribuição deste trabalho reside, pois, na demonstração de como variáveis circunstanciais, ligadas ao contexto interativo imediato, podem influir no desempenho de tarefas específicas - no caso, no âmbito da matemática - interagindo com a representação social do próprio conhecimento envolvido.

MÉTODO

Sujeitos

56 crianças com idade média de nove anos e seis meses, pertencentes a duas turmas de terceira série do Primeiro Grau de uma escola da rede particular, situada no Plano-Piloto da cidade de Brasília. Cada uma das turmas foi dividida em dois grupos, de modo que um grupo foi submetido à situação experimental e outro, à situação controle.

Procedimento

Cada uma das duas turmas de alunos (A e B) foi dividida em dois grupos, de modo que um deles foi submetido à situação experimental e o outro à situação controle. Dois experimentadores desenvolveram o procedimento, sendo um do sexo feminino e o outro do sexo masculino. A divisão dos grupos e a distribuição de sujeitos nos mesmos foi feita através de um programa de geração de números aleatórios no computador, contrabalanceando-se as variáveis sexo, situação experimental e turma.

Cada experimentador conduziu um grupo experimental e um grupo controle, ga-rantindo-se que cada um trabalhasse com ambas as turmas. Eles se apresentavam como professores da universidade que estavam realizando uma pesquisa. No grupo controle, cada sujeito recebeu uma folha mimeografada contendo a tarefa a ser realizada e, coletivamente, foram instruídos a resolver os "jogos de adivinhação". No grupo experimental, do mesmo modo, cada sujeito recebeu uma folha mimeografada com a mesma tarefa, sendo instruído a resolver os "problemas de matemática".

A tarefa constituiu-se numa série de 16 problemas de relações transitivas de três termos, inspiradas no trabalho de Oakhill (1984), sendo que as premissas continham sempre o mesmo termo relacional - afirmativas ou negativas - e a questão era sempre afirmativa. Metade dos problemas apresentava premissas afirmativas e, metade, negativas. Havia o mesmo número de problemas para as duas formulações possíveis: oito do tipo A-B, B-A e oito do tipo B-C, C-B.

Ambos os grupos dispunham de 40 minutos para realização da tarefa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de acertos obtida para o Grupo Experimental foi 7,679 e, para o Grupo Controle, 7,429 (ver Tabela 1). Elas podem ser consideradas estatisticamente iguais, não havendo, portanto, à primeira vista, diferença entre as situações estudadas. Porém, na medida em que é plausível supor a existência de interação entre representação social da matemática e variáveis contextuais da situação estudada, há necessi-

Tabela 1 - Médias dos acertos obtidos pelos sujeitos, na situação experimental e controle, para as variáveis sexo do experimentador, sexo dos sujeitos e sua interação

Situação		Situação Experimental	Situação Controle	Média Geral
Variáveis				
Sexo do Experimentador	Experimentador (fem.)	8,571	8,143	8,357
	Experimentador (masc.)	6,786	6,714	6,750
Sexo dos Sujeitos	Grupo (masc.)	7,857	9,071	8,464
	Grupo (fem.)	7,500	5,786	6,643
Sexo do Experimentador	Experimentador (fem.)	7,571	9,286	8,429
	Grupo (masc.) Grupo (fem.)	9,571	7,000	8,286
Sexo dos Sujeitos	Experimentador (masc.)	8,143	8,857	8,500
	Grupo (masc.) Grupo (fem.)	5,429	4,571	5,000
Media Geral		7,679	7,429	

Tabela 3 - Análise de variância das médias de acertos obtidos pelos sujeitos, segundo a situação experimental e a controle

FONTE DE VARIAÇÃO	SITUAÇÃO EXPERIMENTAL			SITUAÇÃO CONTROLE		
	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Fischer Snedecor	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Fischer Snedecor
Sexo do experimentador	1	22,321	0,359 (ns)	1		0,147(ns)
Sexo dos sujeitos	1	0,893	0,075 (ns)	14,286	1	6,230 (*)
do experimentador x sexo dos sujeitos	1	62,107	5,198(*)	75,571		7,984 (**)
				1		
				96,857		

(*) -> Significativo - $p < 0,05$ (**) -> Significativo - $p < 0,01$ (ns) -> Não Significativo

Tabela 4 - Análise de variância das médias de acertos obtidos pelos sujeitos, segundo o sexo do experimentador

FONTE DE VARIAÇÃO	EXPERIMENTADOR (MASC.)			EXPERIMENTADOR (FEM.)		
	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Fischer Snedecor	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Fischer Snedecor
Experimental x Controle	0,036	0,000 (ns)	1	1,286	0,038	
Sexo dos sujeitos	1	85,750	13,779(***)	(ns) 1		
Situação experimental/ Controle x sexo dos sujeitos	1	90,107	14,479(**)	0,143		0,011 (ns)
				1	33,571	
						2,638 (ns)

(***) -> Significativo - $p (0,001$

(ns) -> Não Significativo

Focalizando o experimentador do sexo masculino, verifica-se que a única diferença significativa observada diz respeito à variável sexo dos sujeitos, isto é, as meninas tiveram desempenho inferior ao dos meninos, tanto na situação experimental como na de controle. Focalizando o experimentador do sexo feminino, verifica-se que não há diferença entre o desempenho dos meninos e das meninas (ver Tabelas 1,2 e 3).

Esses dados sugerem, assim, que a realização na tarefa proposta parece depender da conjugação de, pelo menos, dois fatores, ou seja, a diferença de desempenho, quando se leva em conta o sexo dos sujeitos, altera-se, conforme focalizamos o Grupo Experimental ou o Controle, em função do sexo do experimentador.

Representação social da matemática

Segundo a linguagem de Buchanan (1987), o sexo do experimentador faria parte do que ele denomina de fatores sutis que podem influenciar as atitudes e percepções da matemática, fatores estes que, por sua vez, podem se estender ao amplo domínio dos processos básicos da socialização, criando prioridades diferentes para meninos e meninas e determinando diversas estruturas motivacionais e sistemas de crenças, ou seja, diferentes representações sociais.

Assim, a média geral das meninas (Tabelas 1, 2 e 3) reflete apenas o efeito da variável sexo do experimentador. Uma possível explicação é que a apreensão de avaliação das meninas é maior quando na presença da figura masculina, ao contrário dos meninos.

Os dados descritos mostram, portanto, que a representação social de um objeto de conhecimento parece, de fato, influir na resolução de tarefas, porém, interagindo com variáveis circunstanciais ligadas ao contexto interativo imediato. É como se houvesse uma espécie de meta-sistema, no sentido utilizado por Moscovici (1986), constituído de regulações sociais e tratando-se de regulações normativas, que controlam, varificam e dirigem as operações cognitivas. Para Moscovici haveria, portanto, dois sistemas cognitivos, um que procede das associações, inclusões, discriminações, deduções, isto é, o sistema operatório e o outro, uma espécie de meta-sistema que retrabalha a matéria produzida pelo primeiro. Nos termos de Vygotsky (1962), dir-se-ia que parece haver, de fato, interação entre os processos cognitivos ligados aos conceitos cotidianos e científicos. A contribuição deste trabalho é a de apontar modos analíticos de captar indícios de tal interação nas circunstâncias da situação estudada.

Com esse trabalho é possível levantar ainda algumas questões metodológicas de relevância para o experimento psicológico. A primeira delas diz respeito ao uso de médias globais de desempenho que podem camuflar aspectos importantes da situação estudada. Um exemplo são as médias obtidas pelo Grupo Experimental e Controle, tendo como variável o sexo do experimentador. Sem a consideração dessa variável, os dados teriam sido analisados apenas globalmente.

A outra questão diz respeito à necessidade de controle experimental. Fossem todas as variáveis postas sob controle total, não teria sido possível a análise de fatores circunstanciais da situação. Ou seja, se entendemos o experimento psicológico como de natureza inequivocamente social, então, o pretense controle experimental rígido falsearia o fenômeno estudado, na medida em que, na sua ocorrência real, ele sofre a influência de múltiplos fatores. Ou, em outras palavras, e como sugere Moscovici (1986), não podemos estudar o desenvolvimento cognitivo como se fosse apenas uma atividade individual, que se dá numa realidade objetiva e neutra.

REFERÊNCIAS

- Buchanan, N. K. (1987). Factors contributing to mathematical problem-solving performance: An exploratory study. *Educational Studies in Mathematics*, 18, 339-415. Fávero, M. H. (no prelo). Resolução de problemas matemáticos e desenvolvimento sócio-cognitivo: discussão de uma proposta metodológica. *Psicologia*. MacCoby, E., & Jacklin, C. (1974). *Psychology of sex differences*. California: Stanford University Press.

- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(2), 134-141.
- Moscovici, S. (1961). *La Psychanalyse - son image et son public*. Paris: PUF.
- Moscovici, S. (1981). On social representation. Em J. Forgas (Org.). *Social Cognition*. London: Academic Press.
- Moscovici, S. (1986). L'ère des représentations sociales. Em W. Doise, & A. Palmonari (Orgs.). *L'étude des représentations sociales*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Oakhill, J. (1984). Why children have difficulty reasoning with three-term series problems. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, 223-230.
- Shofield, H. L. (1983). Sex, grade level, and the relationship between mathematics, attitude and achievement. *Journal of Educational Research*, 75, 280-284.
- Tunes, E., Fávero, M. H., Silva, R. R., Bertoni, N. E., Sá, A. V. M., & Monteiro, M. B. (no prelo). (Re)Pensando a Educação Científica no Brasil. *Ciência e Cultura*.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. New York: The MIT Press.

Recebido em 11/7/90.