

Aferição dos testes de raciocínio diferencial de G. Meuris para a população do ensino secundário do Grande Porto

LEANDRO S. ALMEIDA
BARTOLO P. CAMPOS *

INTRODUÇÃO

No seguimento de um trabalho prévio de adaptação¹, apresentam-se agora os resultados da aferição dos Testes de Raciocínio Diferencial (TRD) de Georges Meuris, iniciada em 1980/81 junto dos alunos do Ensino Secundário do Grande Porto.

A bateria TRD compõe-se de quatro provas, todas elas implicando o raciocínio como operação cognitiva na sua resolução (Meuris, 1969; 1970). A especificidade de cada prova advém-lhe do seu próprio conteúdo: figurativo (Prova R* ou raciocínio lógico-abstracto), verbal (Prova V_R ou raciocínio verbal), numérico (Prova N_R ou raciocínio numérico e espacial (Prova S_R ou raciocínio espacial).

Na sua fundamentação teórica podem referir-se, por exemplo as teorias de inteligência de Eysenck (1979), Guilford (1959), Guttman (1969) e Humphreys (1962) que especificam a existência e a

importância de certas dimensões da actividade intelectual, nomeadamente a operação e o conteúdo cognitivos (para maior desenvolvimento, cf. Almeida, 1983 a).

Neste trabalho de aferição estabeleceram-se as normas de interpretação dos resultados dos sujeitos nas quatro provas em função do ano de escolaridade e sexo de pertença. Procedeu-se ainda, à análise das características psicométricas (fidelidade e validade) dos resultados obtidos.

Os testes agora aferidos para a população juvenil portuguesa permitem uma avaliação da capacidade de realização dos alunos em tarefas de raciocínio, simultaneamente indutivo e dedutivo, nos vários conteúdos acima referidos. Os resultados encontrados fundamentam a utilização da bateria TRD junto da população adolescente, quer numa perspectiva de ajuda vocacional, quer como instrumento de uma investigação, actualmente em curso, sobre o desenvolvimento e a diferenciação da capacidade de raciocínio dos alunos do Ensino Secundário.

* L. S. A. é Assistente e B. P. C. é Professor na Faculdade de Psicologia e Ciências de Educação, Universidade do Porto. Trabalho realizado pelo primeiro autor sob orientação do segundo no Serviço de Consulta Psicológica e Orientação Vocacional da FPCE-UP, com subsídio do INIC (Centro de Psicologia da UP).

Ao Dr. Juan Tamames (ICBAS) os nossos agradecimentos pelo apoio prestado no tratamento dos dados.

¹ O estudo de adaptação, bem como uma descrição sumária destes testes, foi apresentado anteriormente (Almeida, 1982 a).

METODOLOGIA

ELABORAÇÃO DA AMOSTRA

Para a obtenção de uma amostra representativa da população estudantil do

ensino Secundário do Grande Porto, procedeu-se ao seu inventário prévio quanto a vários parâmetros julgados de interesse: tipo de escola (ex-liceu, ex-técnica, «secundária», preparatória²), número de turmas e de alunos (ano escolar, áreas e vias de estudo nos complementares, sexo), zona geográfica da escola (fora ou dentro do Porto), estabelecimentos de ensino oficial ou particular.

Procurando um maior controlo das características populacionais inerentes à localização geográfica das várias escolas e a outros aspectos específicos, optou-se pela administração dos testes em todos os estabelecimentos de ensino oficial e em escolas particulares representativas. Procurou-se que, na amostra a observar, as características inventariadas fossem representados por 10 por cento dos alunos (amostra estratificada). As turmas a observar foram retiradas por sorteio. Daqui resultaram algumas discrepâncias quanto à quota de 10 por cento fixada (quadro 1), apesar de um número superior de turmas, geralmente observadas (dificilmente as turmas constituintes representam, estritamente, as características da globalidade dos alunos que frequentam a escola).

ADMINISTRAÇÃO DOS TESTES

A aplicação dos testes contou com a autorização da Direcção Geral de Ensino Secundário, dos Conselhos Directivos e dos professores cujos tempos lectivos foram tomados para o efeito.

No intuito de se criar um clima homogéneo de motivação e participação por parte dos alunos, elaborou-se uma «carta» que lhes era apresentada no começo da sessão, nos seus pontos essenciais. Estes salientavam a importância da investigação em curso para a prática da orientação vocacional no nosso país, o aspecto aliciante subjacente à sua participação num projecto de investigação, o carácter representativo e aleatório da sua participação no trabalho e a possibilidade de cada aluno solicitar posteriormente uma informação do seu resultado nos testes.

A aplicação dos testes foi sempre colectiva e decorreu no último período escolar de 1980/81. O tempo de realização das provas foi o fixado pelo estudo da adaptação dos testes já mencionados.

A equipa de administradores³, instituída para o efeito, era constituída por licenciados em Psicologia, coadjuvados por estudantes deste Curso.

QUADRO 1

AMOSTRA DE ALUNOS OBSERVADOS, INDICANDO-SE ENTRE PARÊNTESES A RESPECTIVA PERCENTAGEM EM RELAÇÃO AO TOTAL INVENTARIADO

ANO ESCOLAR \ SUJEITOS	7.º ano	8.º ano	9.º ano	10.º ano	11.º ano
Sexo masculino	642 (10,2)	464 (10,6)	383 (10,1)	291 (10,7)	245 (9,5)
Sexo feminino	716 (10,7)	501 (9,8)	464 (10,6)	254 (10,4)	289 (9,4)
Total	1358 (10,4)	965 (10,2)	847 (10,4)	545 (10,6)	534 (9,5)

² Escolas preparatórias que ministravam ensino secundário ao nível do unificado.

³ O número elevado de participantes não permite a sua menção. A todos fica o reconhecimento pela colaboração prestada.

CARACTERÍSTICAS DOS TESTES

ANALISE DOS ITENS

Na continuação do estudo feito aquando da adaptação, procedeu-se a uma reanálise dos índices de dificuldades e do poder discriminativo dos itens de cada prova, com uma amostra aleatória dos alunos do 8.º e 10.º anos de escolaridade, considerados nesta aferição (quadro 2).

Todos os valores encontrados foram, do ponto de vista psicométrico, positivos (Al-

meida, 1982 *b*), havendo algumas discrepâncias no conjunto das quatro provas ou, para os dois anos de escolaridade considerados, quanto à proporção de índices de dificuldades por vários níveis (quadro 3).

As alterações introduzidas nos itens 17 e 18 da prova de raciocínio verbal (Almeida, 1982 *a*) favoreceram o seu poder discriminativo: respectivamente 0.26 e 0.35 no 8.º ano e, 0.41 e 0.48 no 10.º ano de escolaridade.

QUADRO 2

ALUNOS DO 8.º E 10.º ANOS DE ESCOLARIDADE TOMADOS PARA O ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DOS ITENS E DOS RESULTADOS

ANO ESCOLAR	SEXO		RAPAZES		RAPARIGAS		TOTAL
	Porto	Fora do Porto	Porto	Fora do Porto	Porto	Fora do Porto	
8.º Ano	50	50	50	50	50	50	200
10.º Ano	54	50	55	50	55	50	209
Total	104	100	105	100	105	100	409

QUADRO 3

DISTRIBUIÇÃO DOS ÍNDICES DE DIFICULDADE DOS ITENS NA AMOSTRA DE ALUNOS DO 8.º E 10.º ANOS DE ESCOLARIDADE CONSIDERADOS

Índices de dificuldade	TESTES							
	PROVA R*		PROVA V _R		PROVA N _R		PROVA S _R	
	8.º ano	10.º ano	8.º ano	10.º ano	8.º ano	10.º ano	8.º ano	10.º ano
< 0,20	5	4	6	2	8	4	5	4
0,20-0,40	1	1	2	4	3	4	3	3
0,40-0,60	4	2	4	4	5	3	3	3
0,60-0,80	5	5	4	4	2	7	10	5
> 0,80	10	13	9	11	7	7	4	10
Total	25	25	25	25	25	25	25	25

FIDELIDADE DOS RESULTADOS

QUADRO 4

No estudo da fidelidade dos resultados considerou-se a amostra de alunos já referida para a análise dos itens (quadro 2). Para o seu cálculo utilizou-se a fórmula 20 de Kuder-Richardson (Anastasi, 1982, 116).

Os índices encontrados são satisfatórios, verificando-se, no entanto, alguma irregularidade dos mesmos conforme os dois anos de escolaridade considerados (quadro 4). Uma explicação para este facto pode retirar-se da distribuição irregular dos índices de dificuldades nesses dois grupos (quadro 3).

COEFICIENTES DE FIDELIDADE DOS RESULTADOS EM ALUNOS DO 8.º E 10.º ANOS DE ESCOLARIDADE

Ano escolar	N	Testes	Kuder-Richardson
8.º Ano	200	Prova R*	0,75
		Prova V _R	0,66
		Prova N _R	0,64
		Prova S _R	0,76
10.º Ano	209	Prova R*	0,67
		Prova V _R	0,68
		Prova N _R	0,83
		Prova S _R	0,78

QUADRO 5

COEFICIENTES DE FIDELIDADE DOS RESULTADOS JUNTO DOS ALUNOS DO 8.º E 10.º ANOS DE ESCOLARIDADE QUE ATINGIRAM PELO MENOS O 23.º ITEM, INDICANDO-SE NA PARTE FINAL (ENTRE PARENTESIS) OS VALORES NA POPULAÇÃO GLOBAL BELGA

Escolaridade	Testes	N	Média	Desvio-Padrão	Kuder-Richardson
8.º Ano	Prova R*	45	16,6	3,49	0,70
	Prova V _R	64	15,0	3,11	0,62
	Prova N _R	45	12,7	3,16	0,63
	Prova S _R	55	14,2	3,81	0,68
10.º Ano	Prova R*	51	18,5	2,98	0,65
	Prova V _R	101	17,9	3,24	0,65
	Prova N _R	72	17,6	4,49	0,82
	Prova S _R	68	17,3	4,39	0,80
8.º e 10.º Ano	Prova R*	96	17,6	3,39	0,70 (0,74)
	Prova V _R	165	16,7	3,45	0,69 (0,75)
	Prova N _R	117	17,5	4,69	0,83 (0,74)
	Prova S _R	123	15,9	4,41	0,78 (0,75)

A desvantagem do cálculo da fidelidade dos resultados através dos métodos da consistência interna em testes com limite de tempo, levou-nos, por sugestão do próprio Prof. George Meuris, ao cálculo deste coeficiente com os mesmos alunos do 8.º e 10.º anos que atingiram, pelo menos, o 23.º, item ⁴ em cada teste (quadro 5). Os valores encontrados mostraram-se satisfatórios, confirmando os anteriores.

Na continuação dos estudos de fidelidade procedeu-se, posteriormente, à aplicação da bateria TRD a uma amostra de alunos do 7.º ano do Grande Porto. Utilizou-se, agora, para esse cálculo o coeficiente de correlação teste-reteste. Os valores encontrados (quadro 6), muito próximos dos anteriores, deverão estar «prejudicados» pela grande homogeneidade da

QUADRO 6

COEFICIENTE DE FIDELIDADE
(TESTE-RETESTE) JUNTO DOS ALUNOS (76)
DO 7.º ANO DE ESCOLARIDADE

Testes	Correlação «Teste-Retestes»
Prova R *	0,84
Prova V _R	0,74
Prova N _R	0,72
Prova S _R	0,71

amostra (apenas duas escolas e um único ano escolar). Ao mesmo tempo, a descida do coeficiente de correlação nas Provas N_R e S_R poderá traduzir outras dificuldades, não especificamente de «raciocínio»,

na realização dos itens numéricos e espaciais por parte destes alunos, ou outros aspectos ligados à motivação e cansaço (intervalo de 15 dias entre as duas aplicações da bateria).

VALIDADE DOS RESULTADOS

No cálculo da validade dos resultados procedeu-se, por um lado, à correlação destes com as notas escolares finais e, por outro, ao estudo factorial das suas intercorrelações.

Para o primeiro procedimento considerou-se uma amostra de 500 alunos, repartidos pelo 8.º e 10.º anos de escolaridade (neste último caso, procurou-se incluir na análise, para cada uma das disciplinas consideradas, um número proporcional de alunos provenientes das várias áreas de estudos que as incluem no seu *curriculum*).

Os valores encontrados (quadro 7 e 8) mostram-se positivos e, na sua maioria, significativos do ponto de vista estatístico. Seria, no entanto, desejável coeficientes de correlação mais elevados. A pouca variância das notas escolares terá afectado negativamente, sobretudo no que respeita ao grupo do 8.º ano em que as notas variam de 1 a 5 valores ⁵.

Uma análise dos índices verificados permite concluir que, de um modo geral, estes mostram-se superiores quando respeitam provas e disciplinas de conteúdo idêntico (por exemplo, ao nível do 10.º ano, as correlações da geometria descritiva com as provas de raciocínio lógico e raciocínio espacial).

⁴ Pretendeu-se, assim, corrigir de algum modo o factor «tempo-limite» na aplicação destes métodos para cálculo da fidelidade, muito embora se reconheça a eventualidade de condicionamentos inerentes à amostra populacional então formada.

⁵ Allás, na amostra aleatória considerada para o efeito, a frequência de notas extremas (1 e 5) foi inferior a 6%.

QUADRO 7

CORRELAÇÃO ENTRE AS NOTAS NOS TESTES
E OS RESULTADOS ESCOLARES DE ALUNOS (197)
DO 8.º ANO DE ESCOLARIDADE

DISCIPLINAS \ PROVAS	R *	V _R	N _R	S _R	Média	Desvio-Padrão
Português	0,04	*	**	0,09	2,8	0,59
História	0,11	***	***	0,12	2,8	0,77
Matemática	**	**	***	***	2,5	0,85
Físico-Química	***	***	***	***	2,6	0,81
Educação Visual	*	0,09	0,11	***	3,2	0,64
Média	15,1	14,2	11,9	13,5	—	—
Desvio-Padrão	3,53	3,05	3,32	3,96	—	—

Níveis de significância: * p < .05; ** p < .01; *** p < .001

QUADRO 8

CORRELAÇÃO ENTRE AS NOTAS NOS TESTES
E OS RESULTADOS ESCOLARES DE ALUNOS (300)
DO 10.º ANO DE ESCOLARIDADE

DISCIPLINAS \ PROVAS	R *	V _R	N _R	S _R	Média	Desvio-Padrão
Português N = 300	**	***	**	0,07	10,6	2,17
Filosofia N = 298	***	***	***	***	11,4	2,14
Matemática N = 224	***	***	***	***	9,7	3,39
Físico-Química N = 74	***	*	*	***	11,2	2,92
História N = 73	0,19	*	*	0,06	11,5	2,40
Geometria N = 80	***	0,18	0,06	***	11,8	2,77
Economia N = 59	*	***	***	*	12,4	2,48
Média	16,9	16,4	14,1	15,3	—	—
Desvio-Padrão	3,17	3,22	4,32	4,30	—	—

Níveis de significância: * p < .05; ** p < .01; *** p < .001

Para o estudo factorial das intercorrelações dos resultados nas quatro provas considerou-se a globalidade da amostra (4193 alunos). No quadro 9 estão indicados os coeficientes de correlação entre as provas, aparecendo dentro de parênteses os valores encontrados na população belga.

QUADRO 9

INTERCORRELAÇÃO DOS RESULTADOS NOS QUATRO TESTES NA AMOSTRA GLOBAL DE ALUNOS OBSERVADOS, INDICANDO-SE ENTRE PARÊNTESIS OS VALORES VERIFICADOS NA POPULAÇÃO BELGA

Provas	R*	V _R	N _R	S _R
R*	—	(0,47)	(0,47)	(0,49)
V _R	0,46	—	(0,49)	(0,43)
N _R	0,44	0,43	—	(0,47)
S _R	0,51	0,42	0,50	—

Os valores apresentados sugerem que a realização nas quatro provas está fortemente relacionada com a capacidade geral de raciocínio dos sujeitos, o que aliás está de acordo com o facto de serem, todas elas, provas de raciocínio. Ao mesmo tempo, e dado que as intercorrelações não são perfeitas, podemos visualizar o papel dos diferentes conteúdos na realização de cada prova em particular. Uma e outra interpretação estão de acordo com a teoria psicológica subjacente à elaboração deste tipo de testes: uma única operação cognitiva, basicamente denominada *raciocínio*, que se revela de modo diferente conforme o conteúdo (figurativo, verbal, numérico, espacial) em que os problemas se expressam (Almeida e Campos, para publicação).

Procedeu-se, com base nestas intercorrelações, ao estudo das componentes prin-

cipais (quadro 10). A interpretação dos factores isolados complementa o que acaba

QUADRO 10

ANALISE EM «COMPONENTES PRINCIPAIS» DAS INTERCORRELAÇÕES DOS RESULTADOS NOS QUATRO TESTES PELA AMOSTRA GLOBAL DE ALUNOS

PROVAS				
	I	II	III	IV
R*	0,51	0,06	-0,67	-0,54
V _R	0,49	0,81	0,26	0,22
N _R	0,50	-0,40	0,66	-0,39
S _R	0,52	-0,42	-0,23	0,71
Variância atribuída a cada factor:	59,5	15,1	13,9	11,5

de ser referido sobre os índices de correlações encontrados. O *factor I*, que representa mais de 50 por cento da variância dos resultados, pode considerar-se como um factor geral de raciocínio, subjacente à realização nas quatro provas, e que em termos muito concretos traduz a facilidade ou a dificuldade dos sujeitos nesta operação cognitiva, independentemente dos conteúdos em que os problemas se exprimem. Os factores restantes, de menor importância para a explicação da variância dos resultados, prendem-se já directamente com os conteúdos específicos de cada prova. Assim o *factor II*, dada a saturação positiva na prova verbal e negativa na prova numérica e na prova espacial, poderá traduzir uma oposição, várias vezes apresentada em psicologia ou no contexto escolar, entre os conteúdos de «letras» e os de «ciências». Na prática, o conteúdo verbal, por oposição ao conteúdo numérico e espacial, aparece para alguns sujeitos como o contexto em que mais fácil e correctamente «raciocini-

nam», sendo para outros precisamente o contrário.

O factor III parece opor as provas de raciocínio verbal e numérico às de raciocínio abstracto e espacial. Numa integração deste factor nas teorias de inteligência existentes, poder-se-ia associá-lo com os factores verbal-educativo (v: ed) e perceptivo-mecânico (k: m) defendidos por Vernon (1961, 22). O primeiro, mais directamente relacionado com as aprendizagens escolares, inclui as aptidões verbais e numéricas. O segundo está ligado, nomeadamente, às capacidades perceptivas e espaciais.

NORMALIZAÇÃO DOS RESULTADOS

As médias e os desvios-padrão dos resultados em cada ano escolar e em ambos os sexos são apresentados no quadro 11. Não é possível apresentar aqui a normalização dos resultados em termos de «Notas T» e «postos percentílicos» dado o

espaço disponível e atendendo à sua especificidade (cf. Almeida, 1983 b). Neste momento procede-se à análise das diferenças dos resultados em função de várias características da amostra: sexo, idade e classe social.

CONCLUSÃO

Foi feita a apresentação dos resultados da aferição dos Testes de Raciocínio Diferencial de G. Meuris junto dos alunos do Ensino Secundário do Grande Porto. Os valores encontrados permitem situar a sua utilização no contexto da prática psicológica no nosso país, nomeadamente no que respeita à orientação vocacional destes alunos.

Em trabalhos posteriores procurar-se-á, por um lado, completar o estudo agora apresentado e, por outro, introduzir as alterações julgadas convenientes para a melhoria das características psicométricas do instrumento.

QUADRO 11

MÉDIA E DESVIOS — PADRÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS QUATRO TESTES PELOS ALUNOS DE AMBOS OS SEXOS E DOS VÁRIOS ANOS DE ESCOLARIDADE

PROVA \ ANO		7.º		8.º		9.º		10.º		11.º	
		M.	D.P.								
R*	M	13,9	4,59	15,6	3,57	16,7	3,78	16,9	3,44	17,7	3,31
	F	13,7	4,13	14,9	3,84	16,0	3,73	16,1	3,48	16,0	3,41
V _R	M	13,1	2,87	14,7	3,09	15,8	3,29	16,6	3,35	17,2	3,24
	F	12,9	3,03	14,3	3,02	15,5	3,23	15,8	3,11	16,7	3,38
N _R	M	9,9	3,77	12,1	4,07	13,7	4,38	14,7	4,68	16,1	4,38
	F	9,6	3,35	10,9	3,56	11,7	3,77	12,3	3,98	13,3	4,19
S _R	F	12,2	4,27	14,1	3,9	15,1	4,03	15,6	4,28	16,7	4,14
	F	10,7	3,94	12,3	4,06	13,4	4,05	13,6	4,28	14,3	4,29

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S. — «Adaptação Portuguesa de um teste de Raciocínio Diferencial», *Psicologia*, 1982 a, 1 e 2, 145-152.
- ALMEIDA, L. S. — *Aferição dos Testes de Raciocínio Diferencial de G. Meuris junto dos alunos do Ensino Secundário do Grande Porto*. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Porto, 1982 (b) (Dissertação de provas de aptidão pedagógica e capacidade científica).
- ALMEIDA, L. S. — *Teorias da Inteligência*. Edições Jornal de Psicologia, Porto, 1983 (a).
- ALMEIDA, L. S. — *Testes de Raciocínio Diferencial de G. Meuris: Manual*, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Porto, 1983 (b).
- ALMEIDA, L. S. e CAMPOS, B. P. — «Tests de Raisonnement Différentiel: Le rôle de l'opération intellectuelle et du contenu des itens dans la réalisation cognitive des sujets», *Revue de Psychométrie et de Psychologie de Langue Française*, para publicação.
- ANASTASI, A. — *Psychological Testing* (5.ª ed.). MacMillan Publ., New York, 1982.
- EYSENCK, H. J. — *The Structure and Measurement of Intelligence*, Springer-Verlag, New York, 1979.
- GUILFORD, J. J. — *The Nature of Human Intelligence*, Mc Graw-Hill, New York, 1967.
- GUTTMAN, L. — «Integration of test design and analysis». In: *Proceedings of the 1969 Invitational Conference on Testing Problems*, Educational Testing Service, Princeton, N.J., 1969.
- HUMPHRYS, L. G. — «The organization of human abilities», *American Psychological*, 1962, 17, 475-483.
- MEURIS, G. — «La mesure du raisonnement dans l'enseignement secondaire», *L'Information Psychologique*, Bruxelles, 1969, 36, 3-25.
- MEURIS, G. — *Tests de Raisonnement Différentiel*, Editest, Bruxelles, 1970.
- VERNON, P. E. — *The Structure of Human Abilities* (2.ª ed.), Methuen, London, 1961.