

# ***BATERIA DE PROVAS DE RACIOCÍNIO (BPR-5): ESTUDO DE VALIDAÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR(1)***

***Leandro S. Almeida (\*), Ana M. Antunes (\*), Teresa B. O. Martins (\*) & Ricardo Primi (\*\*)***

*(\*) Departamento de Psicologia, Universidade do Minho*

*(\*\*) Departamento de Psicologia, Universidade de São Francisco (São Paulo, Brasil)*

## **RESUMO**

A Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5; Almeida & Primi, 1996) é formada por cinco provas, todas avaliando o raciocínio (operação comum) através de itens de conteúdo diverso (abstrac-to, verbal, numérico, espacial, e mecânico). Desta forma a BPR-5 pretende conciliar a teoria do *factor g* e as teorias das múltiplas inteligências na descrição e avaliação da inteligência. A bateria subdivide-se em duas versões: (i) Versão A - destinada aos alunos do 7º ao 9º ano de escolaridade; e a Versão B - destinada aos alunos do 10º ao 12º ano. O estudo de construção e validação da bateria tem sido conduzido conjuntamente em Portugal e no Estado de São Paulo (Brasil). Este artigo apresenta as análises da consistência interna dos itens e da validade dos resultados. Os valores obtidos adequam-se aos objectivos das provas, mesmo com uma redução no número de itens face a outras provas similares. Dada a maior utilização destas provas no contexto escolar, sobretudo em orientação vocacional, reflectem-se algumas questões em torno da utilização da BPR-5 na consulta psicológica nas escolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** inteligência; testes de raciocínio; avaliação psicológica; orientação vocacional

---

(1) Projecto de investigação integrado no Centro de Estudos em Educação e Psicologia (CEEP) do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Toda a correspondência relativa a este artigo deve ser remetida para: Leandro S. Almeida, Departamento de Psicologia, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710 Braga, Portugal.

## ABSTRACT

The Differential Reasoning Tests (BPR-5; Almeida & Primi, 1996) is composed by five subtests, evaluating reasoning (common cognitive processes) with items of different contents (abstract, verbal, numerical, spatial, and mechanical). In this way, the BPR-5 tries to conciliate the traditional *g factor* theory of intelligence and the multiple intellectual aptitudes. This battery is subdivided in two versions: (i) Version A for students from 7th to 9th grades; and (ii) Version B for students from 10th to 12th grades. The battery construction and validation has been done in Portugal and Brazil (São Paulo). This paper presents the analysis of the internal consistency of items and validity scores. Coefficients we have obtained support theoretical and practical purposes of these tests, although a reduction of the number of items. Face the traditional use of these tests in educational settings, mainly for vocational guidance services, we analyse the BPR-5 use implications for the psychological practices in the schools.

KEY-WORDS: intelligence; reasoning tests; psychological assessment; vocational guidance

## 1. INTRODUÇÃO

A inteligência permanece uma variável importante na compreensão do comportamento humano, nomeadamente quando parâmetros de realização e de rendimento estão em causa. Neste sentido, as investigações em torno das componentes cognitivas do comportamento humano reportam-se a situações escolares, de trabalho e sociais em geral, sendo possível afirmar que é no contexto escolar que esta variável tem merecido um maior volume de investigações e goza de maior popularidade. Estes factos, no entanto, não nos podem fazer esquecer as várias questões em aberto na investigação sobre a inteligência, desde a sua definição ao seu desenvolvimento. Pelo meio encontram-se ainda as questões ligadas às diferentes formas ou dimensões da inteligência, à sua interdependência com as demais variáveis contextuais e pessoais, e em particular as questões centradas na sua avaliação (Sternberg & Kaufman, 1996).

A avaliação da inteligência subsiste como uma das actividades dos psicólogos, mesmo que enquadrada e organizada em moldes diferentes de uma perspectiva psicométrica clássica ou factorial. Três características, e logicamente três limitações essenciais, são apontadas à abordagem factorial: (i) demasiado centrada em dimensões internas e intelectivas esquecendo o contexto, as aprendizagens, a experiência e o próprio conhecimento; (ii) uma ênfase demasiado marcante pela medida ou pelo resultado final esquecendo os processos, os estilos e as estratégias de resolução cognitiva implementados; e (iii) uma lógica quantitativo-normativa onde a individualidade sai diminuída face à orientação comparativa do desempenho do sujeito por referência aos desempenhos dos seus pares.

Progressivamente a Psicologia tem conseguido, de formas e ritmos diversos, e de País para País, ultrapassar estes reducionismos na avaliação da inteligência. A manutenção do interesse social e da Psicologia pela investigação nesta área está em parte condicionada pelas mudanças qualitativas que possam ser operadas neste domínio. No que diz respeito aos testes de inteligência, e ao seu uso em contexto escolar, podemos assinalar que a actualidade e interesse presente dessa utilização passa pela auto e hetero-compreensão dos níveis de eficiência e de desempenho dos alunos enquanto elemento importante nas escolhas escolares e profissionais, assim como na análise dos rendimentos escolares atingidos. Sobretudo quando esta avaliação consegue incluir uma descrição dos estilos cognitivos, das estratégias e dos procedimentos de resolução cognitiva por parte dos alunos, alguma informação interessante pode ser obtida no sentido da ajuda ao professor e ao aluno na organização e gestão do processo de ensino-aprendizagem. Por último, a defesa de uma escola que favoreça a maior individualização dos procedimentos de ensino e dos próprios conteúdos curriculares às características dos alunos, constitui nova justificação para o uso escolar das provas psicológicas de inteligência, mais ainda quando a escola assume nos seus objectivos educativos o ensinar a pensar e a promoção do desenvolvimento cognitivo.

A qualidade da avaliação da inteligência, e logicamente do suporte da informação daí decorrente para as decisões educacionais ou outras, está fortemente condicionada pela qualidade dos instrumentos de medida disponíveis e pela competência técnica e ética dos seus utilizadores. Cada País tem uma realidade própria num e noutro aspecto. Centrando-nos no primeiro desses aspectos, apresentamos neste texto alguns resultados de um projecto de investigação luso-brasileiro centrado na construção e validação de uma bateria de raciocínio para adolescentes e jovens estudantes de ambos os países. Quer Portugal quer o Brasil apresentam limitações nesta área. Por um lado, o número de provas psicológicas devidamente aferidas em cada País é reduzido, sobretudo quando se torna necessário proceder a retestes ou a novas verificações dos desempenhos. Por outro, torna-se necessário proceder ciclicamente a actualizações nas provas já existentes e na informação que apoia a sua utilização quer na prática quer na investigação. No que respeita à participação portuguesa neste projecto, é sobretudo este segundo aspecto que entra na sua justificação.

Este artigo centra-se nos trabalhos de validação em Portugal e no Brasil de uma bateria de testes: a Bateria de Provas de Raciocínio ou BPR-5 (Almeida & Primi, 1996). Esta bateria, à frente descrita em maior pormenor, teve a sua origem na Bateria de Provas de Raciocínio Diferencial - BPRD (Almeida, 1986), por sua vez próxima dos *Tests de Raisonement Différentiel* (Meuris, 1969). A BPR-5 inclui cinco provas: RA - raciocínio abstracto, RV - raciocínio verbal, RN - raciocínio numérico, RE - raciocínio espacial, e RM - raciocínio mecânico. Trata-se de uma bateria subdividida em duas formas: a Forma A destinada a alunos da 6<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> séries do 1<sup>o</sup> grau (correspondente aos alunos do 7<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano de escolaridade em Portugal); e a Forma B destinada a alunos da 1<sup>a</sup> à 3<sup>a</sup> séries do 2<sup>o</sup> grau (correspondente aos alunos do 10<sup>o</sup> ao 12<sup>o</sup> ano em Portugal).

A Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5) tem subjacente a possibilidade de avaliação simultânea de aspectos cognitivos, mais ligados ao *factor geral* de inteligência (Spearman, 1927), e de outros associados às aptidões intelectuais diferenciadas (Thurstone, 1938). Assim, pretende-se avaliar as competências lógicas dos sujeitos na apreensão e aplicação de relações entre elementos (analogias, sequências, séries, problemas), incluindo-se nessa avaliação os aspectos específicos do desempenho cognitivo associados ao conteúdo das tarefas. Tais conteúdos (verbal, numérico, espacial, mecânico,...) encontram-se nas teorias da inteligência mais próximos da definição das aptidões intelectuais específicas (Almeida, 1988). Se pela primeira componente das provas podemos avaliar as destrezas mais intelectivas dos alunos (raciocínio), pela segunda podemos incluir na avaliação elementos mais ligados aos seus conhecimentos, experiências e motivações, tornando a avaliação cognitiva mais abrangente e contextualizada.

Esta convergência na avaliação entre operação cognitiva e conteúdos das tarefas tem justificado um uso considerável desta bateria em populações escolares portuguesas, sobretudo nas actividades de orientação vocacional. Utilizando-se as normas nacionais existentes ou novas formas de confronto dos alunos com os itens da prova, a bateria tem servido os objectivos de autoconhecimento dos alunos num processo de ajuda vocacional. Os conteúdos das cinco provas remetem para disciplinas e cursos, o que facilita alguma exploração dos resultados no sentido das experiências escolares, rendimento e motivação nas diferentes disciplinas, expectativas de aprendizagem em diferentes vias escolares. Outras situações escolares, por exemplo as dificuldades de aprendizagem, ou situações não escolares, por exemplo a selecção profissional, têm justificado o uso, ainda que mais pontual, desta bateria. As correlações positivas e significativas habitualmente encontradas entre as classificações escolares e as notas nos testes psicológicos servem esse objectivo prático de utilização da bateria (Almeida & Campos, 1986; Almeida & Martins, 1996).

A BPR-5 serve os mesmo propósitos que a BPRD. Contudo, no trabalho adaptativo e na construção dos itens para esta nova bateria procurou-se: (i) reduzir o número de itens e com isso o tempo necessário à aplicação das cinco provas da bateria sem, no entanto, reduzir as qualidades psicométricas do instrumento, sobretudo em termos de precisão e de validade; (ii) construir duas formas com parte de itens comuns (itens de ancoragem) para possíveis estudos comparativos dos desempenhos de alunos nos dois níveis escolares considerados; e (iii) desenvolver um instrumento comum para Portugal e Brasil, ou seja criando e reformulando os itens de forma a torná-los adequados a ambas as realidades culturais e escolares, permitindo futuros estudos interculturais (Primi *et al.*, 1996). Em trabalho anterior foi feita uma resenha mais sistemática e exaustiva das principais alterações introduzidas e da versão final da bateria (Almeida *et al.*, 1997).

Neste artigo apresentamos os primeiros resultados de validação dessa forma reduzida da bateria em Portugal e no Brasil. Dadas as maiores possibilidades de utilização desta bateria no contexto escolar, as análises de validade privilegiam as relações entre o desempenho nas provas e o rendimento académico dos alunos. Novos dados sobre a consistência interna dos itens, a par de outros sobre a estrutura factorial das cinco provas da bateria, são igualmente apresentados. Estes coefi-

cientes serão discutidos tomando as possibilidades de uso da presente bateria na intervenção psicológica em contexto escolar.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. MATERIAL

Dado que a BPR-5 mantém a mesma estrutura de itens para cada uma das cinco provas nas duas versões da bateria, e como foram idênticos os procedimentos na sua aplicação, procedemos a uma apresentação genérica das suas cinco provas:

**Prova de Raciocínio Abstracto (Prova RA)** - Prova composta por 25 itens de conteúdo abstracto, envolvendo analogias com figuras geométricas, ou seja, A:B // C: (A, B, C, D, E). É necessário que se descubra a relação existente entre os dois primeiros termos da analogia e aplicá-la ao terceiro, para se identificar a quarta figura entre as 5 alternativas de resposta. O tempo limite é de 5 minutos.

**Prova de Raciocínio Verbal (Prova RV)** - Prova composta por 25 itens envolvendo analogias, como na prova de raciocínio abstracto, contudo tomando as relações semânticas entre palavras. A relação analógica existente entre um primeiro par de palavras deverá ser descoberta e aplicada de forma a identificar a quarta palavra entre as cinco alternativas de resposta, de modo a manter a mesma relação com uma terceira apresentada. O tempo limite é de 4 minutos.

**Prova de Raciocínio Espacial (Prova RE)** - Prova composta por 20 itens nos quais existem séries de cubos tridimensionais em movimento. Os movimentos podem ser constantes, por exemplo sempre para a direita, ou alternados, por exemplo para esquerda e para cima. Descobrimo-se o movimento, através da análise das posições das diferentes faces ao longo da série, deve-se escolher entre as alternativas de resposta a representação do cubo que se seguiria se o movimento descoberto fosse aplicado ao último cubo da sequência. O tempo limite é de 8 minutos.

**Prova de Raciocínio Numérico (Prova RN)** - Prova composta por 20 itens na forma de séries de números lineares ou alternadas, onde o sujeito deve descobrir qual a relação aritmética que rege as progressões nas séries e aplicá-la, escrevendo os dois últimos números que completariam a série. O tempo limite é de 9 minutos.

**Prova de Raciocínio Mecânico (Prova RM)** - Prova composta por 25 itens constituídos por gravuras que retratam um problema e opções de resposta. Os itens apresentam problemas práticos que envolvem conteúdos físico-mecânicos e espaciais (roldanas, direcção de movimentos, resistência de materiais, etc.). A resposta é dada escolhendo-se entre as alternativas de resposta aquela que melhor responde à questão formulada no problema. O tempo limite é de 7 minutos.

### 2.2. AMOSTRA

Este estudo preliminar apresenta os resultados a partir de uma amostra composta por 472 alunos portugueses. Estes alunos eram provenientes de escolas do distrito de Braga e de Viana do Castelo, cobrindo populações estudantis de origem rural e urbana. Junto dos alunos do 10º ao 12º ano houve a preocupação de assegurar a sua proveniência das duas áreas curriculares mais representadas (estudos no âmbito das ciências e das humanidades). No quadro I descreve-se a amostra em função do ano de escolaridade e do sexo. Conforme os efectivos avaliados, podemos constatar uma maior frequência de alunos no grupo do 10º, 11º e 12º anos de escolaridade (situação explicada pela necessidades de se considerar as opções curriculares dos alunos).

**Quadro I - Descrição da amostra por ano de escolaridade e sexo.**

<b>FORMA</b>	<b>ANO</b>	<b>SEXO</b>	<b>N</b>
A	7º ano	M	37
		F	30
	8º ano	M	19
		F	45
	9º ano	M	23
		F	47
B	10º ano	M	51
		F	45
	11º ano	M	35
		F	60
	12º ano	M	33
		F	47
<b>Total</b>			<b>472</b>

### **2.3. PROCEDIMENTO**

Os testes foram aplicados colectivamente, ao nível do grupo turma, e aproveitando tempos lectivos cedidos pelos professores. Professores e alunos expressaram o seu acordo em relação à avaliação. Após sorteadas as turmas, a avaliação tomou a globalidade dos alunos nessas turmas. As instruções e os tempos de realização por prova foram os definidos pelo manual. Aos alunos que o desejaram foi fornecida informação sucinta sobre o seu desempenho. As cinco provas da bateria foram aplicadas aos mesmos alunos, sendo a Versão A aplicada aos alunos do 7º ao 9º ano e a Versão B aos alunos do 10º ao 12º ano.

### **3. RESULTADOS**

Através da análise dos itens (índice de dificuldade e poder discriminativo) verificou-se que, de um modo geral, os índices estatísticos obtidos adequavam-se aos objectivos das provas (Almeida *et al.*, 1997). No quadro II descrevem-se os resultados por prova em cada uma das duas formas, assim como os índices de fidelidade calculados.

**Quadro II - Descrição dos resultados nas provas para as duas versões**

Prova Forma	Prova RV		Prova RA		Prova RN		Prova RE		Prova RM	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Méd.</i>	11,1	14,1	10,4	11,4	6,7	9,0	6,5	8,8	7,3	8,8
<i>D.-P.</i>	3,91	4,56	3,17	3,68	3,61	3,31	3,70	2,86	3,39	4,06
<i>Spl.-half</i>	0,84	0,77	0,80	0,72	0,87	0,85	0,74	0,77	0,68	0,70
<i>Alfa</i>	0,77	0,77	0,82	0,72	0,84	0,82	0,69	0,77	0,63	0,70

Os valores da média por prova acompanham o número de itens por prova; eles são maiores onde estão incluídos mais itens e onde se tem verificado maiores facilidades resolutiveiras por parte dos alunos (tomando as verbalizações dos alunos). Os coeficientes de fidelidade são satisfatórios, muito embora neste estudo os valores sejam inferiores aos obtidos na fase de construção das provas, onde nenhum coeficiente era inferior a .75 (Almeida *et al.*, 1997). Observa-se agora neste estudo que na prova RM (raciocínio mecânico) os coeficientes de precisão são inferiores aos valores aceitáveis, podendo isso decorrer da heterogeneidade das situações que integram os respectivos itens (material verbal e figurativo, itens de senso comum a par de itens envolvendo conhecimentos de física e mecânica, etc.). Esta afirmação fundamenta-se, ainda, no facto de eliminados 2 ou 3 itens com mais fraca correlação com o total, os coeficientes de precisão atingirem já valores aceitáveis nas duas versões. Para além disso, a menor heterogeneidade da amostra de alunos no presente estudo poderá explicar que os coeficientes agora obtidos sejam inferiores aos observados na fase de construção das provas.

Para o estudo da validade dos resultados nas duas versões da BPR-5 procedeu-se, por um lado, ao estudo das intercorrelações dos resultados e estrutura factorial (validade interna) e, por outro, ao estudo das correlações entre as notas nas provas e as classificações escolares dos alunos nalgumas disciplinas. Também junto dos alunos do 7º ao 9º ano de escolaridade procedeu-se a uma análise de diferenças de médias tomando os alunos segundo os níveis de sucesso e insucesso escolar anterior. No quadro III apresenta-se a matriz de intercorrelações (*r de Pearson*) dos resultados nas cinco provas para as duas versões.

**Quadro III - Matriz de correlações dos resultados nas provas**

<b>Forma A</b>	<b>RA</b>	<b>RV</b>	<b>RM</b>	<b>RE</b>	<b>RN</b>
<b>RA</b>	-				
<b>RV</b>	0,44	-			
<b>RM</b>	0,51	0,42	-		
<b>RE</b>	0,49	0,44	0,32	-	
<b>RN</b>	0,50	0,32	0,34	0,46	-
<b>Forma B</b>	<b>RA</b>	<b>RV</b>	<b>RM</b>	<b>RE</b>	<b>RN</b>
<b>RA</b>	-				
<b>RV</b>	0,44	-			
<b>RM</b>	0,43	0,37	-		
<b>RE</b>	0,48	0,32	0,56	-	
<b>RN</b>	0,49	0,42	0,49	0,56	-

Todos os coeficientes de correlação, como seria de esperar, são satisfatórios (significativos para  $p < .001$ ). Para investigar se as diferentes provas avaliam, através de conteúdos diferentes, uma única dimensão cognitiva procedemos a uma análise factorial dos resultados nas cinco provas para cada uma das duas versões. Em ambos os casos, apenas um factor apresenta valor-próprio superior à unidade nas duas versões da bateria (*eigen-values* de 2,71 e 2,83, respectivamente). Este factor explica 54% e 56% da variância dos resultados nas cinco provas para a versão A e B, respectivamente. Todas as provas encontram-se evidentemente saturadas neste primeiro e único factor, sendo as saturações mais elevadas as das Provas RA, NR e RE, e as mais baixas as das Provas RM e RV.

Para a análise da validade externa dos resultados, tomaram-se as classificações dadas pelos professores nalgumas disciplinas académicas que mais se poderiam associar com as cinco provas da bateria. As notas escolares foram obtidas no ano lectivo em que foram aplicadas as provas. Nos alunos do 7º ao 9º ano de escolaridade tomou-se uma média das percentagens nos testes realizados ao longo do ano lectivo; enquanto que nos alunos do 10º ao 12º ano se tomaram as classificações no final do primeiro trimestre na escala usual de notas de 1 a 20. Para não diferenciar os tratamentos, optámos nos dois casos por utilizar o coeficiente de correlação de Pearson. Acrescente-se que não são coincidentes as disciplinas tomadas nos dois níveis escolares de alunos, havendo ainda a salientar que não temos o mesmo efectivo de sujeitos para todas as disciplinas académicas junto dos alunos do 10º ao 12º ano. Por este facto, em relação aos alunos do 7º ao 9º ano procedemos ao cálculo de uma média das classificações dos alunos. Nos dois grupos de alunos procedemos ao cálculo de uma nota global na bateria, a qual entrou também na análise das correlações. No quadro IV apresentam-se os coeficientes de correlação obtidos para as duas versões da bateria.

**Quadro IV - Correlação entre as notas e as classificações escolares**

		FORMA A				
Notas	Matem	Portug	Educ. Vis	Fis- Quím	Média	
RA	0,37**	0,34**	0,26**	0,39**	0,39**	
RV	0,53**	0,49**	0,29**	0,52**	0,52**	
RM	0,16*	0,10	0,10	0,17*	0,16*	
RE	0,42**	0,45**	0,33**	0,47**	0,47**	
RN	0,29**	0,41**	0,23**	0,39**	0,39**	
Nota	0,51**	0,50**	0,33**	0,23*	0,54**	
		FORMA B				
Notas	Matem	Portug	DTC	Filos	Inform	Psicol
RA	0,35**	0,30**	0,37	0,36**	0,10	0,40**
RV	0,31**	0,35**	0,50	0,31**	-0,03	0,21
RM	0,21**	0,30**	0,39	0,30**	0,21	0,37**
RE	0,27**	0,29**	0,66**	0,28**	0,27*	0,40**
RN	0,27**	0,31**	0,30	0,33**	0,32**	0,10
Nota	0,36**	0,41**	0,54*	0,42**	0,26*	0,35*

Nota-se que, de um modo geral, as correlações são moderadamente altas e significativas com a maioria das notas escolares (o nível de significância está associado ao número de alunos avaliados, o qual oscila para cada uma das disciplinas tomadas entre o 10º e o 12º ano). Podemos interpretar que a covariância existente entre as provas da BPR-5 e as notas escolares passa quer pela operação mental avaliada em todas elas (o raciocínio) quer pela proximidade de conteúdo entre algumas provas e algumas disciplinas.

Os coeficientes apontam para índices mais elevados de correlação entre provas e disciplinas escolares com maior proximidade de conteúdo: (i) para a Versão A (RV x Português = .49; RE x Educação Visual = .33); e para a Versão B (RV x Português = .35; RE x Desenho Técnico = .66; RA x Filosofia = .36; RN x Informática = .32). Para além deste aspecto, merece referência que a nota global na bateria (soma das cinco provas) se apresenta mais fortemente correlacionada com as diferentes disciplinas escolares, verificando-se um coeficiente de .54 cruzando nota global na bateria e média das classificações escolares (Versão A). Ainda em relação à Versão A, assiste-se a coeficientes bastante elevados de correlação das provas com os resultados na disciplina de Físico-Química, onde por sinal a prova de raciocínio verbal se apresenta mais claramente correlacionada (.52) do que a prova de raciocínio mecânico (.16). Este último aspecto faz-nos pensar na fraca ligação dos conhecimentos envolvidos na resolução de parte significativa dos itens desta prova às aprendizagens académicas. Esta situação está particularmente presente na Versão A, ou seja, junto dos alunos mais novos (podendo traduzir uma maior propensão a responder aos itens de acordo com percepções genéricas ou de senso comum em face das situações quotidianas apresentadas na prova).

Analisando ainda a relação entre o desempenho nas provas e o rendimento académico dos alunos, procedemos a uma análise diferencial das médias nas provas tomando alunos sem qualquer reprovação anterior e alunos com uma ou mais retenções. Esta análise de variância (*t-teste*) foi apenas efectuada junto dos alunos do 7º ao 9º ano de escolaridade por ser mais fácil definir aí a retenção de ano. Em todas as comparações realizadas, os alunos sem qualquer repetência anterior apresentaram médias superiores aos alunos com uma ou mais retenções (mesmo na prova de raciocínio mecânico, muito embora as diferenças fossem pouco relevantes nesta prova). Tais diferenças, junto dos alunos do 7º ano, apresentaram-se estatisticamente significativas nas provas de raciocínio verbal ( $t=11.8$ ;  $gl=64$ ;  $p<.001$ ), de raciocínio espacial ( $t=6.6$ ;  $gl=64$ ;  $p<.01$ ) e de raciocínio numérico ( $t=5.3$ ;  $gl=64$ ;  $p<.05$ ). Junto dos alunos do 8º ano as diferenças apresentaram-se estatisticamente significativas nas provas de raciocínio abstracto ( $t=4.4$ ;  $gl=63$ ;  $p<.05$ ), de raciocínio verbal ( $t=15.0$ ;  $gl=63$ ;  $p<.001$ ), de raciocínio mecânico ( $t=4.9$ ;  $gl=63$ ;  $p<.05$ ) e de raciocínio numérico ( $t=3.8$ ;  $gl=63$ ;  $p<.05$ ), e junto dos alunos do 9º ano nas provas de raciocínio verbal ( $t=3.7$ ;  $gl=68$ ;  $p<.05$ ) e de raciocínio numérico ( $t=4.1$ ;  $gl=68$ ;  $p<.05$ ). Deste conjunto de valores, podemos concluir que as provas de raciocínio numérico e de raciocínio verbal (e sobretudo esta última) se apresentam como as mais fortemente associadas ao desempenho escolar. Esta situação parece-nos justificar-se com a maior proximidade dos respectivos conteúdos à generalidade das matérias escolares de aprendizagem (justificação na mesma linha da fraca diferenciação dos resultados destes dois grupos de alunos na prova de raciocínio mecânico pelas razões já atrás aduzidas).

#### 4. CONCLUSÃO

O presente estudo apresenta os resultados de uma segunda fase de um projecto de investigação conducente à construção e validação de uma bateria de raciocínio (BPR-5 ou Bateria de Provas de Raciocínio) para os alunos adolescentes de Portugal e do Brasil (São Paulo). Ao nível da construção da bateria a preocupação foi fixar um número reduzido de itens por prova (entre 20 e 25 itens) e conseguir a sua equivalência, pelo menos linguística, para os estudantes portugueses e brasileiros.

Nesta segunda fase, mais voltada para a validação da bateria, procurou-se verificar as propriedades psicométricas dos resultados nas cinco provas para as duas versões da bateria (Versão A e Versão B).

Em primeiro lugar, olhando à distribuição dos scores, podemos constatar que os resultados na globalidade das provas apresentam níveis de assimetria e de curtose satisfatórios, sugerindo uma distribuição gaussiana dos valores. Em relação à fidelidade, os resultados nesta segunda amostra portuguesa sugerem algumas questões. Os índices obtidos, sobretudo nas duas versões da prova de raciocínio mecânico, podem conduzir a novas mudanças nos itens da prova. Os coeficientes situaram-se abaixo de .75, o que não é aconselhável neste tipo de provas. A menor heterogeneidade dos alunos em presença nesta segunda amostra - por comparação com a amostra tomada na construção das provas -, a par da relativa diversidade dos problemas que constituem os itens da prova mecânica podem explicar os coeficientes obtidos.

Por último, quanto à validade dos resultados, podemos apontar que os coeficientes de correlação entre as cinco provas e a análise factorial realizada permitem-nos concluir que as cinco provas avaliam um mesmo e único factor, suficiente para explicar 50% da variância dos resultados. Este factor é definido por nós como associado às componentes de raciocínio inerentes à resolução dos itens nas cinco provas (aprender e aplicar relações lógicas entre elementos simples ou séries de elementos). A variância não explicada por este primeiro factor não emerge associada a um novo factor, nessa altura podendo associar o conteúdo mais próximo de algumas provas entre si. Este facto, permite-nos reforçar a ideia de que, para além do factor comum isolado, cada prova reúne uma especificidade não partilhada com as demais, o que também reafirma as suposições teóricas subjacentes à bateria: uma operação comum avaliada em conteúdos diversos entre si.

Ainda quanto à validade, procedemos a algumas análises de relacionamento entre o desempenho nas provas e o rendimento académico dos alunos. Os índices de correlação obtidos mostraram-se satisfatórios, havendo nalguns casos 30% da variância dos resultados académicos passível de ser associada a factores cognitivos também presentes nos testes. Os índices obtidos mostraram-se de acordo com a literatura na área (cf. Minton & Schneider, 1980; Almeida, 1988): índices mais elevados entre provas e disciplinas escolares com maior proximidade de conteúdo, índices mais elevados quando se consideram classificações globais (mais informativas) quer poderando mais que um teste quer ponderando as classificações nas diversas disciplinas escolares, e índices que oscilam em função da natureza mais verbal-numérica (conteúdos mais facilmente associados às aprendizagens escolares) ou mais perceptivo-prático das provas. Assim se explicam as correlações inferiores envolvendo a prova de raciocínio mecânico, sobretudo junto de alunos mais novos e onde os conhecimentos práticos do quotidiano poderão substituir com maior ou menor sucesso os conhecimentos de física que passam a integrar, a partir do 8º ano de escolaridade, as matérias de aprendizagem escolar.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, L. S. (1986). *Bateria de Provas de Raciocínio Diferencial (BPRD)*. Porto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Almeida, L. S. (1988). *O raciocínio diferencial de jovens*. Porto: INIC.
- Almeida, L. S. & Campos, B. P. (1986). Validade preditiva dos testes de raciocínio diferencial. *Cadernos de Consulta Psicológica*, 2, 105-118.

- Almeida, L. S. & Martins, T. (1996). A validade de critério em provas cognitivas: Contributos para um banco de dados na população portuguesa. *Avaliação Psicológica: Formas e Contextos, IV*, 577-584.
- Almeida, L. S. & Primi, R. (1996). *Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5)*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia.
- Almeida, L. S., Antunes, A. M., Martins, T. B. O. & Primi, R. (1997). Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5): Procedimentos na sua construção e validação. *Actas do I Congresso Luso-Espanhol de Psicologia da Educação*. Coimbra: Associação dos Psicólogos Portugueses.
- Meuris, G. (1969). *Tests de Raisonement Différentiel*. Bruxelles: Editest.
- Minton, H. L. & Schneider, F. S. (1980). *Differential psychology*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Primi, R., Almeida, L. S. & Lucarelli, M. D. M. (1996). Bateria de Provas de Raciocínio Diferencial (BPRD): Resultados numa amostra de adolescentes de São Paulo. *Avaliação Psicológica: Formas e Contextos, IV*, 385-392.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. New York: Macmillan.
- Sternberg, R. J. & Kaufman, J. C. (1996). Innovation and intelligence testing: The curious case of the dog that didn't bark. *European Journal of Psychological Assessment, 12* (3), 175-182
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University Chicago Press.