

# BATERIA DE PROVAS DE RACIOCÍNIO: PRECISÃO E VALIDADE EM ALUNOS MOÇAMBICANOS

Argentil O. Amaral

Leandro S. Almeida

Manuel J. Morais

Universidade Pedagógica, Delegação de Quelimane, Moçambique

Universidade do Minho, Portugal

## Resumo

Tomando uma amostra de alunos moçambicanos ( $n = 1080$ ), oriundos da cidade de Quelimane, que frequentavam a 8<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> classes, procedemos ao estudo da precisão e validade dos resultados na Bateria de Provas de Raciocínio - versão BPR8/10 adaptada para Moçambique (Amaral, Almeida, & Morais, 2014). Trata-se de uma bateria que congrega cinco subtestes, que avallam a capacidade de raciocínio recorrendo a itens de conteúdo verbal, abstrato, numérico, espacial e mecânico. Por problemas de falta de precisão, a prova de raciocínio mecânico foi retirada do estudo, tendo a análise fatorial com as restantes quatro provas sugerido a existência de um único fator latente, legitimando que se considere uma nota global na bateria nos estudos de validade. O rendimento académico foi obtido a partir das classificações escolares nas diferentes disciplinas curriculares. Os coeficientes de correlação sugerem uma associação moderada entre as habilidades cognitivas e o rendimento escolar dos alunos, sendo esses índices mais significativos quando o conteúdo curricular das disciplinas e o conteúdo dos itens dos cinco subtestes se aproximam. Por outro lado, também se observam coeficientes de correlação mais elevados quando se consideram notas globais na bateria e no conjunto das disciplinas curriculares.

## **Introdução**

A relação entre habilidades cognitivas avaliadas através dos testes de inteligência e o rendimento escolar dos alunos é frequentemente apontada na investigação e prática da psicologia educacional (Almeida, 1994; Almeida e Araújo, 2014; Kamphaus, Petoskey, e Rowe, 2000). Geralmente, tais correlações são moderadas, aumentando quando os conteúdos curriculares das várias disciplinas e os conteúdos requeridos em testes de avaliação se assemelham. Assim, se justifica a atualidade dos testes de inteligência e a sua utilização pelos psicólogos em contexto escolar na análise dos problemas na aprendizagem, opções vocacionais e orientação profissional de adolescentes (Almeida e Araújo, 2014; Almeida e Lemos, 2006; Anastasi e Urbina, 2002; Colom e Flores-Mendoza, 2007; Lemos et al, 2010; Pereira e Almeida 2010).

Neste contexto, a literatura indica que as escalas de QI e os testes de fator *g* são os testes de inteligência que melhor predizem o rendimento escolar. No primeiro caso, temos as escalas mais centradas em medidas globais ou compostas das várias habilidades cognitivas, por exemplo a Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças (sucessivas versões da WISC). No segundo caso, os testes são mais direcionados para avaliação das habilidades de raciocínio ou fator *g*, por exemplo o Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Almeida, 1994; Fiorello e Primerano, 2005; Pereira e Almeida, 2010; Phelps, McGrew, Knopik, e Ford, 2005; Simões, 2000).

Neste nosso estudo recorreremos à Bateria de Provas de Raciocínio (BPR; Almeida e Lemos, 2006). Esta bateria integra aspetos cognitivos mais associados à inteligência geral de Spearman (1927) ou fator *g*, e aos aspetos mais associados aos fatores específicos sugeridos por Thurstone (1938). Os cinco subtestes presentes na versão BPR8/10 estão implicados na sua maioria com a inteligência fluida, avaliando essencialmente a capacidade de raciocínio dos alunos (Primi e Almeida, 2000). Assim, o subteste ou prova de Raciocínio Abstrato associa-se à inteligência fluida (*Gf*), isto é, a capacidade de raciocinar em situações novas. A prova de Raciocínio Verbal surge associada à inteligência fluida (*Gf*) e a inteligência cristalizada (*Gc*), definida como a extensão e quantidade do conhecimento verbal. A prova de Raciocínio Numérico e Raciocínio Espacial associam-se à inteligência fluida, mesmo que a habilidade quantitativa (*Gq*) (soma, subtração e multiplicação) esteja também presente na prova RN,

envolvendo a prova RE a capacidade de processamento visual (Gv) descrita como a capacidade de manipular imagens mentais. Por último, a prova de Raciocínio Mecânico requer em parte a inteligência fluida e o conhecimento prático-mecânico mais próxima de Gc (Lemos, 2007; Primi e Almeida, 2000).

A utilização prática da BPR ocorre essencialmente na escola e no estudo dos problemas de aprendizagem dos alunos ou no apoio às suas escolhas vocacionais. Normalmente, os índices de correlação encontrados entre os resultados nas suas provas e o rendimento escolar dos alunos não fogem dos resultados internacionais, sugerindo coeficientes de correlações entre 0.30 e 0.50, ainda que tais correlações oscilem em função do tipo do conteúdo em teste e do tipo de medida do rendimento académico (Almeida e Lemos, 2005; Almeida, Guisande, Primi, e Lemos, 2008; Lemos, Almeida, e Primi, 2007; Lemos et al., 2010). Por exemplo, os subtestes de raciocínio verbal e numérico apresentam coeficientes de correlação mais elevados, refletindo a proximidade do conteúdo dos seus itens ao currículo escolar (Colom e Flores-Mendoza, 2007; Lemos et al., 2010). Na verdade, uma prova cognitiva de natureza verbal (isto é que requer o domínio de vocabulário, gramática, fluência verbal) surge frequentemente associada com o rendimento escolar dos alunos na disciplina de língua materna e história; já as provas que requerem o domínio do cálculo numérico surgem associadas ao rendimento na matemática, física e química; ainda os resultados em provas de raciocínio espacial surgem mais associados com as classificações nas disciplinas de física, química e educação visual (Almeida e Lemos, 2005; Lemos, 2007; Lemos, Almeida, Guisande, e Primi, 2008; Pinto, 1992; Ribeiro, 1998). Tendencialmente, as correlações com o rendimento académico são mais elevadas quando os itens do teste apelam a conteúdos verbais próximos das experiências e aprendizagens escolares face ao uso de provas não-verbais assentes em itens de conteúdo visual ou espacial (Almeida e Campos, 1986; Almeida, Guisande, Primi, e Lemos, 2008; Lemos 2007). Esta diferenciação justifica o uso destes testes na orientação vocacional dos adolescentes pois pode enquadrar a opção por uma via mais académica ou mais profissionalizante (Almeida e Araújo, 2014; Kamphaus, Petoskey, e Rowe, 2000; Lemos e Almeida, 2014; Lemos, Almeida, Primi, e Guisande, 2009; Pereira e Almeida, 2010).

Com base nas evidências de precisão e validade da Bateria de Provas de Raciocínio em Portugal e no Brasil (Almeida e Lemos, 2005; Lemos, 2007; Primi e Almeida, 2000; Primi, Silva, Rodrigues, Muniz, e Almeida, 2013), e dada a carência de testes de inteligência em Moçambique, procedemos à adaptação e validação de uma versão desta bateria, desde 2011,

junto de alunos moçambicanos da 8.ª à 10.ª classes (BPR 8/10; Amaral, Almeida, e Morais, 2013). Neste artigo descrevemos os resultados referentes ao estudo da validade interna (dimensionalidade) e externa (correlação com o rendimento escolar) numa amostra de alunos adolescentes moçambicanos.

## Método

### Amostra

A amostra foi constituída por 1080 alunos da cidade de Quelimane, distribuídos por zona urbana e peri-urbana/intermédias pertencentes a cinco escolas públicas e a duas escolas privadas, repartidos entre a 8.ª e a 10.ª classe (Ensino Secundário Geral do 1.º Cido). A amostra era equilibrada em termos de género (50,4% do sexo masculino e 49,6% do sexo feminino) e as idades oscilaram entre 12 e 18 anos ( $M = 15,02$ ;  $DP = 1,30$ ). As escolas privadas, frequentadas por alunos de famílias com mais recursos económicos, asseguraram a heterogeneidade sociocultural dos alunos desta amostra. De acrescentar que a amostra foi formada aleatoriamente na base da classe-turma, ou seja, selecionaram-se turmas de entre as disponibilizadas pelas escolas.

### Instrumento

A Bateria de Provas de Raciocínio integra três versões (BPR, 5/6; 7/9 e 10/12). Para este estudo, consideramos a versão BPR7/9, construída para avaliar a realização cognitiva dos alunos que frequentam o Sistema Educativo Português entre o 7.º e o 9.º ano, através de cinco subtestes: Raciocínio Abstrato (RA), Raciocínio Numérico (RN), Raciocínio Verbal (RV), Raciocínio Mecânico (RM) e Raciocínio Espacial (RE). Esta versão foi aplicada aos alunos moçambicanos da 8.ª, 9.ª e 10.ª classes. Todos os subtestes requerem a capacidade de raciocínio (apreensão e aplicação de relações), estando a sua especificidade associada ao conteúdo dos seus itens (Almeida e Lemos, 2006; Lemos, 2007).

A prova de *Raciocínio Abstrato (RA)* é composta por 20 itens de analogias com figuras ou grafismo sem qualquer significado aparente. O desafio com que o aluno se confronta em cada item consiste em descobrir a relação entre os dois primeiros elementos de uma analogia para que, quando confrontado com o terceiro elemento e olhando as alternativas de resposta (A, B, C, D, E), possa escolher o quarto elemento que completa a analogia. O tempo limite de

realização é de 12 minutos. A prova de *Raciocínio Numérico (RN)* é composta por 15 itens de sequências numéricas, lineares ou alternadas. Pretende-se que o aluno compreenda a lógica dos números na sequência e responda ao teste indicando quais os dois números que completam a série. O tempo limite de realização é de 20 minutos. A prova de *Raciocínio Verbal (RV)* é composta por 20 itens de analogias verbais tomando a relação entre palavras. O objetivo é que o aluno compreenda a relação que se estabelece entre o primeiro par de palavras e, com base nas alternativas de resposta (A, B, C, D, E), escolha o termo que completa a analogia. O tempo limite de realização é de 10 minutos. A prova de *Raciocínio Mecânico (RM)* é composta por 20 itens que apresentam problemas associados a experiências do quotidiano e que cobrem também conhecimentos básicos de física e mecânica. O aluno deve escolher, de entre as alternativas possíveis (A, B, C, D, E), a mais adequada para responder ao problema proposto. O tempo limite de realização é de 12 minutos. A prova de *Raciocínio Espacial (RE)* é composta por 15 itens traduzindo uma sequência de movimentos de um cubo. Pretende-se que o aluno descubra o movimento que o cubo sofre ao longo da sequência, e tomando as alternativas de respostas possíveis (A, B, C, D, E), escolha o cubo que completa a série. O tempo limite de realização deste subteste é de 12 minutos.

### **Procedimentos**

A Bateria de Provas de Raciocínio (8/10) foi aplicada coletivamente, em contexto de sala de aula, durante o tempo letivo, gentilmente cedido pelos docentes. Previamente à aplicação dos subtestes, os alunos foram informados sobre os objetivos do estudo, da confidencialidade dos dados e das vantagens de fazerem parte de um estudo pioneiro, em representação dos seus colegas da escola e do seu país. Quanto à aplicação dos cinco subtestes, não surgiram dificuldades na sua compreensão por parte dos alunos. A explicação das instruções constantes no manual da bateria e a realização prévia dos exemplos e exercícios de treino para cada subteste, foram acuteladas. As pontuações dos indivíduos em cada subteste equivalem ao número de itens corretamente resolvidos. No caso do subteste RN, atribui-se metade da cotação quando os alunos indicam adequadamente o valor dos dois números em falta, mas trocam a sua posição na sequência da série. As classificações escolares foram obtidas junto das escolas e referem-se às notas trimestrais da 8.ª, 9.ª e 10.ª classes, nas várias disciplinas curriculares.

## Resultados

Na **tabela 1** apresentamos os resultados na análise da precisão de cada subteste com base no método da bipartição dos itens (com correção Spearman-Brown). Para esta análise tomámos uma subamostra de 190 alunos (redução em virtude dos custos associados à necessidade de informatização dos resultados item a item para esta análise). A par da precisão para cada uma das duas metades (alfa 1 e alfa 2), apresentamos a correlação dos resultados nas duas metades por subteste, indicando ainda o valor estimado após a aplicação da fórmula corretiva de Spearman-Brown.

**Tabela 1.** *Precisão dos Resultados nos Subtestes da BPR*

Subtestes	Alfa1	Alfa2	$r_{12}$	Correção Spearman-Brown
RA	.70	.75	.72	.84
RV	.68	.53	.62	.77
RM	.06	-.09	-.02	.03
RE	.67	.63	.64	.78
RN	.71	.75	.78	.86

Tomando os valores finais obtidos, os índices de precisão são muito positivos, suplantando o critério mínimo de .75 que tem sido defendido para as provas de aptidão cognitiva (Almeida e Freire, 2010). Tais índices são mais elevados nos subtestes de raciocínio abstrato e de raciocínio numérico, sugerindo serem conteúdos menos ambíguos para os respondentes e também menos heterogéneos nas situações apresentadas. Relativamente à precisão do subteste de raciocínio mecânico (RM), os coeficientes foram inesperadamente muito baixos. De referir que já em Portugal e no Brasil este subteste apresenta níveis inferiores de precisão, contudo sempre dentro dos limiares aceitáveis (Almeida e Lemos, 2006; Lemos, 2007). No caso da presente amostra de 190 alunos, os índices obtidos são claramente negativos e justificam uma análise atenta deste subteste e futuros estudos. Olhando as respostas dos alunos pelas várias alternativas dadas, parece-nos que os alunos analisam a figura dada sem uma atenção particular aos seus detalhes e ao texto apresentado, parecendo responder de uma forma mais intuitiva e sem recurso a um pensamento ou raciocínio mais apurado. Em futuras investigações importa estarmos mais atentos às verbalizações dos alunos face as figuras e as gravuras presentes por cada item, muito embora a aplicação prévia ao estudo de validação deste subteste sem limite de tempo junto de uma amostra de 180 alunos, tinha permitido coeficientes bem mais positivos (precisão de .53). Face aos valores negativos

relativos à precisão dos resultados no subteste RM, o mesmo será excluído das análises que se seguem.

Na **tabela 2** apresentamos os coeficientes de correlação dos resultados nos quatro subtestes da BPR (correlação produto x momento de Pearson), tomando os alunos ao longo das três classes escolares consideradas na amostra

**Tabela 2.** Intercorrelações dos Resultados nos Quatro Subtestes por Classe

	8.ª classe (n= 312)			9.ª classe (n= 354)			10.ª classe (n= 414)		
	RA	RV	RE	RA	RV	RE	RA	RV	RE
RA	-			-			-		
RV	.58***	-		.68***	-		.57***	-	
RE	.56***	.48***	-	.65***	.54***	-	.60***	.56***	-
RN	.50***	.51***	.54***	.50***	.53***	.49***	.44***	.45***	.48***

\*\*\*  $p < .001$

Conforme se pode observar na **tabela 2**, os valores sugerem um bom índice de correlação entre os níveis de realização cognitiva dos alunos nos quatro subtestes, ao longo das três classes escolares. Uma análise mais aprofundada permite verificar que o subteste RV tende a apresentar níveis médios de correlação mais elevados na 8.ª, 9.ª e 10.ª classes. Aliás, o coeficiente de correlação mais elevado ocorre entre os subtestes de raciocínio verbal e raciocínio abstrato ( $r = .68, p < .001$ ) em alunos da 9.ª classe. Por sua vez, os coeficientes de correlação são mais baixos em relação ao subteste RN, em particular tomando os alunos da 10.ª classe.

Na base das correlações entre os quatro subtestes, apresentamos na **tabela 3** os resultados da análise fatorial tomando, de novo, os alunos por classe escolar. Para esta análise recorremos ao método dos componentes principais.

**Tabela 3.** Análise Fatorial dos Resultados nos Quatro Subtestes por Classe

	8.ª Classe		9.ª Classe		10.ª Classe	
	Fator I	$h^2$	Fator I	$h^2$	Fator I	$h^2$
RA	.862	.62	.871	.76	.822	.68
RV	.799	.64	.844	.71	.811	.66
RE	.803	.64	.817	.67	.833	.69
RN	.788	.62	.749	.56	.723	.52
Valor-próprio	2.585		2.699		2.551	
% Variância	64.6		67.5		63.8	

Como podemos constatar, para os quatro subtestes da bateria considerados, foi apenas extraído um único fator explicando entre 63.8% e 67.5% da variância, e traduzindo a unidimensionalidade da bateria. Estes dados traduzirão a importância da operação cognitiva “raciocínio” no desempenho dos alunos nos quatro subtestes considerados nesta análise, ou seja, a capacidade de análise e de compreensão dos exercícios e, ainda, a capacidade de indução e dedução das relações encontradas entre os vários elementos que integram cada item a resolver (exercícios).

Na tabela 4 apresentamos as médias e os desvios-padrão dos resultados nos quatro subtestes e na nota total da bateria em função da classe de pertença dos alunos.

Tabela 4. Resultados na Versão BPR 8/10 Considerando a Classe Frequentada pelos Alunos

Classes	Subtestes	Nº	Min-Max	M	DP	Assi	Curtose
8.ª	RA	312	1.00 - 19.00	8.00	4.76	.40	-1.04
	RV	312	1.00 - 19.00	8.46	3.72	.37	-.06
	RE	312	1.00 - 14.00	5.30	3.12	.64	-.42
	RN	312	.50 - 13.00	4.72	3.12	.83	.05
	T.BPR	312	5.25 - 49.75	22.37	10.15	.81	-.16
9.ª	RA	354	1.00 - 19.00	9.43	5.24	.03	-1.40
	RV	354	1.00 - 19.00	10.55	3.84	.05	-.28
	RE	354	1.00 - 14.00	6.13	3.41	.38	-.84
	RN	354	.50 - 15.00	4.65	3.32	1.23	1.12
	T.BPR	354	5.25 - 55.00	25.76	11.13	.53	-.57
10.ª	RA	414	1.00 - 20.00	10.92	4.86	-.41	-1.00
	RV	414	1.00 - 20.00	11.91	3.79	-.08	-.53
	RE	414	1.00 - 15.00	7.48	3.48	.09	-.96
	RN	414	.50 - 15.00	4.84	3.14	1.06	.77
	T.BPR	414	4.50 - 57.25	29.45	10.48	.22	-.59

Como era expectável, podemos observar uma evolução positiva na realização dos subtestes, e no conjunto da bateria, à medida que se avança na classe escolar dos alunos da amostra. Apesar de serem de um modo geral baixas as médias obtidas na bateria, verificamos que nos subtestes mais associados com o currículo escolar (RA, RN e RV) se acentua um aumento nas médias na passagem para a 9.ª e a 10.ª classe, sendo menos evidente no subteste RE (ligeira vantagem para a 10.ª classe). Esse aumento com a classe é mais notório quando se toma a média total da bateria. A curtose e a assimetria da distribuição dos resultados na amostra tendem a situar-se abaixo da unidade, como seria desejável.

Na tabela 5 apresentamos as correlações cruzando os resultados na bateria e nas disciplinas escolares dos alunos ao longo das três classes (Português, Inglês, História, Geografia, Biologia, Química, Física e Matemática). Para esta análise recorremos à correlação produto x momento de Pearson, considerando não só uma nota global na bateria (T.BPR) como também a média do rendimento dos alunos no conjunto das disciplinas (T.Rend).

**Tabela 5.** Coeficientes de Correlação entre os Resultados Obtidos na BPR 8/10 e os Resultados Escolares em Função da Classe

Classes	Subtestes	Port	Ingl.	Hist.	Geog.	Bio.	Qui.	Fisi.	Mat.	T.Rend
8. <sup>a</sup>	RA	.47***	.23**	.41**	.32***	.34***	.21**	.32**	.41**	.46***
	RV	.52***	.27**	.49**	.38***	.36***	.30**	.33**	.43**	.53***
	RE	.39***	.20**	.37**	.27***	.19**	.15**	.32**	.38**	.39***
	RN	.42***	.32**	.44**	.29***	.30***	.24**	.33**	.47**	.48***
	T.BPR	.56***	.31**	.53**	.39***	.38***	.28**	.40**	.52**	.58***
9. <sup>a</sup>	RA	.39***	.31**	.40**	.37***	.40***	.40**	.40**	.38**	.46***
	RV	.46***	.40**	.49**	.40***	.44***	.43**	.45**	.46**	.52***
	RE	.38***	.34**	.42**	.36***	.35***	.37**	.39**	.38**	.45***
	RN	.47***	.46**	.48**	.48***	.45***	.43**	.50**	.48**	.57***
	T.BPR	.51***	.46**	.54**	.49***	.49***	.49**	.53**	.51**	.60***
10. <sup>a</sup>	RA	.41***	.31**	.37**	.40***	.36***	.30**	.34**	.35**	.44***
	RV	.47***	.37**	.44**	.45***	.41***	.33**	.41**	.39**	.51***
	RE	.40***	.33**	.40**	.42***	.41***	.37**	.39**	.39**	.48***
	RN	.38***	.42**	.49**	.43***	.41***	.37**	.45**	.47**	.52***
	T.BPR	.52***	.44**	.53**	.53***	.49***	.43**	.49**	.50**	.60***

p<. \*\*p.01; \*\*\*p<.001

Os coeficientes de correlação são muito distintos em magnitude tomando a classe, as diversas disciplinas curriculares e, ainda, os quatro subtestes da bateria. De qualquer modo, os coeficientes de correlação tendem a ser moderados e estatisticamente significativos, evidenciando uma associação entre raciocínio e rendimento escolar dos alunos ao longo das três classes. Olhando apenas os coeficientes de correlação mais elevados (igual ou acima de .30), pode-se verificar com alguma frequência coeficientes que suplantam .40 nas disciplinas de Português, Matemática, História e Geografia. Ao mesmo tempo, os subtestes de raciocínio verbal e de raciocínio numérico são os que apresentam valores mais elevados de correlação, situados acima de .40 (Amaral, Almeida, e Morais, 2014). Fixando-nos nas disciplinas de Português e Matemática, os valores indicam uma correlação mais elevada, sugerindo a relevância da língua em que se realizam as aprendizagens e da própria matemática em termos da estrutura curricular no sistema educativo, reportando-nos ao período da 8.<sup>a</sup> à 10.<sup>a</sup> classes. Por exemplo, veja-se a elevada correlação do subteste RV com a disciplina de Português ou do subteste RN com a disciplina de Matemática na 8.<sup>a</sup> classe (subteste RV,  $r = .52$ ,  $p < .001$ ; subteste RN,  $r = .42$ ,  $p < .001$ ), na 9.<sup>a</sup> classe (subteste RV,  $r = .46$ ,  $p < .001$ ; subteste RN,  $r = .47$ ,  $p < .001$ ) e na 10.<sup>a</sup> classe (subteste RV,  $r = .47$ ,  $p < .001$ ; subteste RN,  $r = .48$ ,  $p < .001$ ).

Por último, na tabela 6 apresentamos as análises da regressão (*método stepwise*) avaliando a capacidade dos subtestes da bateria predizerem o rendimento escolar dos alunos. Esta análise considera os desempenhos prova a prova, e não tomando a BPR total, pois que nos permite verificar que subtestes podem ser usados isoladamente na predição do rendimento escolar.

Tabela 6. Análise de Regressão do Rendimento Escolar Global dos Alunos da 8.<sup>a</sup>, 9.<sup>a</sup> e 10.<sup>a</sup> classes

Classes	Passos	Subtestes	R	R <sup>2</sup> Adj	Preditores	Beta	t	Sig
8. <sup>a</sup>	1	RV	.53	.28	Rv	.32	5.43	.000
	2	RV + RN	.59	.34	Rn	.24	4.37	.000
	3	RV + RN + RA	.60	.35	Ra	.15	2.59	.010
9. <sup>a</sup>	1	RN	.57	.32	Rn	.37	7.34	.000
	2	RN + RV	.63	.39	Rv	.26	4.90	.000
	3	RN + RV + RE	.64	.40	Re	.13	2.59	.010
10. <sup>a</sup>	1	RN	.52	.26	Rn	.31	6.71	.000
	2	RN + RV	.60	.36	Rv	.26	5.43	.000
	3	RN + RV + RE	.62	.38	Re	.19	3.87	.000

Os resultados sugerem que os subtestes RV e RN assumem maior peso na explicação do rendimento escolar dos alunos, explicando quando combinados entre 34 e 39% da variância, respetivamente 8.ª classe e 9.ª classe (a junção de um terceiro subteste, seja RA na 8.ª classe seja RE na 9.ª e 10.ª classes, apenas acrescenta 1 ou 2% na variância já explicada). Estes dados destacam as provas de conteúdo verbal e numérico na explicação do rendimento académico, conteúdos muito associados com o currículo escolar, podendo refletir a importância progressiva da inteligência cristalizada (Gc), face à inteligência fluida (Gf), à medida que avançamos na escolaridade e idade (Primi, Silva, Rodrigues, Muniz, e Almeida, 2013).

### Considerações finais

Os estudos de adaptação e validação da BPR7/9 para Moçambique permitem-nos verificar índices de precisão positivos, fundamentalmente nos subtestes RA, RV, RN e RE. Em relação ao subteste RM, os índices são inadequados o que justifica futuros estudos tendo em vista a recuperação desta quinta prova na composição da bateria. Face aos problemas com o subteste RM, optamos pela sua exclusão nas análises de validade realizadas.

Quanto aos desempenhos dos alunos da 8.ª, 9.ª e 10.ª classes os resultados corroboram estudos anteriores com esta bateria, sugerindo um único fator na explicação do desempenho dos subtestes. Assim, a análise fatorial dos nossos resultados nos quatro subtestes identifica a existência de um fator único, explicando entre 63,8 e 64,6% da variância. Esta dimensão central ou variável latente, comum aos quatro subtestes, refere-se à capacidade cognitiva avaliada e associa-se ao pressuposto teórico da bateria como avaliando uma capacidade geral de raciocínio, assente na indução e dedução de relações, em tarefas com diferentes conteúdos (Amaral, 2014; Amaral, Almeida, e Morais, 2014; Lemos, 2007; Primi e Almeida, 2000).

Comparativamente ao desempenho médio cognitivo dos alunos na bateria, os valores indicam um aumento dessa média à medida que se avança na classe escolar frequentada. Este aumento ao longo da adolescência parece traduzir a presença e influência de outras variáveis pessoais dos alunos mais associadas com a experiência, a aprendizagem e a própria idade ou desenvolvimento cognitivo dos alunos (Lemos, Almeida, e Guisande 2008; Ribeiro, 1998).

Em termos de validade dos resultados na bateria por referência a um critério externo, os resultados das correlações obtidas apontam para uma correlação positiva moderada, e estatisticamente significativa, entres os subtestes e as medidas de desempenho escolar

(classificações nas disciplinas curriculares), ocorrendo correlações mais elevadas quando maior proximidade existe entre o conteúdo dos itens nos subtestes e o conteúdo das diversas disciplinas curriculares. Assim, os nossos dados corroboram estudos que também verificaram correlações mais elevadas quando o conteúdo curricular e o conteúdo dos itens dos subtestes apresentam maior semelhança (Lemos, 2007; Lemos et al., 2010; Primi e Almeida, 2000; Ribeiro, 1998). Esta associação diferenciada entre as provas e as disciplinas curriculares em função da proximidade dos conteúdos serve os objetivos de uso da bateria no aconselhamento e orientação vocacional dos adolescentes aquando das suas escolhas vocacionais, pois denota a relevância da própria motivação e experiência adquirida ao longo do percurso escolar e de desenvolvimento dos alunos (Almeida e Simões, 2004; Balkel-Aurell, 1982; Lemos, Almeida, e Guisande, 2008).

Para terminar, a análise de regressão sugere que cerca de 40% da variância do rendimento académico global dos alunos pode estar associado ao seu desempenho nos testes de inteligência, valor que se aproxima do encontrado noutras estudos com a BPR (Almeida, Guisande, Primi, e Lemos, 2008; Lemos, 2007). Os nossos resultados apontam, ainda, correlações mais fortes por parte dos subtestes de raciocínio verbal, numérico e abstrato. Aliás, neste nosso estudo, a conjugação dos subtestes RV e RN explica a maior percentagem de variância do desempenho escolar do aluno nestas três classes escolares, valores entre 26 e 32%, sugerindo de algum modo a suficiência destas duas provas para o efeito com a consequente redução dos custos na avaliação cognitiva dos alunos.

A terminar, face aos valores de precisão e de validade encontrados, excetuando o subteste RM, esta bateria pode vir a dar um contributo para a Psicologia e para a Educação em Moçambique, quer na análise do sucesso e do insucesso escolar dos alunos, quer no apoio às suas escolhas vocacionais. Para isso, a progressiva entrada da bateria na investigação dos académicos ou na prática dos psicólogos que lidam com o sucesso e a orientação vocacional destes adolescentes irá, no entanto, exigir a sua adequada divulgação e a realização de novos estudos, assumindo ser contínuo o processo de validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPRS/10).

### Referências Bibliográficas

- Almeida, L. S. (1994). *Inteligência: Definição e medida*. Aveiro: CIDInE.
- Almeida, L. S., e Araújo, A. M. (2014). Inteligência e aprendizagem: Desenvolvimento cognição e sucesso académico. In L. S. Almeida e A. M. Araújo (Eds.), *Aprendizagem e sucesso escolar: Variáveis pessoais dos alunos* (pp. 47-89). Braga: Associação para o Desenvolvimento da Investigação em Psicologia da Educação (ADIPSI EDUC).
- Almeida, L. S., e Campos, B. P. (1986). Validade preditiva dos testes de raciocínio diferencial. *Cadernos de Consulta Psicológica*, 2, 105-118.
- Almeida, L. S., e Freire, T. (2010). *Metodologia da investigação em Psicologia e Educação* (5ª Edição). Braga: Psiquilibrios.
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., Primi, R., e Lemos, G. (2008). Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology*, 1 (3), 5-16.
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., Simões, M. R., Miranda, L. C., Chaves, S., e Viola, L. (2007). Validade preditiva dos testes de inteligência: Estudos com a Bateria de Provas de Raciocínio. *Psicologica*, 45, 71-85.
- Almeida, L. S., e Lemos, G. C. (2005). Aptidões cognitivas no rendimento académico: A avaliação preditiva dos testes de inteligência. *Psicologia, Educação e Cultura*, IX, 277-289.
- Almeida, L. S., e Lemos, G. C. (2006). *Bateria de Provas de Raciocínio: Manual técnico*. Braga: Universidade do Minho.
- Almeida, L. S., e Simões, M. R. (2004). Os testes de inteligência na orientação vocacional. In Lígia M. Leitão (Coord.), *Avaliação psicológica em orientação escolar e profissional*. Coimbra: Quarteto.
- Amaral, O. A. (2014). *Inteligência e rendimento escolar: Estudo da sua relação tomando os dados da adaptação e validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR7/9) a alunos moçambicanos*. Dissertação de doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Amaral, O. A., Almeida, L. S., e Morais, M. J. (2013). Adaptação e validação da BPR7/10 junto de alunos moçambicanos. *Actas do 1º Congresso Internacional de Psicologia, Educação e Cultura, Desafios Sociais e Educação: Cultura e Práticas* (pp. 129-234). Gaya: Instituto Superior Politécnico.
- Amaral, O. A., Almeida, L. S., e Morais, M. J. (2014). Raciocínio e rendimento escolar: Estudo com adolescentes moçambicanos da 8.ª à 10.ª classe. In L. S. Almeida, A. M. Araújo, A. R. Franco, e D. L. Soares (Coords.), *1 Seminário Internacional sobre "Cognição, Aprendizagem e Rendimento"* (pp. 38-48). Braga: Instituto de Educação.
- Anastasi, A., e Urbina, S. (2002). *Testagem Psicológica* (7ª edição). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Balke-Aurell, G. (1982). *Changes in ability as related to educational and occupational experiences*. Goteborg: Acta Univeritatis Gothaburgensis.
- Colom, R., e Flores-Mendoza, C. (2007). Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: Evidence from Brazil. *Intelligence*, 35, 243-251.

- Fiorello, C., e Primerano, D. (2005). Cattell-Horn-Carroll cognitive assessment in practice: Eligibility and program development issues. *Psychology in Schools*, 40, 151-171.
- Kamphaus, R. W., Petoskey, M. D., e Rowe, E. W. (2000). Current trends in psychological testing of children. *Professional Psychology, Research and Practice*, 31, 155-164.
- Lemos, G. C. (2007). *Habilidades cognitivas e rendimento escolar entre o 5º e 12º anos de escolaridade*. Dissertação de doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Lemos, G. C., e Almeida, L. S. (2014). Diferenciação cognitiva: Fundamentos de um projeto de investigação. In L. A. A. Martins, A. F. Alves, A. O. Amaral, L. S. Almeida, e S. Olivares (Coords.), *II Seminário Internacional sobre "Cognição, Aprendizagem e Desempenho"* (pp. 20-21). Braga: Instituto de Educação.
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande M. A., e Primi, R. (2008). Inteligência e rendimento escolar: Análise da sua relação ao longo da escolaridade. *Revista Portuguesa de Educação*, 21 (1), 83-99.
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., e Primi, R. (2007). Habilidades cognitivas, desempenho académico e projectos vocacionais: Estudo com alunos portugueses do 5º a 12º ano. In A. Barca, M. Peralbo, A. Porto, B. D. Silva, e L. S. Almeida (Eds.), *Actas do IX Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía* (pp. 1784-1793). Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación.
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande, M. A., Barca, A., Primi, R., Martinho, G., e Fortes, I. (2010). Inteligência e rendimento escolar: Contingências de um relacionamento menos óbvio no final da adolescência. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18 (1), 163-175.
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Primi, R., e Guisande, M. A. (2009). O impacto das variáveis cognitivas no rendimento escolar. *Actas do X Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía* (pp. 4524-4535). Braga: Universidade do Minho.
- Pereira, M., e Almeida, L. S. (2010). Predição do rendimento académico no final do ensino secundário na base dos testes de QJ na infância. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18 (1), 239-249.
- Pinto, H. R. (1992). *A bateria de testes de aptidões GATB e a orientação da carreira em contexto educativo*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.
- Phelps, L., McGrew, K. S., Knapik, S. N., e Ford, L. (2005). The general (g), broad and narrow CHC stratum characteristics of the WJ III and WISC-III tests: A confirmatory cross-battery investigation. *School Psychology Quarterly*, 20, 66-88.
- Primi, R., e Almeida, L. S. (2000). Estudo de validade da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16 (2), 165-173.
- Primi, R., Silva, M. C. R., Rodrigues, P., Muniz, M., e Almeida, L. S. (2013). The use of the bi-factor model to test the uni-dimensionality of a battery of reasoning tests. *Psicothema*, 25 (1), 115-122.
- Ribeiro, M. I. S. (1998). *Mudanças do desempenho e na estrutura das aptidões: Contribuições para o estudo da diferenciação cognitiva em jovens*. Braga: Universidade do Minho.

