

# DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS MÉTRICOS DO TESTE DE RACIOCÍNIO ABSTRATO (RA) PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO<sup>1</sup>

(DETERMINING THE METRIC PARAMETERS OF THE ABSTRACT REASONING TEST FOR SECONDARY LEVEL STUDENTS)

JOSÉ ANCHIETA ESMERALDO BARRETO<sup>2</sup>

LUANNA RODRIGUES CAVALCANTE<sup>3</sup>

## RESUMO

*A presente pesquisa, envolvendo alunos do ensino médio de escolas particulares e públicas, teve por objetivo determinar os indicadores métricos de um teste de raciocínio abstrato (teste RA). Os resultados indicaram elevada precisão, validade e discriminação adequadas, apesar de o teste haver sido bastante fácil para o grupo que o respondeu. Os parâmetros calculados sugerem que o teste possui as exigências científicas mínimas para ser aplicado, com segurança, em sujeitos semelhantes aos do experimento.*

**Palavras-chave:** Teste, precisão, validade, índice de discriminação e de dificuldade

## ABSTRACT

*This research involved students from public and privately run high schools. Its objective was to determine the metric indicators of an abstract reasoning test (AR). The results indicated a high degree of precision, validity and adequate discrimination, in spite of the fact that the test was relatively easy for those undergoing it. The calculated parameters suggest that the test possesses the minimum scientific demands to be applied with security to individuals similar to those involved in the research.*

**Keywords:** Test – Precision – Validity – Discrimination index – Index of difficulty

## INTRODUÇÃO

O principal objetivo da determinação dos parâmetros métricos de um teste é verificar se o ins-

trumento está apto a medir aquilo que se pretende e se o faz com a precisão cientificamente desejada.

Esse objetivo nem sempre preocupa os que constroem e utilizam os instrumentos de medida psicológica. Klausnitzer (1985) afirma que *...de todos os chamados testes psicológicos atualmente existentes no país, somente um número pequeno corresponde às mínimas exigências científicas*. Por isto torna-se necessária e importante a realização de pesquisas visando à adaptação e / ou construção de instrumentos de avaliação psicológica para o Brasil (Nick, 1988; Kroef, 1988; Lima e Andriola, 1994; Andriola, 1995; Andriola, 1996).

A avaliação psicológica abrange diversos traços de um indivíduo, tais como inteligência nas suas múltiplas manifestações, autoconceito, auto-estima, motivação, tensão emocional, capacidade de raciocínio, entre outras.

Todos estes traços têm significativa relevância como fatores intervenientes, para a aprendizagem das pessoas. Neste trabalho, entretanto, é destacada apenas a capacidade de raciocínio.

Pesquisas e contatos frequentes com estudantes indicam que problemas e deficiências de raciocínio fazem parte do seu cotidiano e estão, por consequência, a exigir avaliação psicológica adequada e periódica.

Capacidade de raciocínio, ou simplesmente raciocínio, é aqui entendido como um mecanismo cognitivo utilizado para solucionar problemas simples ou complexos, tanto de ordem intelectual quanto os de natureza mais prática, ligados ao dia-a-dia. Estes problemas se apresentam sob formas e conteúdos diferentes. Assim, o estudante se depara diariamente com situações que requerem capacidade de raciocínio numérico, verbal, espacial ou abstrato.

É conveniente lembrar que, sob qualquer forma em que se apresente, o raciocínio está situado no domí-

<sup>1</sup> Pesquisa realizada no Laboratório de Pesquisas em Avaliação e Medida Psico-Educacional (LABPAM)

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Fundamentos da Educação

<sup>3</sup> Bolsista do CNPq

nio cognitivo de cada pessoa. Isto implica que a avaliação da capacidade de raciocínio situa-se, também, na esfera cognitiva de quem estiver sendo avaliado.

O raciocínio, que interessa a esta pesquisa, é o abstrato. Caracteriza-se pela capacidade de resolver problemas formulados em símbolos abstratos.

No currículo do ensino médio, disciplinas obrigatórias, como Matemática e Física, exigem um elevado grau de capacidade para perceber relações entre fenômenos e símbolos abstratos. Há, portanto, necessidade de se diagnosticar a situação de estudantes secundaristas no que se refere a sua capacidade de raciocínio abstrato, visando a criar propostas pedagógicas fundamentadas na realidade do aluno, em particular, na sua prontidão para aprender, favorecendo, assim, melhor desempenho da sua parte.

Esta é também a opinião de Anastasi (1988). Para ela a história da avaliação das capacidades cognitivas está ligada às necessidades sociais de explicação do comportamento humano e educacionais que objetivam a melhoria do rendimento escolar.

Vianna (1982) destaca que todos os objetivos educacionais podem ser mensurados, evidentemente dentro dos limites das qualidades técnicas do instrumento utilizado. É precisamente aqui que reside o objetivo desta pesquisa: determinar a qualidade, através dos parâmetros métricos clássicos, de um teste de Raciocínio Abstrato (teste RA), desenvolvido por W. B. Andriola em 1996, para estudantes do ensino médio da cidade de Fortaleza. Validado este teste para a realidade local, pedagogos e psicólogos poderão se valer de um instrumento com características métricas cientificamente determinadas.

## QUALIDADE DE UM TESTE PSICOLÓGICO

Para se determinar a qualidade de um teste psicológico, é necessário avaliar algumas características dos itens: eficiência das opções, índice de dificuldade e índice de discriminação. Também devem ser determinadas a precisão e a validade do teste.

A eficiência das opções diz respeito à função que estas devem ter de *confundir* o respondente. Para tanto, devem se assemelhar ou parecer de forma eficaz com a opção correta (Baquero, 1983). Dessa maneira, para quem não sabe qual a resposta certa todas se mostram igualmente atrativas e têm a mesma probabilidade de ser escolhidas. Deve-se analisar com bastante cuidado a opção cujo percentual de escolha seja muito pequeno e esteja discrepando das outras. Isto porque, se for a opção correta, indica uma difi-

culdade inadequada do item. No caso de uma opção falsa seu percentual deve ser considerado em relação aos percentuais das outras opções falsas. Assim, considere os exemplos seguintes retirados do teste em análise:

QUESTÃO 12		
OPÇÕES	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
A	336	65,5
B	10	1,9
C	47	9,2
D	27	5,3
E	92	17,9

QUESTÃO 17		
OPÇÕES	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
A	34	6,6
B	17	3,3
C	398	77,6
D	13	2,5
E	51	9,9

No primeiro exemplo, a opção B merece ser reavaliada e talvez substituída. Já na questão 17, as opções B e D devem também ser reexaminadas.

Já a dificuldade é definida em termos da percentagem (proporção) de indivíduos que acertam o item (testes de aprendizagem e aptidão) ou manifestam seu acordo ou preferência pelo item (testes de personalidade). Segundo Pasquali (1997), a psicometria tradicional tem tratado da dificuldade do item, em testes de aptidão, definindo-a como a percentagem de acertos (isto é, de fato trata-se de índice de facilidade, pois, quanto mais sujeitos acertam o item, mais fácil ele é).

Uma das utilidades de conhecer o índice de facilidade é orientar a escolha dos itens que irão compor o teste: uma escolha homogênea, na qual todos os itens têm o mesmo grau de dificuldade, ou heterogênea, em que há um aumento progressivo no grau de dificuldades de itens, sempre prevalecendo os de dificuldade mediana (Erthal, 1987).

Quando um teste é elaborado, o que se procura são itens com pequeno e moderado grau de inter-relacionamento, mas com boa correlação com o escore total. Essas informações são obtidas pelo índice de discriminação (Erthal, 1987). É a correlação entre escores totais no teste e as respostas dadas a um item. O índice de discriminação indica a consistência interna. Para um teste discriminar bem o grupo de indivíduos testado na variável medida é necessário que apresente um bom grau de consistência interna entre os itens e a totalidade do teste (Erthal, 1987; Muñiz, 1992).

Segundo Pasquali (1997), discriminação refere-se ao poder de um item em diferenciar sujeitos com magnitudes diferentes do traço do qual o item constitui a representação comportamental. Quanto mais próximas forem as magnitudes do traço que o item puder diferenciar, mais discriminativo ele é. Existem duas formas de calcular o índice de discriminação: a dos grupos critérios e a correlação do item com o total dos itens.

Para a avaliação objetiva dos testes psicológicos, inclui-se, como vimos, a determinação da sua precisão e da sua validade, em situações especificadas (Anastasi, 1988).

Em psicometria, o termo precisão tem como significado estabilidade ou consistência. Precisão do teste é a consistência dos resultados obtidos pelo mesmo indivíduo, quando testado novamente com o mesmo teste ou com sua forma equivalente. No sentido mais amplo, a precisão do teste indica até que ponto as diferenças individuais são explicáveis por erros casuais de mensuração e até que ponto são explicáveis por diferenças reais na característica considerada. Em termos técnicos, toda medida de precisão do teste indica que proporção de variância total dos resultados dos testes é variância do erro. O controle do ambiente, o cuidado com as instruções e o controle do tempo reduzem esta variância e tornam o teste mais preciso. Porém, mesmo com todos estes cuidados, um teste nunca é inteiramente preciso. Por isso o teste deve ser acompanhado por uma apresentação de precisão (Anastasi, 1988; Thorndike & Thorndike, 1997; Muñiz, 1992).

Já a validade, isto é, o grau em que o teste mede, efetivamente, o que pretende medir é, sem dúvida, a característica mais importante de qualquer teste (Anastasi, 1988). A partir da validade verifica-se a possibilidade de o teste satisfazer a sua função. Diz-se que um instrumento é válido quando as diferenças de resultados obtidas com o instrumento refletem necessariamente diferenças reais entre indivíduos ou entre o mesmo indivíduo em situações diferentes (Erthal, 1987; Muñiz, 1992).

Antes de um teste ser usado, é preciso que a validade seja estabelecida numa amostra representativa de sujeitos. A partir dos resultados desses sujeitos, não serão feitas previsões, e sim um processo de *testar o teste*. Se a validade do teste for comprovada, pode-se usá-lo em outras amostras (Anastasi, 1988).

Uma precaução essencial na determinação da validade de um teste é assegurar que os resultados nele obtidos não influenciem a posição do indivíduo na situação-critério (Anastasi, 1988), pois se isto acon-

tecesse, aumentaria, claramente, a correlação entre os resultados dos testes e seu critério, conhecida como contaminação de critério. Assim, as avaliações do critério passam a ser contaminadas pelo conhecimento que o avaliador tem dos resultados dos testes. Por essa razão, os resultados de teste empregados para *testar o teste* devem ser estritamente confidenciais.

Um traço medido por um determinado teste só pode ser definido através de um exame dos critérios específicos ou de outras fontes objetivas de informação, utilizados no estabelecimento de sua validade. Além disso, a validade de um teste não pode ser descrita em termos gerais. Não se pode dizer, absolutamente, que um teste tem uma validade "elevada" ou "baixa". Sua validade precisa ser determinada através de referência ao uso específico para o qual é considerado (Anastasi, 1988).

Essencialmente, todos os processos de determinação da validade referem-se às relações entre a realização do teste e outros fatos independentemente observáveis e ligados às características do comportamento considerado. As recomendações técnicas da Associação Americana de Psicologia classificam a validação em quatro categorias: validade de conteúdo, da predição, simultânea e do conceito.

As medidas psicológicas servem a três finalidades básicas: (1) o estabelecimento funcional com uma variável particular; (2) a representação de um universo específico; (3) a mensuração de traços psicológicos. Cada finalidade de medida corresponde a um determinado tipo de validade, tais validades devem ser consideradas como diferentes aspectos da mesma validade (Erthal, 1987).

## ESTUDO DE CASO

### Objetivos

A presente pesquisa teve, entre outros, o objetivo de determinar os indicadores métricos de um teste de raciocínio abstrato (teste RA).

### Delineamento de pesquisa

Trata-se de um estudo de caso realizado em Fortaleza-CE, envolvendo alunos da 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio de escolas da rede pública e privada. O critério utilizado para a seleção das escolas foi o de *acessibilidade*.

Os alunos se distribuíram conforme especificado na tabela 1.

**Tabela 1**  
Distribuição dos alunos por escola

	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
ESCOLA 1	256	49,9
ESCOLA 2	256	49,9
EM BRANCO	1	0,2
TOTAL	513	100,0

Variáveis observadas

Foram observadas as seguintes variáveis:

- 1) tipo de escola;
- 2) idade;
- 3) série;
- 4) sexo.

Coleta de dados

Para a coleta dos dados foi aplicado o instrumento junto aos estudantes em horários preestabelecidos. As instruções necessárias foram dadas, de forma que ficassem claras aos alunos.

Trata-se de um instrumento de apuração objetiva, composto por 30 questões em formato de analogias e com tempo limite de 15 minutos para a sua resolução<sup>4</sup>. O instrumento (Teste de Raciocínio Abstrato) foi construído por W. B. Andriola em 1996.

Os aplicadores foram orientados para que a parte reservada à identificação dos sujeitos, contendo informações sobre as outras variáveis, fosse devidamente preenchida.

Caracterização dos sujeitos

*Idade*

Os alunos foram divididos em cinco grupos: (1) 14 – 15 anos; (2) 16 anos; (3) 17 anos; (4) 18 anos e (5) mais de 19 anos, distribuíram-se de acordo com os dados da tabela 2.

**Tabela 2**  
Distribuição dos alunos em relação às idades

	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
IDADE 1	84	16,4
IDADE 2	114	22,2
IDADE 3	127	24,8
IDADE 4	94	18,3
IDADE 5	92	17,9
EM BRANCO	2	0,4
TOTAL	513	100,0

Na variável idade, pode-se observar que os participantes da pesquisa distribuíram-se de maneira equivalente entre os grupos de idade.

*Série*

Para a variável série encontrou-se a distribuição apresentada na tabela 3

**Tabela 3**  
Distribuição dos alunos por série

	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
1ª SÉRIE	245	47,8
2ª SÉRIE	92	17,9
3ª SÉRIE	175	34,1
EM BRANCO	1	0,2
TOTAL	513	100,0

Há uma predominância de alunos da 1ª série do ensino médio. Quase metade dos participantes da pesquisa (47,8%) são da 1ª série.

*Sexo*

Para a variável sexo encontrou-se a distribuição apresentada na tabela 4.

**Tabela 4**  
Distribuição dos alunos por sexo

	FREQÜÊNCIA	PORCENTAGEM
MASCULINO	231	45,0
FEMININO	281	54,8
EM BRANCO	1	0,2
TOTAL	513	100,0

Análise dos dados

*Característica métrica do instrumento utilizado*

Para o Teste RA serão apresentados indicadores relativos a dificuldade, precisão, validade e índice de discriminação. Os itens 23 e 26 foram eliminados do teste, por estarem com problemas na elaboração.

*Índice de Dificuldade – ID*

Para o Teste RA a dificuldade dos itens consta da tabela 5.

<sup>4</sup> Como exemplo, serão apresentados quatro itens do Teste R.A. no Anexo I

**Tabela 5**

Distribuição dos itens do Teste RA segundo seu índice de dificuldade (ID)

ÍNDICE DE DIFICULDADE	FREQÜÊNCIA
0,40 – 0,60	4
0,60 – 0,80	14
0,80 – 1,00	10
Total	28

Para o grupo que fez o teste, este foi de muita facilidade. Apenas 4 itens (7%) foram classificados como de dificuldade média.

#### Precisão ( $\alpha$ )

A precisão do teste foi bastante satisfatória. Calculado através da análise de variância, o coeficiente *de Cronbach* apresentou o seguinte resultado:

Teste RA:  $\alpha = 0,9046$ , aproximadamente 0,9.

#### Validade

A validade do teste foi calculada através da correlação de cada item com o escore total ( $r$ ).

Os resultados para o Teste RA estão apresentados na tabela 6.

**Tabela 6**

Distribuição da correlação item – total ( $r$ ) no teste RA

( $r$ )	Freqüência
0,20 – 0,30	1
0,30 – 0,40	6
0,40 – 0,50	7
$\geq 50$	14
Total	28

Nesta aplicação do teste RA, sua precisão foi  $\alpha = 0,9$ , acima dos padrões exigidos. Com a validade ocorreu o mesmo: todos os seus itens (100,0%) apresentaram coeficiente de correlação item – total ( $r$ ) maior do que 0,20.

A correlação entre as pontuações dos sujeitos no item e seus escores totais no teste (índice de discriminação) é apresentada a seguir:

**Índice de Discriminação**

QUESTÃO	ÍNDICE DE DISCRIMINAÇÃO
Q1	0,380
Q2	0,617
Q3	0,619
Q4	0,594
Q5	0,364
Q6	0,543
Q7	0,668
Q8	0,674
Q9	0,552
Q10	0,641
Q11	0,512
Q12	0,528
Q13	0,524
Q14	0,542
Q15	0,530
Q16	0,386
Q17	0,408
Q18	0,468
Q19	0,298
Q20	0,452
Q21	0,360
Q22	0,456
Q24	0,540
Q25	0,412
Q27	0,409
Q28	0,349
Q29	0,449
Q30	0,396

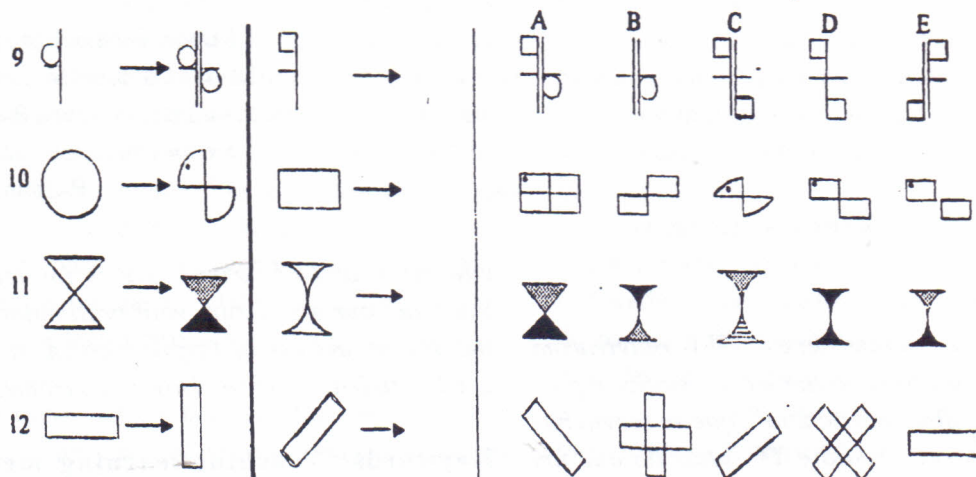
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação de se utilizar um teste com características métricas determinadas para a nossa realidade se justifica pela tentativa de minimizar ao máximo erros inerentes ao processo de avaliação psicológica e equívocos que são cometidos ao se usar um material padronizado em outro país.

Com base nos dados analisados, apesar de o Teste de Raciocínio Abstrato ter sido de dificuldade média, verificamos que o mesmo possui uma elevada precisão ( $\alpha = 0,90$ ) para avaliar o raciocínio abstrato de estudantes do ensino médio, assim como uma boa validade e um bom índice de discriminação.

Assim, os resultados aqui encontrados possibilitam a aplicação / utilização do Teste de Raciocínio Abstrato para estudantes de ensino médio, por pedagogos e psicólogos interessados em avaliar essa capacidade cognitiva.

## EXEMPLOS DE ITENS DO TESTE DE RACIOCÍNIO ABSTRATO (RA)



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTASI, A. *Testes psicológicos*. Tradução de Dante Moreira Leite, 2. ed. São Paulo: EPU, 1988.
- ANDRIOLA, W. B. Problemas e perspectivas quanto ao uso dos testes psicológicos no Brasil. *Psique*, Ano 5 (6), 46-57, 1995.
- \_\_\_\_\_. Avaliação psicológica no Brasil: considerações a respeito da formação dos psicólogos e dos instrumentos utilizados. *Psique*, Ano 6 (8), 98-109, 1996.
- BAQUERO, G. M. *Testes psicométricos e projetivos. Medidas psico-educacionais*. São Paulo: Loyola, 1983.
- ERTHAL, T. C. *Manual de psicometria*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1987.
- KLAUSNITZER, J. E. *Escola de inteligência*. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1985, p.15-16.
- KROEFF, P. Síntese de posicionamentos a serem feitos quanto ao uso de testes psicológicos em avaliação psicológica. *Anais da 18ª Reunião Anual de Psicologia de Ribeirão Preto*, p.535-536, 1988.
- LIMA, A P. P. e ANDRIOLA, W. B. O futuro dos testes psicológicos no Brasil. *Anais do III Encontro de Iniciação a Docência*. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1994.
- MUÑIZ, J. *Teoría Clásica de los Tests*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A, 1992.
- NICK, E. Vivências relativas ao trabalho em avaliação psicológica. Dificuldades, limites e perspectivas para o Brasil. *Anais da 18ª Reunião Anual de Psicologia de Ribeirão Preto*, p.523-525, 1988.
- PASQUALI, L. *Psicometria: teoria e aplicações*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.
- THORNDIKE, R. L. e THORNDIKE, R. M. Reliability in educacional research, methodology and measurement: an international handbook. New York: Elsevier Science Ltd, 1997.
- VIANNA, H. M. *Testes em educação*. São Paulo: Ibrasa, 1982.