

# Adaptação Portuguesa da Bateria de Testes de Aptidões GATB

HELENA REBELO PINTO\*

## RESUMO

Por ocasião do cinquentenário da publicação da Bateria de Testes de Aptidões GATB apresenta-se uma síntese das investigações conducentes à adaptação e aferição da bateria para a população escolar portuguesa, com referência à composição do instrumento, ao material de testes, às amostras de aferição e aos procedimentos adoptados na análise das características metrológicas dos seus resultados.

## Palavras-chave

GATB; adaptação portuguesa da GATB; características metrológicas dos resultados.

## RESUMEN

Por ocasión del cincuentenario de la publicación de la Batería de Tests de Aptitudes GATB, se presenta una síntesis de las investigaciones conducentes a la adaptación y estandarización de la batería para la población portuguesa, en lo que toca la composición del instrumento, material de tests, muestras de estandarización y procedimientos adoptados en el análisis de las características metrológicas de sus resultados.

## Palabras clave

Adaptación portuguesa de la Batería de Aptitudes (GATB), características psicométricas.

## ABSTRACT

On the occasion of the fiftieth anniversary of the publication of the Battery of Aptitudes GATB, this article presents research leading to the adaptation and standardization of this battery to the portuguese population, namely composition of the battery, tests material, standardization samples and procedures adopted in the analysis of metrologic characteristics of results.

## Key Word

\* Professora Auxiliar da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação na Universidade de Lisboa

Adaptation Battery of Aptitudes (GATB),

### **ORIGEM E COMPOSIÇÃO DA VERSÃO ORIGINAL NORTEAMERICANA**

O Serviço de Emprego norte-americano publicou, no final dos anos 40, uma nova bateria de testes de aptidões com a designação de *General Aptitude Test Battery* e que desde logo passou a ser conhecida como **GATB** (Dvorak, 1947). O instrumento decorria de investigações sobre as profissões e as respectivas exigências em termos de aptidões e beneficiava das novas metodologias de construção de testes que conheceram na época importantes desenvolvimentos. O progresso nas técnicas de análise do trabalho e na análise factorial dos resultados dos testes possibilitou a definição sistemática de agrupamentos de profissões e permitiu a redução da multiplicidade de provas então usadas a um conjunto menos extenso de testes, capaz de avaliar as principais dimensões subjacentes ao desempenho profissional (Staff, Division of Occupational Analysis, War Manpower Commission, 1945).

A GATB reuniu esse conjunto de testes numa bateria multifactorial cuja aplicação a diferentes grupos possibilitou o estabelecimento de normas para profissões específicas e, posteriormente, a definição de padrões de aptidão profissional (Dvorak, 1956; U. S. Department of Labor, 1979; U. S. Department of Labor, 1980). A versão inicial — a B-1001 — integrava 15 testes que avaliavam 10 aptidões. A segunda versão e versão actual, a B-1002, é composta por 12 testes - 8 testes de papel e lápis e 4 testes de aparelhos - com as seguintes designações originais: *Vocabulary, Three-Dimensional Space, Name Comparison, Mark Making, Computation, Arithmetic Reason, Tool Matching, Form*

metrologic characteristics.

*Matching, Place, Turn, Assemble, Disassemble*. Estes testes avaliam 9 aptidões: *Intelligence, Verbal Aptitude, Numerical Aptitude, Spatial Aptitude, Form Perception, Clerical Perception, Motor Coordination, Finger Dexterity e Manual Dexterity*. Os resultados das aptidões nesta versão são construídos a partir de resultados de um, dois ou três testes, escolhidos de entre os que proporcionam a melhor medida para cada aptidão, constituindo-se em combinações de valores mínimos preditivos de sucesso num determinado grupo de profissões (U. S. Department of Labor, 1970).

Tendo conhecido rápida expansão em contextos diversos - serviços públicos, empresas, escolas - e com adaptações em diferentes línguas (Droege, 1984), a bateria foi objecto, na década de 80, de importantes investigações no âmbito do Serviço de Emprego norte-americano (U. S. Department of Labor, 1983a, 1983c, 1983d), em grande parte decorrentes das novas metodologias de generalização de validade (U. S. Department of Labor, 1983b). Estes estudos levaram à consideração de novos tipos de resultados, mais amplos, fundamentados numa estrutura de 3 factores mais gerais designados por *cognitive, perceptive e psychomotor*; e à proposta de novos modelos de interpretação de resultados baseados agora na ordenação dos sujeitos, em substituição ou complemento da anterior categorização, acima ou baixo dos níveis mínimos estabelecidos. Mais recentemente, uma comissão especializada analisou as implicações científicas, sociais e éticas do sistema de selecção profissional proposto pelo Serviço de Emprego norte-americano (Hartigan & Wigdor, 1989), dando origem a um novo plano de investigações sobre a bate-

ria cuja conclusão se prevê para finais de 1997 (U. S. Department of Labor, 1990; 1991; 1993).

## **ADAPTAÇÃO PORTUGUESA: COMPOSIÇÃO, MATERIAL E AMOSTRAS DE AFERIÇÃO**

### **Composição**

Os estudos para a adaptação da **GATB** em Portugal (Pinto, 1992) incidiram sobre os oito testes de papel e lápis da versão norte-americana, para os quais foram adoptadas as seguintes designações em língua portuguesa: **Comparação de Nomes, Cálculo Numérico, Desenvolvimento de Volumes, Vocabulário, Utensílios Idênticos, Raciocínio Aritmético, Emparelhar Formas, Fazer Três Traços**.

O teste 1 - **Comparação de Nomes** - apresenta 150 pares de nomes, consistindo a tarefa em escolher uma de duas alternativas de resposta, assinalando se os nomes são exactamente iguais ou diferentes. O teste 2 - **Cálculo Numérico** - apresenta 50 itens contendo operações de subtração, soma, multiplicação e divisão, relativamente às quais é preciso identificar o resultado correcto entre quatro alternativas e uma quinta alternativa correspondente a outra resposta não apresentada entre as quatro restantes. O teste 3 - **Desenvolvimento de Volumes** - consiste em identificar objectos obtidos depois de dobrada e/ou enrolada uma chapa plana apresentada como figura estímulo; trata-se de um conjunto de 40 itens, cada um com quatro alternativas de resposta. O teste 4 - **Vocabulário** - apresenta 60 itens e consiste em identificar, num conjunto de quatro palavras, dois sinónimos ou dois antónimos; as alternativas de resposta correspondem às quatro combinações possíveis. O teste 5 -

**Utensílios Idênticos** - com 49 itens, consiste em identificar, entre quatro alternativas, o utensílio exactamente igual ao modelo proposto para cada item. O teste 6 - **Raciocínio Aritmético** - consiste na resolução de 25 problemas de aritmética; cada item propõe quatro alternativas de resposta e uma quinta alternativa correspondente à ausência de resposta correcta, tal como para o teste Cálculo Numérico. O teste 7 - **Emparelhar Formas** - consiste em descobrir figuras que têm exactamente a mesma forma e a mesma dimensão, apresentadas em dois quadros diferentes; trata-se de um conjunto de 60 itens, para cada um dos quais se propõem dez alternativas de resposta. Finalmente, o teste 8 - **Fazer Três Traços** - consiste no preenchimento de pequenos quadrados com dois traços verticais e um horizontal, segundo um modelo proposto.

Os tempos de administração de cada teste variam entre um minuto para o teste 8, cinco minutos para o teste 5, sete minutos para o teste 6 e seis minutos para os restantes testes.

Nos procedimentos de adaptação, procurou-se manter a bateria tão próximo quanto possível da versão original, sendo todavia necessário adaptá-la a um outro contexto temporal e cultural, em especial no que se refere ao material verbal, particularmente para os testes Comparação de Nomes, Vocabulário e Raciocínio Aritmético.

## Material

A preparação da adaptação portuguesa da **GATB** incluiu a organização e a edição de material próprio - dois cadernos de testes, oito folhas de respostas e um guia de instruções para utilização. Neste sentido, foram

cuidadosamente analisadas questões relativas aos aspectos gráficos, ao formato dos testes e aos procedimentos a adoptar na sua administração.

Na adaptação portuguesa seguiu-se o modelo de apresentação dos testes do original americano. Assim, no *Caderno I*, incluem-se os testes Comparação de Nomes, Cálculo Numérico, Desenvolvimento de Volumes e Vocabulário (Pinto, 1988a). No *Caderno II*, apresentam-se os testes Utensílios Idênticos, Raciocínio Aritmético e Emparelhar Formas (Pinto, 1988b). O teste Fazer Três Traços é apresentado na própria folha de respostas, tal como na versão original. A primeira página de cada um dos cadernos contém instruções gerais aplicáveis a todos os testes que constituem a bateria. A anteceder cada teste, apresentam-se instruções específicas para a realização das tarefas propostas, incluindo alguns exemplos.

Relativamente à folha de respostas, optou-se por uma solução diferente do modelo americano, apresentando-se uma folha de respostas separada para cada teste, em substituição da folha única da versão original, por se considerar esta modalidade mais adequada aos estudantes portugueses. A parte da frente de cada folha de respostas destina-se ao registo de elementos de identificação do sujeito, do estabelecimento de ensino, do ano de escolaridade e da turma. As respostas a cada teste são dadas no verso da folha, assinalando uma de entre as alternativas de resposta apresentadas. Em termos de disposição gráfica do material, procurou-se uma correspondência facilmente identificável pelo sujeito entre a localização de cada item no caderno de testes e a apresentação das alternativas

de resposta na folha respectiva (Pinto, 1988d).

O conjunto do material da adaptação portuguesa incluiu também uma *Ficha de Dados Pessoais* (Pinto, 1988c), destinada à recolha de elementos sobre o sujeito: nome, sexo, idade, data de nascimento, residência, profissão do pai e profissão da mãe, estabelecimento de ensino, ano de escolaridade, turma, via e área de estudos, formação vocacional, distrito e concelho de localização da escola. Foi ainda preparado um guião —*nstruções Gerais para Aplicação* (Pinto, 1988e)— contendo um resumo dos procedimentos a adoptar na utilização da bateria, no âmbito dos estudos para a sua adaptação e aferição para estudantes portugueses.

Foi apresentada recentemente nova edição dos testes, em cadernos separados para cada prova (Pinto, 1997).

### **Amostras**

Os estudos para a adaptação e aferição da **GATB** envolveram uma amostra global de 15838 estudantes do 9º ao 12º anos de escolaridade do ensino oficial diurno, dos quais 12970 constituíram as amostras representativas da população escolar dos quatro níveis considerados. Os critérios adoptados para constituição destas amostras incidiram sobre variáveis geográficas e socio-culturais, variáveis do sistema educativo e variáveis pessoais dos sujeitos examinados. Para análise da representatividade das amostras procedeu-se a uma comparação entre percentagens de casos esperados em função da distribuição das variáveis na população e percentagens de casos obtidos.

A administração da forma experimental da bateria foi realizada por psicólogos consel-

heiros de orientação em 135 escolas secundárias nos dezoito distritos de Portugal Continental, no ano lectivo 1988/89. No decurso das aplicações foi possível observar a aceitação dos alunos pela situação de teste, bem como o seu interesse pelas provas apresentadas. Aceitação e interesse favorecidos pela curta duração de cada teste, pela variedade das tarefas propostas e pela eficácia das instruções para a sua realização, confirmadas no decurso do processo de administração da bateria.

Finalmente deve referir-se que tendo em consideração a extensão das amostras e o grande volume de dados colhidos, se procurou controlar com rigor as operações de codificação e de registo, de modo a minimizar os eventuais erros de medida a este nível (Dalenius, 1988).

### **CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS DA ADAPTAÇÃO PORTUGUESA**

O estudo das características metrológicas da adaptação portuguesa da **GATB** incluiu: análise de itens, análise das distribuições de resultados brutos e de resultados padronizados, estudo da precisão, análise de intercorrelações e análise factorial dos resultados dos testes. Incluiu também estudos diferenciais relativamente às variáveis consideradas na estruturação das amostras de aferição.

Apresenta-se seguidamente uma síntese dos procedimentos adoptados e dos princípios dados obtidos com estas análises.

#### **Análise de itens**

A análise de itens a que se procedeu na adaptação portuguesa começou por recorrer a uma análise qualitativa que contribuiu, de um

modo geral, para clarificar o exame dos itens e para aperfeiçoar formas de apresentação. Para a análise quantitativa, foram adoptados procedimentos adequados às características de cada um dos testes que integram a bateria. O teste Vocabulário foi objecto de um estudo preliminar, a partir de um número mais elevado de itens, de modo a obter-se um conjunto final que apresentasse, para a população escolar portuguesa, as propriedades exigidas.

Constituída a adaptação portuguesa da **GATB** pelos cinco testes considerados na versão original como provas de potencial —Cálculo Numérico, Desenvolvimento de Volumes, Vocabulário, Raciocínio Aritmético e Emparelhar Formas— e pelos três testes considerados como provas de velocidade —Comparação de Nomes, Utensílios Idênticos e Fazer Três Traços— procedeu-se, para o primeiro grupo, a uma análise de itens com o objectivo de apreciar o grau de dificuldade dos itens de cada teste e de avaliar o seu poder discriminativo.

O nível de dificuldade de cada item foi determinado a partir das percentagens de respostas correctas, tendo sido analisada a diferença entre a ordenação original e a ordenação nas amostras portuguesas. A análise foi efectuada separadamente para as amostras de cada ano de escolaridade considerado neste estudo, sendo utilizado para comparação o coeficiente  $r$  de Spearman. Procedeu-se também à comparação das ordenações nos dois sexos. As comparações entre as ordenações, nova e original, nos dois sexos e entre o 9º e o 12º anos, não revelam discrepâncias de relevo, com valores de  $r$  próximos de .99. A maior parte dos itens distingue claramente estes níveis de escolaridade;

alguns itens distinguem também os dois sexos, com resultados favoráveis ao sexo masculino, sobretudo nas amostras dos anos mais avançados.

Relativamente ao exame do poder discriminativo dos itens recorreu-se a um procedimento habitual em provas de aptidões, estudando a correlação entre os resultados de cada item e o resultado global do respectivo teste (Anastasi, 1988). A análise foi efectuada para o conjunto das quatro amostras consideradas. Foi utilizado o coeficiente de correlação bi-serial por pontos, que proporciona uma medida da relação entre uma variável contínua, como é o resultado de um teste, e uma variável dicotómica, tal como respostas “correctas” ou “incorrectas” a cada item desse teste (Ferguson, 1981). Em síntese, poderá dizer-se que nos cinco testes que foram objecto desta análise se encontram itens que apresentam índices de correlação com o resultado do respectivo teste, estatisticamente significativos, a um nível muito exigente de probabilidade; os coeficientes de correlação variam entre valores baixos, a que não pode ser atribuído significado psicológico, até valores que atingem .70.

No caso dos testes considerados predominantemente como testes de velocidade, não se procedeu a uma análise de itens como para os restantes testes, dado que a partir de um estudo dessa natureza não pode extrair-se com rigor o mesmo tipo de conclusões (Anastasi, 1988).

### Caracterização das distribuições

As distribuições dos resultados de cada um dos oito testes que compõem a adaptação portuguesa da **GATB** foram caracterizadas

**Quadro 1.—Média e desvio-padrão dos resultados padronizados nas amostras do 9º, 10º, 11º e 12º anos**

TESTES	9º ano (N= 3 189)		10º ano (N= 3 839)		11º ano (N= 2 838)		12º ano (N= 3 104)	
	Média	Desviopadrão	Média	Desviopadrão	Média	Desviopadrão	Média	Desviopadrão
Comparação de Nomes	92.16	18.52	98.36	19.13	104.10	19.25	106.33	20.14
Cálculo Numérico	94.44	18.85	99.17	19.42	102.36	20.27	104.58	20.14
Desenvolvimento de Volumes	96.19	19.33	99.31	19.65	101.58	19.77	103.31	20.59
Vocabulário	99.98	17.09	97.23	18.01	104.09	18.98	109.98	20.34
Utensílios Idênticos	95.53	19.97	99.32	19.76	102.60	19.47	103.07	19.89
Raciocínio Aritmético	95.35	17.92	98.49	18.74	101.91	20.16	105.93	21.49
Emparelhar Formas	95.16	19.42	99.11	19.94	102.11	19.80	104.14	19.70
Fazer Três Traços	95.92	20.78	97.87	20.97	102.31	18.09	104.17	18.31

através de diversos índices estatísticos: média, desvio padrão, amplitude, coeficientes de curtose e de assimetria, para o total da amostra de aferição e para as amostras de cada um dos quatro níveis de escolaridade considerados. A análise da configuração das distribuições permitiu concluir por um grau satisfatório de aproximação à distribuição normal; os índices de curtose revelaram certa concentração mantendo-se embora inferiores à unidade, com excepção do teste Comparação de Nomes, em que os coeficientes oscilaram entre 1.45 e 1.78; e do teste Fazer Três Traços, em que o coeficiente mais elevado atingiu 2.55. Apenas no teste Desenvolvimento de Volumes se registou uma ligeira tendência no sentido do achatamento, com coeficientes negativos para todas as amostras.

À semelhança da metodologia adoptada nas investigações norte americanas com a GATB, procedeu-se à transformação dos resultados brutos de cada um dos oito testes, que constituem a adaptação portuguesa da bateria, em resultados padronizados de média

100 e desvio-padrão 20. A transformação efectuada permite a utilização dos resultados sem referência às unidades originais, possibilitando a comparabilidade dos índices referentes às diversas provas (U.S. Department of Labor, 1970). A transformação incidiu sobre os resultados da amostra total de aferição. No quadro 1 apresentam-se a média e o desvio-padrão dos resultados padronizados para cada um dos anos de escolaridade.

A análise dos dados do Quadro 1 revela que os testes que apresentam valores médios mais elevados e mais baixos não são os mesmos para os diferentes anos de escolaridade. Assim, enquanto que para o 9º e para o 10º anos, as médias mais elevadas correspondem a provas de material figurativo — Desenvolvimento de Volumes e Utensílios Idênticos — para o 11º e para o 12º anos, os valores mais altos registam-se em provas de conteúdo verbal — Vocabulário e Comparação de Nomes. Relativamente aos valores médios mais baixos nos 8 testes analisados, observa-se que correspondem ao teste

Vocabulário para o 9º e o 10º ano, ao teste Desenvolvimento de Volumes para o 11º e ao teste Utensílios Idênticos para o 12º ano de escolaridade. Estes dados sugerem que os alunos dos dois anos mais avançados do ensino secundário tendem a mostrar resultados mais elevados nas provas de conteúdo verbal do que nas provas de conteúdo figurativo, contrariamente ao que se observa nos dois anos anteriores. Refira-se no entanto que, tratando-se de amostras transversais, o aumento dos valores médios das aptidões com o progresso na escolaridade pode traduzir a influência de outras variáveis, nomeadamente do efeito selectivo do sistema educativo, e não apenas o efeito da maturação. Relativamente à variabilidade dos resultados, observa-se a tendência para valores mais elevados do desvio-padrão nos dados das amostras dos anos de escolaridade mais avançados. Registam-se, no entanto, algumas diferenças quando se comparam, para os diversos testes, o 9º e o 10º anos com o 11º e o 12º. Com efeito, nos dois primeiros anos, os valores mais baixos do desvio-padrão correspondem aos resultados do teste Vocabulário, enquanto que nos dois últimos anos, esses valores se registam para o teste Fazer Três Traços. Em contraste, é precisamente neste teste que se observa uma maior variabilidade nos dois primeiros anos. Os índices de variabilidade mais elevados para os dois últimos anos correspondem aos testes de conteúdo numérico. Traduz-se assim o aumento da variabilidade que resulta da multiplicação das oportunidades de aprendizagem e da diversidade de experiências dos sujeitos.

### **Precisão**

Para o estudo da precisão dos testes da adaptação portuguesa da **GATB** foi utilizado o método do reteste para análise da estabilidade temporal dos resultados dos testes da bateria, e calculados os coeficientes alfa de Cronbach para estimação da consistência interna das provas consideradas predominantemente como testes de potencial. Procedeu-se igualmente ao cálculo do erro padrão da medida com o objectivo de determinar intervalos de confiança para interpretação dos resultados obtidos nos diferentes testes. O estudo incidiu sobre amostras do 9º e do 12º anos, num total de 394 estudantes de ambos os sexos, ocorrendo a segunda aplicação três meses após a primeira.

Todos os coeficientes de correlação entre os resultados das duas aplicações se revelaram estatisticamente significativos a um nível de probabilidade  $p < 0.001$ , variando, na amostra do 9º ano, entre .42 para os resultados do teste Utensílios Idênticos e .71 para os resultados do teste Desenvolvimento de Volumes. Na amostra do 12º ano, os coeficientes de correlação apresentaram valores ligeiramente mais elevados, para todos os testes, correspondendo o coeficiente mais baixo, no valor de .52, também ao teste Utensílios Idênticos, e o coeficiente mais alto, no valor de .79, ao teste Desenvolvimento de Volumes, tal como para a amostra do 9º ano. Ao teste Vocabulário correspondeu, também nas duas amostras, o segundo coeficiente de correlação mais elevado .68 e .72, respectivamente para o 9º e para o 12º ano.

Os efeitos da prática são revelados nos estudos portugueses através da comparação dos resultados obtidos nas duas aplicações da bateria à amostra referida. As diferenças entre valores médios de resultados na primei-

**Quadro 2.—Intercorrelações dos testes na amostra de aferição (N= 12 970)**

TESTES	Comparação de Nomes	Cálculo Numérico	Desenvolvimento de Volumes	Vocabulário	Utensílios Idênticos	Raciocínio Aritmético	Emparelhar Formas
Comparação de Nomes	—						
Cálculo Numérico	.32	—					
Desenvolvimento de volumes	.11	.19	—				
Vocabulário	.39	.31	.33	—			
Utensílios Idênticos	.38	.27	.32	.29	—		
Raciocínio Aritmético	.25	.51	.31	.39	.24	—	
Emparelhar Formas	.30	.29	.41	.28	.44	.27	—
Fazer Três Traços	.21	.18	.06	.13	.22	.14	.22

ra e na segunda aplicações revelaram-se, para todos os testes da bateria, estatisticamente significativas a favor dos resultados da segunda aplicação, ao nível mais exigente de probabilidade, registando-se as diferenças mais acentuadas para os resultados dos testes Comparação de Nomes e Desenvolvimento de Volumes, quer na amostra do 9º ano, quer na amostra do 12º ano com valores oscilando entre 19.47 e 11.57. Por outro lado, e também em ambas as amostras, os índices de variabilidade apresentaram valores mais elevados nos resultados obtidos com a segunda aplicação dos testes, tal como se observou noutras investigações com a bateria (Buckner, 1962).

No âmbito da análise da consistência interna, o coeficiente alfa de Cronbach apresentou valores entre .80 e .88, com excepção do teste Raciocínio Aritmético para o qual atingiu apenas .64. Foi ainda calculado o erro padrão da medida cujos índices oscilaram entre 10.77 e 15.23 para a amostra do 9º ano e entre 9.17 e 13.86 para a amostra do 12º ano.

### Intercorrelações

No prosseguimento da análise das características metrológicas da **GATB**, procurou-se determinar como se relacionam entre si os resultados brutos dos oito testes que constituem a bateria, no conjunto da amostra e em cada um dos quatro anos de escolaridade considerados. Foi utilizado o coeficiente momento - produto de Bravais-Pearson (Ferguson, 1981). No quadro 2 apresentam-se os valores obtidos para o conjunto das quatro amostras estudadas.

Neste conjunto de dados regista-se, em primeiro lugar, a clara a relação entre resultados de provas que incidem sobre conteúdos e materiais semelhantes – os testes que apresentam material numérico (testes Cálculo Numérico e Raciocínio Aritmético), para os quais se obtém o índice mais elevado da matriz .51, ou material figurativo (testes Desenvolvimento de Volumes, Utensílios Idênticos e Emparelhar Formas), com índices superiores a .40, ou material verbal (testes Comparação de Nomes e Vocabulário), com .39. Em segundo lugar, observa-se também a

**Quadro 3.—Análise factorial dos testes na amostra de aferição. Matriz dos factores (N = 12 970)**

TESTES	FACTOR I	FACTOR II	FACTOR III	H <sup>2</sup>
1. Comparação de Nomes	.62	.36	-.16	.54
2. Cálculo Numérico	.64	-.06	-.49	.65
3. Desenvolvimento de Volumes	.56	-.49	.45	.76
4. Vocabulário	.66	-.16	-.16	.48
5. Utensílios Idênticos	.66	.20	.37	.61
6. Raciocínio Aritmético	.65	-.31	-.43	.70
7. Emparelhar Formas	.67	.00	.44	.64
8. Fazer Três Traços	.38	.70	.02	.63
Lambda	2.99	1.02	1.00	Cumulativa
% de variância total	37.4	12.8	12.5	62.7

**Quadro 4.—Análise factorial dos testes na amostra de aferição. Matriz dos factores rodada (N = 12 970)**

TESTES	FACTOR I	FACTOR II	FACTOR III
1. Comparação de Nomes	.42	.15	.58
2. Cálculo Numérico	.78	.05	.21
3. Desenvolvimento de Volumes	.22	.82	-.20
4. Vocabulário	.60	.33	.13
5. Utensílios Idênticos	.13	.62	.46
6. Raciocínio Aritmético	.82	.17	.01
7. Emparelhar Forma	.16	.73	.29
8. Fazer Três Traços	.03	.04	.79

relação entre os resultados de provas de conteúdo numérico, como o teste Raciocínio Aritmético, e os resultados de provas de conteúdo verbal, como o teste Vocabulário, com .39; a eficácia no desempenho da tarefa de resolução de problemas proposta pelo primeiro teste relaciona-se com a capacidade de compreender essa tarefa expressa em termos verbais. Registe-se ainda a correlação entre

os resultados das provas que envolvem rapidez perceptiva, embora sobre materiais diferentes, como é o caso dos testes Comparação de Nomes e Cálculo Numérico, .32; e ainda os testes Comparação de Nomes e Utensílios Idênticos, .38.

A análise das intercorrelações levada a efeito para cada uma das amostras dos quatro anos de escolaridade revelou tendências

semelhantes, embora com índices mais elevados para as amostras do 11º e do 12º anos.

### **Análise factorial**

A análise factorial incidiu sobre os resultados dos 8 testes que compõem a adaptação portuguesa da **GATB**. Adoptando para determinação do número de factores a reter como salientes numa estrutura o critério do valor próprio superior à unidade (Cureton e d'Agostino, 1983), procedendo a uma análise em componentes principais e recorrendo ao método da rotação varimax, isolaram-se três factores amplos, numa organização que foi possível replicar na amostra total e nas amostras relativas aos quatro anos de escolaridade em estudo. Procurou-se simultaneamente satisfazer um critério estatístico bem definido e possibilitar uma interpretação psicológica coerente com os objectivos de utilização da bateria. Para obtenção destes resultados, procedeu-se a análises factoriais para a amostra total e para as amostras dos diferentes anos. Apresenta-se nos quadro 3 e 4 respectivamente a matriz dos factores e a matriz dos factores rodada para a amostra total.

Nesta matriz emergem três factores com  $\lambda$  igual ou superior a 1.00, que explicam 62.7% da variância total dos resultados obtidos: o factor I, que explica por si só 37.4% dessa variância, e os factores II e III, que explicam respectivamente 12.8% e 12.5%. A análise da matriz dos factores rodada permite verificar que o factor I é principalmente definido pelos testes Raciocínio Aritmético (.82), Cálculo Numérico (.78) e teste Vocabulário (.60). O factor II define-se pelos testes Desenvolvimento de Volumes (.82), Emparelhar Formas (.73) e Utensílios

Idênticos (.62). O factor III é definido pelos testes Fazer Três Traços (.79) e Comparação de Nomes (.58). A análise realizada com a amostra de cada um dos anos de escolaridade revela estruturas semelhantes, reforçando a solução adoptada.

Definida a estrutura factorial dos resultados dos oito testes da **GATB** considerados neste estudo, identificados e caracterizados os factores dessa estrutura, enfrentou-se a questão complexa de encontrar para os componentes estatísticos uma designação capaz de traduzir sem excessiva ambiguidade os constructos psicológicos a que se pretendia chegar. Procurou-se encontrar uma solução satisfatória para os resultados obtidos em Portugal, tendo em consideração a utilização da bateria em orientação da carreira em contexto educativo. As consequências da utilização e da interpretação das medidas constitui um outro aspecto da validade dessas medidas: a designação dos constructos influencia necessariamente a sua interpretação.

A solução adoptada decorreu de uma revisão crítica das diversas designações utilizadas em trabalhos sobre a bateria; e representa uma possibilidade, entre outras, de resolver o que Reuchlin refere como problemas “semânticos” da análise dimensional das diferenças individuais (Reuchlin, 1990). Procurou-se que o termo adoptado para cada factor fosse suficientemente amplo para traduzir um elevado grau de generalidade do construto; e, tratando-se de três factores que se procuraram independentes, houve ainda a preocupação de seleccionar três designações capazes de traduzir, no seu conjunto, uma estrutura abrangente de aptidões diferenciadas.

O factor I, para o qual contribuem em especial os testes Raciocínio Aritmético, Cálculo Numérico e Vocabulário, foi designado por “simbólico”, à semelhança da terminologia usada por Watts e Everitt (1980). Para a dimensão identificada com o factor II, para o qual contribuem os testes Desenvolvimento de Volumes, Emparelhar Formas e Utensílios Idênticos, foi adoptado o termo “perceptivo”, designação que se encontra, quer nos documentos do Serviço de Emprego norte americano (U.S. Department of Labor, 1983d), quer em trabalhos de outros investigadores (Hammond, 1984). Registe-se, todavia, que a percepção de natureza “burocrática” não se inclui na definição deste factor. Relativamente ao factor III, para o qual contribuem os testes Fazer Três Traços e Comparação de Nomes, o problema de uma designação adequada apresentou-se de mais difícil resolução. Com efeito, este factor inclui, por um lado, a coordenação motora, avaliada pelo primeiro teste e, por outro lado, a percepção burocrática, avaliada pelo segundo; e em ambos os casos, a velocidade se revela um elemento importante na execução das tarefas propostas. Optou-se na adaptação portuguesa pela denominação “burocrático-motor”, que identifica, juntando-os, os dois componentes deste factor.

### Estudos diferenciais

No âmbito da adaptação portuguesa da **GATB** e da sua aferição para a população escolar, procedeu-se ao estudo de diferenças entre grupos definidos pelo nível de escolaridade, pelo sexo, pela origem sócio-económica dos participantes, bem como pela região e tipo de concelho de localização das escolas que frequentavam (Pinto, 1992). Partindo dos

resultados padronizados dos testes, procurou-se analisar a capacidade do instrumento para registar a variabilidade das condutas que pretende medir. Trata-se de um conjunto amplo de investigações com recurso a metodologias de análise de variância e procedimentos de comparação múltipla de pares de variáveis, e que aqui se refere pela sua incidência na conceptualização e construção dos resultados das aptidões da adaptação portuguesa.

Com efeito, e relativamente às variáveis consideradas, todos os testes evidenciaram potencialidades de discriminação dos grupos constituídos pelas diversas amostras e sub-amostras consideradas, verificando-se embora frequentes sobreposições das distribuições dos resultados (Pinto, 1992).

Relativamente à variável nível de escolaridade, registaram-se diferenças significativas ao nível de probabilidade de  $p < 0.001$  quando se compararam as médias das amostras dos quatro grupos considerados, evidenciando os sujeitos mais avançados no sistema educativo resultados mais elevados nos testes da bateria, ocorrendo os índices mais altos para os testes de conteúdo verbal: Vocabulário e Comparação de Nomes.

No âmbito das diferenças entre sexos, registaram-se diferenças muito significativas a favor dos rapazes nos testes de conteúdo numérico e em dois testes de conteúdo figurativo, e a favor das raparigas no teste Comparação de Nomes. Apenas no teste Vocabulário não se registaram diferenças significativas entre os sexos.

Embora a estratificação das amostras de aferição não tivesse considerado a origem familiar dos participantes, foram analisadas as diferenças entre grupos definidos pelas profissões dos pais distribuídas por nove

**Quadro 5.— Testes e aptidões da adaptação portuguesa da GATB**

TESTES	APTIDÕES	DEFINIÇÃO DAS APTIDÕES
Cálculo Numérico	Aptidão Numérica (Cálculo)	Capacidade para realizar operações numéricas com rapidez e exactidão.
Raciocínio Aritmético	Aptidão Numérica (Raciocínio)	Capacidade para resolver problemas de aritmética expressos verbalmente; capacidade para lidar inteligentemente com números.
Vocabulário	Aptidão Verbal	Capacidade para compreender o sentido das palavras e para as utilizar com eficácia; capacidade para compreender a linguagem, para compreender as relações entre as palavras
Desenvolvimento de Volumes	Aptidão Espacial	Capacidade para visualizar forma geométricas e compreender a representação bi-dimensional de objectos tri-dimensionais; capacidade para compreender as relações de movimento dos objectos no espaço.
Emparelhar Formas	Percepção da Forma (Figuras)	Capacidade para fazer comparações visuais e discriminações em figuras desenhadas com diferentes formatos e diferentes dimensões de linhas.
Utensílios Idênticos	Percepção da Forma (Utensílios)	Capacidade para perceber pormenores pertinentes em objectos, em material pictórico ou gráfico; capacidade para fazer comparações visuais ou discriminações de pequenas diferenças de sombreado.
Comparação de Nomes	Aptidão Burocrática	Capacidade para perceber pormenores pertinentes em material impresso; capacidade para observar diferenças em textos, para conferir palavras e para encontrar erros.
Fazer Três Traços	Coordenação Motora	Capacidade para coordenar o olhar e os movimentos das mãos e dos dedos, com rapidez e com precisão; capacidade para respostas motoras precisas e suaves e motoras.

agrupamentos definidos em função do nível de qualificação. O exame da ordenação das médias dos resultados dos testes em cada amostra revelou uma hierarquia semelhante, embora com algumas oscilações; e essa hierarquia é também semelhante quando se considera a profissão do pai ou a profissão

da mãe. Os resultados mais elevados correspondem aos participantes cujos pais exercem profissões intelectuais e científicas, e as mais baixas àqueles cujos pais são trabalhadores indiferenciados, situando-se os restantes em valores intermédios que se ordenam de um modo geral de acordo com o nível de quali-

ficação profissional. Os índices mais elevados ocorrem para o teste de Vocabulário.

O estudo das diferenças entre grupos definidos pela região geográfica comparando três sub-amostras, registam diferenças estatisticamente significativas, com índices moderados e com padrões pouco definidos e diferentes para os vários testes. O resultado mais consistente corresponde à posição da região nordeste, com o lugar mais baixo da hierarquia dos valores médios para seis dos oito resultados proporcionados pela **GATB**. A comparação entre grupos definidos pelo tipo de concelho de localização da escola favorece significativamente uma diferenciação clara entre os agregados dos grandes centros e dos concelhos urbanos e de outros concelhos. Com efeito, a hierarquia dos valores médios regista-se para o resultado de todos os testes, com excepção do teste Fazer Três Traços, correspondendo os valores mais elevados aos grandes centros e os mais baixos aos concelhos mais pequenos. O índice mais elevado ocorre mais uma vez para o teste de Vocabulário.

Em suma, os testes que compõem a adaptação portuguesa da **GATB** evidenciaram capacidade para diferenciar de forma estatisticamente significativa níveis de desempenho nas tarefas que apresentam, quando se consideram grupos definidos em função de variáveis cujo contributo outras investigações têm identificado como das mais relevantes para as condutas em estudo.

### Resultado de aptidões e grupos de aptidões

A análise dos dados apresentados fundamenta a metrologia adoptada pela adaptação portuguesa da **GATB**, estruturada a partir de

**Quadro 6.— Grupos de aptidões (factores) avaliados pela adaptação portuguesa da GATB**

dois tipos de resultados, a dois níveis diferentes de generalidade. Na sequência dos trabalhos atrás referidos, e na linha das sugestões	GRUPOS DE APTIDÕES	ENSINIOS
de Cronbach (1990) na sua última revisão da <b>GATB</b> , considerou-se que o resultado de cada teste pode ser conceptualizado como uma aptidão, sendo esta definida pela natureza das tarefas propostas pela prova que a mede. Obtêm-se assim oito resultados de aptidões cujas designações e definições se apresentam no quadro 5, com indicação dos testes que as avaliam.	Grupo Simbólico (factor I)	Raciocínio Aritmético e Cálculo Numérico
Para a designação das aptidões procurou-se adoptar uma terminologia próxima das designações originais; e que contribuisse, ao mesmo tempo, para facilitar a compreensão do significado psicológico das medidas por parte dos utilizadores da bateria. A aptidão verbal, a aptidão espacial, a aptidão burocrática e a coordenação motora correspondem a constructos semelhantes aos considerados na versão original, também nessa versão avaliados por um só teste. Para a aptidão numérica, avaliada na versão americana pela combinação dos dois testes de conteúdo numérico, são considerados separadamente na adaptação portuguesa os resultados de cada um desses testes – cálculo e raciocínio. Foi utilizado um critério semelhante para a percepção da forma, também avaliada na versão original pela combinação de dois testes, considerando separadamente, na adaptação portuguesa, a percepção da forma (utensílios) e a percepção da forma (figuras).	Grupo Perceptivo (factor II)	Desenvolvimento da Escala de Volumes e Emparelhar Formas e Utensílios Idênticos
	Grupo Burocrático	Fazer Três Traços e Comparação de Nomes

restritos, a adaptação portuguesa da GATB proporciona ainda três resultados compósitos fundamentados na estrutura factorial do instrumento —designados por grupos de aptidões— e que constituem, por sua vez, índices mais gerais, identificando domínios amplos de capacidades dos sujeitos. As designações de grupos de aptidões retomam a terminologia decorrente de identificação de factores. O resultado de cada grupo é obtido pela soma dos resultados convertidos dos testes que contribuem para a sua avaliação, e que constam das respectivas tabelas de conversão,

Para além dos oito resultados de aptidões, representando repertórios comportamentais

elaboradas a partir da aplicação de técnicas de regressão múltipla aos dados da amostra de aferição (Pinto, 1992).

No quadro 6 incluem-se as designações de cada um dos grupos com indicação dos testes cujos resultados concorrem para a sua construção.

Para interpretação dos resultados da adaptação portuguesa da **GATB** foram construídas duas categorias de normas. Tendo em consideração os procedimentos utilizados noutros estudos com a bateria, foram elaboradas tabelas relativas aos resultados padronizados de média 100 e desvio-padrão 20 para as aptidões e grupos de aptidões, para o total das amostras de aferição. A significância estatística das diferenças entre sexos, verificada ao nível dos resultados brutos dos testes, fundamenta a apresentação de normas diferenciadas para os rapazes e para as raparigas. Tendo em consideração os trabalhos mais recentes sobre a bateria e as respectivas propostas de metrologia, foram também construídas normas percentílicas para aptidões avaliadas pela adaptação portuguesa da **GATB** e para os três resultados compósitos decorrentes da análise factorial. A significância estatística das diferenças entre sexos, bem como das diferenças entre os resultados obtidos com as quatro amostras de aferição, justifica a apresentação deste tipo de normas, por níveis de escolaridade e por sexos

## BIBLIOGRAFÍA

- Anastasi, A. (1988). *Psychological Testing* (6th ed.). New York: Macmillan Publishing Company.
- Buckner, E.T. (1962). *An analysis of General Aptitude Test Battery scores as affected by academic training*. Dissertação de mestrado. Brigham Young University (mimeo).
- Cronbach, L.J. (1990). *Essentials of psychological testing* (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers.
- Cureton, E.E. & D'Agostino, R.B. (1983). *Factor analysis. An applied approach*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Dalenius, T.(1988). *First course in survey sampling in* KRISHNAIAH, P.R., & RAO, C.R.(Ed.). *Handbook of Statistics 6 - Sampling*. North - Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Droege, R.C. (1984). The General Aptitude Test Battery and its international use. *International Review of Applied Psychology*, 33, 413-416.
- Dvorak, B.J. (1947). The new USES General Aptitude Test Battery. *Journal of Applied Psychology*, 31, 372-376.
- Dvorak, B.J. (1956). GATB in foreign countries. *The Journal of Applied Psychology*, 40, 197-200.
- Ferguson, G.A. (1981). *Statistical analysis in psychology and education (fifth edition)*. Auckland: McGraw-Hill International Book Company.
- Hammond, S.M. (1984). An investigation into the factor structure of the General Aptitude Test Battery. *Journal of Occupational Psychology*, 57, 43-48.
- Hartigan, J.A. & Wigdor, A.K. (Ed.) (1989). *Fairness in employment testing. Validity generalization, minority issues, and the General Aptitude Test Battery*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Pinto, H.R. (1988a). *GATB Bateria de testes de aptidões. Caderno I*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, (versão experimental) (mimeo).
- Pinto, H.R. (1988b). *GATB Bateria de testes de aptidões. Caderno II*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (versão experimental) (mimeo).
- Pinto, H.R. (1988c). *GATB Bateria de testes de aptidões. Ficha de dados pessoais*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (versão experimental) (mimeo).
- Pinto, H.R. (1988d). *GATB Bateria de testes de aptidões*. Folhas de resposta. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (versão experimental) (mimeo).
- Pinto, H.R. (1988e). *GATB Bateria de testes de aptidões. Instruções gerais para aplicação*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (versão experimental) (mimeo).
- Pinto, H. R. (1992). A Bateria de Testes de Aptidões GATB e a orientação da carreira em contexto educativo. Dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa (mimeo).

- Pinto, H. R. (1997). Avaliação das aptidões no acesso ao ensino superior em instituições militares. Actas da Conferência Internacional “A Informação e a Orientação Escolar e Profissional no Ensino Superior: Um Desafio da Europa”. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Reuchlin, M. (1990). *La Psychologie Différentielle* (5e ed.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Staff, Division of Occupational Analysis, War Manpower Commission (1945). Factor analysis of occupational aptitude tests. *Educational Psychological Measurement*, 5, 147-155.
- U.S. Department of Labor (1970). *Manual for the USES General Aptitude Test Battery, Section III: Development*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1979). *Manual for the USES General Aptitude Test Battery, Section II: Occupational Aptitude Pattern Structure*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1980). *Manual for the USES General Aptitude Test Battery, Section IV: Specific Aptitude Test Batteries*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1983a). *Fairness of the General Aptitude Test Battery: ability differences and their impact on minority hiring rates*. (USES Test Research Report No.46). Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1983b). *Overview of validity generalization for the U.S. Employment Service*. (USES Test Research Report No. 43). Washington, D.C.: Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1983c). *Test validation for 12,000 jobs: an application of job classification and validity generalization analysis to the General Aptitude Test Battery*. (USES Test Research Report No. 45). Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1983d). *The dimensionality of the General Aptitude Test Battery (GATB) and the dominance of general factors over specific factors in the prediction of job performance for the U.S. Employment Service*. (USES Test Research Report No. 44). Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1990) *GATB Bibliography* .
- U.S. Department of Labor (1991). *Dictionary of occupational titles. Volume I (Fourth edition, revised)*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Labor (1993). *United States Employment Service's workplane for the General Aptitude Test Battery (GATB). Improvement project*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Watts, F.N. & Everitt, B.S. (1980). The factorial structure of the General Aptitude Test Battery. *Journal of Clinical Psychology*, 36, 763-767.