

# **AS GRANDES CERTEZAS: análise de itens de duas provas da FUVEST (1996)**

ALCEU G. DE PINHO\*

## **I - Introdução**

Em provas constituídas por itens de múltipla escolha aplicadas em processos de seleção, é costume dividir o universo dos respondentes em subgrupos, para efeito da análise de sua capacidade de separar os candidatos melhor preparados daqueles sem nenhum preparo. Com tal finalidade, consideram-se os quartis inferior e superior. Numa dada prova, formada por uma bateria de itens, a separação entre as médias apuradas nos dois quartis é o chamado índice de discriminação da prova. Pode-se, também, examinar o comportamento das populações dos dois quartis, sempre determinadas pela prova como um todo, em cada um dos itens, obtendo-se o índice de discriminação de cada item de per si.

O concurso vestibular da FUVEST, realizado para selecionar os ingressantes nos cursos de graduação da Universidade de São Paulo e de algumas outras instituições de Ensino Superior que a ela se associam para tal finalidade, tem sua primeira fase constituída por 160 itens, com cinco opções de resposta cada um, distribuídos em oito provas (Português, Inglês, Química, Física, Geografia, História, Biologia e Matemática).

No curso vestibular que determinou os ingressantes de 1966, as quatro primeiras provas foram respondidas por 120.165 candidatos, as quatro últimas, aplicadas num outro dia, por 115.130 candidatos. Esses candidatos podem ser divididos, conforme a duração de seus estudos, em três categorias: 1) 14% deles ainda não tinham cursado a terceira série do 2º grau e, portanto,

---

\* Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) e da Fundação Universitária para o Vestibular – FUVEST (USP).

não eram candidatos a nada; estavam apenas treinando; II) 48% estavam concluindo, em 1995, o segundo grau; II) o restante (38%) já estava, pela menos, em seu segundo vestibular, após a conclusão do 2º grau.

Neste pequeno trabalho, ao contrário do que é usual, vamos nos ocupar principalmente com o desempenho no quartil inferior. A participação relativa das três categorias descritas acima no quartil inferior de cada uma das oito provas varia pouco em relação às médias e, também, com a matéria. Assim, por exemplo, a categoria I contribui com 16% para o quartil inferior em Física, Química e Matemática, com menos que 14% em Inglês e permaneceu em 14% nas demais. As diferenças entre as três categorias só aparece claramente no quartil superior, como é bem sabido. No quartil inferior do concurso vestibular da FUVEST, os candidatos estão pouco preparados (para as provas a que submetidos) e seus resultados dependem muito pouco do número de anos de escolaridade: 10, 11, 12 ou mais.

Examinando a distribuição das respostas dadas pelos quartis inferiores (em cada uma das matérias) nos respectivos itens, observa-se que essa distribuição é típica da que caracteriza respostas ao acaso: o mesmo índice de preferência, em torno de 20% em cada uma dos cinco opções oferecidas. Só em 21 itens, dos 160, houve uma concentração igual ou maior que 40% numa das opções oferecidas, sendo 16 numa opção errada e 5 numa opção certa. Aliás, em 51 itens (32% do total) a opção correta foi a que mereceu a menor preferência! A frequência com que ocorre essa espécie de repulsão pela resposta correta é um fato digno de nota pois, nem sempre, esse efeito é expressamente procurado quando da formulação das cinco alternativas (é difícil oferecer quatro alternativas erradas que sejam, todas, mais atraentes que a alternativa certa).

Se quisermos que num grupo mal preparado (para uma dada prova) haja uma grande concentração de respostas numa única alternativa (digamos, mais de 50% das indicações) só há dois procedimentos possíveis. O primeiro é perguntar alguma coisa muito fácil ou muito óbvia. Essa, no entanto, é uma "mágica besta" pois um item com tais características é um item perdido. Seu papel na prova é nulo pois, com mais de 50% de acertos no quartil inferior, tal item terá certamente um índice de discriminação baixíssimo e não servirá ao propósito básico da prova que é o de selecionar os melhores candidatos. Mas, o que é uma resposta óbvia? Isso nos remete ao segundo procedimento. Uma resposta óbvia pode ser uma dessas "grandes certezas" a que se refere o título deste trabalho.

Essas "grandes certezas" são frequentemente manifestações de preconceitos, no sentido de opiniões formadas antecipadamente sem maior conhecimento dos fatos, muitas vezes idéias inatas ou conceitos espontâneos, incorporados ao chamado senso comum. Outras vezes decorrem de deformações do raciocínio em situações do tipo "ouviu cantar o galo mas não sabe onde", nas quais a impressão de simplicidade pode levar a uma despropositada "simplificação" do procedimento correto.

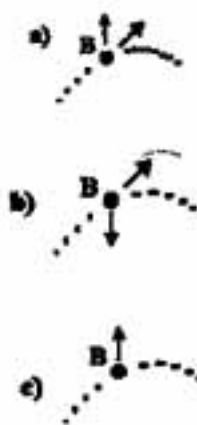
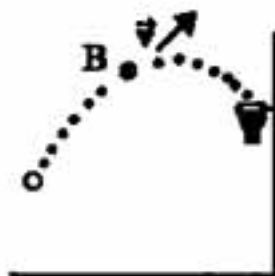
No que segue, vamos nos concentrar nos dois itens em que uma resposta

errada mereceu, no quartil inferior, mais de 60% das preferências. Eles foram deliberadamente introduzidos com a expressa finalidade de verificar os efeitos acima descritos.

## II - Um item sobre força e movimento

O primeiro é o seguinte item de Física:

Um jogador de basquete arremessa uma bola B em direção à cesta. A figura representa a trajetória da bola e sua velocidade  $\vec{v}$  num certo instante. Desprezando os efeitos do ar, as forças que agem sobre a bola podem ser representadas por:



A distribuição das respostas no quartil inferior foi a seguinte: a) 12,3%, b) 60,0%, c) 3,4%, d) 16,1%, e) 7,9%, não responderam: 0,3%

Obviamente, aqui não ocorreu "chute", mas respostas conscientes baseadas numa "grande certeza", no caso a certeza aristotélica de que "não há movimento sem força" e que, portanto, mesmo que haja outras forças deve haver, necessariamente, uma na direção do movimento. Note-se que somando as preferências pelas opções a), b) e d), as três em que existem uma "força" tangencial e, portanto, na direção do movimento, chega-se a 88,4% das respostas. É uma extraordinária convicção!

Quando, nos grupos mais fracos em Física, cai preferência pela opção b), isso se dá com o crescimento da preferência pela opção d), que é a mais simples e, portanto, a mais "aristotélica". Assim, por exemplo, no quartil inferior das carreiras Enfermagem e Pedagogia, os resultados mostram que a concentração nas opções a), b) e d) crescem ainda mais, passando a 89,6% e 90,0%, respectivamente, como se verifica na Tabela I.

TABELA I

Alternativas	Carreiras	
	Enfermagem	Pedagogia
a	14,4%	17,1%
b	50,6%	44,1%
c	5,5%	6,0%
d	24,6%	28,5%
e	4,6%	3,9%
Branco	0,3%	0,4%

Este item, no entanto, está longe de ser original. Com diferentes formatos, ele já apareceu em muitos concursos vestibulares e, certamente, com o mesmo resultado. O que torna a situação mais alarmante é que, mesmo no quartil superior, a soma das preferências pelas opções a), b) e d) alcança 56% contra 43% pela opção correta. Não menos que 90.760 candidatos, dos 120.165 que responderam o item, parecem firmemente convencidas dessa "grande certeza" aristotélica. Apenas 26.475 apontaram a opção e), alguns provavelmente por mero acaso. Essa calamidade é um triste indicativo de como anda o ensino de Física no segundo grau. É verdade que só uns 2.000 anos após Aristóteles, Galileu e depois Newton dinamitaram essa "grande certeza". Ela estava, certamente, solidamente arraigada (como ainda parece estar), mas, mesmo assim, já se passaram três séculos e, portanto, tempo suficiente para se começar a ensinar aos jovens, com simplicidade e correção, as leis dos movimentos.

### III - Um item sobre divisibilidade

O segundo item que vamos discutir apareceu na prova de Matemática e tem o enunciado que segue.

*Qual dos cinco números relacionados abaixo não é um divisor de  $10^{15}$ ?*

- a) 25
- b) 50
- c) 64
- d) 75
- e) 250

A distribuição das respostas no quartil inferior foi a seguinte: a) 4,6%, b) 3,3%, c) 79,1%, d) 9,0%, e) 3,6%, não responderam: 0,4%.

A concentração das preferências numa única resposta errada é ainda mais espetacular que no caso anterior. Algumas especulações podem ser feitas. Qual teria sido a distribuição das respostas se as alternativas fossem: a) 25, b) 50, c) 75, d) 100, e) 125? Neste caso, certamente, a questão teria um índice de acerto bem maior em todos os quartis e, muito provavelmente, a distribuição das respostas no quartil inferior exibiria uma estrutura próxima à das respostas ao acaso, com leve preferência pelo número 75, a resposta correta. Se as opções oferecidas tivessem sido a) 16, b) 25, c) 50, d) 75, e) 250, teria havido uma atração pelo número 16 tão grande quanto a que ocorreu pelo número 64? Impossível saber o que teria acontecido; o fato é que a escolha do expoente 15 na raiz do item, dos números dados como alternativas e de sua seqüência levaram a esse extraordinário resultado. É certamente muito difícil conseguir num item com cinco opções uma tal concentração de indicações numa alternativa errada. No entanto, tratava-se de um item, em princípio, muito fácil, uma questão de fatoração e divisibilidade, que é parte do programa de 1º grau.

A grande certeza, neste caso, parece ser claramente de outra natureza. Como a raiz continha um "não é" (que aparecia sublinhado) dando, portanto, a idéia de exclusão, o 64 foi talvez escolhido por parecer "um estranho no ninho". Tanto a base quanto o expoente na raiz eram múltiplos de 5 e o único número nas cinco alternativas que não era múltiplo de 5 era o 64. Portanto... Pode-se argumentar que 75 é múltiplo de 3, mas ocorre que 15 também é e, ainda por cima, 75 é múltiplo de 15, de modo que, para a maioria, o número 75 "pertencia à família".

Olhando dois grupos presumivelmente mais fracos em Matemática, Enfermagem e Pedagogia, constata-se um resultado diferente do observado no caso do item de Física discutido anteriormente. Cai a preferência pela opção c) no quartil inferior, para 72,3% e 75,5%, respectivamente, mas ao invés dessa redução se fazer em benefício da opção correta, a diferença se distribui aleatoriamente pelas quatro opções. Assim, um certo "raciocínio" que teria levado à eleição do 64 como resposta parece ir se ausentando à medida que os grupos ficam mais fracos em Matemática. Essa curiosa conclusão se reforça ao se constatar que nos grupos onde, em princípio, estão candidatos melhor preparados em Matemática, a preferência pela opção c) aumenta. É o caso da carreira Engenharia e Ciências Exatas (80,1%) e Computação-São Carlos (80,2%), sem falar no extravagante valor de 87,7% na carreira Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos. Não há dúvida que, aqui também, a imensa concentração de respostas numa única opção errada reflete uma firme convicção de que ela é verdadeira.

De novo, é trágico verificar que no quartil superior a opção c) tenha merecido 49% das preferências contra 48% pela opção d). Erraram esta

questão 85.180 candidatos, dos 115.130 que realizam a prova de Matemática.

Colaborando o que foi relatado anteriormente, carreiras onde poder-se-ia esperar um melhor desempenho em Matemática no quartil superior, pois se situam no grupo das que exigem, para seus candidatos, uma prova dissertativa de Matemática na segunda fase, apresentaram neste item resultado inferior à média, como se pode ver na Tabela II, referente aos resultados no quartil superior.

**TABELA II**

<b>Carreira</b>	<b>Opção c) (%)</b>	<b>Opção d) (%)</b>
Ciências da Terra	68,2	25,0
Engenharia Florestal	63,5	25,0
Licenciatura Ciência Exatas (São Carlos)	61,5	34,6
Engenharia Agrônômica	59,1	35,3
Matemática/Estatística (São Carlos)	53,4	42,7
Engenharia Civil/UFSCar	53,4	44,8

A título de comparação, informa-se que, no quartil superior da Carreira Engenharia e Ciência Exatas, as porcentagens acima foram, respectivamente, 28,6 e 70,8%. Não é muito, mas já é qualquer coisa, no meio desse desastre.

#### **IV - Comentários finais**

Os dois itens objeto deste trabalho alcançaram índices de discriminação 0,35, o de Física, e 0,39, o de Matemática. Esses valores relativamente baixos, considerando a grande heterogeneidade do universo examinado, foram devidos ao desempenho surpreendentemente negativo dos respondentes no quartil superior, já que no quartil inferior aconteceu exatamente o esperado. Comparados com o conjunto dos vinte itens de cada uma das provas, a de Física e a de Matemática, esses índices foram, até mesmo, ligeiramente superiores às médias, 0,33 e 0,34, respectivamente. Foram, portanto, dois itens válidos, formulados de maneira clara e objetiva e cobrando tópicos básicos e fundamentais dos programas de 2º grau.

Em outros itens de Física, da mesma prova, onde era pedido o cálculo de forças, o índice de acerto foi superior ao do item aqui analisado, no qual era a própria idéia de força que era questionada, sem que fosse necessário

usar uma própria idéia de força que era questionada, sem que fosse necessário usar uma única fórmula. De que adianta saber usar fórmulas para calcular forças quando não se tem a menor noção do que é uma força e como determina o movimento? Situação análoga ocorreu na prova de Matemática, na qual um item sobre relações entre coeficientes e raízes de uma equação do 2º grau alcançou índices de acerto e de discriminação consideravelmente superior aos do teste acima.

Tais absurdos são muito reveladores da natureza do ensino e do aprendizado no 2º grau.

