

EXPLICAÇÃO DO DESEMPENHO EM CIÊNCIAS NO CONCURSO VESTIBULAR DE 1998 DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FERNANDO LANG DA SILVEIRA¹
JUSSARA REIS PRÁ²

1. Introdução

Nesta pesquisa investigamos a relação que o **desempenho em Ciências (escore total padronizado nas provas de Biologia, Física, Matemática e Química)** dos candidatos ao concurso vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – de 1998 teve com **diversas variáveis: idade, sexo, variáveis de escolaridade, variáveis socioeconômicas e experiência anterior de vestibular**. Não é objetivo deste trabalho pesquisar a relação dessas variáveis com o sucesso (classificação para algum curso) ou fracasso no referido concurso. O desempenho em Ciências é apenas uma parte do escore através do qual os candidatos são ou não classificados para algum curso; adicionalmente, o sucesso ou fracasso, apesar de guardar alguma relação com o desempenho, depende também da relação candidato/vaga, de tal forma que candidatos com alto desempenho (elevado escore) podem não ser classificados porque disputam com alta concorrência, ou, candidatos com desempenhos não tão altos se classificam em cursos de menor disputa.

Os objetivos da pesquisa foram os de determinar o poder explicativo que cada uma das variáveis independentes, grupos de

¹ Professor do Instituto de Física, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² Professora do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

variáveis (dimensões) e todas em conjunto tiveram sobre os escores de desempenho (variável dependente). As variáveis explicativas constituíram-se nas respostas dos candidatos a um questionário preenchido no momento da inscrição no concurso vestibular (as questões, bem como as alternativas de resposta, serão apresentadas mais adiante). O estudo realizou-se com 23009 candidatos dos 29527 candidatos que fizeram as quatro provas de Ciências, pois nem todos eles responderam ao questionário; o seu preenchimento, no momento da inscrição no concurso, não era obrigatório. Os dados que permitiram os tratamentos estatísticos e as análises apresentadas nas próximas seções tem como o fonte o Centro de Processamento de Dados da UFRGS.

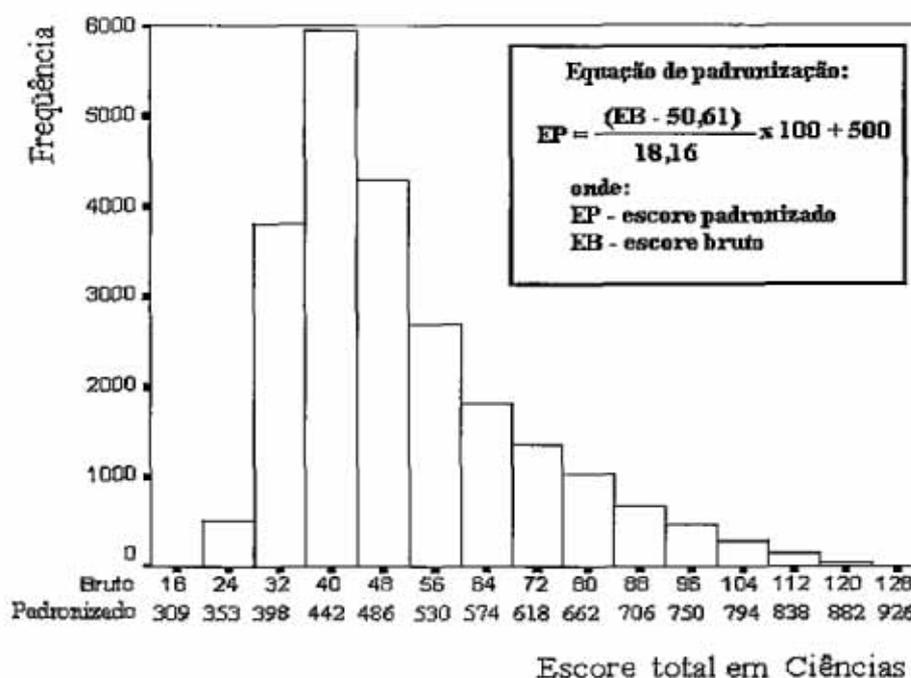
2. Medida do desempenho em Ciências no concurso vestibular

O concurso vestibular da UFRGS de 1998 constituiu-se de nove provas; cada uma das quatro provas de Ciências (Biologia, Matemática, Física, Química) teve 35 itens de múltipla escolha. Decidiu-se tomar como medida do desempenho em Ciências o **escore total obtido da soma dos escores brutos** (número de acertos) **nas quatro provas**. O escore total foi em seguida padronizado; a padronização constitui-se em uma transformação linear do escore total bruto, levando a média e o desvio padrão de todos os 23009 candidatos respectivamente para 500 e 100.

A padronização, por ser uma transformação linear do escore total bruto, não afeta em nada o poder explicativo das variáveis independentes. A vantagem de um escore padronizado em relação ao escore bruto está em que o primeiro permite facilmente situar um candidato dentro do grupo de todos os candidatos (tal não ocorre de maneira tão imediata com o escore bruto). Por exemplo, se soubermos que o candidato X teve escore total bruto de 88 acertos nas quatro provas, ainda nada se pode afirmar do seu desempenho frente aos demais candidatos; entretanto, se soubermos que o seu escore padronizado foi 706 (escore padronizado que corresponde a 88 acertos), podemos afirmar que a grande maioria dos candidatos se encontram abaixo

do candidato X³. A Figura 1 apresenta o histograma do escore total em Ciências e a equação de padronização; a Tabela 1 exhibe outras características do escore total em Ciências.

FIGURA 1
Histograma para o escore total bruto e padronizado em Ciências



A construção de um único escore representativo do desempenho em Ciências respaldou-se em uma Análise Fatorial – Método da Componentes Principais – (Mulaik, 1972; Spearritt, 1997) dos escores nas quatro provas. Esta análise revelou a existência de um **forte fator** que explicava **76,1%** da soma das

³ Em relação ao escore padronizado vale que cerca de 2/3 dos candidatos ficam com escore entre 400 e 600; cerca de 95% dos candidatos ficam com escore entre 300 e 700 e a quase-totalidade dos candidatos situa-se entre 200 e 800. Estas proporções são independentes do conteúdo (qualidade, significado) da variável, valendo para variáveis com distribuição aproximadamente normal ou gaussiana.

variâncias dos quatro escores. A carga fatorial do escore em cada prova (coeficiente de correlação do escore na prova com o fator) pode ser encontrada na Tabela 1; observa-se que todas as cargas são elevadas⁴. A Tabela 1 fornece outras características dos quatro escores e do escore total, destacando-se os coeficientes de fidedignidade⁵; em especial, nota-se um alto coeficiente de fidedignidade para o escore total. Este mostra que **92%** da variância do escore total é "verdadeira" (não atribuível a erros de medida); desta forma, **92%** da variância do escore total é virtualmente explicável, isto é, pode estar relacionada com outras variáveis⁶.

⁴ O fato das cargas fatoriais serem elevadas demonstra a existência de importantes correlações entre os quatro escores, ou seja, **um aluno com escore elevado (baixo) em uma particular prova, seja ela qual for, tendia a ter escore elevado (baixo) em qualquer outra**. Dito de outra forma, aluno "bom" ("mau") em qualquer prova propendia a ser "bom" ("mau") em qualquer outra. Adicionalmente, como o coeficiente de correlação entre o escore em Ciências e o escore total nas nove provas do concurso vestibular foi **0,93**, as afirmações anteriores podem ser repassadas para todas as nove provas. Isto contradiz concepções que afirmam serem os desempenhos em provas tão diferentes quanto História e Matemática, ou Química e Geografia não relacionados, independentes. Algumas implicações destas correlações para a classificação de candidatos a cursos da UFRGS podem ser encontradas em Silveira (1997).

⁵ O coeficiente de fidedignidade de cada um dos quatro escores foi estimado através do **coeficiente alfa** (Cronbach, 1967) e do **coeficiente beta** (Silveira, 1985), sendo apresentado apenas o segundo; ambos sempre foram muito próximos, não diferindo por mais de 0,02. O coeficiente de fidedignidade do escore total calculou-se através de uma equação apresentada por Nunnally (1978), que pressupõem o conhecimento do coeficiente de fidedignidade dos quatro escores componentes.

⁶ Idealmente qualquer análise que vise relacionar alguma variável com outras deve ser antecedido por um estudo da fidedignidade das variáveis quantitativas envolvidas. Como o máximo coeficiente de correlação possível entre duas variáveis é a média geométrica dos respectivos coeficientes de fidedignidade (Lord e Novick, 1968; Silveira, 1993), basta que uma das variáveis investigadas seja medida com baixa fidedignidade para destruir a possibilidade de encontrar correlação alta entre elas.

TABELA 1
 CARACTERÍSTICAS DOS ESCORES NAS QUATRO PROVAS E DO ESCORE TOTAL

Prova	Média	Desvio padrão	Coefficiente de fidedignidade	Carga fatorial
Biologia	15,98	5,78	0,77	0,87
Física	13,25	5,53	0,77	0,90
Matemática	9,05	4,28	0,66	0,83
Química	12,33	5,18	0,74	0,89
Escore total (padronização)	50,61 (500)	18,16 (100)	0,92	

3. As variáveis explicativas

No questionário do Manual do Candidato, respondido no momento da inscrição ao concurso vestibular da UFRGS, existem itens (questões) sobre diversos aspectos relacionados com o candidato. Para este estudo foram utilizadas dezesseis questões; sendo elas classificadas em cinco grandes **dimensões**. O nome da dimensão, os enunciados das questões são dados na Tabela 2 (as alternativas de resposta de cada questão estão na seção 5).

TABELA 2
 ENUNCIADO DAS QUESTÕES E CLASSIFICAÇÃO POR DIMENSÃO

DIMENSÃO	QUESTÃO
Idade	1. Qual é a sua idade?
Sexo	2. Qual é o seu sexo?
Socioeconômica	3. Qual é a sua renda familiar? 4. Qual é a ocupação principal de seu pai? 5. Qual é a ocupação principal de sua mãe? 6. Qual é o nível de instrução de seu pai? 7. Qual é o nível de instrução de sua mãe? 8. Você trabalha?
Escolaridade do Candidato	9. Em que tipo de estabelecimento de ensino você cursou a maior parte do primeiro grau? 10. Em que tipo de estabelecimento de ensino você cursou a maior parte do segundo grau? 11. Qual tipo de segundo grau que você concluiu ou concluirá? 12. Em que turno você realizou a maior parte do segundo grau? 13. Qual é o nome da escola onde você concluiu ou concluirá o segundo grau? 14. Você já iniciou algum curso superior? 15. Você frequentou ou frequenta curso pré-vestibular?
Vestibular anterior	16. Você já prestou concurso vestibular anteriormente?

4. O tratamento estatístico

Um dos procedimentos estatísticos adequado à investigação da relação de uma variável dependente quantitativa (numérica, intervalar) com uma ou mais variáveis qualitativas (categóricas, nominais) é a "**Análise da Variância**" – ANOVA – (Winer, 1971; Bock, 1975). Outro procedimento, perfeitamente equivalente à ANOVA, é uma "**Análise de Correlação e Regressão Múltipla**" com cada variável categórica transformada em diversas variáveis binomiais ou "*dummy*" (Wherry, 1984; Tatsuoka, 1997).

Tais análises permitem estabelecer o poder explicativo de cada variável nominal individualmente, de grupos de variáveis nominais e de cada variável nominal *ceteris paribus* (mantidas todas as demais constantes). O poder explicativo pode ser quantificado através do coeficiente de correlação simples entre a variável dependente e cada uma das variáveis categóricas – **coeficiente eta** –, do coeficiente de correlação múltipla entre a variável dependente e o conjunto das variáveis categóricas – **coeficiente eta múltiplo** –, do coeficiente de correlação parcial entre a variável dependente e cada variável nominal *ceteris paribus* – **coeficiente eta parcial** – (Wherry, 1984). Adicionalmente, é possível explicitar o poder explicativo pelas médias da variável dependente nas diversas categorias das variáveis nominais. Estas estatísticas, bem como o seu nível de significância, são apresentadas na próxima seção e foram todas realizadas com o software "SPSS for Windows – Release 7.5" (Norusis, 1997).

5. Resultados por variável e por dimensão

Inicialmente realizou-se uma ANOVA univariada para cada variável categórica. Estas dezesseis análises determinaram o poder explicativo que as respostas em cada uma das questões da Tabela 1 tiveram sobre o desempenho em Ciências. Depois foi efetivada uma ANOVA multivariada com todas as variáveis, estabelecendo o poder explicativo conjunto das dezesseis questões e de cada

uma individualmente *ceteris paribus* (mantidas as outras quinze constantes). A seguir exemplificamos com a primeira questão.

TABELA 3
QUESTÃO 1: QUAL É A SUA IDADE?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Até 17,5 anos	18,6	512	505	22
De 17,5 a 19 anos	34,5	512	512	15
De 19 a 21,5 anos	25,7	498	490	0
De 21,5 a 25 anos	9,5	481	492	2
Acima de 25 anos	11,7	466	495	5
Amplitude		46	22	

Eta	Eta parcial
0,157*	0,081*

* Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Na Tabela 3 encontra-se a freqüência relativa – percentual calculado sobre 23009 candidatos – de respondentes (segunda coluna) para cada alternativa de resposta e a média do escore padronizado em Ciências neste grupo de respondentes (terceira coluna). A média corrigida (quarta coluna) é a média do grupo de respondentes na respectiva alternativa *ceteris paribus* (todas as outras quinze variáveis mantidas constantes). O contraste (quinta coluna) é a diferença entre a média corrigida na categoria e a menor média corrigida; mais adiante mostrar-se-á como os contrastes estimam o escore padronizado em Ciências de um indivíduo a partir das respostas dadas nas dezesseis questões. Pelas amplitudes da média e da média corrigida pode-se avaliar o poder explicativo da variável individualmente e da variável individualmente *ceteris paribus* (quanto maiores as amplitudes, maiores são os poderes de explicar o desempenho). Ou seja, a variável idade explica 46 pontos do escore padronizado em Ciências e 22 pontos do mesmo escore *ceteris paribus*.

Apesar de ser possível avaliar o poder explicativo pelas amplitudes, a melhor forma de fazê-lo é através de coeficientes de correlação entre o escore padronizado em Ciências e a variável

categórica. Os coeficientes η^2 , simples e parcial, apresentados no final da Tabela 3, tem essa função. Observam-se ali coeficientes η^2 pequenos, demonstrando que a idade tem um fraco poder – apesar de estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001 – de explicar o desempenho em Ciências. A Tabela 3 mostra que crescendo a idade, tende a diminuir o escore padronizado em Ciências.

É interessante ainda notar na Tabela 3 – assim como nas tabelas seguintes – que as alternativas de resposta (categorias) estão ordenadas de forma decrescente pela média. Entretanto, a média corrigida através das diferentes categorias não conserva a mesma ordem; isto se deve à remoção dos "efeitos" das outras quinze variáveis no cálculo da média corrigida.

Os dados apresentados a seguir referem-se às questões 2 a 16 e constam nas tabelas 4 a 18. A forma de interpretá-los é idêntica à da Tabela 3. Em vista disso, buscar-se-á, na seqüência da exposição, apontar algumas características dos inscritos no concurso vestibular para depois retornar à proposta inicial do trabalho, qual seja: a de examinar o poder explicativo de um conjunto de variáveis sobre o desempenho dos vestibulandos.

As informações relativas à idade (Tabela 3) dos candidatos indicam que, no momento da inscrição no concurso vestibular, 53,1% (percentual acumulado das duas primeiras categorias) dos candidatos situa-se na faixa de idade estimada (até 19 anos de idade) para o ingresso no terceiro grau. Tal estimativa baseia-se na perspectiva da conclusão de um curso superior com a idade média de 22 anos.

Quanto ao sexo (Tabela 4) dos vestibulandos, verifica-se que a proporção de inscritos do sexo feminino (53,8%) é superior ao do masculino (46,2%). Tal distribuição reflete uma tendência nacional no que concerne à situação educacional de homens e mulheres. Nesses termos, embora os diferenciais entre ambos os

⁷ O coeficiente de η^2 , sendo uma medida de correlação entre uma variável quantitativa (intervalar) e uma variável qualitativa (nominal, categórica), resulta necessariamente em um valor entre 0 e 1 – o seu quadrado é a percentagem da variância da variável quantitativa que é explicada pela variável categórica (Guilford e Fruchter, 1973; Wherry, 1984).

sexos nem sempre sejam muito significativos, a tendência brasileira à maior escolaridade das mulheres é um fato que vem sendo verificado desde a década de 1970 (Prá, 1994). Sendo assim, o acesso das mulheres à educação nas últimas décadas e o aumento da escolaridade feminina resulta no acréscimo do número daquelas que concluem o ensino médio e, conseqüentemente, do percentual daquelas que se inscrevem no concurso vestibular.

TABELA 4
QUESTÃO 2: QUAL É O SEU SEXO?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Masculino	46,2	516	517	31
Feminino	53,8	486	486	0
Amplitude		30	31	

Eta	Eta parcial
0,148*	0,186*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Outro aspecto a ser ressaltado diz respeito à renda mensal da família dos candidatos. De acordo com os dados da tabela 5, constatamos que apenas 1,6% dos inscritos provêm de famílias que recebem até um salário mínimo e 23,4% de famílias com renda entre 1 e 5 salários mínimos. Um percentual importante – 54,0% – concentra-se na faixa de 5 a 20 salários. É interessante notar que somente 21,0% dos respondentes provêm de famílias que recebem mais de 20 salários mínimos. Nesse sentido, embora estejamos examinando o contingente de inscritos e não o dos que efetivamente obtiveram uma vaga no concurso vestibular, isso não impede de afirmar que tais dados vão de encontro às idéias correntes junto à sociedade de que os que acorrem à universidade pública em busca de vaga são, em sua maioria, pertencentes às camadas mais privilegiadas da população. Sem entrar no mérito dessa discussão, resta observar que nem sempre as características atribuídas aos alunos do ensino superior público correspondem à realidade. Afinal, não se pode perder de vista o fato de que

apenas uma ínfima parcela da população brasileira tem acesso ao terceiro grau.

TABELA 5
QUESTÃO 3: QUAL É A RENDA DE SUA FAMÍLIA?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Mais de 20 salários	21,0	551	515	29
De 10 a 20 salários	23,9	517	505	19
De 5 a 10 salários	30,1	486	495	9
De 1 a 5 salários	23,4	458	489	3
Até 1 salário	1,6	447	486	0
Amplitude		104	29	

Eta	Eta parcial
0,336*	0,094*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

As Tabelas 6 e 7 trazem informações relativas à ocupação principal do pai e da mãe do vestibulando e reproduzem categorias ocupacionais que constam no questionário socioeconômico do Manual do Candidato. O que chama a atenção na Tabela 6 é o percentual dos que exercem profissões liberais (16%), bem como o dos que foram situados em outras ocupações (11,8%). Agrupando-se algumas áreas, têm-se 15% distribuídos entre proprietários dedicados a vários ramos da atividade (incluídos microempresários), 12,5% de profissionais de diversas áreas e 3,7% de professores dos 3 níveis de ensino. Também é possível verificar que aproximadamente 41% deles dedicam-se a profissões de menor prestígio na escala ocupacional, tais como: trabalhador manual, técnico de nível médio, comerciário etc.

Com relação à ocupação principal da mãe (Tabela 7) importa destacar a concentração nos itens professora (16,5%) e profissional liberal (7,4%) enquanto 15%, aproximadamente, dedica-se a profissões de menor prestígio na escala ocupacional tais como: trabalhadora manual, técnica de nível médio, comerciária etc. Destaque-se que 37,7% dos candidatos têm suas mães ocupadas em atividade do lar. Por fim, considerando os dados sobre ocupação principal do pai e da mãe dos candidatos,

poder-se-ia argumentar que um número considerável de inscritos no concurso vestibular pertence a famílias que não podem ser tidas como privilegiadas em termos socioeconômicos.

TABELA 6
QUESTÃO 4: QUAL É A OCUPAÇÃO PRINCIPAL DE SEU PAI?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Professor ensino superior	1,6	542	508	23
Serv. públ. nível superior	4,8	531	498	13
Profissional liberal	16,0	529	502	17
Dir./gerente de empresa	5,0	526	497	12
Técnico nível superior	2,5	520	495	10
Proprietário estab. Industrial	1,0	519	499	14
Professor ensino médio	1,5	514	498	13
Membro de um dos 3 poderes	1,1	513	485	0
Militar oficial	2,5	513	489	4
Proprietário. est. prest. serviço	2,0	513	504	19
Administrador de empresa	5,2	507	499	14
Navegação aérea, marítima	0,5	506	510	25
Proprietário. microempresa	4,6	503	499	14
Proprietário est. comercial	5,4	502	500	15
Trabalhador prest. serviço	5,0	495	510	25
Proprietário estab. agrícola	1,9	491	494	9
Técnico nível médio	2,6	490	504	19
Professor ens. fundamental	,6	483	491	6
Comerciário	6,2	483	504	19
Ativ. artíst. ou prat. esportiva	0,3	481	501	16
Outros servidores públ. civis	5,7	481	501	16
Trabalhador. prod. industrial	2,8	481	503	18
Militar não oficial	1,8	474	491	6
Trabalhador setor primário	1,5	474	505	20
Outra	11,8	471	498	13
Trabalhador informal	4,9	459	500	15
Do lar	1,0	456	495	10
Amplitude		86	25	

Eta	Eta parcial
0,234*	0,056*

* Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

TABELA 7
QUESTÃO 5: QUAL É A OCUPAÇÃO PRINCIPAL DE SUA MÃE?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Servidor públ. nível. superior	3,4	539	502	15
Professor ensino superior	2,1	531	491	4
Profissional liberal	7,4	530	501	14
Professor ensino médio	7,7	529	499	12
Técnico nível superior	1,0	526	496	9
Proprietário. estab. prest. serviço	0,6	525	506	19
Ativ. artíst. ou prat. esportiva	0,6	524	506	19
Dir./gerente de empresa	0,7	521	487	0
Professor ensino fundamental	6,7	517	500	13
Membro de um dos 3 poderes	0,5	517	498	11
Proprietário microempresa	2,5	515	503	16
Administrador de empresa	2,6	508	502	15
Proprietário estab. comercial	2,9	507	502	15
Trabalhador prest. serviço	2,5	505	512	25
Proprietário estab. industrial	0,2	504	491	4
Outros servidores públicos	4,2	496	506	19
Proprietário estab. agrícola	0,4	493	500	13
Técnico nível médio	1,0	487	493	6
Do lar	37,7	487	501	14
Comerciário	3,6	480	499	12
Outra	8,0	474	492	5
Trabalhador prod. industrial	0,6	469	502	15
Trabalhador informal	2,6	468	499	12
Trabalhador setor primário	0,5	457	493	6
Amplitude		82	25	

Eta	Eta parcial
0,206*	0,051*

* Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Examinado as Tabelas 8 e 9 percebe-se que há uma certa similaridade dos percentuais nos níveis de instrução do pai e da mãe. Os maiores percentuais estão registrados no item superior completo, 34,5% para o pai e 29,9% para a mãe e os menores, situam-se na faixa dos que não foram à escola, 1,6% e 2,0% respectivamente. Nota-se uma diferença de aproximadamente 5% a favor dos pais no quesito curso superior completo, quase a mesma diferença pode ser computada em favor das mães quando

se considera aquelas com grau de ensino médio (segundo grau) completo. Os diferenciais na instrução de ambos reforçam o argumento exposto anteriormente (tabela 4) sobre a tendência recente do aumento da escolaridade das mulheres nos primeiros níveis de ensino.

TABELA 8
QUESTÃO 6: QUAL É O NÍVEL DE INSTRUÇÃO DE SEU PAI?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Superior completo	34,5	538	506	14
Superior incompleto	9,8	509	500	8
Segundo grau completo	18,6	487	495	3
Segundo grau incompleto	7,8	478	494	2
Primeiro grau completo	8,1	471	496	4
Primeiro grau incompleto	19,6	465	499	7
Não foi à escola	1,6	447	492	0
Amplitude		91	14	

Eta	Eta parcial
0,306*	0,044*

**Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.*

TABELA 9
QUESTÃO 7: QUAL É O NÍVEL DE INSTRUÇÃO DE SUA MÃE?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Superior completo	29,9	538	508	12
Superior incompleto	8,0	519	502	6
Segundo grau completo	22,6	496	496	0
Segundo grau incompleto	8,3	485	497	1
Primeiro grau completo	10,2	472	496	0
Primeiro grau incompleto	19,0	464	496	0
Não foi à escola	2,0	457	500	4
Amplitude		81	12	

Eta	Eta parcial
0,292*	0,043*

**Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.*

Quando se trata de identificar a situação ocupacional dos vestibulandos, constata-se por meio da Tabela 10 que, entre os inscritos, 16,3% desenvolvem alguma atividade de trabalho em tempo integral, 18,5% o fazem eventualmente ou em tempo parcial e a maioria deles, ou seja, 65,5% declaram não trabalhar. Nesse caso, é razoável supor que o fato de existir um contingente bastante significativo de candidatos que não trabalham pode ser explicado em decorrência da faixa etária da população alvo na qual mais de 50% tem até 19 anos de idade.

TABELA 10
QUESTÃO 8: VOCÊ TRABALHA?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Não	65,2	516	505	17
Tempo parcial ou eventualmente	18,5	478	494	6
Tempo integral	16,3	463	488	0
Amplitude		81	17	

Eta	Eta parcial
0,219*	0,068*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Em relação à escolaridade da população investigada, as Tabelas 11 a 15 fornecem dados relativos ao estabelecimento de ensino em que os candidatos cursaram os níveis de ensino fundamental (primeiro grau) e médio (segundo grau), quanto ao tipo de ensino médio realizado ou por realizar e sobre o turno das aulas e a escola freqüentada.

TABELA 11
QUESTÃO 9: EM QUE TIPO DE ESTABELECIMENTO DE ENSINO VOCÊ CURSOU A MAIOR PARTE DO PRIMEIRO GRAU?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Particular	52,2	522	500	0
Público	47,0	477	500	0
Supletivo	0,8	422	500	0
Amplitude		100	0	

Eta	Eta parcial
0,236*	0,000

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Utilizando as informações sobre a dependência administrativa da escola freqüentada durante a realização do ensino fundamental (primeiro grau), contata-se, pela Tabela 11, que 52,2% dos total de respondentes freqüentaram predominantemente escolas particulares, ao passo que 47% estudaram a maior parte do tempo em escolas públicas e 0,8% em cursos supletivos. Quando se examinam os dados relacionados ao tipo de estabelecimento freqüentado durante o ensino médio (segundo grau), verifica-se que os percentuais da Tabela 12, se confrontados aos da tabela anterior, tendem a diminuir quase na mesma proporção para as escolas particulares (50,2%) e públicas (44,3%). Tal decréscimo implica no aumento da realização cursos supletivos, cujo percentual atinge 6,6% durante o ensino médio.

TABELA 12
QUESTÃO 10: EM QUE TIPO DE ESTABELECIMENTO DE ENSINO VOCÊ CURSOU A MAIOR PARTE DO SEGUNDO GRAU?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Particular	50,2	529	505	11
Público	44,3	477	495	0
Supletivo	6,6	425	496	0
Amplitude		104	11	

Eta	Eta parcial
0,310*	0,042*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Como se verifica na Tabela 13, 71,2% dos respondentes possuíam vínculo escolar em cursos regulares, enquanto os demais distribuíram-se, na mesma proporção, em cursos técnicos (14,4%) e, nas categorias acumuladas, em cursos de magistério e/ou supletivo (14,4%). O predomínio de candidatos provenientes de cursos regulares irá se refletir na incidência encontrada no turno de realização da maior parte dos estudos durante o ensino médio (segundo grau). Assim, pode ser notado na Tabela 14, que

84,7% realizaram o curso em período diurno e 15,3% o fizeram no período noturno.

TABELA 13
QUESTÃO 11: QUAL É O TIPO DE SEGUNDO GRAU QUE VOCÊ CONCLUIU OU CONCLUIRÁ?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Curso regular	71,2	518	505	31
Curso técnico	14,4	475	500	26
Magistério ou supletivo	14,4	436	474	0
Amplitude		82	31	

Eta	Eta parcial
0,299*	0,100*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

TABELA 14
QUESTÃO 12: EM QUE TURNO VOCÊ CURSOU A MAIOR PARTE DO SEGUNDO GRAU?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Diurno	84,7	509	502	15
Noturno	15,3	448	487	0
Amplitude		61	15	

Eta	Eta parcial
0,221*	0,059*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

A Tabela 15 apresenta apenas uma parte da extensa relação de escolas onde os candidatos concluíram os estudos de nível médio (segundo grau). No lugar do nome da escola, com objetivo de preservar o sigilo da informação, há um número de código.

TABELA 15
QUESTÃO 13: QUAL É O NOME DA ESCOLA EM QUE VOCÊ CONCLUIU OU
CONCLUIRÁ O SEGUNDO GRAU?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
18	1,0	590	575	136
21	3,3	584	551	112
32	0,4	584	576	137
74	0,8	576	543	104
3	1,9	573	530	91
103	0,2	573	534	95
12	1,5	572	532	93
10	0,3	567	534	95
16	1,5	560	519	80
4	0,5	559	547	108
11	0,2	438	478	39
28	0,1	438	447	8
76	0,3	435	496	57
57	0,2	431	474	35
37	0,1	429	474	35
34	0,1	425	453	14
42	0,1	417	468	29
68	0,1	417	474	35
69	0,1	406	442	3
35	0,1	403	467	28
Amplitude		187	137	

Eta	Eta parcial
0,435*	0,299*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

^b Por ser muito extensa esta tabela apresenta apenas as dez primeiras e as dez últimas escolas.

Da Tabela 16 extrai-se que 19,2% dos inscritos já iniciaram algum curso superior; entre estes, alguns já concluíram o curso ou ainda o estão realizando (10,6%) e os demais (8,6%) declaram abandono do curso. Contudo, uma parcela significativa dos inscritos de 80,8% informou não ter iniciado nenhum curso superior.

TABELA 16
QUESTÃO 14: VOCÊ JÁ INICIOU ALGUM CURSO SUPERIOR

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Sim, iniciei ou já concluí	10,6	530	509	10
Sim, mas abandonei	8,6	511	504	5
Não	80,8	495	499	0
Amplitude		35	10	

Eta	Eta parcial
0,114*	0,037*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Outra variável utilizada para examinar a escolaridade dos candidatos refere-se à freqüência a cursos pré-vestibulares. Dos inscritos, 61,6% fizeram curso pré-vestibular; essa incidência é semelhante à encontrada em outras instituições públicas e pode ser explicada em virtude da necessidade do aluno ter que se preparar para concorrer com muitos candidatos na disputa por uma vaga na universidade.

TABELA 17
QUESTÃO 15: VOCÊ FREQUENTOU OU FREQUENTA CURSO PRÉ-VESTIBULAR?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Mais de 1 ano	11,2	579	564	89
Um ano	14,6	530	516	40
Menos de 1 ano	35,8	503	500	25
Não	38,4	463	475	0
Amplitude		116	89	

Eta	Eta parcial
0,370*	0,282*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Por fim, como se pode constatar pela Tabela 18, 55% dos candidatos estavam prestando o concurso vestibular pela primeira vez e a expressiva parcela de 45% já o havia realizado anteriormente.

TABELA 18
QUESTÃO 16: VOCÊ JÁ PRESTOU CONCURSO VESTIBULAR ANTERIORMENTE?

Resposta	Percentual	Média	Média corrigida	Contraste
Sim	55,0	521	514	30
Não	45,0	474	484	0
Amplitude		47	30	

Eta	Eta parcial
0,235*	0,143*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

A fim facilitar o exame da explicação do desempenho em Ciências dos candidatos ao concurso vestibular de 1998 – objetivo precípuo desta pesquisa – a Tabela 19 apresenta de forma sintética o poder explicativo das dezesseis variáveis; as variáveis estão dispostas em ordem decrescente pelo coeficiente eta parcial, isto é, pelo poder que a variável tem de explicar o escore padronizado em Ciências *ceteris paribus*. O poder conjunto de todas elas sobre o escore padronizado em Ciências está quantificado no coeficiente eta múltiplo e na proporção da variância explicada (eta ao quadrado) apresentados no final da tabela.

Na Tabela 19 observa-se que a maioria das variáveis da dimensão Escolaridade possuem poder explicativo maior do que as da dimensão Socioeconômica; a variável que mais explica é nome da escola, seguida do curso pré-vestibular (Você frequentou ou frequenta curso pré-vestibular?). Destaca-se também o sexo, sendo a única variável para qual o poder explicativo cresce quando as demais são mantidas constantes; há uma vantagem, em média, de 31 pontos no escore padronizado de Ciências dos homens em relação às mulheres.

TABELA 19
PODER EXPLICATIVO SOBRE O ESCORE PADRONIZADO EM CIÊNCIAS DE
CADA VARIÁVEL INDIVIDUALMENTE, DE CADA VARIÁVEL INDIVIDUALMENTE
CETERIS PARIBUS E DE TODAS AS VARIÁVEIS EM CONJUNTO

Questão	Ampl. da média	Ampl. da média corrig.	Eta	Eta parcial
13 Nome da escola	187	137	0,435*	0,299*
15 Curso pré-vestibular	116	89	0,370*	0,282*
2 Sexo	30	31	0,148*	0,186*
16 Concurso vestibular	47	30	0,235*	0,143*
11 Tipo de segundo grau	82	31	0,299*	0,100*
3 Renda familiar	104	29	0,336*	0,094*
1 Idade	46	22	0,157*	0,081*
8 Trabalho	81	12	0,219*	0,068*
12 Turno	61	15	0,221*	0,059*
4 Ocupação do pai	86	25	0,234*	0,056*
5 Ocupação da mãe	82	25	0,206*	0,051*
6 Nível de instrução do pai	91	14	0,306*	0,044*
7 Nível de instrução da mãe	81	12	0,292*	0,043*
10 Estabelecimento de segundo grau	104	11	0,310*	0,042*
14 Curso superior	35	10	0,114*	0,037*
9 Estabelecimento de primeiro grau	100	0	0,236*	0

	Eta múltiplo = 0,635*
Todas as variáveis	Proporção da variância explicada = 40,3%*

*Estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

Foram realizadas mais algumas ANOVAs com o intuito de quantificar o poder explicativo das dimensões Socioeconômica e Escolaridade (a Tabela 2 relaciona as variáveis que integram cada dimensão). A Tabela 20 apresenta o resultado de cada uma das análises, exibindo o coeficiente eta múltiplo, a percentagem da

variância explicada e a razão F de Snedecor (através da qual se estabelece o nível de significância estatística). Em cada análise entraram apenas as variáveis da dimensão(ões) relacionada(s). As proporções da variância explicada também são mostradas na Figura 2.

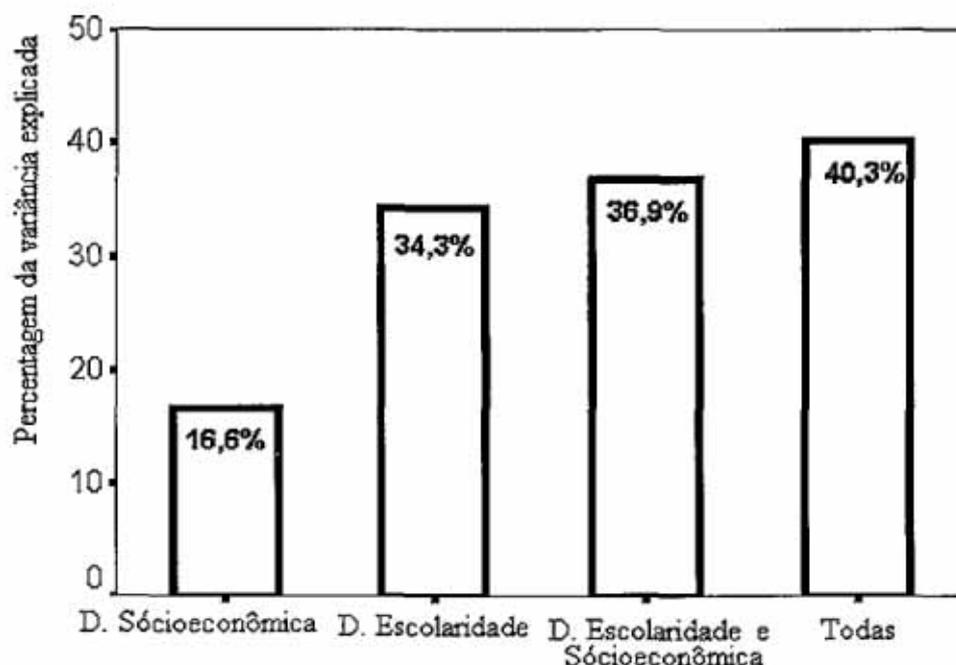
TABELA 20
PODER EXPLICATIVO DAS DIMENSÕES

Variáveis	Eta múltiplo	Proporção da variância explicada	Razão F
Dimensão Socioeconômica	0,407	16,6%	66,96
Dimensão Escolaridade do Candidato	0,586	34,3%	84,63
Dimensões Escolaridade e Socioeconômica	0,607	36,9%	63,65
Todas as dimensões	0,635	40,3%	72,16

Todos os coeficientes são estatisticamente significativos em nível inferior a 0,001.

Observa-se que a dimensão Socioeconômica explica apenas 16,6% da variância do escore padronizado em Ciências, enquanto a Escolaridade explica 34,3%. Quando as duas dimensões são reunidas, a proporção explicada aumenta para 36,9%; a proporção da variância explicada pelas duas dimensões não é a soma das proporções devido à superposição de variâncias explicadas (sempre que as variáveis explicativas forem relacionadas, não-ortogonais entre si, a percentagem total da variância explicada será diferente da soma das percentagens). Finalmente, quando todas as dezesseis variáveis são utilizadas, atinge-se a proporção de 40,3%. Assim sendo, resta mais da metade da variância do escore padronizado sem explicação pelas variáveis utilizadas neste estudo.

FIGURA 2
REPRESENTAÇÃO DO PODER EXPLICATIVO POR DIMENSÃO E TOTAL

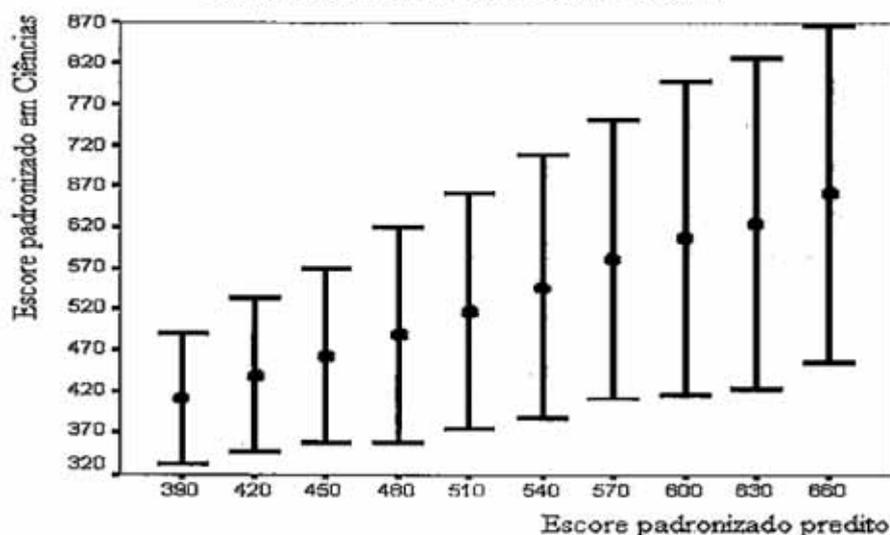


Cabe notar que sendo de 36,9% a proporção da variância explicada conjuntamente pela dimensão Socioeconômica com a Escolaridade e, apenas 16,6% explicada pela dimensão Socioeconômica individualmente, 20,3% (diferença entre as duas proporções) da variância do desempenho deve-se exclusivamente à Escolaridade. Em outras palavras, 20,3% da variância do desempenho está relacionada à Escolaridade e não pode ser atribuída, ainda que indiretamente, à dimensão Socioeconômica. Fica assim estabelecida a primazia da Escolaridade sobre a dimensão Socioeconômica na explicação do desempenho em Ciências.

Os contrastes de cada variável podem ser utilizados para produzir uma estimativa do escore padronizado em Ciências a partir das respostas que um candidato deu às dezesseis questões. Para tanto deve-se somar os contrastes relativos a cada resposta e, finalmente, adicionar 262. A estimativa fundamenta-se na equação de regressão – equação dos mínimos quadrados –

(Wherry, 1984; Afifi e Clark, 1996) do escore padronizado em Ciências contra todas as variáveis. A Figura 3 permite visualizar o poder explicativo das dezesseis variáveis sobre o escore padronizado em Ciências. No eixo horizontal estão representados os escores preditos em Ciências pelas respostas dos 23009 candidatos às dezesseis questões; no eixo vertical estão representados os escores efetivamente obtidos pelos 23009 candidatos. O ponto central de cada barra mostra qual é a média dos escores efetivamente obtidos pelos candidatos com um determinado escore predito; a extensão da barra para cima e para baixo da média é de dois desvios padrão dos escores obtidos, ou seja, corresponde ao intervalo que contém aproximadamente 95% dos escores obtidos. Percebe-se que estas estimativas estão sujeitas a erros razoavelmente grande, pois cerca de 60% da variância do escore padronizado em Ciências não é explicada pelas dezesseis variáveis. Em outras palavras, as dezesseis variáveis conjuntamente permitem uma predição do desempenho em Ciências que está longe de ser completa.

FIGURA 3
 REPRESENTAÇÃO DO PODER EXPLICATIVO DAS DEZESSEIS VARIÁVEIS SOBRE
 O ESCORE PADRONIZADO EM CIÊNCIAS



6. Conclusões

Este estudo demonstrou que **todas as dezesseis variáveis em conjunto tiveram algum poder explicativo** sobre o escore padronizado em Ciências dos candidatos ao concurso vestibular da UFRGS de 1998. Entretanto, este poder de explicação **está distante de ser completo**, atingindo 40,3% da variância do escore total padronizado. Devem existir outras variáveis não abrangidas pelo questionário – tais como fatores pessoais e de vivência – e não acessíveis nesta pesquisa que poderiam contribuir na explicação do desempenho em Ciências.

Dentre as dezesseis variáveis, destacam-se as relativas à dimensão Escolaridade do Candidato, que explicam 34,3% da variância do escore padronizado em Ciências. As variáveis da dimensão Socioeconômica explicaram apenas 16,6% da variância. Como o escore padronizado em Ciências se correlacionou fortemente com o escore total no concurso vestibular de 1998 (coeficiente de correlação de 0,93), tais resultados podem ser generalizados para o desempenho global e, desta forma, reproduzem outros estudos sobre o tema (Silveira, 1996).

A importância dessa pesquisa – além de mostrar que a Escolaridade do Candidato explica mais o desempenho dos candidatos ao concurso vestibular da UFRGS do que a dimensão Socioeconômica – **é se constituir em evidência empírica contra posicionamentos teóricos, deterministas e reducionistas, que atribuem a alguma particular dimensão, em especial à Socioeconômica, um peso que na verdade ela não teve.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFIFI, A. A. e CLARK, V. **Computer-aided multivariate analysis**. London: Chapman-Hall, 1996.
- BOCK, R. D. **Multivariate statistical methods**. New York: McGraw-Hill, 1975.

- CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. In: MEHRENS, W. A. e EBEL, R. L. (org.) *Principles of educational and psychological measurement*. Chicago: Rand McNally, 1967.
- GUILFORD, J. P. e FRUCHTER, B. **Fundamental statistics in psychology and education**. New York: McGraw-Hill, 1973.
- LORD, F. M. e NOVICK, M. R. **Statistical theories of mental test scores**. Reading: Addison-Wesley, 1968.
- MULAIK, S. A. **The foundations of factor analysis**. New York: McGraw-Hill, 1972.
- NORUSIS, M. J. **SPSS for Windows: Base System, Release 7.5**. Chicago: SPSS Inc., 1997.
- NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory**. New York: McGraw-Hill, 1978.
- PRÁ, J. R. **Mulher, educação e cultura**. Relatório preparatório a V Conferência Mundial sobre Mulher, Ação, Igualdade, Desenvolvimento e Paz. Brasília: Ministério das Relações Exteriores-Itamaraty, 1994.
- SILVEIRA, F. L. Coeficiente beta: estimativa do coeficiente de fidedignidade de uma variável compósita. **Educação e Seleção**, São Paulo, 11: 105-108, 1985.
- _____. Validação de testes de papel e lápis. In: MOREIRA, M. A. e SILVEIRA, F.L. **Instrumentos de pesquisa em ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993.
- _____. Relação do desempenho no concurso vestibular da UFRGS com diversas variáveis. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, 14: 83-103, 1996.
- _____. Comparação entre três argumentos de concorrência para o concurso vestibular da UFRGS. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, 16: 43-57, 1997.
- SPEARRITT, D. Factor analysis. In: KEEVES, J. P. (org.) **Educational research, methodology, and measurement: an international handbook**. Cambridge: Pergamon, 1997.

- TATSUOKA, M. M. Regression analysis of quantified data. In: KEEVES, J. P. (org.) **Educational research, methodology, and measurement: an international handbook**. Cambridge: Pergamon, 1997.
- WHERRY, R. J. **Contributions to correlational analysis**. London: Academic Press, 1984.
- WINER, B. J. **Statistical principles in experimental design**. New York: McGraw-Hill, 1971.