



## Concurso Vestibular da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul: como variáveis sócio-econômico-culturais explicam o desempenho dos candidatos aos cursos de Engenharia

Carlos Eduardo da Cunha Pinent - [carlospi@portoweb.com.br](mailto:carlospi@portoweb.com.br)

Faculdade de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS e Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul – UCS

Fernando Lang da Silveira - [lang@if.ufrgs.br](mailto:lang@if.ufrgs.br)

Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

**Resumo:** *O objetivo deste trabalho é buscar explicações para o desempenho dos candidatos aos cursos de Engenharia do Concurso Vestibular da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul de 2000 (CV-2000/PUCRS) a partir de nove variáveis explicativas agrupadas em dois conjuntos: o primeiro contendo cinco variáveis sócio-econômicas e o segundo, quatro culturais ou de escolaridade. A investigação, envolvendo 705 candidatos, determinou o poder explicativo de cada variável, de cada conjunto e de ambos os conjuntos sobre o desempenho no referido Concurso a partir de análises de variância. Os resultados mostram que o conjunto das nove variáveis explicam cerca de 34% do desempenho global dos candidatos, isto é, 66% desse desempenho não pode ser explicado por aquelas variáveis. O estudo da decomposição da variância explicada mostrou que a maior contribuição ao poder explicativo é dada pelo conjunto das variáveis culturais ou de escolaridade, 28%, contra 21% das sócio-econômicas, o que contraria a crença muito difundida de que desempenho em vestibulares se deve preponderantemente a fatores sócio-econômicos. A soma dos poderes explicativos parciais excederam o poder explicativo total, corroborando a expectativa de intercorrelações entre as variáveis envolvidas.*

**Palavras-chave:** *Concurso vestibular; desempenho no vestibular; poder explicativo.*

### Introdução

Nas pesquisas quantitativas, as técnicas estatísticas classificadas de “avançadas”, devido a seus complexos procedimentos analíticos, remontam aos inícios do século XX. Hoje, graças aos programas computacionais, a complexidade de tais técnicas não é mais empecilho para o processamento de análises multivariadas, isto é, análises em que estão envolvidas muitas variáveis na busca de explicações para o comportamento de algum fenômeno.

Este trabalho busca explicar o desempenho ocorrido entre candidatos aos cursos de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no Vestibular de 2000, CV-2000/PUC. A variável a ser explicada é, portanto, o desempenho, quantificada em escore padronizado a partir dos acertos nas provas, com média 500 pontos e desvio

padrão 100 pontos, e as variáveis explicativas são a renda familiar, a participação na renda familiar, o exercício de atividade remunerada, o nível de instrução do pai, o nível de instrução da mãe, o tipo de ensino médio cursado, o tipo de escola de ensino médio freqüentada, o turno em que realizou o ensino médio e o nome da escola freqüentada. Destaque-se que no Brasil é comum alunos que ingressam na universidade já estarem exercendo trabalho remunerado, especialmente em instituição particular de ensino superior, que é o presente caso. Também é idéia muito difundida que o ingresso em nossas universidades é influenciado preponderantemente por variáveis sócio-econômicas. As técnicas utilizadas para este fim foram análises de variância (ANOVA) e correlações múltiplas, viabilizadas pelo programa estatístico SPSS – Release 11.0.

As nove variáveis explicativas têm características sociais, econômicas, culturais e de escolaridade e o objetivo desta investigação é verificar o poder de explicação dessas variáveis e se, de fato, as variáveis sócio-econômicas são as principais determinantes do desempenho dos candidatos.

### **Variáveis explicativas do desempenho no CV-2000/PUCRS**

Ao se inscreverem ao CV-2000/PUC, os candidatos responderam a um “questionário de informações sobre o candidato”. As respostas obtidas por esse instrumento geraram nove variáveis que foram organizadas em dois grupos. O primeiro grupo, Grupo 1, reúne cinco variáveis de características sócio-econômicas e o segundo, Grupo 2, reúne quatro variáveis de características culturais ou de escolaridade. Todas as variáveis são nominais. A tabela 1, abaixo, descreve as variáveis do Grupo 1 e a tabela 2, as variáveis do Grupo 2. O Anexo a este trabalho descreve as categorias das variáveis.

**Tabela 1 - Variáveis sócio-econômicas dos candidatos ao CV-2000/PUC.**

<b>Nome da variável</b>	<b>Número de categorias</b>
Renda familiar	9
Participação do candidato na renda familiar	5
Exercício de atividade remunerada pelo candidato	2
Nível de instrução do pai do candidato	8
Nível de instrução da mãe do candidato	8

**Tabela 2 - Variáveis culturais ou de escolaridade dos candidatos ao CV-2000/PUC.**

<b>Nome da variável</b>	<b>Número de categorias</b>
Tipo de ensino médio cursado	5
Tipo de escola de ensino médio freqüentado	2
Turno em que realizou o ensino médio	2
Escola de ensino médio categorizada	20

As escolas de ensino médio, origens dos candidatos, foram categorizadas em ordem crescente segundo a média obtida por seus candidatos no CV-200/PUC (Escola de ensino médio categorizada), suprimindo-se o nome das mesmas.

Os candidatos optaram por apenas uma categoria de cada variável. Desta forma, as categorias são mutuamente excludentes entre si. Todos os 705 candidatos aos cursos de engenharia desse vestibular responderam ao questionário que geraram essas variáveis.

Destaque-se que a divisão em dois grupos de variáveis não implica a suposição que esses grupos sejam não-correlacionados, isto é, ortogonais entre si. Ao contrário, há fortes razões para admitirmos a ocorrência de associações entre variáveis, não apenas dentro de cada grupo, mas também entre variáveis de grupos distintos. Variáveis sócio-econômicas relacionadas a variáveis culturais e de escolaridade é uma suposição plausível e mesmo pacífica. O uso de adequados procedimentos estatísticos multivariados, como os que utilizamos nesta pesquisa, são capazes de analisar relações complexas com as que se apresentam, bem como indicar o poder explicativo das variável e dos grupos de variáveis.

#### **Relações das variáveis sócio-econômicas com o desempenho no CV-2000/PUCRS.**

A Tabela 3 apresenta a percentagem da variância do desempenho no CV-2000/PUCRS que cada uma das cinco variáveis sócio-econômicas explicou (que é o quadrado do coeficiente de correlação).

**Tabela 3 – Percentagem da variância do desempenho no CV–2000/PUCRS explicada por cada variável sócio-econômica.**

Nome da variável	Percentagem da variância explicada
Renda familiar	8,9
Participação do candidato na renda familiar	9,6
Exercício de atividade remunerada pelo candidato	8,5
Nível de instrução do pai do candidato	11,5
Nível de instrução da mãe do candidato	12,9

\* – estatisticamente significativa em nível inferior a 0,001.

Observa-se que o nível de instrução da mãe do candidato, com 12,9%, é a variável deste grupo que mais explica o desempenho, seguido pelo nível de instrução do pai, com 11,5%. As três variáveis que se referem a renda da família têm força explicativa abaixo dos 10%.

A Tabela 4 mostra o efetivo poder explicativo do conjunto das cinco variáveis sócio-econômicas.

**Tabela 4 – Explicação conjunta das variáveis sócio-econômicas sobre o desempenho dos candidatos ao CV–2000/PUCRS.**

Variáveis	Coefficiente de correlação múltipla	Percentagem da variância explicada
Cinco variáveis sócio-econômicas	0,457*	20,9*

\* – estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

O fato da explicação conjunta ser de 20,9% – menos da metade de 44,4%, proporção que ocorreria se as variáveis fossem não-correlacionadas entre si – mostra que as variáveis sócio-econômicas, conforme admitíamos *a priori*, estavam realmente interrelacionadas.

#### **Relação das variáveis culturais ou de escolaridade com o desempenho no CV-2000/PUCRS**

A Tabela 5 apresenta a percentagem da variância do desempenho no CV–99/UFRGS que cada uma das variáveis culturais ou de escolaridade explicou.

**Tabela 5 – Percentagem da variância do desempenho no CV–2000/PUCRS explicada por cada variável cultural ou de escolaridade.**

Nome da variável	Percentagem da variância explicada
Tipo de ensino médio cursado	14,3
Tipo de escola de ensino médio freqüentado	7,9
Turno em que realizou o ensino médio	5,0
Escola de ensino médio categorizada	19,3

\* – estatisticamente significativa em nível inferior a 0,001.

Observa-se aqui que a escola de ensino médio categorizada foi a variável com maior poder explicativo, 19,3%, seguida pelo tipo de ensino médio cursado pelo candidato, 14,3%. Portanto, evidencia-se que a qualidade da escola de segundo grau cursada tem força explicativa bem superior à renda familiar do candidato.

A tabela 6, tendo como fatores as quatro variáveis de escolaridade mostrou qual foi o efetivo poder explicativo deste conjunto.

**Tabela 6 – Explicação conjunta das variáveis culturais ou de escolaridade sobre o desempenho dos candidatos ao CV–2000/PUCRS.**

Variáveis	Coefficiente de correlação múltipla	Percentagem da variância explicada
Quatro variáveis culturais ou de escolaridade	0,533*	28,4*

\* – estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

O fato da explicação conjunta ser 28,4% – quase a metade de 46,5%, proporção que ocorreria se as variáveis fossem ortogonais entre si – mostra, também aqui, que as variáveis de escolaridade, conforme admitido *a priori*, estavam interrelacionadas.

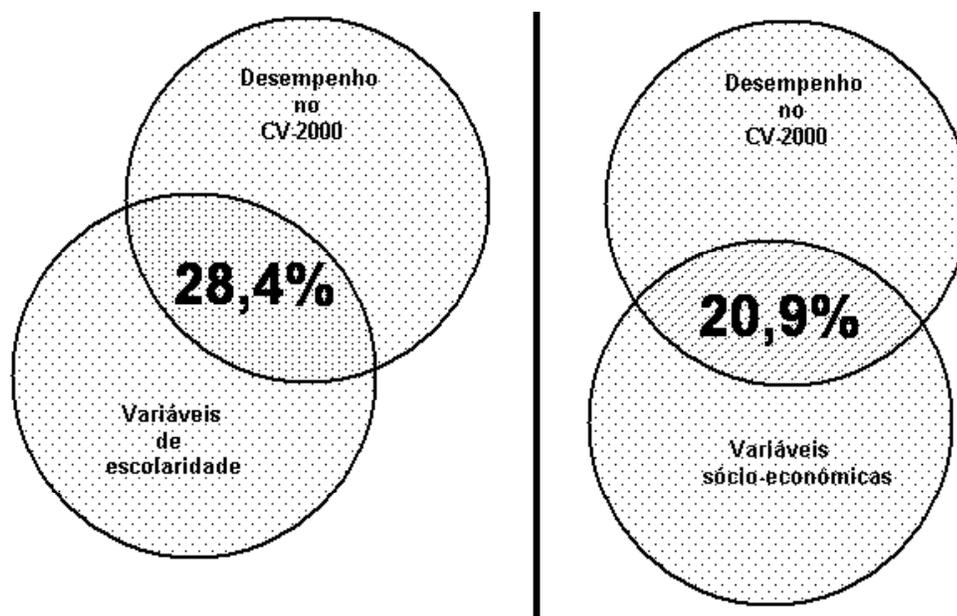
As análises até aqui foram obtidas através de análises de variância - ANOVA (Afifi e Clark, 1996; Bock, 1975; Wherry, 1984; Tatsuoka, 1997).

### **Relação de todas as variáveis envolvidas no desempenho do CV-2000/PUCRS**

A partir de análises de correlações múltiplas (Afifi e Clark, 1996; Ferguson, 1976, Guilford e Fruchter, 1973; Nunnally, 1978, Wherry, 1984; Tatsuoka, 1997), estudamos a decomposição da variância explicada pelo conjunto das nove variáveis explicativas.

A Figura 1 sintetiza os resultados encontrados na duas seções anteriores, mostrando que as quatro variáveis culturais ou de escolaridade tiveram um poder explicativo destacadamente superior ao das cinco variáveis sócio-econômicas.

**Figura 1 – Diagramas representando a explicação das variáveis sócio-econômicas e culturais ou de escolaridade separadamente sobre o desempenho no CV-2000/PUCRS.**



Se os dois conjuntos de variáveis fossem ortogonais entre si, a explicação das nove variáveis atingiria 49,3% da variância do desempenho (28,4% + 20,9%). Mas isto efetivamente não ocorre. A Tabela 7 apresenta o desempenho tendo como fatores as nove variáveis, com o poder explicativo efetivo desse conjunto.

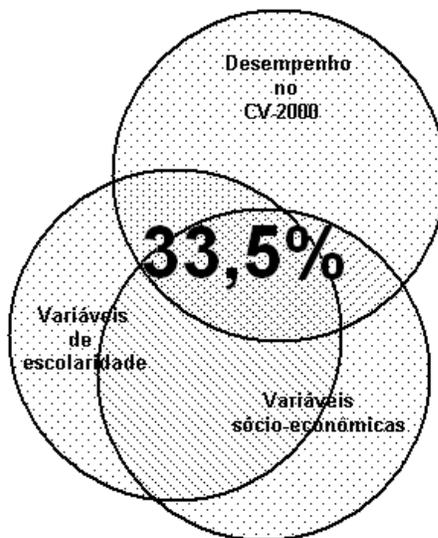
**Tabela 7 – Explicação conjunta das variáveis sócio-econômico-culturais ou de escolaridade sobre o desempenho dos candidatos ao CV-2000/PUCRS.**

Variáveis	Coefficiente de correlação múltipla	Percentagem da variância explicada
Nove variáveis sócio-econômico-culturais ou de escolaridade	0,579*	33,5*

\* – estatisticamente significativo em nível inferior a 0,001.

De fato, o poder explicativo das nove variáveis excede por apenas um pouco, 5,1%, o das quatro variáveis culturais ou de escolaridade. Tal se deve, conforme admitido *a priori*, às interrelações entre os dois conjuntos de variáveis (as sócio-econômicas e as culturais ou de escolaridade). A Figura 2 apresenta esse destacável resultado.

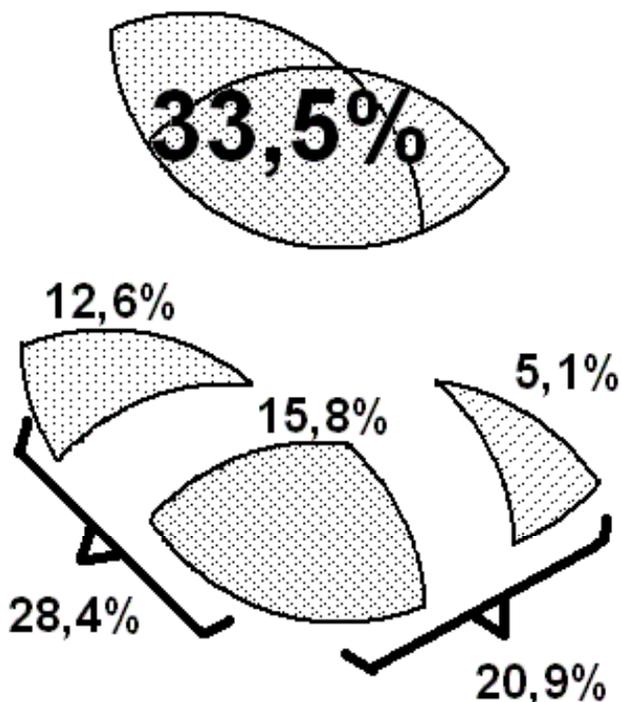
**Figura 2 – Diagrama representando a explicação conjunta das variáveis sócio-econômicas e culturais ou de escolaridade sobre o desempenho no CV-2000/PUCRS.**



Assim, a maior parte da variância explicada (28,4%) é atribuída às variáveis culturais ou de escolaridade dos candidatos. As variáveis sócio-econômicas, explicam no máximo 20,9% da variância do desempenho.

Além disso, a variância explicada pelas nove variáveis pode ser decomposta em três partes. A Figura 3 apresenta esta decomposição. Um delas, perfazendo 15,8% da variância do desempenho, representa a parcela da explicação redundante, isto é, comum aos dois grupos de variáveis. A outra, perfazendo apenas 5,1%, representa a explicação das variáveis sócio-econômicas não superposta, isto é, independente das variáveis culturais ou de escolaridade. Finalmente, a terceira parcela, perfazendo 12,6%, representa a explicação das variáveis culturais ou de escolaridade não superposta, isto é, independente das variáveis sócio-econômicas. Também aqui se observa que as variáveis culturais ou de escolaridade tem poder explicativo praticamente duas vezes e meia maior que o poder explicativo das variáveis sócio-econômicas.

**Figura 3 – Decomposição da variância explicada do desempenho no CV-2000/PUCRS em três parcelas.**



### Conclusões

Este estudo teve como objetivo determinar o poder explicativo que nove variáveis sociais, econômicas, culturais e de escolaridade tiveram sobre o desempenho de 705 candidatos aos cursos de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no Vestibular de 2000, CV-2000/PUC. Conforme se constatou, o grupo de variáveis culturais ou de escolaridade teve um poder cerca de duas vezes e meia superior ao grupo de variáveis sócio-econômicas, 28,4% contra 20,9%, sendo que, individualmente, a variável com maior poder de explicação foi a escola cursada pelo candidato, 19,3%, seguida pelo tipo de ensino médio cursado, 14,3%, ambas deste grupo, o que destaca a importância maior da qualidade da escola de segundo grau para o sucesso do candidato. Além disso, a análise da decomposição da variância explicada pelas nove variáveis demonstra que a maior parcela explicativa pertence aos fatores culturais ou de escolaridade. Finalmente, destaque-se que dois terços do desempenho dos candidatos não são explicados por essas variáveis. Isto significa que não se sustenta a idéia genérica muito difundida de que fatores sócio-econômicos são os principais determinantes para o ingresso dos candidatos na universidade.

### Bibliografia citada

- 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.
- FERGUSON, G. A. *Statistical analysis in psychology and education*. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
- GUILFORD, J. P. e FRUCHTER, B. *Fundamental statistics in psychology and education*. New York: McGraw-Hill, 1973.
- NUNNALLY, J. C. *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill, 1978.
- WHERRY, R. J. *Contributions to correlational analysis*. London: Academic Press, 1984.
- TATSUOKA, M. M. Regression analysis of quantified data. In: **KEEVES, J. P.** (org.) *Educational research, methodology, and measurement: an international handbook*. Cambridge: Pergamon, 1997.

## ANEXO

### Categorias, frequências e percentagens das variáveis explicativas

#### tipo de ensino médio

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Profissionalizante	116	16,5	16,5	16,5
	Clássico ou Científico	34	4,8	4,8	21,3
	Técnico	27	3,8	3,8	25,1
	Supletivo	48	6,8	6,8	31,9
	Ensino Médio	480	68,1	68,1	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

#### tipo de escola

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pública	214	30,4	30,4	30,4
	Privada	491	69,6	69,6	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

#### turno do ensino médio

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Diurno	624	88,5	88,5	88,5
	Noturno	81	11,5	11,5	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

**categorização das escolas**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	31	4,4	4,4	4,4
2	54	7,7	7,7	12,1
3	22	3,1	3,1	15,2
4	26	3,7	3,7	18,9
5	39	5,5	5,5	24,4
6	17	2,4	2,4	26,8
8	109	15,5	15,5	42,3
9	19	2,7	2,7	45,0
10	23	3,3	3,3	48,2
11	63	8,9	8,9	57,2
12	23	3,3	3,3	60,4
13	58	8,2	8,2	68,7
15	35	5,0	5,0	73,6
16	48	6,8	6,8	80,4
17	36	5,1	5,1	85,5
18	37	5,2	5,2	90,8
19	31	4,4	4,4	95,2
20	34	4,8	4,8	100,0
Total	705	100,0	100,0	

**nível de instrução do pai**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Não frequentou escola	13	1,8	1,8	1,8
Curso de 1 Grau	76	10,8	10,8	12,6
Segundo Grau incompleto	27	3,8	3,8	16,5
Segundo Grau completo	146	20,7	20,7	37,2
Superior incompleto	75	10,6	10,6	47,8
Superior completo	270	38,3	38,3	86,1
Curso de Pós-Graduação	87	12,3	12,3	98,4
Não sei informar	11	1,6	1,6	100,0
Total	705	100,0	100,0	

**nível de instrução da mãe**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não frequentou escola	11	1,6	1,6	1,6
	Curso de 1 Grau	76	10,8	10,8	12,3
	Segundo grau incompleto	53	7,5	7,5	19,9
	Segundo Grau completo	156	22,1	22,1	42,0
	Superior incompleto	77	10,9	10,9	52,9
	Superior completo	237	33,6	33,6	86,5
	Curso de Pós-graduação	84	11,9	11,9	98,4
	Não sei informar	11	1,6	1,6	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

**exercício de atividade remunerada**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Não	541	76,7	76,7	76,7
	Sim	164	23,3	23,3	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

**participação na vida econômica da família**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Gastos inteiramente financiados	531	75,3	75,3	75,3
	Recebo ajuda família/outros	88	12,5	12,5	87,8
	Responsável p/meu susteno	49	7,0	7,0	94,8
	Responsáve sustento e ajuda família	26	3,7	3,7	98,4
	Principal responsável sustento família	11	1,6	1,6	100,0
	Total	705	100,0	100,0	

renda familiar

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid até 408 reais	22	3,1	3,1	3,1
409 a 680 reais	34	4,8	4,8	7,9
681 a 1.360 reais	95	13,5	13,5	21,4
1.361 a 2.040 reais	97	13,8	13,8	35,2
2.041 a 2.720 reais	126	17,9	17,9	53,0
2.721 a 4.080 reais	165	23,4	23,4	76,5
4.081 a 5.440 reais	68	9,6	9,6	86,1
acima de 5.440 reais	96	13,6	13,6	99,7
Não sei	2	,3	,3	100,0
Total	705	100,0	100,0	

Média e desvio padrão do escore padronizado

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
escore padronizado	705	308	828	500,00	100,000
Valid N (listwise)	705				

**Abstract:** The purpose of this work is to look for explanations concerning candidates performance for Engineering courses of University Entrance Examination of Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul 2000 (CV-2000/PUCRS) from nine explanatory variables grouped in two sets, the first one with five social economic variables and the second, four cultural or schooling variables. The investigation, involving 705 candidates, determined the power of explanation from each variable, each set and both sets on the performance in the referred entrance examination using variance analyses applications. The results show that the set of nine variable explain about 34% of the candidates global performance, that is, 66% of this performance cannot be explained by these variables. The decomposition explained variance study showed that the biggest contribution to the power of explanation is given by the cultural or schooling variables set, 28%, against 21% of the social economic variables, unlike the very widespread belief that performance in entrance examinations is due to the social economic factors above all. The partial power of explanation sum exceeded the total power of explanation, witch corroborates expectation of interacting correlations between involved variables.

**Key-words:** University entrance examination; performance of university entrance; power of explanation