

FÍSICA: CAPITAL CULTURAL E TREINAMENTO

PHYSICS: “CULTURAL CAPITAL” AND TRAINING

Maurício Urban Kleinke¹
Maria José Fontana Gebara²

¹Instituto de Física “Gleb Wataghin”/Comvest¹/Universidade Estadual de Campinas, kleinke@ifi.unicamp.br

²Doutoranda do Instituto de Geociências²/ Universidade Estadual de Campinas, mgebara@ige.unicamp.br

Resumo

Neste trabalho investigamos o desempenho dos candidatos ao Vestibular da Unicamp, nos seus 20 anos de realização independente, em função de fatores externos à educação formal. Focalizamos nossa atenção nas questões de Física da primeira fase, e, através da análise estatística dos dados, acompanhamos o desempenho dos estudantes associado a duas variáveis: realização de cursinhos pré-vestibulares e capital cultural – aqui medido pelo grau de instrução dos pais. A análise individual das questões possibilitou identificar a profundidade com que determinados tópicos de Física são explorados nas redes pública e particular de ensino, bem como verificar que a interpretação de diferentes formas de linguagem está fortemente associada ao capital cultural do candidato.

Palavras-chave: Vestibulares, análise de questões, Física, capital cultural, treinamento

Abstract

This study aims to analyze the student’s performance applying to the entrance examination to Unicamp, during the 20 year of its independent organization, taking in account external influences on formal education. Putting the focus on physics questions applied in the first phase of the examination, through a statistical data analysis we followed the students performance associated with two variables: attendance to preparatory schools for the examination and a sort of “cultural capital” – measured here by the degree of parent’s tuition. The individual analysis of the questions allowed us to identify the deepness through which physical topics are developed both in public and private network systems, as well as verify that different interpretations and handling of language are closely associated with the “cultural capital” of the students.

Keywords: Under graduated courses entrance examinations, Physics, “cultural capital”, training

¹ Os autores agradecem à Comvest- Comissão Permanente para os Vestibulares da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) - a disponibilização dos dados analisados.

² Trabalho financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

INTRODUÇÃO

Muitos estudos têm apontado problemas no ensino de Ciências da educação básica, alguns deles associados ao tipo de rede escolar freqüentada pelo aluno, pública ou particular. Avaliações como, por exemplo, o Saeb (aplicado no final de ciclos educativos) e o Enem (final do ensino médio), que se destinam a avaliar as competências e habilidades dos alunos, e a Prova Brasil podem contribuir para o diagnóstico da situação e encaminhamento de soluções. Também os resultados de avaliações internacionais, como o Pisa, quando divulgados, causam grande impacto nos meios educacionais, pois no caso brasileiro, a situação é – para não exagerar – extremamente preocupante, senão humilhante.

Nesse sentido, os exames de ingresso realizados pelas instituições públicas de ensino superior em função do número insuficiente de vagas, terminam por se constituir em uma importante forma de avaliação e, nas palavras de Krasilchic (2000) *mais do que cumprir a função classificatória para decidir quais os alunos que podem entrar nas escolas superiores, têm grande influência nos ensinamentos fundamental e médio.*

Pesquisas na área de ensino de Ciências indicam ser ainda muito forte entre os professores o método de transmissão de conhecimentos e a preocupação com a repetição de exercícios modelo, em especial aqueles exigidos em provas e exames, ou seja, é comum a prática do “treinamento” dos alunos. Com essa metodologia de trabalho o professor acredita ser possível corrigir falhas pela repetição de exercícios.

Através da análise de dados estatísticos das questões de Física e do desempenho dos estudantes, nas primeiras fases do Vestibular da Unicamp, Gebara e Kleinke (2007) observaram que a repetição de conceitos em diferentes edições da prova aumenta a nota média das respostas, efeito verificado com ou sem a passagem do aluno por cursinhos preparatórios e independente do grau de dificuldade das questões. Os resultados numéricos sugerem que conceitos solicitados em exames anteriores servem de orientação e subsídio aos professores e que o treinamento parece ser prática comum para muitos deles.

Contudo, alguns dados avaliados apontavam discrepâncias, sugerindo a importância de outros fatores no desempenho dos alunos. Este trabalho dá continuidade à investigação do treinamento como prática comum nas salas de aula do ensino médio, e não apenas nos cursinhos pré-vestibulares (CPV), e avança no sentido de identificar outros fatores de interferência.

Do ponto de vista sociológico, a interpretação dos dados obtidos através de tratamento estatístico sugere que o conceito de capital cultural, formulado por Bourdieu (1998) permite a introdução de uma nova variável capaz de influenciar o desempenho dos alunos nos vestibulares.

O CONHECIMENTO QUE NÃO ESTÁ NA ESCOLA: INSTRUÇÃO DOS PAIS E CAPITAL CULTURAL

Pierre Bourdieu (1998, p.73) considera a noção de capital cultural um conceito indispensável para explicar a desigualdade de desempenho escolar de crianças provenientes de diferentes classes sociais, bem como para enfatizar a natureza conservadora da instituição escolar; natureza esta reprodutora dos padrões culturais do universo vivenciado pelos estudantes, o que, por isso mesmo, demanda esforços diferenciados para o desempenho de tarefas similares. Em seu trabalho *A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura* (1998) o autor, com base em análises estatísticas, observa que existe uma forte correlação entre variáveis relacionadas ao perfil da família e o sucesso escolar dos filhos.

Em recente estudo, Setton (2005) aprofunda esta questão afirmando que além da formação cultural das gerações anteriores, do local de residência da família, o tipo de formação escolar, o sistema de ensino (público ou privado), o histórico familiar e pessoal, são variáveis importantes e fortemente relacionadas com o sucesso educacional dos estudantes. Contudo, para

Bourdieu, estas variáveis não desempenham, isoladamente, a determinação no sucesso escolar, e o autor afirma isso baseado em sua própria história de vida, pois nasceu em família de camponeses. Existem fatores extra-escolares – econômicos e culturais – presentes no desempenho e no aproveitamento do estudante. Temos, portanto, múltiplas diferenças no processo de vida dentro do qual o processo educacional se insere. Há muitos caminhos e circunstâncias no que tange ao acesso aos bens da cultura, tanto entre as famílias, quanto em relação às interdependências funcionais e informais que cercam nossas vidas. Inúmeras configurações são responsáveis pela variação no comportamento e no rendimento nos estudos.

A PESQUISA

A escolha da primeira fase do Vestibular da Unicamp deveu-se à busca dos resultados mais gerais possíveis em relação ao desempenho em Física, sem qualquer pré-seleção além daquela já observada por Pinho (2001): “... *precedendo o exame de seleção propriamente dito, existe uma ‘fase zero’ que se materializa no momento da decisão de inscrever-se ou autoexcluir-se do vestibular e, no primeiro caso, que carreira escolher*”.

Na primeira fase do Vestibular Unicamp as questões são dissertativas, com notas variando entre zero e cinco pontos e, na última década, essas provas têm sido temáticas, isto é, todas as questões devem versar sobre o tema geral da prova, que já passou pelo *Descobrimento do Brasil, Cidades, Rádio*, dentre outros.

Nossas análises preliminares mostraram que alunos que concluíram o ensino médio em supletivos ou curso normal apresentam um baixo desempenho em Física, comprometendo a amostragem. Selecionamos então alunos de escolas técnicas ou comuns, tanto da rede pública quanto particular de ensino, que declararam no questionário socioeconômico a escolaridade dos pais e se haviam ou não participado de curso preparatório para o vestibular. Não houve separação por idade, gênero, ou número de vezes que prestou o Vestibular Unicamp.

Foram analisadas as respostas de 604.270 candidatos, em 44 questões de Física aplicadas em 21 provas, entre 1987 e 2007³, dos quais 166.570 egressos de escolas públicas, majoritariamente do Estado de São Paulo (em torno de 93%). A distribuição geográfica dos candidatos concentra-se em três grupos, de tamanho similar: Grande São Paulo, Grande Campinas e o interior do Estado.

A comparação de grupos distintos de candidatos, em diferentes momentos, requer a eliminação do efeito associado ao nível de dificuldade da questão, atribuído pelo conjunto de candidatos. Para eliminar essa diferença, utilizamos a nota padronizada (NP), obtida a partir da distribuição das notas brutas (NB), caracterizada pela média (M) e desvio padrão (DP), de cada questão. A nota padronizada para cada candidato é obtida segundo a expressão abaixo:

$$NP = \frac{NB - M}{DP}$$

Para ilustrar a necessidade de padronização, levando-se em conta os diferentes níveis de dificuldade atribuídos à prova pelos alunos, apresentamos a Figura 1, com resultados da nota geral em Física (duas questões com cinco pontos cada uma) em um ano “fácil” e um ano “difícil”. Na figura temos as distribuições gerais, para alunos de rede pública e particular.

³ Em 1988 houve duas Primeiras Fases.

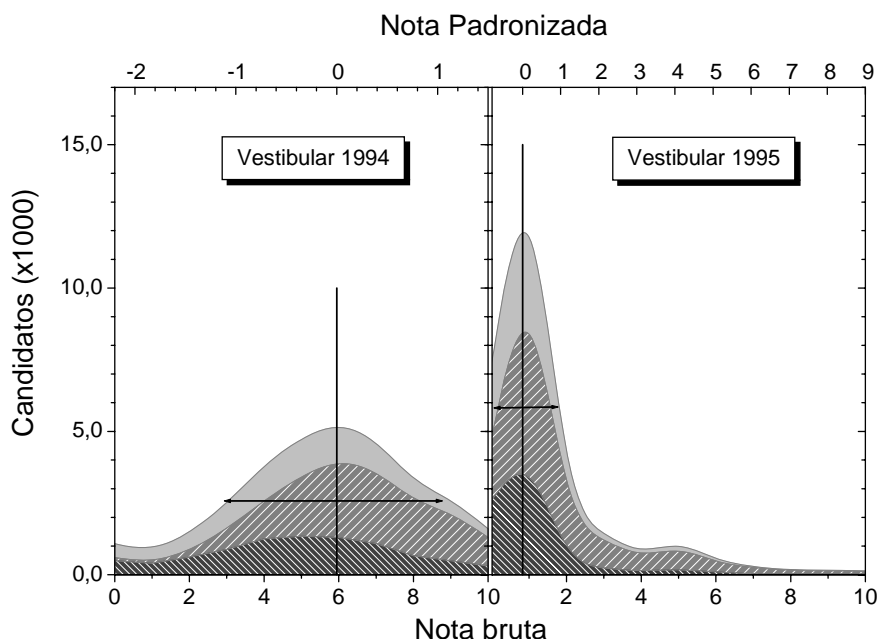


Figura 1: Distribuição das notas de Física para escolas públicas (hachurado escuro), particulares (hachurado claro) e geral (cinza). A nota bruta é apresentada no eixo inferior, enquanto a nota ponderada no eixo superior. São indicados esquematicamente a média e o desvio padrão da distribuição geral de notas.

O uso de notas padronizadas permite comparar a distância entre a escola pública e a particular, sendo a magnitude da diferença de desempenho entre quaisquer grupos A e B dada pela *distância* d_{AB} , definida como

$$d_{AB} = MNP_A - MNP_B = \frac{M_A - M_B}{DP_{AB}}$$

em que M_A (MNP_A) e M_B (MNP_B) são as médias das notas brutas (padronizadas) e DP_{AB} é o desvio padrão do universo formado pelos grupos A e B.

Em análises sobre comportamento de grupos sociais *distâncias* com valores até 0,10 são triviais, entre 0,11 e 0,35 são pequenas, de 0,36 a 0,65 são moderadas e acima de 0,66 são grandes (Cohen, 1988). As distâncias apresentam como unidade de medida o desvio padrão da amostra analisada.

ANÁLISE DO DESEMPENHO

A preocupação com o efeito deletério que algumas formas de vestibular apresentam sobre o ensino foi um dos fatores que levou a Unicamp criar um exame de seleção próprio. Segundo Rubem Alves, um dos criadores do Vestibular Unicamp:

os exames vestibulares, longe de serem simples exames de entrada, são fatores que tem determinado, em grande medida, as linhas de desenvolvimento da nossa educação, nos 1^{os} e 2^{os} graus, cristalizando e institucionalizando uma série de deformações que vão desde o estreitamento do interesse dos jovens e o desperdício da inteligência até a injusta seleção preliminar que elimina as classes menos favorecidas [Alves, 1986]

As desigualdades de capital cultural entre os estudantes que prestaram o vestibular unificado do Rio de Janeiro foram analisadas por Ferreira (2003) e a “*principal conclusão deste*

estudo consiste na percepção de que, mesmo entre aqueles estudantes que conseguiram chegar à etapa pré-universitária, persistem significativas desigualdades no acesso a bens culturais, o que acaba refletindo na percepção dos estudantes sobre o papel do curso superior e do mercado de trabalho”. Nesse trabalho, a medida do acesso aos bens culturais foi realizada através da análise dos questionários socioeconômicos com relação aos itens línguas, cursos extracurriculares, livros lidos, jornais, etc. em uma análise multivariada.

Pereira (2005) mensurou o capital cultural de candidatos ao Vestibular da Vunesp, utilizando-se de uma lógica não linear (*fuzzy logic*) escolhendo como parâmetros a instrução dos pais e sua ocupação econômica, sendo seu interesse principal a busca de uma correlação entre IDH (índice de desenvolvimento humano) e o capital cultural.

Utilizamos como indicador de capital cultural a instrução média dos pais expressa em anos de escolaridade. A Figura 2 apresenta a média padronizada em função da escolaridade dos pais e do tipo de escola frequentado. A distância entre escola pública e particular, no grupo com pais de alta escolaridade, é pequena (entre 0,2 e 0,3), atingindo valores moderados para níveis educacionais mais baixos ou intermediários.

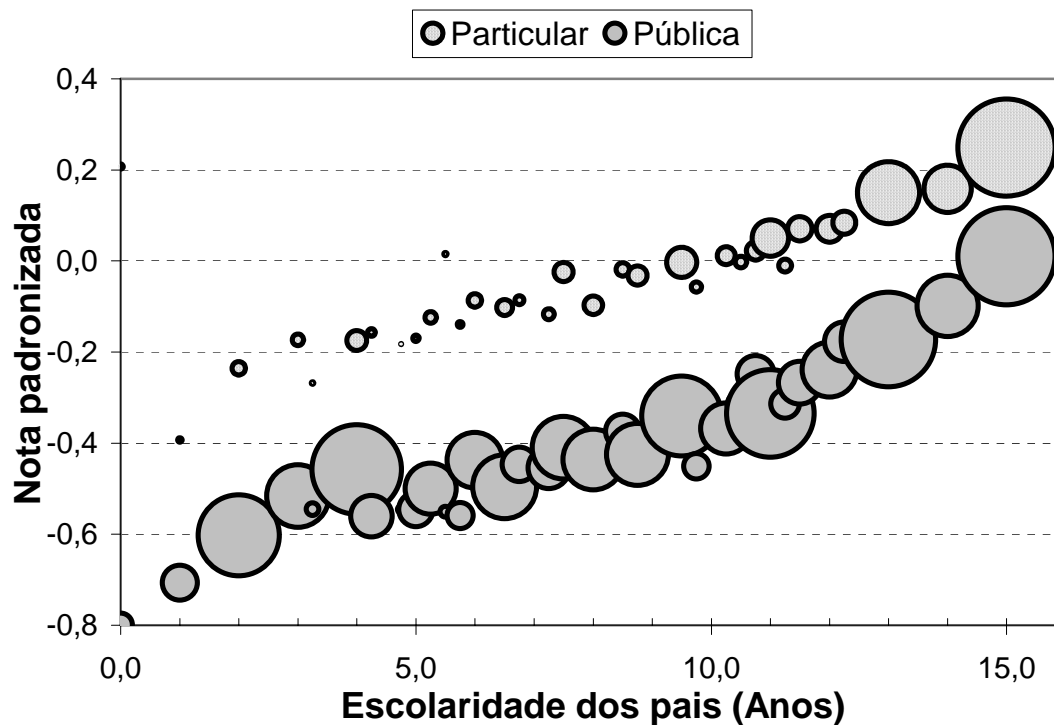


Figura 2: Média da nota reduzida em função da escolaridade dos pais e do tipo de escola. Para a nota padronizada, a nota zero equivale à média geral entre todos os candidatos. As bolhas representam o número de candidatos em cada um dos grupos. O número máximo de candidatos de cada grupo foi normalizado para as bolhas máximas apresentarem o mesmo tamanho.

Alunos de escolas particulares apresentam notas acima da média ($NP > 0$) a partir de dez anos de escolaridade dos pais, enquanto candidatos de escolas públicas apresentam NP acima de zero somente quando pai e mãe concluíram curso superior (15 anos de escolaridade). Observamos que a distribuição dos candidatos das escolas públicas é contínua, ou seja: também alunos cujos pais apresentam baixa escolaridade buscam uma vaga na Unicamp.

Na escola particular, o desempenho varia de forma contínua com a escolaridade, enquanto na escola pública temos duas regiões de crescimento: a primeira associada à conclusão da primeira fase do ensino fundamental e a segunda à conclusão do ensino médio. Para as questões de Física, completar o ensino médio é um parâmetro significativo, pois, é nesse nível

que os conteúdos de Física são formalmente apresentados. Caso nenhum dos pais tenha tido contato com essa ciência, a (possível) interação com os filhos estará prejudicada. Um recorte considerando que pelo menos um dos pais cursou o ensino médio será utilizado em análises posteriores como indicador de capital cultural.

Outro fator que já vimos analisando é a influência do que chamamos de “efeito treinamento”, associado de maneira mais evidente aos cursinhos pré-vestibulares. A média de candidatos da rede pública que frequenta CPV, em nossa amostra, é de 65% contra 53% dos candidatos da rede particular.

Como parece ser consenso que os universos da rede pública e da particular são muito distintos no aproveitamento em Física, optamos por analisar separadamente as escolas. Os gráficos apresentados na Figura 3 são relativos às distâncias e apresentam regiões hachuradas, destacando o efeito trivial, fraco, moderado e forte da variável que está sendo analisada (CPV ou instrução dos pais). Vamos analisar em detalhes os efeitos do “cursinho” e da “instrução dos pais” para os dois conjuntos de candidatos.

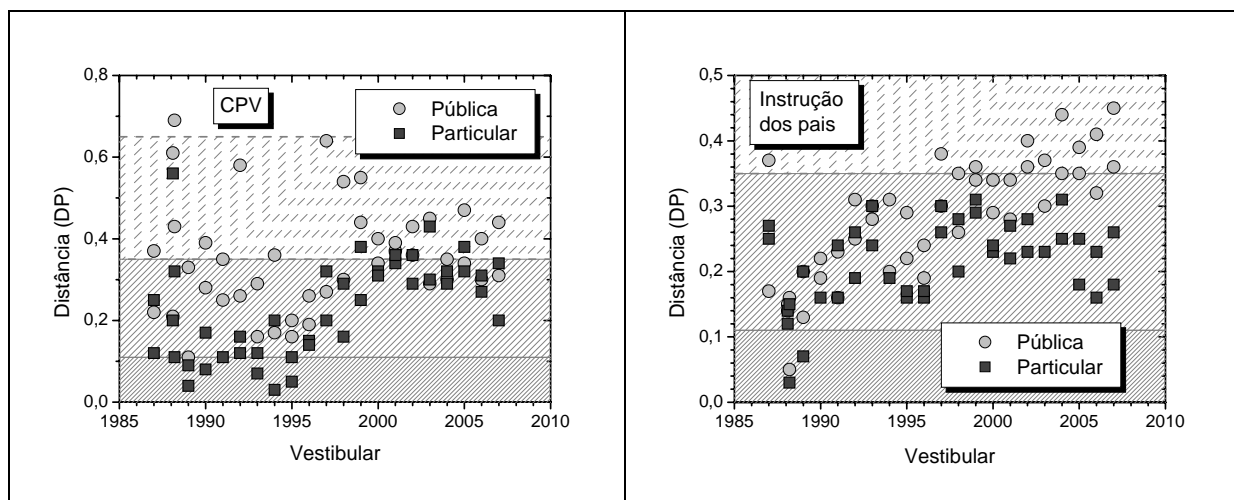


Figura 3: Distâncias associadas à CPV e à escolaridade média dos pais, em função do ano do Vestibular.

Observamos na Fig. 3 (CPV) que, até meados da década de 1990, os candidatos das escolas públicas apresentavam desempenho fortemente dependente dos cursinhos (d_{CPV} moderada a forte), enquanto para as escolas particulares essa mesma importância era trivial ou fraca.

A crescente importância dos cursinhos nos últimos anos, em relação à décadas anteriores, foi relatada por Whitaker para o vestibular da Vunesp, em pesquisa que comparou resultados - para cursos similares - entre as décadas de 1980 e 1990

A mais importante descoberta desta pesquisa, no entanto, relaciona-se a fatores complexos ligados ao preparo para o vestibular. Observou-se, a partir destes dados, que, embora fugindo da escola pública, supostamente inoperante, e realizando o ensino médio (e mesmo o ensino fundamental) na particular, os privilegiados necessitam mais do que nunca daquilo que há 10 anos batizou-se de "efeito cursinho." (Whitaker, 2001)

Nossos resultados corroboram, a partir de 2000, os dados observados no Vestibular da Vunesp, ou seja, maior importância dos cursinhos na formação dos candidatos da rede particular e diminuição na rede pública, com o comportamento dos dois grupos passando a ser mais uniforme, ambos dependem de uma formação complementar em Física.

Podemos verificar na Figura 2 que a maior parte dos candidatos da Rede Particular de ensino encontra-se na situação em que ambos os pais completaram o ensino médio, o que não ocorre para os candidatos da rede pública. Para avaliar o efeito do capital cultural em nossa pesquisa os candidatos foram separados em dois grupos: um em que pelo menos um dos pais

concluiu o ensino médio ou equivalente, e o segundo em que nenhum dos pais concluiu. Esses resultados estão apresentados na Figura 3 – Instrução dos pais.

Para as escolas particulares, a distância associada à instrução dos pais apresentou uma pequena variação no período analisado. A escolaridade dos pais aparenta ser menos importante que o cursinho para esse grupo.

No caso das escolas públicas, a distância associada ao capital cultural apresenta uma tendência de crescimento em função da escolaridade dos pais. Em algumas questões, o capital cultural (associado à escolaridade) é mais significativo do que frequentar cursinho.

ANÁLISE DAS QUESTÕES

Temos três parâmetros associados ao desempenho em cada questão, com respectivos índices de acompanhamento, que valem entre zero e um:

- A facilidade dos candidatos ao resolvê-la – indicada por I_F – em que um valor de I_F igual a um indica uma questão muito fácil, enquanto I_F igual a zero representa uma questão muito difícil.
- A importância do treinamento pelo cursinho preparatório – indicada por I_{CPV} – de maneira análoga, a questão onde o treinamento propiciado pelo CPV foi muito importante (maior d_{CPV}) é caracterizada por I_{CPV} igual a um.
- A relevância do capital cultural – indicada por I_{IP} – uma questão onde a diferença de desempenho entre filhos de (pelo menos um dos) pais com ensino médio foi máxima em relação aos demais candidatos, apresenta um I_{IP} igual a um.

Além dos índices, são apresentados os valores das médias brutas e das distâncias, para cada grupo (rede pública ou particular), e para algumas questões representativas.

Vest. 1988 (2 ^o)		Rede Pública				Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I_F	d_{CPV}	I_{CPV}	d_{IP}	I_{IP}	Média	I_F	d_{CPV}	I_{CPV}	d_{IP}	I_{IP}
2,9	0,93	0,69	1,00	0,13	0,02	3,3	0,84	0,32	0,79	0,07	0,02

Considere duas cargas elétricas Q1 e Q2 separadas por uma certa distância, no vácuo.

a) Em que condições a força de interação entre Q1 e Q2 é atrativa? E em que condições é repulsiva?

b) Suponha que $|Q1| > |Q2|$. É correto afirmar que a intensidade da força que Q1 faz sobre Q2 é maior do que a intensidade da força que Q2 faz sobre Q1? Justifique

Questão sobre eletricidade, considerada fácil pelos dois grupos de alunos. Observa-se que o efeito do cursinho é forte em ambos os tipos de escolas, porém para os candidatos da escola pública, frequentar o cursinho representou um grande diferencial. Esse efeito está associado à menor ênfase dispensada ao tema eletricidade no ensino formal, principalmente na escola pública. A instrução dos pais não aparece como um fator relevante para o desempenho nesse problema, com uma distância trivial para escola particular e fraca para escola pública.

Vest. 1992						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
2,1	0,72	0,58	0,93	0,28	0,42	2,7	0,65	0,12	0,23	0,30	0,93
<p>Considere, na figura abaixo, dois blocos A e B, de massas conhecidas, ambos em repouso. Uma força $F=5,0N$ é aplicada no bloco A, que permanece em repouso. Há atrito entre bloco A e a mesa, e entre os blocos A e B.</p> <p>a) O que acontece com o bloco B?</p> <p>b) Reproduza a figura no caderno, indicando as forças horizontais (sentido, módulo e onde estão aplicadas que atuam em A e B.</p>											

Assim como a anterior, essa questão mostra uma estrutura ortodoxa de apresentação e solicitação de conteúdo. Existe, porém, a necessidade de interpretação de um esquema, o que implica em uma composição de duas formas de linguagem, a escrita e a visual. A necessidade de interpretar linguagens distintas parece ampliar a participação da formação familiar do candidato em seu desempenho. A distância do papel familiar no desempenho passa a ser moderada para os candidatos de escola pública.

Vest. 1994						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
2,0	0,67	0,17	0,07	0,31	0,56	2,4	0,49	0,03	0,00	0,19	0,40
<p>A atração gravitacional da Lua e a força centrífuga do movimento conjunto de rotação da Lua e da Terra são as principais causas do fenômeno das marés. Essas forças fazem com que as águas dos oceanos adquira a forma esquematizada (e exagerada) na figura abaixo. A influência do Sol no fenômeno das marés é bem menor, mas não desprezível, porque quando a atração do Sol e da Lua se conjugam a maré torna-se mais intensa.</p> <p>a) Quantas marés altas ocorrem em um dia no mesmo local?</p> <p>b) Como estará a maré no Brasil quando a Lua estiver bem acima do Japão?</p> <p>c) Faça um desenho mostrando a Terra, a Lua e o Sol na situação em que a maré é mais intensa. Qual a fase da Lua nesta situação?</p>											

Essa questão é interessante, pois elucida as diferenças entre treinamento e habilidades em Física. Não pode ser treinada nos cursinhos (d_{CPV} fraca ou trivial), apresenta uma diferença pequena (17%) entre as notas brutas para as diferentes escolas, e tem uma participação intermediária dos pais na resposta. Tem inserção no cotidiano das pessoas, mesmo que não vivam no litoral.

Vest. 1997						Vest. 1997					
Rede Pública						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
1,9	0,63	0,64	0,98	0,38	0,86	3,0	0,72	0,32	0,74	0,30	0,95
<p>O gráfico abaixo representa aproximadamente a velocidade de um atleta em função do tempo em uma competição olímpica.</p> <p>a) Em que intervalo de tempo o módulo da aceleração tem o menor valor?</p> <p>b) Em que intervalo de tempo o módulo da aceleração é máximo?</p> <p>c) Qual é a distância percorrida pelo atleta durante os 20s?</p> <p>d) Qual a velocidade média do atleta durante a competição?</p>											

Novamente temos uma questão que pode ser considerada clássica em Física, apresentada de forma minimamente contextualizada. A passagem por cursinhos apresentou forte influência para os egressos da escola pública. Interessante notar que, novamente, a utilização de linguagem visual/gráfica está associada ao patrimônio cultural familiar, indicando que filhos de pais com maior escolaridade apresentam maior facilidade com outras formas de linguagem que não a escrita linear e direcionada de algumas questões de Física (por exemplo, a selecionada de 1988).

Vest. 1999						Vest. 1999					
Rede Pública						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
1,3	0,37	0,44	0,81	0,34	0,67	2,5	0,53	0,25	0,53	0,31	0,98
<p>Na viagem do descobrimento, a frota de Cabral precisou navegar contra o vento uma boa parte do tempo. Isso só foi possível graças à tecnologia de transportes marítimos mais moderna da época: as caravelas. Nelas, o perfil das velas é tal que a direção do movimento pode formar um ângulo agudo com a direção do vento, como indicado pelo diagrama de forças abaixo:</p> <p>Considere uma caravela com massa de 20000 kg.</p> <p>a) Utilizando a régua que você recebeu, reproduza o diagrama de forças no caderno de respostas e determine módulo, direção e sentido da força resultante.</p> <p>b) Calcule a aceleração da caravela.</p>											

Questão contextualizada com o tema do descobrimento do Brasil, em que foi exigido o uso de vetores. Essa questão foi considerada muito mais difícil pelos candidatos da rede pública ($I_F=0,37$) do que pelos candidatos da rede particular ($I_F=0,53$). Essa maior dificuldade observada por parte dos candidatos da escola pública está associada à necessidade de realizar operações com vetores. No caso da escola particular esse conteúdo é tratado de maneira mais cuidadosa, o que faz com que a importância do treinamento no cursinho seja menor. Como a questão apresenta uma facilidade intermediária para a escola particular, o efeito do capital cultural aparece de forma mais clara ($I_{IP}=0,98$), associado à leitura e interpretação da linguagem visual.

Vest. 2004						Vest. 2004					
Rede Pública						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
2,2	0,74	0,30	0,40	0,44	0,98	3,4	0,91	0,29	0,58	0,31	1,00
<p>Os carros em uma cidade grande desenvolvem uma velocidade média de 18 km/h, em horários de pico, enquanto que a velocidade média do metrô é de 36 km/h. O mapa ao lado representa os quarteirões de uma cidade e a linha subterrânea do metrô.</p> <p>a) Qual a menor distância que um carro pode percorrer entre as duas estações?</p> <p>b) Qual o tempo gasto pelo metrô (T_m) para ir de uma estação à outra, de acordo com o mapa?</p> <p>c) Qual a razão entre os tempos gastos pelo carro (T_c) e pelo metrô para ir de uma estação à outra, T_c/T_m? Considere o menor trajeto para o carro.</p>											

Questão sobre o espaço urbano, em prova cujo tema era Cidades, fácil e com participação fraca dos cursinhos ($d_{CPV} \sim 0,3$) para ambos os grupos de candidatos. Observa-se novamente a importância do capital cultural. Nesse contexto específico, podemos supor que a prévia utilização de mapas urbanos, por grupos com maior escolaridade, facilitou a leitura e interpretação da questão.

Vest. 2005						Vest. 2005					
Rede Pública						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
1,2	0,23	0,34	0,49	0,41	0,93	2,2	0,35	0,32	0,81	0,23	0,51
<p>Uma antena de transmissão de telefonia celular situa-se no topo de uma torre de 15 m de altura. A frequência de transmissão é igual a 900 MHz, e a intensidade da radiação emitida varia com a distância em relação à antena, conforme o gráfico abaixo.</p> <p>a) Qual a intensidade da radiação em um aparelho de telefone celular que está posicionado na base da torre da antena?</p> <p>b) O limite de segurança para a radiação eletromagnética nessa faixa de frequências é de aproximadamente 1 mW/cm^2. Qual a distância mínima que uma pessoa pode ficar dessa antena sem ultrapassar o limite de segurança?</p>											

Essa questão foi considerada difícil por ambos os grupos. O item *a*) depende tão somente da leitura do gráfico, não necessitando de outros conhecimentos; enquanto que para a resolução do item *b*) o candidato deveria realizar uma transformação de unidades. Aparentemente, a dificuldade concentrou-se na medida de valores em escala logarítmica.

Vest. 2006 Rede Pública						Rede Particular					
Facilidade		CPV		Instr. pais		Facilidade		CPV		Instr. pais	
Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}	Média	I _F	d _{CPV}	I _{CPV}	d _{IP}	I _{IP}
1,6	0,51	0,40	0,72	0,45	1,00	2,9	0,70	0,31	0,67	0,26	0,77
<p>Ondas são fenômenos nos quais há transporte de energia sem que seja necessário o transporte de massa. Um exemplo particularmente extremo são os <i>tsunamis</i>, ondas que se formam no oceano, como consequência, por exemplo, de terremotos submarinos.</p> <p>a) Se, na região de formação, o comprimento de onda de um <i>tsunami</i> é de 150 km e sua velocidade é de 200 m/s, qual é o período da onda?</p> <p>b) A velocidade de propagação da onda é dada por $v = gh$, onde h é a profundidade local do oceano e g é a aceleração da gravidade. Qual é a velocidade numa região próxima à costa, onde a profundidade é de 6,4 m?</p> <p>c) Sendo A a amplitude (altura) da onda e supondo-se que a energia do <i>tsunami</i> se conserva, o produto vA^2 mantém-se constante durante a propagação. Se a amplitude da onda na região de formação for de 1,0 m, qual será a amplitude perto da costa, onde a profundidade é de 6,4 m?</p>											

Texto de relativa complexidade, tratando ondas de forma pouco usual (transporte de energia) e contextualizada (*tsunami*). Requer o uso de uma fórmula específica para ondas ($v = \lambda f$), sendo essa necessidade realçada pela distância moderada do CPV. Texto apresentado de forma complexa, com distribuição de novas equações descritas de forma dissertativa e não em forma matemática explícita. Ressalta o patrimônio cultural familiar, associado à interpretação de texto e adequação da informação recebida.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em relação à facilidade das questões de Física avaliadas em seu conjunto, podemos afirmar que a nota padronizada média é maior para egressos de escolas particulares do que para os oriundos de escolas públicas, quando observadas em função da escolaridade dos pais. A distância (em função da escolaridade) entre esses grupos varia de fraca a moderada (entre 0,2 e 0,4). Com o aumento do capital cultural (grau de instrução dos pais) essa distância atinge seu menor valor (0,24) quando todos os pais se encontram no nível superior completo.

Tanto para os candidatos das escolas públicas quanto das particulares, a partir do ano 2000 o efeito de treinamento associado aos cursinhos preparatórios para os vestibulares passou a desempenhar um papel similar entre os dois grupos, com uma distância em torno de 0,35. Isso indica uma dependência de fraca a moderada em relação aos cursinhos.

O capital cultural familiar tem uma influência maior que o treinamento oferecido pelos cursinhos no caso de candidatos da rede pública. Para a rede particular, o efeito associado ao capital cultural aparenta ser menos relevante que o cursinho.

O desempenho em questões com linguagem direta e matemática não são influenciados pela formação familiar do candidato, mas sim pelo treinamento dos cursinhos.

Questões que envolvem habilidades em Física (como a associada às marés, Vestibular 1994) indicam uma pequena variação de nota bruta entre candidatos de escola pública e particular. Em contrapartida, questões onde o conteúdo de Física é avaliado pelo conhecimento prévio de fórmulas (por exemplo, a questão sobre o *tsunami*, Vestibular 2005) ampliam a distância entre os mesmos grupos.

CONCLUSÕES

O capital cultural é importante quando existe a necessidade de interpretação de diferentes linguagens e/ou leitura de textos mais elaborados, como indicam os resultados obtidos para as distâncias associadas à escolaridade dos pais.

Os cursinhos pré-vestibulares atuam de forma similar sobre os alunos da escola pública e particular, treinando-os principalmente em tópicos que recebem tratamento inadequado e/ou insuficiente, como por exemplo, ondas e eletricidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. Ofício Circular AEAE 35/85, Unicamp, Campinas (1985).
- BOURDIEU, Pierre; PASSERON, J. C.. **Escritos de educação**. 1^a. edição. Petrópolis: Vozes, 1998.
- COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2^a. edição. Hillsdale, N.J. : L. Erlbaum Associates, 1988
- GEBARA, Maria J.F., KLEINKE, Maurício U.. A influência dos exames de seleção para o ensino superior sobre o ensino de Física, **Tecné, Episteme y Didaxis**, número extra, ISSN 0121-3814, set 2007.
- FERREIRA, Marcelo Costa. Consumo cultural e espaços sociais: os vestibulandos das universidades públicas na cidade do Rio de Janeiro, 1990. **Opinião Pública**, vol.9, no.1, p.170-189. ISSN 0104-6276, 2003.
- KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em 30 de junho de 2007.
- PEREIRA, Carlos J. de A. **Urbanização e Perfil de Capital Cultural dos Vestibulandos da Unesp**: O Geoprocessamento como Ferramenta para Estudos Sociológicos. Série Pesquisa Vunesp, vol. 20, São Paulo : Editora da Unesp, 2005.
- PINHO, Alceu G. de. Reflexões Sobre O Papel Do Concurso Vestibular Para As Universidades Públicas. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 de Agosto de 2007.
- SETTON, Maria da Graça J.. Um novo capital cultural: pré-disposições e disposições à cultura informal. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>> . Acesso em: 10 de Agosto de 2007
- WHITAKER, Dulce C. A.; FIAMENGUE, Elis C.. Ensino Médio: Função Do Estado Ou Da Empresa?. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000200011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Aug 2007.