

Eficiência produtiva em educação: evidência a partir das universidades brasileiras

Ana Carolina Zogbhi

Enlinson Mattos

Fabiana Rocha

Paulo Arvate

1. Introdução

Mais recentemente passou a haver uma procura crescente por formação superior no Brasil. Por um lado, isso foi a resposta a uma demanda do mercado de trabalho por profissionais mais capacitados, inclusive através da exigência de ensino superior completo em alguns concursos públicos. Por outro lado, houve um componente de oferta em que a política do governo federal para o setor parece ter se baseado na ampliação do número de vagas por meio da expansão privada (Pinto, 2004).

Com isso, enquanto em 1994 apenas 1,07% da população estava matriculada em algum curso superior (um a cada 93 brasileiros), em 2003 este número passou para 2,19% (um a cada 46) de acordo com o INEP (2006). No período de 1994 a 2003 houve ainda um aumento de 118% no número de instituições de ensino superior (IES) no país que passaram de 851 para 1859. As instituições privadas passaram de 633 para 1652 (crescimento de 161%) ao mesmo tempo em que as instituições públicas mostraram redução, variando de 218 para 207 (Alfinito, 2007).

O objetivo deste trabalho é avaliar os determinantes do desempenho das instituições de ensino superior no Brasil, levando em consideração a natureza das instituições (público ou privada) e possíveis canais de ineficiência em sua função produção.

Para tanto segue-se inicialmente a literatura sobre avaliação de ensino básico e fundamental que mensura desempenho ou “qualidade educacional” pelo resultado dos alunos em algum exame padronizado como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a Prova Brasil ou o PISA (Programme for International Student Assessment)¹.

A literatura empírica que estima funções de produção de educação, contudo, se desenvolveu independentemente da literatura sobre eficiência na provisão de educação.

¹ Ver Soares e Collares (2006) e Menezes-Filho(2007).

Mínimos quadrados ordinários (ou alguma variante) eram usados para traçar uma função através de um conjunto de pontos e os resíduos não recebiam tratamento especial. A preocupação era como os parâmetros da estrutura de produção e não com desvios individuais da função estimada. A preocupação era com a média e não com a melhor prática.

Em particular, este trabalho procura contribuir com a literatura estimando uma função de produção estocástica de educação, em que cada universidade particular se defronta com sua própria fronteira de produção, sendo esta fronteira aleatoriamente dependente do conjunto completo de elementos estocásticos que são importantes mas estão fora do controle das universidades.

A literatura empírica disponível sobre eficiência de educação superior usa majoritariamente a estrutura DEA (data envelopment analysis), sendo esta aplicada usualmente à avaliação de universidades em um país individual onde o produto desta estrutura de função produção geralmente captura o número de alunos matriculados ou seu nível (mestrado, doutorado, recebe financiamento etc). Algumas referências mais recentes são Avkiran (2001) para a Austrália, Calhoun (2003) para os Estados Unidos, Afonso e Santos (2004) para Portugal, Warning (2004) para Alemanha e Chercye e Abeele (2005) para a Holanda. Joumady e Ris (2004) representam uma exceção ao trabalharem com um conjunto de países (Áustria, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda, Espanha e Reino Unido). Eles inovam também ao usarem como medida de produto a competência adquirida durante a graduação e a competência requerida no trabalho corrente, ambos obtidos de um survey feito com alunos de faculdade.²

Assim, ao optar pelo método de fronteira estocástica busca-se avançar em relação à literatura existente. Johnes, Oskrochi e Crouchley (2002) usam o método de fronteira estocástica mas para estimar uma função custo para as instituições de ensino superior da Reino Unido. Adicionalmente, o fato dos alunos das universidades brasileiras serem submetidos a um exame de avaliação de desempenho (ENADE) permite que sejam estimadas *diretamente* funções de produção de educação, diferentemente da literatura acima.

² Pedia-se para o aluno de graduação indicar numa escala de 1 (not at all) até 5 (to a very high extent), até que ponto eles tinham adquirido competência durante a graduação e até que ponto esta competência era requerida no trabalho que eles exerciam naquele momento.

Em resumo, procura-se avançar em relação à literatura existente estimando de fato “funções de produção” de educação uma vez que se controla para os insumos. Além do mais, substitui-se o tradicional uso do DEA pelo método de fronteiras estocásticas. Finalmente, a disponibilidade de *scores* em testes padronizados para as universidades brasileiras fornece uma medida de produto amplamente aceita. Ainda que indicadores qualitativos como ocupação e remuneração no longo prazo poderem captar melhor a contribuição da educação para o capital humano, um resultado intermediário como a nota num exame padronizado pode ser visto como um dos elementos básicos na acumulação de capital humano³.

O artigo está organizado da seguinte maneira. A segunda seção discute a medida de produto. Como não se tem conhecimento da existência de exames padronizados para a educação superior em outros países, apresenta-se com cuidado o sistema de avaliação das universidades brasileiras desde sua implementação até os dias de hoje. A terceira seção discute brevemente os insumos utilizados. A quarta seção apresenta os resultados obtidos e a quinta discute a robustez destes resultados. A última seção resume as principais conclusões.

2. Medindo o desempenho das instituições de ensino superior: definição do produto

Uma vez que instituições de ensino superior produzem uma série de produtos, não é tarefa fácil medir resultado das universidades. Como ilustrado por Salerno (2008, p. 25) vamos supor duas instituições que atendem ao mesmo número de estudantes. Uma, no entanto, fornece uma educação excelente enquanto a outra oferece uma educação razoável. Caso fosse utilizado como medida de produto o número de alunos matriculados, a instituição com o maior número de alunos por professor seria provavelmente considerada mais eficiente, o que não implica que isto seja de fato verdade.

Embora os pesquisadores sugiram que uma medida ideal do produto da educação deve vir acompanhada de um “peso de qualidade” institucional ao número de estudantes que ela educa (Nelson e Hevert, 1992), as dificuldades de mensuração tornam a tarefa

³ Sutherland, Price, Jourmad e Nicq (2007) seguem em certa medida a mesma direção, utilizando como resultado intermediário, os *scores* do PISA em quatro disciplinas acadêmicas, para avaliar a eficiência na provisão de educação básica nos países da OCDE.

praticamente impossível. Assim, são adotadas *proxies* em que o produto da educação é quase que exclusivamente medido por matrículas ou número de diplomas concedidos, ainda que as limitações da não consideração da qualidade sejam explicitamente reconhecidas.

No caso da educação superior brasileira, uma série de avanços na avaliação do ensino terciário permitem o uso de uma medida de produto que leva em conta o **esforço** colocado na educação de estudantes e que, portanto, pode ser mais adequada numa avaliação de eficiência.

Em 1995 iniciou-se o processo de avaliação do ensino superior com a lei 9.131 que estabeleceu o Exame Nacional de Cursos (ENC), que deveria ser aplicado a todos os alunos concluintes de determinadas áreas de conhecimento previamente escolhidas, e que ficou posteriormente conhecido como Provão.

O Provão consistia de um exame escrito aplicado anualmente e em todo território nacional, a estudantes concluintes de alguns cursos de graduação previamente escolhidos. A participação dos estudantes era obrigatória e os alunos que não fizessem o exame seriam impedidos de obter o diploma de graduação. O Decreto 2.026/96 estabeleceu ainda como medidas adicionais para a avaliação da educação superior: i) a análise de indicadores gerais de desempenho, por estado e por região, de acordo com a área de conhecimento e o tipo de instituição de ensino, baseada nos dados do Censo da Educação Superior⁴; ii) a avaliação institucional, baseada em informações do Censo mas também em relatório de equipe de especialistas acadêmicos que visitariam as instituições em busca de informações que permitissem avaliar a administração, o ensino, a integração social e os produtos tecnológicos, culturais e científicos das mesmas. O Decreto manteve a CAPES como responsável pela avaliação da pós-graduação, como ocorria desde 1976.

Em 2001, o Decreto 3.860 estabeleceu oficialmente o aspecto *high stakes* das avaliações (“com consequências significativas para quem está sendo avaliado”), que

⁴ Foram identificados os seguintes indicadores identificados pelo no Decreto 2.026/96: taxas bruta e líquida de matrícula, disponibilidade de vagas para novos alunos, taxa de evasão e aprovação, tempo médio de conclusão do curso, níveis de qualificação docente, razão aluno/professor, tamanho médio das classes, custo por aluno, percentual dos custos da educação superior no total dos gasto com educação pública e percentual do PIB gasto com educação superior.

deveriam ser usadas para orientar decisões relativas ao credenciamento das instituições e ao reconhecimento e renovação e reconhecimento dos cursos.⁵

Os cursos foram classificados relativamente com base nas notas do Provão, ou seja, foi comparado o desempenho médio dos seus alunos com o desempenho médio dos demais cursos na mesma área de conhecimento. Como não foi determinado um escore mínimo que indicasse proficiência no curso, os resultados não serviram diretamente como medida de qualidade do ensino. Indicavam apenas se, na média, um curso tinha alunos mais ou menos preparados do que outros na mesma área de conhecimento. Somado ao aspecto relativo do critério, o fato dos testes não serem equivalentes não permitiu que fossem comparados os resultados de diferentes áreas e nem da mesma área ao longo do tempo. Para complicar, como a prova foi aplicada somente aos alunos concluintes, o Provão não foi capaz de identificar os programas que de fato contribuíram para aumentar o nível de conhecimento dos alunos. Assim, as instituições com processos de entrada mais rigorosos em geral foram aquelas com os melhores desempenhos no Provão. Os destaques foram as universidades públicas que tendem a atrair os melhores alunos pelo fato de terem excelente reputação acadêmica, além de serem gratuitas, ainda que haja uma crença de que a qualidade destas instituições tenha caído no passado recente pela combinação de problemas orçamentários e greves sucessivas.⁶

Apesar do crescimento do Provão (de 3 áreas testadas em 1995 passou-se para 26 em 2003⁷) e da quebra de resistência à avaliação da educação superior quando da implementação do mesmo, durante a campanha presidencial de 2002 foram discutidos

⁵ Na verdade, somente em casos extremamente ruins as instituições perderam o credenciamento. O Ministério da Educação chegou a intervir em algumas instituições privadas, mas as tentativas de fechar cursos e instituições com desempenho muito inexpressivo não foram levadas adiante através de apelações ao judiciário, ao Conselho Nacional de Educação ou através de pressão política. O Ministério da Educação nunca chegou a intervir em alguma instituição pública. O processo de recadastramento periódico também não chegou a vigorar.

⁶ Outras críticas ao Provão foram o uso por parte de algumas instituições dos resultados do Provão para marketing; a eventual imposição de um currículo unificado, por constituir um exame único e comum para todos os cursos do país, com possíveis resultados negativos sobre os esforços para diversificar a educação superior num país grande e heterogêneo geograficamente e demograficamente; a ênfase em conteúdos e específicos às expensas das competências e habilidades; o alto custo de implementação. No texto vão ser destacados somente os aspectos relacionados à adequação como medida de desempenho (qualidade) da educação por necessarmos de uma medida que avalie o resultado da educação superior.

⁷ Em 1995 foram avaliados os alunos dos cursos de Direito, Medicina e Engenharia Civil. Em 2003 foram avaliados os cursos de Contabilidade, Administração, Agronomia, Arquitetura, Biologia, Química, Odontologia, Economia, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Geografia, História, Jornalismo,, Direito, Letras, Matemática, Medicina, Enfermagem, Pedagogia, Farmácia, Fonoaudiologia, Física, Psicologia e Medicina Veterinária.

vários aspectos do exame. Logo após a posse de Luiz Inácio Lula da Silva, foi formada uma nova comissão (CEA) que tinha como objetivo sugerir mudanças no sistema de avaliação do ensino superior centrado no Provão. Em agosto de 2003, a comissão sugeriu um novo sistema que foi formalmente instituído através de lei federal aprovada em abril de 2004, o SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) que incluía uma abordagem nova para o exame de cursos denominada ENADE (Exame Nacional de Avaliação do Desempenho de Estudante).

O ENADE manteve a abordagem do Provão no que diz respeito a testar os cursos individualmente e não as áreas⁸. No entanto, passou a avaliar tanto os alunos ingressantes quanto os concluintes com o objetivo de captar a contribuição do curso para a aprendizagem, incluindo nos resultados uma aproximação da noção de valor agregado. Esta foi chamada posteriormente de indicador de diferença de desempenho (IDD). O IDD, teoricamente, permitiria que duas comparações fossem feitas. A primeira seria a comparação num mesmo ano entre as médias obtidas pelos alunos concluintes e as médias obtidas pelos alunos ingressantes. O problema é que o perfil dos alunos de determinado curso ou instituição pode ter sido alterado ao longo do curso, assim como pode ocorrer um efeito seleção por meio da aprovação/reprovação dos alunos que tende a impactar positivamente o IDD. A segunda seria a comparação entre os resultados de alunos ingressantes no primeiro ano do ciclo de 3 anos de avaliação com os alunos concluintes no terceiro ano deste mesmo ciclo. Neste caso, poderiam ser adotados processos que resultassem em bons indicadores de desempenho. Poderia-se, por exemplo, encorajar os alunos ingressantes a mostrarem um desempenho ruim, aumentar o rigor das avaliações ao longo do curso de forma a reter os alunos com pior desempenho e passar somente os alunos que não fossem comprometer os resultados da instituição no ENADE. Se os mesmos alunos fossem avaliados no primeiro e último ano do curso esses problemas estariam obviamente resolvidos. Fora as dificuldades associadas à obtenção de um painel deste tipo, outros

⁸ Quando o governo Lula tomou posse em 2003, a despeito da expectativa da extinção do Provão, a CEA optou por manter uma avaliação através de teste. A proposta foi chamada de Paidéia (Processo de Avaliação Integrada do Desenvolvimento Educacional e da Inovação da Área) e consistia num programa de teste para uma amostra de cursos com vistas a captar as tendências de desempenho por área de conhecimento. Vários membros do Congresso, no entanto, apoiaram o Provão e rejeitaram o Paidéia. O argumento é que o Paidéia era contrário ao que a população estava acostumada em termos de avaliação de ensino superior e que já havia uma demanda por este tipo de informação a despeito das resistências iniciais.

problemas poderiam aparecer como a oferta de benefícios para que os desempenhos ruins fossem melhorados.

Diferenciam ainda o Provão e o ENADE, a proposta do ENADE de estabelecer padrões mínimos nas diferentes áreas do conhecimento, a dissipação do caráter *high stakes* do Provão uma vez que o ENADE leva em conta outros indicadores e somente a partir da consideração de todos eles é que pode ser tomada alguma decisão regulatória e a focalização da formação geral além dos conteúdos específicos. Finalmente, o ENADE incorporou o procedimento de amostragem. Uma crítica que foi comumente apresentada à abordagem amostral foi a de que esta poderia favorecer distorções dado que as instituições poderiam listar somente os candidatos mais preparados para o exame. A nota no ENADE faz parte do histórico escolar do aluno.

A prova é composta por 40 questões no total, sendo 10 questões gerais (25% da nota) e 30 relacionadas à formação específica da área (75% da nota), contendo as duas partes questões discursiva e de múltipla escolha. São elegíveis para fazer a prova os alunos considerados concluintes (último ano) e os ingressantes (primeiro ano) sendo selecionados por sorteio apenas uma amostra destes. Uma vez selecionado o aluno, este deve comparecer ao exame senão terá problemas quando for retirar seu diploma tendo que apresentar justificativas junto ao Ministério da Educação.

A Tabela 1 abaixo apresenta a média das notas do Enade 2007 da prova geral e da prova específica, para os ingressantes e os concluintes, para as instituições de ensino superior públicas e privadas, por região do país.

Observa-se que as notas dos ingressantes e dos concluintes são maiores na rede pública do que na rede privada, não importando a região do país. Assim, os alunos mais bem preparados são aceitos na rede pública de ensino superior (ingressantes com notas mais altas) e deixam suas instituições melhores preparados (notas concluintes mais altas).

Considerando o valor agregado do conhecimento, medido pela diferença entre as notas dos concluintes e as dos ingressantes, observa-se que como esperado os cursos agregam aos alunos mais conhecimento específico do que conhecimento geral. Para o Brasil, há uma melhora, em média, de 11% nas notas gerais e de 50% nas notas específicas.

No que diz respeito ao valor adicionado em conhecimento específico e geral, é possível notar que os números variam muito por região e por natureza da instituição.

Tabela 1 – Média das Notas do Enade 2007 para o Ingressante e para o Concluinte da Rede Pública e Privada

		<i>Geral</i>		<i>Pública</i>		<i>Privada</i>	
		Ingre	Concl	Ingre	Concl	Ingre	Concl
Brasil	Formação	44,67	49,59	47,41	54,61	42,53	46,48
	Geral	(21,96)	(21,78)	(24,21)	(25,14)	(20,32)	(18,96)
	Formação	31,35	47,21	32,61	50,94	30,17	44,70
	Específica	(16,29)	(20,11)	(17,26)	(22,72)	(15,68)	(18,13)
	Formação	34,69	47,81	36,33	51,87	33,27	45,16
	Geral e Específica	(16,12)	(19,26)	(17,45)	(22,25)	(15,18)	(16,88)
Norte	Formação	42,06	50,68	42,07	51,90	40,20	44,73
	Geral	(19,25)	(22,71)	(19,26)	(23,55)	(19,00)	(18,56)
	Formação	31,12	44,94	31,19	45,13	27,88	43,68
	Específica	(14,08)	(20,46)	(14,06)	(21,28)	(14,69)	(17,34)
	Formação	33,87	46,38	33,92	46,84	30,98	43,95
	Geral e Específica	(13,90)	(19,71)	(13,89)	(20,61)	(14,05)	(15,91)
Nordeste	Formação	45,49	49,24	47,18	50,36	41,55	45,84
	Geral	(26,09)	(24,98)	(28,04)	(25,81)	(21,22)	(21,17)
	Formação	29,88	47,13	30,13	47,30	28,59	46,26
	Específica	(18,41)	(22,50)	(19,58)	(23,14)	(15,54)	(19,57)
	Formação	33,80	47,67	34,40	48,07	31,84	46,16
	Geral e Específica	(18,86)	(22,02)	(20,28)	(22,76)	(15,31)	(18,65)
Sudeste	Formação	44,52	48,54	54,99	57,37	42,16	46,09
	Geral	(21,87)	(21,31)	(26,80)	(26,43)	(20,34)	(19,08)
	Formação	30,68	45,85	35,22	52,99	29,44	43,67
	Específica	(16,47)	(19,81)	(18,97)	(23,59)	(15,92)	(18,29)
	Formação	34,15	46,54	40,17	54,10	32,63	44,29
	Geral e Específica	(16,21)	(18,88)	(19,33)	(23,28)	(15,37)	(17,04)
Sul	Formação	45,45	51,00	50,62	55,03	43,13	47,96
	Geral	(22,03)	(20,73)	(25,38)	(23,98)	(20,37)	(17,88)
	Formação	33,42	50,14	35,62	53,01	32,25	47,94
	Específica	(16,55)	(19,10)	(19,22)	(21,98)	(15,43)	(16,91)

	Formação	36,44	50,37	39,38	53,53	34,98	47,96
	Geral e	(16,30)	(18,20)	(19,19)	(21,39)	(14,99)	(15,61)
	Específica						
	Formação	47,45	52,18	53,14	58,99	44,06	46,53
	Geral	(20,93)	(21,08)	(22,78)	(21,43)	(19,39)	(19,13)
Centro-Oeste	Formação	31,62	49,01	33,99	54,79	30,03	43,92
	Específica	(15,37)	(19,44)	(16,92)	(19,63)	(14,44)	(18,04)
	Formação	35,59	49,82	38,79	55,85	33,55	44,58
	Geral e	(15,03)	(18,62)	(16,41)	(18,89)	(14,06)	(16,97)
	Específica						

Fonte: Elaboração própria com os dados do Enade 2007.
Entre parênteses encontram-se os desvios-padrão.

Por exemplo, para a região Norte e Nordeste, o valor agregado do conhecimento específico das instituições privadas supera o equivalente nas instituições públicas (56% e 61% das privadas contra 44% e 56% das públicas respectivamente). Já para a região Sudeste e Sul não há diferença na taxa de melhora do conhecimento específico para IES públicas ou privadas. Apenas no Centro-Oeste o ganho percentual observado é superior nas IES públicas para o conhecimento específico. No entanto no Nordeste, Sudeste e Sul, as IES privadas agregam percentualmente mais em conhecimentos gerais que as IES públicas. Em termos gerais, a região que teve o maior aumento em termos percentuais no valor agregado de conhecimento foi a região Nordeste (44%) seguida pelas regiões Norte (41%) e Sul (37%). Estes dados sugerem que, em termos de valor agregado, devemos levar em consideração: 1) a natureza das instituições, ou seja, se públicas ou privadas; 2) as regiões das IES, e 3) os diferentes componentes da prova (geral ou específica), pois estes podem influenciar os resultados quando busca-se estimar os determinantes do desempenho das IES.

Assim, como medida de produto é possível utilizar a diferença entre a nota de conhecimento geral do concluinte e do ingressante⁹, o que possibilita uma análise dos efeitos dos insumos sobre o quanto o conhecimento dos alunos mudou durante o curso de graduação.

⁹ Os insumos derivados do questionário do Enade foram agregados por IES para os estudantes concluintes e ingressantes.

As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas dos Microdados do Censo de Educação Superior de 2006 (dos bancos de instituições e de graduação presencial) e do Enade 2007 (banco de Microdados).

3. Medindo o desempenho das instituições de ensino superior: definindo os insumos

Como insumos foram utilizadas as seguintes variáveis das IES's obtidas dos Microdados do Censo da Educação Superior:

- 1) Total de professores por matriculados como medida do insumo trabalho;
- 2) Total de computadores por aluno matriculado como medida do insumo capital;
- 3) Existência de plano de ensino completo como proxy para a tecnologia.¹⁰
- 4) Despesas realizadas com docentes (sem inativos) por aluno
- 5) Despesas realizadas com capital por aluno;
- 6) Despesas realizadas com outros fatores (manutenção, limpeza etc) por aluno¹¹;

Além disso, foram incluídas como variáveis explicativas que captam o *background* familiar e as características inerentes aos alunos. Essas informações apresentam-se em termos percentuais por IES e são as seguintes:

- 1) Se o aluno trabalha mais do que vinte horas por semana;
- 2) *Dummy* igual a 1 se o aluno não é branco, e 0, caso contrário;
- 3) A escolaridade da mãe. Esta tem aparecido como um fator fundamental para o desempenho dos alunos nos trabalhos que avaliam os determinantes da educação básica¹², o que sugere que o mesmo possa ocorrer com a educação superior¹³. Por

¹⁰ Um plano de ensino completo abrange os seguintes aspectos: objetivos, procedimentos de ensino e de avaliação, conteúdos e bibliografia da disciplina.

¹¹ As despesas estão estabelecidas em R\$ 1000

¹² Barros (2001), Fernandes (2005), Menezes-Filho (2001), entre outros autores, apontam a família como principal determinante dos resultados educacionais dos filhos, principalmente por meio da escolaridade dos pais.

¹³ Diaz (2005) não encontrou evidências empíricas de que a maior escolaridade dos pais gera melhores notas no ensino superior. Entretanto, argumenta que o esperado é que as IES com maior percentual de alunos cujos pais apresentam ensino superior tendem a ter melhor desempenho.

isso, optou-se pelo uso dessa variável como insumo na fronteira estocástica de produção.

A tabela 3 apresenta algumas estatísticas descritivas dos insumos, classificados segundo a rede da IES (público e privado) e considerando-se as cinco regiões do país.

Percebe-se que as IES's públicas apresentam um maior número de professores por aluno do que as IES's privadas, exceto para região sul. Com relação à variável utilizada como *proxy* para o capital, qual seja, o total de computadores por aluno, nota-se um valor maior para as IES públicas em quatro das cinco regiões. De fato, na Região Sudeste, observa-se um valor cerca de cinco vezes maior do que o encontrado nas IES privadas. No entanto, verificou-se uma situação contrária na Região Norte, na qual as IES privadas registraram um total de computadores por aluno maior do que as IES públicas.

Em relação à variável “plano de ensino completo”, observa-se que um maior percentual de alunos das instituições privadas, comparativamente aos das instituições públicas, responderam de forma positivas essa questão. No que diz respeito às despesas por matriculados realizadas pelas IES's, nota-se que estas são maiores entre as IES's públicas. Tanto as despesas com docentes, como as com capital e as outras despesas das instituições públicas podem ser até quatro vezes maiores do que as realizadas pelas IES's privadas. No entanto, essa diferença varia entre regiões.

Sobre as características dos alunos, nota-se que o percentual de alunos que trabalham 20 horas ou mais por semana é maior nas instituições privadas. Nas regiões sul e sudeste, esse percentual chega ser duas vezes maior do que nas instituições públicas.

Entre as IES's públicas das Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, o percentual de alunos cujas mães cursaram Ensino Superior é maior nas instituições públicas. Já na região Norte e Nordeste, essa característica é maior entre as IES's privadas¹⁴.

¹⁴ Se calcularmos, separadamente para os ingressantes e os concluintes, o percentual de alunos cujas mães cursaram Ensino Superior, observa-se um aumento nos últimos 5 anos nas IES públicas. Isso é possível de se verificar ao comparar esse percentual entre os concluintes (que ingressaram há 4 ou 5 anos atrás) e os ingressantes. Entre as IES privadas, nota-se uma tendência contrária, ou seja, uma redução desse percentual ao longo do tempo, o que demonstra um aumento da demanda por educação superior entre os alunos com pior *background* familiar.

Por fim, observa-se um maior percentual de alunos não brancos nas instituições privadas do que nas públicas. Essa estatística revela uma característica perversa do sistema educacional superior brasileiro, no qual os estudantes em situação sócio-econômica mais vulnerável que desejem cursar a Educação Superior se vêem obrigados a pagar por essa.

Tabela 2 – Insumos baseados nas informações declaradas pelos alunos separadas por instituições públicas e privadas

Região	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
<i>Rede</i>	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>
Professor por aluno	0,0225	0,0306	0,0218	0,0391	0,0293	0,0602	0,0126	0,0042	0,0318	0,0378
Total de computadores por aluno	0,0759	0,0346	0,0425	0,0619	0,0549	0,2503	0,073	0,131	0,0636	0,0754
Plano de ensino da IES completo(%)	61,89	40,28	63,47	47,54	61,02	49,64	63,3	52,43	63,02	48,12
Despesas com docentes por aluno	1.374	2.385	1.381	4.750	1.775	7.902	1.679	3.125	1.719	2.945
Despesas com capital por aluno	200	408	350	1.365	300	825	357	412	432	413
Outras despesas por aluno	2.028	2,059	1.885	6.641	2.551	10.519	2.284	4.099	1.518	2.341
Aluno trabalha 20 horas ou mais(%)	28,49	28,5	28,2	23,64	49,21	21,97	45,7	29,44	37,71	25,65
Escolaridade mãe superior(%)	21,91	17,15	28,87	27,19	21,99	31,98	21,84	32,18	23,19	29,86
Alunos não branco(%)	44,16	37,03	36,51	36,22	21,26	20,28	9,03	7,59	28,54	23,98

Fonte: Elaboração própria com os dados do INEP.

4. Resultados

Como mencionado anteriormente, utiliza-se o método de fronteiras estocásticas de produção para estimar o grau de ineficiência das instituições de ensino superior.). Sua especificação para dados em *cross-section* é a seguinte:

$$\ln y_i = \beta_0 + f(\beta_k, x_i^k) + v_i - u_i, \quad i = 1, \dots, I; k = 1, \dots, n, \quad (1)$$

em que $\ln y_i$ é o logaritmo da quantidade produzida pela firma i ; β_0 é o intercepto da equação; $f(\beta_k, x_i^k)$ é a forma funcional adequada; β_k é o vetor de coeficientes tecnológicos; x_i^k é o vetor de insumos utilizado na produção pela firma i ; v_i é o choque aleatório (idiossincrático) não correlacionado com x_i^k e u_i , com distribuição $N(0, \sigma_v^2)$; e u_i é o termo de ineficiência não negativo da firma i também não correlacionado com x_i^k .

Para a estimação dos coeficientes tecnológicos das fronteiras estocásticas de produção são empregados os estimadores de máxima verossimilhança¹⁵. É necessário que se assumam hipóteses distributivas sobre o termo de ineficiência u_i . Diversas distribuições assimétricas podem ser utilizadas para o termo u_i , e neste trabalho assume-se que o componente de ineficiência do erro do modelo apresenta distribuição exponencial¹⁶

Uma das principais desvantagens do método de fronteiras estocásticas é a necessidade de se fazer uma escolha arbitrária da distribuição da eficiência. Contudo, existem evidências de que a posição relativa das unidades tomadoras de decisão no *ranking* de eficiências não é muito sensível à forma distributiva assumida para as unidades tomadoras de decisão como mostra Greene (1990), com o que acredita-se que os resultados obtidos podem ser considerados confiáveis.

Embora a unidade de análise seja instituição de Ensino Superior, somente as universidades são consideradas. As demais categorias administrativas (centro universitário, faculdades e outros) não fizeram parte da amostra. São avaliadas 164 universidades.

Optou-se por avaliar a eficiência das IES's utilizando como variável de produto a diferença entre a nota de conhecimento geral do concluinte e do ingressante¹⁷, o que possibilitou uma análise dos efeitos dos insumos sobre o quanto a IES agregou de conhecimento aos alunos. Outra razão para utilizar como produto a diferença entre as notas dos concluintes e dos ingressantes é a observação de que as IES privadas, em geral, agregam proporcionalmente mais em conhecimentos gerais que as IES públicas (Tabela 2).

¹⁵ Outros estimadores podem ser utilizados para o cálculo dos coeficientes. Optou-se aqui pela máxima verossimilhança por ser esta uma metodologia consolidada na literatura sobre ineficiência técnica, além de possuir propriedades interessantes sobre os demais estimadores. Como não é do escopo deste trabalho dissertar sobre as diversas metodologias possíveis para a estimação de fronteiras estocásticas, sugere-se ao leitor interessado que verifique Kumbhakar e Lovell (2000).

¹⁶ Quando se escolhe um método econométrico, deve-se avaliar as vantagens existentes entre a escolha feita e as alternativas possíveis. A primeira questão que se coloca é porque não utilizar mínimos quadrados ordinários (MQO). Conforme colocam Kumbhakar e Lovell (2000), o estimador de mínimos quadrados, apesar de não ser viciado para o vetor de coeficientes tecnológicos é viciado para o intercepto da equação a ser estimada. Além disso, tal metodologia não permite a existência de ineficiência técnica, atribuindo toda variação na produção que possa ser explicada por variação dos insumos a choques aleatórios. Nesta situação, caso não haja presença de ineficiência, MQO é o estimador mais adequado para a função de produção. Assim, MQO assume estados plenamente eficientes, enquanto a metodologia de fronteiras estocásticas não assume esta hipótese.

¹⁷ Os insumos derivados do questionário do Enade foram agregados por IES para os estudantes concluintes e ingressantes.

No entanto, as últimas apresentam as maiores proficiências, o que torna essa análise bastante atrativa.

Na tabela 4 são apresentados os resultados das estimações das fronteira estocásticas. Para cada modelo são feitas duas estimações. A primeira especificação identifica se o componente de ineficiência do modelo (u_i) é diferente de zero, o que é necessário pois caso contrário o modelo poderia ser estimado por mínimos quadrados ordinários. A segunda especificação inclui informações adicionais para explicar a ineficiência do modelo, caso o componente seja diferente de zero.

No modelo 1 são considerados como insumo as variáveis tradicionais, quais sejam, o capital e o trabalho. O total de professores por matriculados foi utilizado como medida do insumo trabalho e o total de computadores por aluno matriculado como medida do insumo capital. Além disso, foi utilizado como uma variável dummy indicando se a instituição de ensino superior apresenta plano de ensino completo numa tentativa de captar a “qualidade” da instituição e seu efeito sobre a produtividade¹⁸.

No modelo 2 as variáveis de insumo que anteriormente eram medidas fisicamente, são substituídas por suas contrapartidas monetárias. Assim, como insumos passam a ser utilizados as despesas realizadas com docentes (sem inativos) por aluno, as despesas realizadas com capital por aluno e as despesas realizadas com outros fatores por aluno.

No modelo 1 observa-se que quanto maior o total de professores por aluno menor a diferença entre as notas dos concluintes e dos ingressantes nas duas especificações (1.1 e 1.2, elasticidade aproximada de -1). Esse resultado revela que este tipo de insumo não é um determinante decisivo do conhecimento agregado.

No que diz respeito ao total de micro-computadores por aluno, verifica-se um efeito positivo e estatisticamente significativo na diferença entre as notas (elasticidade 0,4). Isso demonstra que ao investir em capital, a IES consegue agregar mais conhecimento.

Em relação à variável “plano de ensino completo”, nota-se que quanto maior o percentual de alunos que responderam que o curso apresentava essa característica, menor é a diferença entre as notas dos concluintes e dos ingressantes (elasticidade -1,73). Vale

¹⁸ Um plano de ensino completo abrange os seguintes aspectos: objetivos, procedimentos de ensino e de avaliação, conteúdos e bibliografia da disciplina.

ressaltar que essa característica apresentou maior percentual entre as instituições privadas (Tabela 3).

O sinal negativo associado aos coeficientes das variáveis professores e plano de ensino surpreende uma vez que esperaria-se um efeito positivo de ambas as variáveis sobre o produto. Foram então estimados dois novos modelos de fronteira estocástica, um com somente a nota do ingressante como produto e outro com somente a nota do concluinte como produto¹⁹. No modelo da nota do ingressante tanto o coeficiente da variável professor quanto o coeficiente da variável plano de ensino são positivos, o mesmo não ocorrendo com o modelo com nota do concluinte. Desta forma, parece que as melhores faculdades já atraem de antemão os melhores alunos, com o que suas características aparecem positivamente correlacionadas com a nota dos alunos ingressantes.

Nesse primeiro modelo, para explicar a ineficiência (especificação1.2) usa-se uma *dummy* indicando se a instituição é pública ou privada. O coeficiente positivo indica que a instituição pública é mais ineficiente do que a privada. No modelo 2 em que as variáveis trabalho e capital são medidas em unidades monetárias, os coeficientes das três variáveis de gastos não foram estatisticamente significativos. Além disso, ao se explicar a ineficiência com a informação referente às IES's serem públicas ou privadas, nota-se que o coeficiente dessa variável apesar de positivo não foi estatisticamente significativo.

Tabela 3 – Estimações da Fronteira Estocástica com a diferença de notas de concluintes e ingressantes (Insumos: características das IES)

	Modelo 1		Modelo 2	
	Modelo1.1	Modelo1.2	Modelo2.1	Modelo2.2
professor por aluno	-99.30*** (31.92)	-87.88*** (32.44)		
total de micro por aluno	16.55*** (4.69)	16.80*** (4.82)		
plano de ensino da IES completo	-8.43*** (3.19)	-10.05*** (3.25)		
Despesas com docente por aluno			-0.17 (0.00)	-0.13 (0.00)
Despesas com capital por aluno			0.28 (0.00)	0.29 (0.00)
outras despesas por aluno			0.06 (0.00)	0.06 (0.00)
aluno trabalha 20 horas ou mais				

¹⁹ Os resultados podem ser obtidos diretamente com os autores.

não branco				
escolaridade mãe superior				
Constante	14.75*** (2.51)	14.74*** (2.53)	7.61*** (1.04)	7.25*** (1.05)
Explicando a Ineficiência				
IES pública		1.51* (0.81)		0.99 (0.67)
Constante	2.10*** (0.42)	1.05 (0.91)	2.12*** (0.52)	1.52** (0.76)
N	164	164	155	155
Dummies de Regiões	sim	sim	sim	sim
Teste LR para componente ineficiência nulo ($p > \chi^2$)	6,88	-	3,13	-

Fonte: Elaboração própria com os dados do INEP. Entre parêntese encontram-se os desvios-padrão robustos.
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Estes resultados reforçam a literatura resenhada anteriormente, em que insumos físicos captam a contribuição de instituição de ensino para a produção e/ou agregação de conhecimento.

Entretanto, um outro ramo da literatura que argumenta que os resultados de exames padronizados como o ENADE refletem principalmente o status sócio-econômico dos alunos, mais do que o valor adicionado pelas escolas (Mizala et al. (2007), Mcewan e Urquiola (2005)).

A fim de verificar se os resultados obtidos não estavam contaminados pelo efeito das variáveis relacionadas aos alunos e suas famílias. Foram consideradas três variáveis que buscam caracterizar os alunos: o aluno trabalha mais do que vinte horas por semana; escolaridade da mãe e raça²⁰.

No modelo 3 são incluídas somente as características dos alunos para explicar o produto. No modelo 4 foram incluídas as características dos alunos e os insumos da escola medidos em unidades físicas. Finalmente no modelo 5 foram incluídas as características dos alunos e os gastos das escolas.

No modelo 3 somente a escolaridade da mãe aparece como estatisticamente significativa e negativa. Assim, quanto maior o percentual de alunos das IES's cujas mães cursaram ensino superior, menor é a diferença entre as notas dos concluintes e dos

²⁰ Dummy igual a 1 se o aluno não é branco, e 0, caso contrário.

ingressantes. Esse resultado parece indicar que as IES's agregam menos conhecimento quanto melhor for o *background* familiar.

No modelo 4, em ambas as especificações (4.1 e 4.2), nenhuma das informações sobre os alunos aparecem como estatisticamente significativas. Já as características das instituições apresentaram, no geral, sinais e magnitudes semelhantes às encontradas no modelo 1.

Além disso, na especificação 4.1 rejeita-se a hipótese nula de inexistência de ineficiência por meio do teste de Wald e de Razão de Verossimilhança. Ao explicarmos essa ineficiência com a informação se a IES é pública ou privada (especificação 4.2), nota-se que o fato da IES ser pública aumenta a ineficiência em magnitude semelhante verificada no modelo 1.

No modelo 5 observa-se que os gastos continuam com os coeficientes não significantes estatisticamente e que somente a variável “aluno trabalha 20 horas ou mais” apresenta efeito negativo e significativo. Além disso, o fato da instituição ser pública ou privada é importante para explicar a ineficiência.

Tabela 5– Estimções da Fronteira Estocástica com a diferença de notas de concluintes e ingressantes
Insumos: características das IES e dos alunos

	Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
	Modelo3.1	Modelo3.2	Modelo4.1	Modelo4.2	Modelo5.1	Modelo5.2
professor por aluno			-92.99*** (34.63)	-90.99*** (34.92)		
total de micro por aluno			16.41*** (4.75)	17.03*** (4.87)		
plano de ensino da IES completo			-6.70 (4.69)	-9.22* (4.71)		
despesa com docente por aluno					-0.17 (0.00)	-0.15 (0.00)
despesa com capital por aluno					0.20 (0.00)	0.22 (0.00)
outras despesas por aluno					0.08 (0.00)	0.09 (0.00)
aluno trabalha 20 horas ou mais	-3.37 (3.47)	-5.46 (3.50)	-1.30 (4.35)	-2.19 (4.26)	-4.37 (3.56)	-6.05* (3.56)
não branco	-2.65 (4.96)	-1.47 (4.91)	0.36 (4.95)	2.16 (4.88)	0.35 (5.29)	1.10 (5.14)
escolaridade mãe superior	-7.66* (4.43)	-6.86 (4.44)	-3.98 (5.55)	-1.47 (5.63)	-7.20 (4.76)	-6.79 (4.75)
Constante	11.12*** (2.38)	11.30*** (2.34)	15.00*** (2.75)	15.41*** (2.77)	11.34*** (2.42)	11.46*** (2.37)

Explicando a Ineficiência						
IES pública		1.18*		1.54*		1.10*
		(0.70)		(0.85)		(0.65)
Constante	2.16***	1.41*	2.11***	1.05	2.28***	1.61**
	(0.48)	(0.79)	(0.42)	(0.94)	(0.46)	(0.70)
N	164	164	164	164	155	155
Dummies de Regiões	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Teste LR para componente ineficiência nulo ($p > \chi^2$)	3,61	-	6,66	-	3,99	-

Fonte: Elaboração própria com os dados do INEP. Entre parêntese encontram-se os desvios-padrão robustos.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

5. Robustez dos Resultados: Heterocedasticidade no erro idiossincrático

Os modelos estimados acima sugerem que a natureza das instituições influenciam o componente de variância (u_i) relacionada à eficiência. Ou seja, instituições públicas apresentam maior ineficiência e maior variância desta na produção de conhecimento agregado.. O segundo componente do erro (v_i) é assumido ser um fator aleatório com média zero. Este termo que busca capturar o efeito idiossincrático das unidades de observação na função produção também possuir variância não constante. Esta generalização, segundo Lauretti (2008), pode ser justificada se existirem algumas variáveis exógenas ao processo de produção e que afetam os produtos (diferença das notas dos concluintes e dos ingressantes) das IES com diferentes graus de dispersão e, mais importante, estão fora do controle destas IES.

Hadri (1999) deriva a função de verossimilhança para este caso onde ambas as heterocedasticidades são possíveis. No entanto, aplica o procedimento para uma função custo, diferentemente deste trabalho. Neste caso, pode ser razoavelmente assumido que variáveis exógenas representadas pelas características dos indivíduos (cor, se trabalha ou não e escolaridade da mãe) tem influência no produto gerado por estas IES e influenciam de forma diferenciada estes resultados.

Para estimar este efeito e manter conformidade com esta literatura são estimados modelos de desempenho da escola por meio de uma regressão que usa como covariadas as

condições sócio-econômicas dos alunos, sendo as características da escola captadas pelo termo de erro idiossincrático. Foi estimado um primeiro modelo (modelo 8, Tabela 6) inserindo as características dos alunos na fronteira de produção e incluindo as variáveis das instituições para explicar o termo idiossincrático. O termo de ineficiência é explicado somente pelo fato da IES ser pública ou privada. Observa-se que os coeficientes das variáveis dos alunos não foram estatisticamente significativos, e tampouco os coeficientes das variáveis de instituições.

Depois é estimado um outro modelo (modelo 7, Tabela 6) em que as características da escola explicam o produto e as características dos alunos explicam o termo idiossincrático. Os resultados são semelhantes aos apresentados na Tabela 3. No entanto o fato da IES ser pública não afeta mais a variação da ineficiência.

Nos modelos 9 e 10 utilizam-se as variáveis de despesas como insumo e como explicativas do componente idiossincrático. No modelo 9, observa-se que os coeficientes das variáveis de despesas não foram estatisticamente significativos, mas a variável “aluno trabalha 20 horas ou mais” (explicando o componente idiossincrático) apresentou sinal negativo e significativo. Para o modelo 10, incluímos as variáveis dos alunos na fronteira. Nota-se que as variáveis “aluno trabalha 20 horas ou mais” e “escolaridade da mãe superior” apresentaram efeito negativo e estatisticamente significativo. Já as variáveis de gastos não foram estatisticamente significativas, exceto o coeficiente de despesas com capital por aluno que foi significativo mas negativo, que parecer ser contra-intuitivo).

Tabela 6 – Estimações com a diferença de notas de concluintes e ingressantes (Distribuição Exponencial)

	<i>Modelo7</i>	<i>Modelo8</i>	<i>Modelo9</i>	<i>Modelo10</i>
professor por aluno	-81.32** (32.66)			
total de micro por aluno	15.55*** (4.80)			
plano de ensino da IES completo	-9.18** (3.58)			
aluno trabalha 20 horas ou mais		-3.89 (3.75)		-5.60* (3.39)
não branco		-1.53 (4.73)		0.21 (4.56)
escolaridade mãe superior		-7.31 (4.86)		-9.38** (4.37)
despesas com docente por aluno			-0,12 (0.00)	

despesas com capital por aluno			0,39 (0.00)	
outras despesas por aluno			0,08 (0.00)	
Constante	13.97*** (2.71)	10.07*** (2.57)	6.97*** (1.13)	11.79*** (2.11)
Explicando o Erro Idiossincrático				
aluno trabalha 20 horas ou mais	-1.95* (1.02)		-2.85*** (1.07)	
não branco	-0.32 (1.32)		-0.35 (1.39)	
escolaridade mãe superior	-1.56 (1.55)		-2.87 (1.81)	
professor por aluno		4.58 (13.79)		
total de micro por aluno		1.04 (1.98)		
plano de ensino da IES completo		-1.70 (1.23)		
despesas com docente por aluno				0,02 (0.00)
despesas com capital por aluno				-0,55** (0.00)
outras despesas por aluno				0,06 (0.00)
Constante	3.96*** (0.69)	3.65*** (0.98)	4.70*** (0.71)	2.78*** (0.21)
Explicando a Ineficiência				
IES pública	1.36 (0.90)	1.32 (1.06)	0.81 (0.70)	1.11 (0.75)
Constante	1.04 (1.01)	0.72 (1.28)	1.48* (0.85)	1.41* (0.79)
N	164	164	155	155

Fonte: Elaboração própria com os dados do INEP. Entre parêntese encontram-se os desvios-padrão robustos.

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01.

Hadri (1999) aponta que a principal vantagem de se considerar a dupla heterocedasticidade dos resíduos nas estimações está no fato de que a ineficiência média do modelo é reduzida. A Tabela 6 mostra que, efetivamente, os scores de eficiência (quanto maior mais eficiente) realmente aumentam ao modelarmos a heterocedasticidade. No entanto, as estimativas geradas levando em consideração as duas heterocedasticidades (Tabela 5) produzem resultados de magnitude e sinais semelhantes àqueles que encontramos quando ignoramos a possível heterocedasticidade no erro idiossincrático (Tabela 3). Mas a *dummy* IES pública perde a significância quando usada para explicar a ineficiência.

Tabela 6 – Média e Desvio Padrão dos Scores de Ineficiência

	<i>Média de Scores</i>	<i>Desvio Padrão dos Scores</i>
Fronteira de Produção (Homocedástica)	0.2597	0.1091
Fronteira de Produção (Heterocedástico para 1 termo)	0.3015	0.1248
Fronteira de Produção (Heterocedástico para 2 termo)	0.3087	0.1199

5. Conclusões

O objetivo deste trabalho é, então, avaliar os determinantes do desempenho das instituições de ensino superior no Brasil, levando em consideração a natureza dessas instituições, pública ou privada. Para medir desempenho utiliza-se como indicador a nota dos alunos no ENADE, mais precisamente, a diferença entre as notas do ingressantes e dos concluintes neste exame.

Os principais resultados indicam que:

- 1) o insumo trabalho (professor por aluno) afeta negativamente a diferença da nota no ENADE, o que a princípio seria contra-intuitivo. A estimação separada, no entanto, utilizando a nota do ingressante e a nota do concluinte como produto indica que o insumo trabalho afeta a primeira mas não a segunda. Isso indica que instituições de ensino superior atraem os melhores alunos, o que explica o impacto sobre a nota do ingressantes, mas justamente porque atraem os melhores acabam agregando pouco valor, o que se reflete no impacto negativo do professor sobre a nota do concluinte e sobre a diferença da nota.
- 2) O insumo capital afeta positivamente a diferença da nota no ENADE, como seria esperado.
- 3) A existência de plano de pesquisa afeta negativamente a diferença da nota no ENADE e as razões para tanto são as mesmas associadas ao efeito negativo do professor por aluno.
- 4) O fato da universidade ser pública aumenta a média e a variância da ineficiência.
- 5) As características sócio-econômicas dos alunos não são importantes para explicar o resultado, exceto em alguns caso em que a escolaridade da mãe

e o fato do aluno trabalhar ou não afetam negativamente a diferença da nota no ENADE .

Como ressaltado anteriormente, o trabalho é bem exploratório procurando contribuir com a literatura de estimação de funções de produção de educação argumentando que as regressões utilizadas não estimam de fato funções de produção porque não controlam para os insumos que afetam o produto que é a variável dependente (nota, número de concluintes, etc...).

Referências

- Afonso, A.; Santos, M. (2004) Public Tertiary Education Expenditure in Portugal: a non-parametric efficiency analysis. ISEG-UTL Economics Working Paper No. 05//DE/CISEP.
- Abbott, M., Doucouliagos, C., (2003), “The Efficiency of Australian Universities: a Data Envelopment Analysis”, *Economics of Education Review*, n.22, pp.89-97.
- Agastini, T. (2008) Performances and spending efficiency in Higher Education: a European comparison Working Paper *Politecnico di Milano, Italy*
- Alfinito, S. (2007). Educação Superior no Brasil: análise do histórico recente (1994-2003), Brasília- INEP.
- Aves, M. T. G; Soares, J.F. Os efeitos das escolas no aprendizado dos alunos: um estudo com dados longitudinais no Ensino Fundamental. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.34, n.3, p. 527-544, set./dez. 2008.
- Barreyro, G. (2008). Mapa do Ensino Superior Privado – Brasília – INEP.
- Cunha, L. (1980). A universidade temporã: o ensino superior da Colônia à Era Vargas, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- Hadri, K. (1999). Estimation of a Doubly Heterocedastic Stochastic Frontier Cost Function. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol17, issue3: 359—363.
- Joumady, O. and Ris, C. (2005) Performance in European higher education: A non parametric production frontier approach. *Education Economics*, vol 2, pp189-205.
- INEP (2006) Sinopse Estatística da Educação Superior 2004. Disponível em <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/>. Acesso em 29/09/2008
- Izadi, H., Johnes, G., Oskrochi, R., & Crouchley, R. (2002). Stochastic frontier estimation of a CES cost function: The case of higher education in Britain. *Economics of Education Review*, (21), p 63-71.
- Johnes, J. (2005) Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review* 25 (2006) 273—288
- Lauretti, T. (2008). Modelling Exogenous Variables in Human Capital Formation Through a Heterocedastic Stochastic Frontier. *International Advances in Economic Research*, 14: 76—89.

- McMillan, M.L., Datta, D., (1998), "The Relative Efficiencies of Canadian Universities: A DEA Perspective", *Canadian Public Policy*, vol. 24., n. 4, pp. 485-511.
- Pinto, J. (2004) O acesso à educação superior no Brasil. *Educação e Sociedade*, v. 25, n. 88, pp. 727-756.
- Robst, J. (2001). Cost Efficiency in public higher education institutions. *Journal of Higher Education*. Vol 72(6), pp 730-750.
- Rodgers, T. (2005). Measuring value added in higher education. *Quality Assurance in Education*. Vol. 13 No. 2, pp. 95-106.
- Unesco (United nations Educational, Sceintific and Cultural Organization) (2006). *Global Education Digest 2006: Comparing Education Statistics Across the World*. Disponível em <http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/ged/2006/GED2006.pdf>. Acesso em 29/09/2008.
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Ensino_superior
- Warning, S., (2004), "Performance Differences in German Higher Education: empirical Analysis of Strategic Groups", *Review of Industrial Organization*, n.24, pp.393-408.