

EFICIÊNCIA TÉCNICA NA GESTÃO DE RECURSOS EM INSTITUIÇÕES PRIVADAS DE ENSINO SUPERIOR

Luciano Delfini Alencastro^{*}
Adelar Fochezatto^{**}

Resumo – A percepção da importância da educação no processo de desenvolvimento das nações tem motivado o surgimento de novas técnicas para avaliar os sistemas educacionais. No Brasil, um dos objetivos da administração pública em relação à educação é justamente a inclusão dos jovens no ensino superior. A redução dos custos do ensino privado contribui para a consecução desse objetivo, o que pode ser mais facilmente atingido pela alocação eficiente dos recursos. Este trabalho procura avaliar a eficiência técnica dos cursos de graduação de uma universidade privada, utilizando a análise envoltória de dados. Esta técnica, baseada em programação linear, é muito utilizada para avaliar a eficiência relativa de unidades administrativas. A partir dos resultados, elaborou-se uma curva de eficiência relativa, gerando, assim, um *ranking* entre os cursos, tornando possível sugerir alternativas para aumentar a eficiência do sistema educacional.

Palavras-chave – Eficiência técnica. Educação Superior. Análise envoltória de dados.

Abstract – The perception of the importance of the education in process of development process has motivated the appearance of techniques that allow to quantify and to qualify the educational systems. The Brazilian public administration is looking for mechanisms to include prospective students in the education system. A form of inclusion is to reduce the cost of the monthly fees in the private Universities. An efficient allocation of resources is an important way to reduce the costs. The aim of the paper is to evaluate the administrative units of a private university using the data envelopment analysis. This is a mathematical linear programming technique and it has been used to evaluate the relative efficiency of public and private administrative units. The results allow the elaboration of a relative efficiency curve among the most efficient units and the identification of those units that are below the referred curves. It allows to suggest possible solutions for raising the efficiency.

Key words – Technical efficiency. University Education. Data Envelopment Analysis.

JEL Classification – I21, Analysis of education. I23, Higher education research institutions. C67, Input-output models.

^{*} Mestre em Economia do Desenvolvimento pelo PPGE/PUCRS. E-mail: delfini1@yahoo.com.
^{**} Doutor em Economia. Professor Titular da PUCRS. Pesquisador do CNPq.
E-mail: adelar@pucrs.br.

1 Introdução

A globalização expandiu os mercados e a concorrência entre as empresas. Dessa forma, o aumento da produtividade mostra-se fundamental para a permanência das empresas no mercado. O estoque de capital humano, medido por “nível de instrução”, é constantemente correlacionado com os índices de desempenho das nações. Indicadores como mortalidade infantil, renda *per capita*, distribuição de renda, expectativa de vida, entre outros, tendem a melhorar na medida em que o nível de instrução de uma nação aumenta. Dessa forma, a educação superior tem sido determinante na geração de produtos e técnicas capazes de elevar a produtividade e, conseqüentemente, o crescimento do produto. A gestão da produção de bens e serviços busca o uso eficaz dos recursos através de sua eficiência técnica e alocativa. Assim, o uso da técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) tem sido justificado pelos profissionais da engenharia da produção, economia e administração de empresas que almejam aumentar suas receitas através da otimização da produção.

Neste sentido, torna-se relevante a utilização do DEA também para universidades privadas, uma vez que, de acordo com o *Censo da Educação Superior 2004* (Ministério da Educação, 2006), existem 1.789 instituições privadas de ensino superior, ou seja, quase 90% do total das instituições de ensino superior do País (IES). Considerando o fato de que a escassez de recursos também afeta as universidades privadas, torna-se fundamental obter o melhor aproveitamento possível dos mesmos, reduzindo, assim, os custos operacionais. Se o resultado do aumento da eficiência técnica for transferido para o consumidor final² barateando as mensalidades, poderá aumentar a demanda por cursos de graduação, minimizando a ociosidade das vagas dessas instituições, que está em torno de 42%.

2 Educação superior no Brasil

Nas últimas décadas, investimento público em educação superior muito abaixo da demanda potencial tem aberto caminho para o crescimento vertiginoso de instituições privadas no setor. Depois de promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996, que permitiu a entrada de empresas com fins lucrativos no setor educacional, iniciou um novo e atraente ramo de negócios no País, o do ensino superior. A evolução do número de IES privadas entre 1997 e 2004 foi comparativamente muito superior à evolução das IES públicas; o número destas últimas permaneceu praticamente constante ao longo do período. Em 1997, havia 211 IES públicas, passando para 224 em 2004.

² Alunos matriculados em instituições privadas de ensino superior. Segundo o Censo da Educação Superior 2004, há 2.985.405 alunos matriculados em universidades privadas no Brasil (Ministério da Educação, 2006).

Mesmo que a educação ainda não seja vista como um “negócio”, os investidores vêm na educação um nicho com margens de lucro substanciais. De acordo com o *Censo da Educação Superior 2004*, atualmente existem 4,1 milhões de matrículas em cursos de graduação presenciais, sendo que, destes, apenas 28,3% dos alunos se encontram matriculados em instituições públicas, e 71,7% estão em instituições privadas. Pode ser constatado também que, em consequência do aumento do número de entrantes privados, o número de vagas ofertadas tem aumentado substancialmente. No período 1993-2003, o número de vagas de IES públicas tem-se mantido a mesma em praticamente todo o período.

Mesmo que a quantidade de inscritos nos vestibulares das universidades privadas tenha superado o número de inscritos nas universidades públicas, o esforço das instituições privadas na disputa por alunos aumentou. Isto pode ser constatado pelo declínio da relação candidatos/vagas. A Tabela 1 mostra que o aumento quantitativo de inscritos no vestibular em instituições privadas foi menor que o aumento da oferta de vagas nestas instituições, refletindo que uma parcela das vagas não está sendo ocupada.

Tabela 1 – Evolução da relação candidatos/vagas nos processos seletivos por categoria administrativa no Brasil, 1993-2003.

Anos	Privadas	Públicas	Total
1993	2,4	6,6	3,7
1994	2,4	7,3	3,9
1995	2,9	7,9	4,3
1996	2,6	7,5	4,0
1997	2,6	7,4	3,9
1998	2,2	7,5	3,6
1999	2,2	8,0	3,5
2000	1,9	8,9	3,3
2001	1,8	8,7	3,0
2002	1,6	8,9	2,8
2003	1,5	8,4	2,4

Fonte: MEC/INEP/DAES (2004).

Constata-se também uma relação inversa da razão candidatos/vagas entre instituições públicas e privadas. Enquanto há uma tendência a aumentar essa relação nas instituições públicas, nas instituições privadas acontece o inverso. Neste sentido torna-se relevante o uso da DEA para analisar a eficiência na gestão de recursos em uma instituição de ensino superior privado.

3 Metodologia

A técnica do DEA, além de identificar e mensurar as DMUs eficientes e ineficientes,³ permite estimar uma função linear de produção, fornecendo um

³ Neste estudo, cada curso é considerado como unidade de decisão homogênea e descentralizada, denominada DMU.

benchmarking para que as ineficientes alcancem a fronteira estabelecida pelas unidades eficientes.⁴ A medida de eficiência relativa DEA desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e, posteriormente, por Banker, Charnes e Cooper (1984) diferencia-se dos modelos econométricos pela sua facilidade de medir a fronteira de eficiência, agrupando diferentes tipos de variáveis. Diferentemente dos modelos econométricos, a DEA não necessita de especificação da forma da função, nem necessita estimar parâmetros (Lopes, 1998, p. 39).

A DEA pode ser decomposto em duas partes: eficiência técnica, que busca o aumento da produtividade, através da maximização do produto, dado um nível de insumo; e a eficiência alocativa, que sinaliza a habilidade da firma em utilizar os insumos em proporções ótimas, considerando seus preços relativos. Sendo que a combinação dessas duas medidas forma a eficiência econômica total. Nesse sentido, essa técnica permite medir e localizar a ineficiência e estimar uma função de produção linear que forneça as DMUs referenciais, chamadas de *benchmarks*, que possibilita aos gestores alcançar maior eficiência relativa; esses referenciais são determinados pela projeção das DMUs ineficientes na fronteira da eficiência. Em concordância com Mello et al. (2003), a forma como é feita essa projeção determina a orientação do modelo. A decisão do rumo a ser tomado caberá ao gestor: políticas como retornos constante ou variável de escala, orientada para o insumo ou para o produto, ou uma combinação deles, dentre outros.

A técnica DEA permite analisar a eficiência relativa por dois canais distintos: *orientação ao insumo*, que visa à minimização dos fatores de produção, mantendo um nível fixo de produção; e *orientação ao produto*, no qual se busca a maximização do nível de produção, mantendo os insumos fixos. Qualquer uma dessas formas pode analisar inúmeros *inputs* e *outputs*, para gerar um *ranking* de eficiência relativa e, dessa forma, possibilitar a criação um conjunto de opções nas decisões administrativas.

O desempenho de cada DMU é analisado, considerando seus respectivos *inputs/outputs*. A partir daí, gera-se uma medida relativa entre as demais DMUs, baseando-se unicamente no desempenho de cada uma, comparando-os relativamente, e não em relação a objetivos ou critérios gerenciais externos. Dentre os modelos básicos existentes, os que mais se destacam são: (a) o CCR, fundamentado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), o qual apresenta retornos constantes de escala; e (b) o BCC, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), que apresenta retornos variáveis de escala.

As DMUs, representadas pelos cursos de graduação, têm os seus desempenhos relativos aferidos através da comparação de seus resultados (em termos das quantidades geradas de seus diferentes produtos e dos respectivos insumos absorvidos) com os de outras DMUs. Considerou-se um período de cinco anos sendo que os cursos com menos de cinco anos foram analisa-

⁴ Entretanto, iremos nos limitar apenas em gerar um *ranking* entre as elas.

dos em seus respectivos períodos de existência.⁵ Os dados necessários para o estudo foram cedidos pela instituição estudada. Dessa forma, serão avaliados 30 DMUs (cursos de graduação) para o ano de 2000, 31 DMUs para o ano de 2001, 32 cursos para o ano de 2002, 32 cursos para o ano de 2003 e 34 cursos para o ano de 2004. Para cada curso de graduação, foram apurados os seguintes dados de *inputs*, hora-doutor, hora-mestre, hora-outros, evasão e vagas oferecidas; e de *outputs*, número de formandos, número de matriculados e receita.

Em relação a 2000, foram, primeiramente, repassados os dados referentes a 37 cursos. Entretanto, conforme é possível notar no Quadro 1, apenas 30 cursos entraram na análise. Para o ano de 2001, foram selecionados 32 cursos. Para os anos 2002 e 2003, foram selecionados 33 cursos. E, em 2004, foram selecionados 35 cursos. É importante ressaltar que cada curso representa uma DMU. Após a triagem e a seleção dos dados referente aos cursos, foi utilizado o *software* EMS 1.3.0⁶ para encontrar as DMUs eficientes. O modelo utilizado foi o mesmo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que se aplica a unidades que trabalham com tecnologia de retornos constantes à escala. Dessa forma, o modelo escolhido apresenta retornos constantes de escala, sem imposição de limites mínimos e máximos para o valor do peso de cada variável e orientado para o insumo. Primeiramente, torna-se relevante justificar o uso do modelo CCR ou com retornos constantes de escala.

De acordo com Braz (2005), boa parte da literatura sobre DEA, especialmente aquela aplicada à área acadêmica – por exemplo, Bessent et al. (1983), Beasley (1990) e Sarrico et al. (1997) – utiliza modelos com retornos constantes de escala (CCS), nos quais a expansão dos produtos é diretamente proporcional à expansão dos insumos. A escolha do modelo CCR ao invés de BCC justifica-se também por este último atribuir eficiência 100% para unidades com menor *input* e maior *output*, independentemente da relação entre eles. Nesse caso, um departamento poderia ser considerado eficiente só porque é de porte muito grande ou muito pequeno (Soares de Mello; Quintella; Soares de Mello, 2004).

Grande parte da literatura que utiliza DEA para medir eficiência no sistema educacional justifica o uso “orientação para o produto”. O principal argumento refere-se à natureza de serviço público da universidade sob análise e que seu principal insumo não pode ser minimizado, pois se sabe que os professores são os maiores responsáveis para que um determinado curso alcance seus objetivos de produtividade. Embora esse argumento seja verdadeiro, o fato é que, com a entrada no mercado de inúmeras instituições de ensino superior, as universidades passaram a rever seus custos, consideran-

⁵ Foram analisados 30 cursos em 2000, 32 em 2001, 33 cursos em 2002 e 2003 e 35 em 2004.

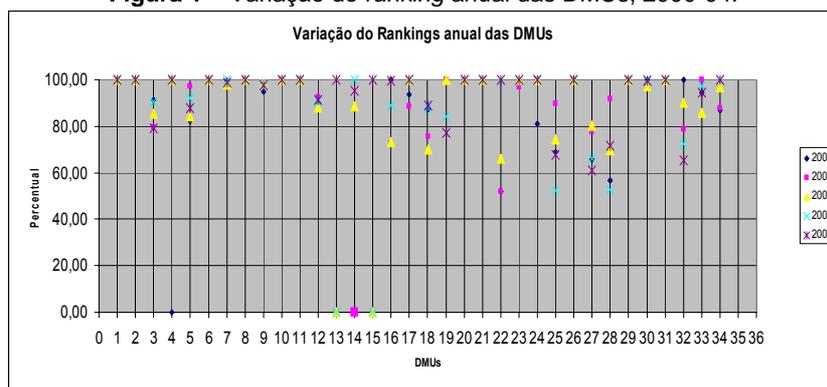
⁶ Disponível para uso acadêmico em:
<http://www.wiso.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>

do, inclusive, a utilização do ensino à distância, que, em última instância, irá substituir, em parte, a aula presencial. Nesse sentido, optou-se por utilizar o método orientado para o insumo, visto que também parece ser preocupação das instituições privadas não só a expansão das matrículas e a melhora de seus desempenhos, mas, também, o controle de seus gastos.

4 Resultados e discussão

Após rodar os dados no software EMS 1.3.0, de acordo com as características citadas anteriormente, chega-se aos resultados mostrados no Anexo 1 e Figura 1. Os cursos eficientes estão em escala ordinal, de acordo com sua eficiência, onde o primeiro é mais eficiente que o segundo. Sendo que, de acordo com a técnica, as DMUs que apresentarem resultado inferior a 100% (DMU < 100), são ditas ineficientes.

Figura 1 – Variação do ranking anual das DMUs, 2000-04.



Observação: 1=Aa; 2=Ab; 3=Ac; 4=Ba; 5=Ca; 6=Da; 7=Eb; 8=Ed; 9=Ee; 10=Ef; 11=Fa; 12=Ga; 13=Ha; 14=Ia; 15=Ib; 16=Ja; 17=Je; 18=Jg; 19=Jh; 20=Ka; 21=La; 22=Lb; 23=Lc; 24=Ld; 25=Ma; 26=Na; 27=Ao; 28=Pa; 29=Qa; 30=Ra; 31=Sa; 32=Ta; 33=Ua; 34=Va.
 Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com as informações do Anexo 1, existe um grupo de 11 DMUs que permaneceu, ao longo do tempo, no nível máximo de eficiência: Aa, Na, Da, Ab, Fa, La, Ed, Ka, Oa, As e Ef. Salienta-se que a DMU Ba não participa da análise em 2000; mas, a partir desse ano, sua avaliação foi de 100% nos demais anos em estudo; assim como a DMU Ib e a Ha, que participaram apenas de 2004 e atingiram os 100%. De forma análoga, constata-se que há um grupo de sete DMUs que, ao longo do tempo, permaneceu sempre ineficiente: Ee, Ac, Ga, Jg, Ca, Ma e Ao. As demais DMUs não participaram desses dois grupos porque seus desempenhos oscilaram entre eficientes e ineficientes ao longo do tempo.

Estrategicamente, os desvios padrão poderão orientar no sentido de, com o passar do tempo, dar rumo à eficiência ou à ineficiência, já que as oscilações podem sinalizar algum tipo de tendência. A DMU Lb, por exemplo, que apresentou um desvio padrão de 24.4, de certa forma tem apresentado melhora em seu desempenho ao longo do tempo; contrariamente, a DMU Jh que, durante os três primeiros anos em análise, compôs a fronteira de eficiência e, nos dois anos seguintes, apresentou significativa ineficiência relativa.

Essas constatações poderão servir de referência nas tomadas de decisões dos gestores, no sentido de corrigir possíveis distorções. De forma mais clara, a Figura 1 expõe, ao longo do tempo, as oscilações de cada DMU. Salienta-se que a posição das DMUs Ba, Ha, Ia e Ib, que se encontram na linha das coordenadas (score = zero) indica que, nos respectivos anos, elas ainda não existiam. Conforme pode ser verificado na Figura 1, ao longo dos cinco anos, houve variações de cada DMU em relação a si mesma, assim como variações relativas entre DMUs diferentes. Por exemplo, a DMU Lb, que, nos dois primeiros anos, encontrava-se na casa dos 50%, em 2002, passou para 66% e, nos dois últimos anos, permaneceu na fronteira de eficiência, apresentando o maior desvio padrão de todas DMUs analisadas.

5 Considerações finais

Antes de qualquer análise crítica, é importante relatar que esta pesquisa está limitada ao conjunto de informações obtidas, sendo que os resultados, em grande parte, estão vinculados aos dados repassados. Outra questão reside no fato de não se incluírem, no modelo, variáveis qualitativas em virtude da não haver tais variáveis curso a curso utilizando a mesma metodologia. As metas propostas pelo modelo DEA não podem ser analisadas fora do contexto de cada curso. De toda sorte cabe salientar que os resultados apresentados sugerem problemas comuns aos cursos menos eficientes, como o aumento da receita. Logicamente o aumento da receita está relacionado com a evasão e ao número de alunos matriculados

É relevante considerar que, para os anos em estudo, alguns cursos permaneceram na fronteira de eficiência. Este fato pode ser explicado pela diferença da demanda por determinados cursos em detrimento de outros e pelo baixo nível de evasão. Constata-se também que, para os cinco anos em análise, três deles (2000, 2003 e 2004) obtiveram no montante, um percentual de cursos eficiente superior aos menos eficientes. Por fim, uma análise mais detalhada deve considerar também fatores externos que podem ter impactos sobre o ensino superior privado. O aumento do desemprego, o baixo nível de renda e a queda do PIB, entre outros fatores, podem influenciar o número de candidatos escritos no vestibular e, conseqüentemente, num menor número de alunos matriculados. Neste sentido, cursos que cos-

tumam ser mais procurados sofrerão impactos inferiores do que aqueles cursos de menor procura.

Por fim, os pesos atribuídos aos modelos DEA clássicos podem não ser considerados realistas pelos especialistas. Essa característica, de certa forma, pode gerar dificuldades na aceitação dos resultados do modelo. Nesse sentido, cabe lembrar que a medida de eficiência pode ser considerada como um índice de aproveitamento de recursos e, sendo assim, pode ser usada para a alocação e a realocação de recursos.

6 Referências

- BEASLEY, J. Comparing University Departments. *Omega*, v. 18, n. 2, p. 171-183, 1990.
- BESSENT, A. M. et al. Evaluation of educational program proposals by means of DEA. *Educational Administration Quarterly*, v. 19, n. 2, p. 82-107, 1983.
- BRAZ, Gisele F. *Aplicação de um método quantitativo e comparado, a análise de envoltória de dados (DEA), para avaliação do desempenho dos departamentos acadêmicos da Universidade Estadual de Montes Claros*. 2005. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia da Produção, UFMG, Belo Horizonte, 2005.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of the decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CHARNES, Abraham et al. *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- LOPES, Ana L. M. *Um modelo de análise envoltória de dados e conjuntos difusos para avaliação cruzada da produtividade e qualidade de departamentos acadêmicos – uma aplicação na UFSC*. 1998. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia, UFSC, Florianópolis, 1998.
- MELLO, J. et al. Análise envoltória de dados para avaliação de departamentos de ensino. *Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 42, n. 12, 2004.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. *Censo da educação superior 2004*. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/default2.htm>>. Acesso: 10 maio 2006.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. *Educação Superior tem 3,9 milhões de estudantes na graduação*. 13.12.04. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/superior/news04_05_imp.htm>. Acesso: 04 mar. 2005.
- SARRICO, C. S. Data envelopment analysis and university selection. *Journal of the Operational Research Society*, 48, p. 1163-1177, 1997.
- SOARES DE MELLO, Maria H. C.; QUINTELLA, Heitor L. M. M.; SOARES DE MELLO, João C. C. B. Avaliação do desempenho de alunos considerando classificações obtidas e opiniões dos docentes. *Investigação Operacional*, v. 24, 2004.

Anexo A – Classificação ordinal de eficiência das DMUs, 2000/2004.

Ordem	2000 DMU	Escore (%)	Ordem	2001 DMU	Escore (%)	Ordem	2002 DMU	Escore (%)	Ordem	2003 DMU	Escore (%)	Ordem	2004 DMU	Escore (%)
1	Aa	100,00												
1	Na	100,00	1	Ba	100,00									
1	Da	100,00	1	Na	100,00									
1	Ab	100,00	1	Da	100,00									
1	Fa	100,00	1	Ab	100,00									
1	La	100,00	1	Fa	100,00									
1	Ed	100,00	1	La	100,00									
1	Ja	100,00	1	Ed	100,00	1	Ed	100,00	1	Eb	100,00	1	Ed	100,00
1	Jh	100,00	1	Jh	100,00	1	Je	100,00	1	Ed	100,00	1	Ha	100,00
1	Ka	100,00	1	Ka	100,00	1	Jh	100,00	1	Ja	100,00	1	Je	100,00
1	Lc	100,00	1	Ld	100,00	1	Ka	100,00	1	Je	100,00	1	Ka	100,00
1	Qa	100,00	1	Qa	100,00	1	Ld	100,00	1	Ka	100,00	1	Lb	100,00
1	Ra	100,00	1	Sa	100,00	1	Qa	100,00	1	Lb	100,00	1	Ib	100,00
1	Sa	100,00	1	Ua	100,00	1	Sa	100,00	1	Lc	100,00	1	Lc	100,00
1	Ta	100,00	1	Ef	100,00	1	Ef	100,00	1	Ld	100,00	1	Ld	100,00
1	Ef	100,00	2	Ee	97,48	2	Lc	99,96	1	Qa	100,00	1	Qa	100,00
2	Eb	99,59	3	Ra	97,43	3	Ee	98,45	1	Ra	100,00	1	Sa	100,00
3	Ee	94,83	4	Eb	97,25	4	Eb	97,85	1	Sa	100,00	1	Va	100,00
4	Ua	94,33	5	Ca	97,19	5	Ra	97,43	1	Va	100,00	1	Ef	100,00
5	Je	93,65	6	Lc	96,71	6	Va	96,94	1	Ef	100,00	2	Ja	99,60
6	Ac	91,48	7	Ga	92,45	7	Ta	90,18	2	Ee	98,00	3	Ra	99,60
7	Ga	90,27	8	Pa	91,54	8	Ja	88,77	3	Ua	97,34	4	Eb	98,86
8	Jg	87,30	9	Ma	89,85	9	Ga	88,35	4	Ca	92,10	5	Ee	97,64
9	Va	86,96	10	Je	88,47	10	Ua	85,90	5	Ac	90,73	6	Ja	95,14
10	Ca	82,44	11	Va	87,61	11	Ac	85,54	6	Ga	90,57	7	Ua	94,42
11	Ld	81,19	12	Ac	79,38	12	Ca	84,23	7	Ja	89,02	8	Ga	91,26
12	Ma	68,87	13	Ta	78,81	13	Oa	80,14	8	Jh	84,37	9	Jg	89,05
13	Oa	65,59	14	Oa	77,70	14	Ma	74,55	9	Jg	81,87	10	Ca	87,91
14	Pa	56,63	15	Jg	75,51	15	Ja	73,29	10	Ta	72,51	11	Ac	79,27
15	Lb	52,16	16	Ja	72,43	16	Jg	69,91	11	Oa	66,31	12	Jh	77,35
			17	Lb	52,00	17	Pa	69,54	12	Pa	52,92	13	Pa	71,58
						18	Lb	66,22	13	Ma	52,45	14	Ma	67,88
												15	Ta	65,16
												16	Oa	61,19

Fonte: Resultados da pesquisa.