

A Eficiência do Financiamento nas Instituições Federais de Ensino Superior Brasileiras nos Períodos 1995-2009

SOLANGE ROZA CRUZ^I

JOÃO CARLOS CORREIA SOARES DE MELLO^{II}

CLAUDIO RAMA^{III}

<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v11i33.1952>

Resumo

No período de 1995 a 2002, o governo brasileiro centrou sua política na busca de uma maior eficiência no uso dos recursos por parte das universidades federais. No período de 2003–2009, priorizou a democratização do acesso ao ensino superior, através de políticas afirmativas, oferta de bolsas nas instituições privadas (Prouni) e expansão das universidades federais. Esta pesquisa tem como foco avaliar a eficiência das instituições federais de educação superior (IFES) no conjunto das 52 instituições, no período de 1995 a 2009, face à trajetória do financiamento ao longo de dois governos com estratégias diferentes para atender o aumento de demanda pela educação superior. A avaliação foi feita utilizando-se a Análise Envoltória de Dados (DEA). Os resultados obtidos revelam que o período analisado alternou anos de eficiência e ineficiência, e que essa eficiência foi sendo alcançada paulatinamente.

Palavras-chave: Financiamento. Eficiência. Educação Superior. IFES.

Submetido em: 14/09/2018

Aprovado em: 21/10/2019

^I Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil; <https://orcid.org/0000-0001-5205-1297>; e-mail: medcruz@predialnet.com.br.

^{II} Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil; <https://orcid.org/0000-0002-6507-2721>; e-mail: jccbsmello@id.uff.br.

^{III} Universidad de la Empresa (UDE), Montevideo, Uruguay; <https://orcid.org/0000-0002-4716-6572>; e-mail: claudiorama@gmail.com.

Funding Efficiency in Brazilian Federal Higher Education Institutions 1995-2009

Abstract

In a date range from 1995 to 2002, the Brazilian government focused its policy in searching a more efficient use of Federal Universities Resources. In a date range from 2003 to 2009, it prioritized the democratization of access to higher education, through affirmative policies, scholarship offer in private institutions (PROUNI) and expansion of Federal Universities. This study aims to evaluate the efficiency of 52 Higher Education Federal Institutions (HEFI), in a date range from 1995 to 2009, in response to the different trajectory of funding over two governments with different strategies to meet the increase demand for higher education. The evaluation was made up using the Data Envelopment Analysis (DEA). The results show that the period analyzed alternated years of proven efficiency and inefficiency and that this efficiency was being achieved gradually.

Keywords: Financing. Efficiency. University Education. HEFI.

La eficiencia del Financiamiento en las Instituciones Federales de Educación Superior de Brasil en los Periodos 1995-2009

Resumen

De 1995 a 2002, el gobierno brasileño centró su política en la búsqueda de una mayor eficiencia en el uso de los recursos por parte de las universidades federales. En el período 2003-2009, priorizó la democratización del acceso a la educación superior a través de políticas afirmativas, la provisión de becas en instituciones privadas (PROUNI) y la expansión de las universidades federales. El objetivo de esta investigación es evaluar la eficiencia de las instituciones federales de educación superior (IFES) en las 52 instituciones, de 1995 a 2009, en vista de la trayectoria financiera de dos gobiernos con diferentes estrategias para satisfacer la creciente demanda de educación universitaria. La evaluación se realizó utilizando el Análisis de Envoltura de Datos (DEA). Los resultados muestran que el período analizado alternaba años de eficiencia e ineficiencia, y que esta eficiencia se estaba logrando gradualmente.

Palabras clave: Financiación. Eficiencia. Educación Superior. IFES.

Introdução

Na edição do *Education at a Glance*, de 2008, Angel Gurria (Secretário-Geral da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE) destaca em sua apresentação que o aumento do volume de financiamento é necessário para possibilitar o atendimento da demanda crescente para o nível de educação terciária, mas não é suficiente, pois é necessária também a utilização eficiente dos recursos.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (2009, p. 60) também destaca a avaliação da qualidade do sistema de ensino superior como um elemento necessário para aprofundar a análise do sistema e para a reformulação ou estabelecimento de novas políticas. Os trabalhos foram iniciados com a aplicação da Lei nº 10.861/2004 (BRASIL, 2004) que criou o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (Sinaes). Nela estabelece-se uma avaliação integrada a partir de três eixos: a avaliação institucional, a avaliação de cursos de graduação e a avaliação de desempenho dos estudantes.

A mensuração da eficiência nas universidades tem sido feita, tradicionalmente, através de indicadores qualitativos e quantitativos, entre eles os indicadores do Banco Mundial, em conjunto com instituições dos países europeus, para avaliação da eficiência interna das universidades europeias: o custo por aluno, a relação aluno/professor, a relação aluno/funcionário e o tempo médio de permanência no curso (DUNDAR; LEWIS, 1999). Diversos autores consideram necessário avaliar o desempenho das universidades federais e têm desenvolvido estudos nessa área (CORBUCCI, 2000; LEITÃO, 1987; AFONSO; SANTOS, 2005; MELLO et al., 2006; OLIVEIRA, 2016; SILVA, 2018).

Corbucci (2000), a partir de dados de desempenho, estabelece indicadores de eficiência e produtividade para as universidades federais brasileiras no período de 1994 a 1998 e conclui que, apesar dos gastos operacionais (gastos totais excluídos os gastos com inativos, pensionistas e precatórios), houve ampliação do acesso e do número de profissionais formados (tanto na graduação, quanto na pós-graduação *stricto sensu*), assim como crescimento da produção científica. Tal resultado indica a obtenção de ganhos em termos de eficiência e de produtividade, mesmo desconsiderando as fontes alternativas de recursos.

Leitão (1987) parte das peculiaridades organizacionais da instituição universitária, além de reunir elementos de inconsistência dos indicadores de eficácia e eficiência no âmbito das universidades brasileiras, para criticar a viabilidade de sua utilização. A partir das conclusões obtidas, sugere linhas de pesquisa consideradas prioritárias para a questão do desempenho das universidades brasileiras.

Afonso e Santos (2008) estimaram a eficiência relativa das universidades públicas portuguesas através do modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), utilizando os dados relativos ao ano de 2003. Os *inputs* foram construídos com base no número de docentes e nos gastos das universidades, enquanto os *outputs* foram baseados na taxa de sucesso da graduação e no número de teses de doutorado. Os resultados apontaram um índice médio de eficiência entre 55,3% e 67,8% para as instituições avaliadas.

Mello et al. (2006) compararam a eficiência de programas de pós-graduação em engenharia em 12 áreas diferentes de uma mesma instituição (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Coppe-UFRJ). O objetivo do estudo era identificar os programas com melhor qualidade e os que não apresentavam um bom padrão de qualidade. O modelo DEA foi utilizado para avaliar a capacidade dos programas em produzir artigos científicos em forma de teses de mestrado e doutorado e medir a produção científica de cada programa a partir dos recursos disponíveis para tal. Em ambos os casos foi usado o modelo com retornos constantes de escala (CCR). No primeiro caso, foi usado o modelo DEA com restrições nos pesos, e, no segundo caso, foi usada uma técnica de seleção de variáveis para melhorar a capacidade de discriminação do modelo entre os *rankings* das *decision making unit* (DMU).

Em recente estudo, Oliveira (2016) analisou a eficiência de 49 universidades federais brasileiras para o ano de 2013. O método utilizado foi a DEA. Para o modelo foram utilizados os dados relativos aos gastos das instituições federais de ensino superior (IFES) no ano de 2013 e o *ranking* da folha para o mesmo ano. Os resultados apontam a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS) como as mais eficientes. As que foram classificadas como as mais ineficientes foram a Universidade de Goiás (UFG), a Universidade Federal de Roraima (UFRR), a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Silva (2018) elaborou um estudo para mensurar a eficiência dos gastos de 35 universidades federais brasileiras no período de 2012 a 2015 usando a metodologia DEA-CCR orientada a *inputs*. Os *inputs* foram os gastos totais das universidades e os *outputs* foram os dados do *Ranking* Universitário Folha (RUF). Os resultados apontaram que as universidades que obtiveram os melhores níveis de eficiência dos gastos foram a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal do Pará (UFPA) a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a UFAL, a Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e a Universidade Federal Fluminense (UFF). Do estudo resultaram propostas para melhorar os indicadores de desempenho da UFG, que compôs o grupo das instituições relativamente ineficientes e foi o foco do estudo.

O Tribunal de Contas da União (TCU), por meio da Decisão Plenária no 408/2002 (BRASIL, 2002), determinou que as IFES incluam no relatório de gestão anual um conjunto de indicadores para avaliação de desempenho, mas a comparação entre as instituições a partir destes indicadores suscita questionamentos, em razão das especificidades inerentes a cada instituição, que vão desde as atividades realizadas, como o desenvolvimento de pesquisa, oferta de programas de pós-graduação, prestação de serviços à comunidade através de hospitais universitários (VELLOSO, 1991, p. 180-182) até a manutenção de algumas estruturas, como museus ou zoológicos, como destacado por Silva (2007, p. 159).

Apesar da dificuldade na padronização de indicadores para avaliação de desempenho das universidades, a pressão por uma maior eficiência na alocação de recursos por parte das instituições de educação superior (especialmente as públicas que são mantidas quase que exclusivamente por recursos públicos) tem levado as instituições a buscarem formas de demonstrar o bom uso que é feito dos recursos públicos no desenvolvimento de suas atividades.

Os questionamentos feitos pela sociedade a respeito da taxa de retorno do ensino superior, aliado às reformas do setor público e à dificuldade de a oferta de recursos acompanhar a demanda pelo ensino superior, indicam que as perspectivas para o financiamento público da educação superior apontam para a estagnação ou até mesmo declínio. A escassez de recursos estimula o controle sobre os custos educacionais e a cobrança por parte da sociedade de mecanismos de gestão que favoreçam o alcance da eficiência.

A eficiência é definida como a capacidade de se gerar um maior número de produtos sem a necessidade de aumentar o uso de recursos ou a capacidade de se produzir a mesma quantidade de produtos utilizando-se uma menor quantidade de recursos. Neste sentido poder-se-ia dizer que, no período entre 1995 e 2002, o sistema federal de educação superior alcançou um dos maiores níveis de eficiência de sua história, como demonstram os dados relativos ao número de matrículas neste período? Observou-se que o número de matrículas na graduação presencial cresceu 40% para as 52 IFES, enquanto o montante de financiamento (todas as fontes) a elas destinado caiu 10% em termos reais (correção pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA).

Schwartzman (1996, p. 4) ressalta que uma política de expansão do ensino superior sem um aumento correspondente dos gastos públicos deve ser acompanhada de um aumento da eficiência dos recursos atualmente gastos e de uma maior flexibilidade para expansão dos investimentos privados.

A OCDE (2008) endossa essa opinião quando a sua Secretária Geral, na apresentação da edição de 2008 do *Education at a Glance*, destaca que o desafio dos países da OCDE para atender o crescimento da demanda por ensino superior com qualidade é não apenas o aumento de recursos, mas maior eficiência nos seus gastos.

Orostégui (2006, p. 72) destaca que o financiamento tem sido definido como um componente básico da educação terciária, mas ele constitui uma condição necessária para o alcance de uma educação superior de qualidade, mas sem uma gestão eficiente resulta num descalabro financeiro ou em ineficiência paga pela sociedade.

Ainda segundo Orostégui (2006, p. 72), se o aumento de matrículas não for acompanhado de um aumento do financiamento, é possível considerar as seguintes hipóteses: um aumento da eficiência, a diminuição da deserção, um maior aproveitamento das economias de escala, a geração de fontes alternativas de recursos por parte das instituições ou a incorporação de novas tecnologias mais eficientes. No caso da rejeição das hipóteses acima, estaríamos frente a um processo de massificação da educação superior, em que se está sacrificando a qualidade.

No que tange à tecnologia, o período de 1995 a 2009 registrou uma expansão considerável das matrículas na modalidade de ensino a distância. O número de matrículas nesta modalidade de ensino na graduação passou de 1.682, em 2000,

para 838.125, em 2009 (INEP, 2009), sendo o maior avanço verificado durante o governo Lula (2003 a 2009). No entanto, a participação das IFES no total de matrículas na graduação a distância é de apenas 10,3%, sendo mais da metade na área de educação para atender às exigências de qualificação para os professores do ensino básico impostas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Como pode ser constatado, a expansão das matrículas nas IFES não decorreu necessariamente da incorporação de uma nova tecnologia diferentemente das instituições privadas, que detêm 80,0% das matrículas desta modalidade de ensino (os 10,0% restantes são das estaduais e municipais).

A questão da ineficiência tem sido apontada em dois âmbitos: interno e externo. No âmbito da ineficiência interna, tem-se o elevado custo por estudante, que, apesar das divergências de valores apresentados – variando desde R\$5.000,00 anuais até R\$11.000,00, apontado no Plano Nacional da Educação – PNE (BRASIL, 2001) –, pode ser considerado elevado em comparação com os valores do ensino fundamental e com os valores apresentados pelos países da OCDE. Neste caso, é importante ressaltar o peso das aposentadorias e pensões, além dos elevados custos dos hospitais universitários em atividades não ligadas diretamente ao ensino. No âmbito da ineficiência externa, o sistema dá mostras de ineficiência, quando se verifica que apenas 12,0% da população brasileira em 1998 (BRASIL, 2001, p. 31), na idade de 18 a 24 anos, estava inserida no ensino superior, o que corresponde a uma das menores taxas líquidas de escolarização em nível superior da América Latina (AL). Na realidade, trata-se de ineficácia, já que eficiência é um conceito relativo que compara o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos (MELLO et al., 2005).

A avaliação da eficiência das universidades é uma tarefa complexa devido às especificidades das atividades desenvolvidas e à dificuldade na definição e quantificação dos produtos delas resultantes. A comparação entre as instituições é muito difícil em razão das características intrínsecas de cada uma delas. Neste sentido, o objetivo do trabalho será avaliar a tendência da eficiência das IFES no seu conjunto (52 instituições) em dois períodos de governo com ideologias distintas e estratégias diferentes para atender o aumento da demanda pela educação superior. Para isso, será utilizada a metodologia da DEA, que fornece uma “medida

sintética da eficiência global de uma organização", baseada no conceito de Eficiência de Pareto (CHARNES et al., 1978).

Metodologia: o modelo DEA

A DEA (do inglês, *Data Envelopment Analysis*) é uma metodologia baseada em programação matemática, que procura medir a eficiência de um conjunto de unidades similares, denominadas de DMU (*Decision Making Units*), que utilizam insumos ou recursos (*inputs*), para produzir produtos (*outputs*). As DMU podem ser firmas, departamentos, universidades, divisão ou unidade administrativa, ou tudo aquilo que, utilizando recursos, transforma-os em produtos, cuja eficiência esteja sendo avaliada.

Na administração moderna, a avaliação comparativa entre o desempenho de muitas unidades tem sido uma tarefa importante e cada vez mais se busca aperfeiçoar os mecanismos existentes para melhor fazê-la. A DEA fornece aos tomadores de decisão uma medida de eficiência da DMU em relação à transformação de seus *inputs* em *outputs*. Esta medida, em certas situações, é obtida tomando por base uma fronteira de produção empírica (fronteira eficiente), determinada pelas melhores DMU observadas. As DMU localizadas na fronteira eficiente são denominadas DMU eficientes. As demais que estão situadas fora da fronteira eficiente são chamadas de DMU ineficientes e a sua ineficiência é calculada em função da relação entre as distâncias da projeção da DMU em análise até o eixo vertical e da DMU ineficiente até o eixo vertical (para o caso de um insumo e um produto no modelo direcionado a *input*). A DEA permite identificar as ineficiências, analisar o processo de produção de outras DMU similares para gerar alvos de eficiência. A classificação de uma unidade como eficiente ou ineficiente depende basicamente do seu desempenho em transformar os *inputs* em *outputs* quando é comparada com as outras unidades observadas.

Uma das classificações dos modelos DEA pode ser feita em função de dois critérios:

a) As hipóteses econômicas sobre os rendimentos de escala do processo de produção, que, em teoria econômica, admitem duas possibilidades: rendimentos constantes ou rendimentos variáveis de escala, conforme o incremento do produto em relação aos incrementos em todos os insumos. No primeiro caso, o aumento proporcional em todos os insumos resulta no mesmo incremento proporcional em seus

produtos e o modelo que utiliza essa hipótese é denominado CCR, sigla oriunda das iniciais dos seus autores, Charnes, Cooper e Rhodes (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). No segundo caso, incrementos proporcionais nos insumos podem resultar em incrementos no produto em proporções acima ou abaixo da ocorrida com os insumos, e o modelo que adota esta hipótese é denominado BCC, como referência a seus autores, Banker, Charnes e Cooper (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984).

b) A direção que uma DMU tomará para alcançar a fronteira eficiente. Na situação em que a fronteira eficiente é atingida a partir de uma minimização dos *inputs*, permanecendo constante o nível dos *outputs* observados, o modelo é dito **orientado aos inputs**. Na situação em que a fronteira eficiente é atingida a partir da maximização dos *outputs*, permanecendo constante o nível observado dos *inputs*, o modelo é dito **orientado a outputs**. Há ainda, modelos híbridos que são chamados não radiais (GOMES JUNIOR; MELLO; ANGULO MEZA, 2013) e não serão tratados aqui. Neste trabalho será utilizada a hipótese de rendimentos constantes de escala e a orientação a *output*, devido à forma como as DMU foram definidas (grupo das IFES por ano) e aos objetivos das políticas educacionais direcionadas para o atendimento da demanda crescente pelo ensino superior e para a expansão das pesquisas nas IFES. Essas justificativas serão mais bem explicadas na apresentação do modelo de aplicação da DEA.

Na literatura especializada, os modelos básicos são: os modelos CCR e BCC, com orientações aos *inputs* e aos *outputs*.

Modelo CCR

Existem situações nas quais o objetivo é minimizar o nível de *inputs*, mantendo o nível de *outputs* inalterado. Em outras situações o objetivo é maximizar o nível de *outputs*, mantendo o nível de *inputs* constante. No primeiro caso, os modelos seguem orientação a *inputs*, enquanto, no segundo, a orientação de modelo é a *outputs*. Na teoria econômica encontram-se similaridades com as duas formas citadas. Depara-se com situações em que o objetivo é obter o produto máximo dado os níveis de insumo e a tecnologia de produção e situações em que o objetivo é minimizar os custos dos insumos a um dado nível de produção.

Assim, o modelo orientado a *output* parte de um problema de programação fracionária, que, após a introdução de uma restrição sobre o *output* virtual, transforma-se num Problema de Programação Linear (PPL).

No modelo fracionário orientado a *outputs*, para uma dada DMU_o, minimiza-se o quociente entre o *input* virtual e o *output* virtual da DMU_o, sujeito à restrição de que o quociente entre o *input* virtual e o *output* virtual de cada DMU observada seja maior ou igual a 1, conforme mostrado nas fórmulas 1:

$$\text{Min } h_0 = \frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}} \quad (1)$$

Sujeito a

$$\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}} \geq 1, k = 1, \dots, n$$

$$u_j \geq 0, j = 1, \dots, s,$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, r.$$

Para a obtenção do modelo linearizado, é imposta a restrição de que o *output* virtual da DMU analisada (DMU_o) seja igual a 1, correspondendo ao denominador da função objetivo, juntamente com alguns artifícios matemáticos envolvendo transformação de variáveis, que resulta no problema de programação linear mostrado nas fórmulas 2:

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{io} \quad (2)$$

Sujeito a

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, k = 1, \dots, n$$

$$u_j \geq 0, j = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, r$$

O modelo (2), corresponde ao modelo CCR dos multiplicadores orientado a *outputs* e h_o , representa o valor pelo qual todos os *outputs* devem ser multiplicados, para que a DMU_o atinja a fronteira eficiente, mantendo-se inalterados os recursos. Como os *outputs* devem ser incrementados, o valor de h_o é maior do que 1 e a eficiência é $1/h_o$.

Contrariamente ao que ocorre com o modelo CCR orientado a *inputs*, é o *input* virtual que é minimizado e a condição de normalização é imposta sobre o *output* virtual cujo valor é fixado numa constante unitária. Assim como dito anteriormente, o modelo orientado a *outputs* também admite o uso da dualidade, como ocorre nos problemas de programação linear.

Definição e Aplicação do Modelo DEA

Implementação da DEA no estudo

Lins e Angulo Meza (2000, p. 37) apresentam uma descrição da metodologia DEA que, segundo eles, foi desenvolvida por Golany e Roll (1989) e estabelece três fases na implementação que são: definição e seleção das DMU a serem analisadas, seleção das variáveis (*inputs* e *outputs*), que são relevantes para estabelecer a eficiência das DMU e a aplicação dos modelos DEA.

A primeira fase visa à determinação do conjunto de DMU homogêneas a serem avaliadas. Neste estudo, como o objetivo consistia em avaliar a eficiência das IFES em dois períodos, cujas políticas para a educação superior diferiram em razão do caráter ideológico dos dois governos e da estratégia adotada para atender à demanda crescente por este nível de educação, as DMU a serem analisadas são compostas pelo grupo de 52 IFES em cada ano considerado. Inicialmente a DMU1 foi definida como o grupo das 52 IFES no ano de 1995. A DMU2 como o grupo das 52 IFES no ano de 1996, e assim por diante num total de 15 DMU. No entanto, devido à indisponibilidade de dados por parte da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para o número de matrículas na pós-graduação *stricto sensu* e o número de titulados de doutorado no ano de 1995, o número de DMU analisadas pelo modelo DEA foi reduzido para 14, passando a DMU1 a representar o grupo das 52 IFES para o ano de 1996. Atualmente (2019) o número de IFES considerado pela Associação Nacional dos Docentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes) é de 68, mas as novas instituições que foram criadas após o ano de 2002, não foram consideradas, uma vez

que a sua inclusão no grupo analisado comprometeria a homogeneidade das DMU, o que é uma das condições para o emprego adequado da metodologia DEA.

A terceira fase envolve primeiramente a escolha da orientação do modelo, o que permite estabelecer o objetivo do estudo. Se for escolhida uma orientação *input*, isto indicará que o objetivo será a redução dos *inputs* (insumos utilizados) que pode ser obtida sem alterar o nível dos *outputs* atuais (a quantidade de “produtos”). A orientação *output* indica que o propósito será a maximização dos *outputs* que podem ser obtidos (maximizar os produtos) sem incrementar o nível dos *inputs* empregados (a quantidade de insumos utilizados). A seguir, deve-se definir o tipo de modelo dependendo da atuação das DMU em relação aos retornos de escala. No caso de retornos constantes de escala, o modelo adequado seria o CCR, e no caso de retornos variáveis de escala, o modelo adequado seria o BCC. Neste estudo, como o objetivo era avaliar a eficiência das IFES em relação à cobertura da educação superior e à produtividade em pesquisa a partir dos recursos colocados à sua disposição, a orientação escolhida para o modelo foi orientação a *outputs*.

Quanto ao tipo de modelo, pela própria definição das DMU como o grupo das 52 IFES, o uso do modelo CCR se justifica por vários motivos. Em primeiro lugar por razões pragmáticas, já que este modelo é menos benevolente que o BCC e permite uma melhor análise das DMU (LINS; ANGULO MEZA, 2000). Ainda no campo das razões pragmáticas, deve-se levar em conta algumas particularidades indesejáveis do modelo BCC, como a de considerar como eficientes algumas DMU apenas por serem muito grande ou muito pequenas (DULÁ, 2002). Há ainda estudos recentes que indicam algumas inconsistências no modelo CCR, como eficiências negativas (MELLO, 2013) e identificação inapropriada de retornos de escala (BENÍCIO; MELLO, 2019).

Por outro lado, em avaliação educacional, é comum considerar a existência de retornos constantes de escala, principalmente na avaliação de programas e instituições, dada a proporcionalidade esperada entre *inputs* e *outputs* (MELLO et al., 2006; ANGULO MEZA et al., 2018). O modelo BCC é também usado em avaliações na área de ciência e educação quando há óbvia não proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*, como, por exemplo, quando o *output* está em uma escala quadrática (REIS; CONSTANT; MELLO et al., 2017).

Com relação à seleção de variáveis (segunda fase), esta pode ser feita de duas formas. A primeira utiliza a opinião do interessado ou do especialista, que deve levar em conta: se a variável está aportando informação necessária que não tenha sido incluída

em outras variáveis, se a variável está contribuindo para um ou mais objetivos da aplicação, se os dados da variável são confiáveis e seguros e se explicam a eficiência de uma DMU e se existe relação causal entre cada par *input/output*. O segundo tipo seleciona as variáveis a partir de um dos métodos técnicos disponíveis (SENRA et al., 2007), que vão desde métodos que visam eliminar variáveis cuja colaboração para o aumento de eficiência não é confirmada (LINS; ÂNGULO MEZA, 2000, p. 39) até métodos multicritérios (MELLO et al., 2002; MELLO et al., 2004; SENRA et al., 2007). De acordo com Lins e Ângulo Meza (2000, p. 39), a literatura especializada em DEA, extensivamente referenciada por CHARNES et al. (1994) e COELI et al. (1998), não tem se dedicado muito à seleção de variáveis para modelagem, pelo contrário, tem adotado uma abordagem baseada na opinião do interessado ou do especialista seguida de uma análise crítica. Ainda segundo Lins e Angulo Meza (2000, p. 39), em grande parte da literatura pertinente, os autores limitam-se a afirmar que as variáveis selecionadas são as que melhor descrevem a *performance* das DMU sob análise. Neste estudo será utilizada a primeira forma (escolha do interessado) em razão da importância das variáveis para o objetivo do trabalho como será vista a seguir.

Devido à importância atribuída ao financiamento como variável estratégica na política da educação superior, esta foi uma das variáveis selecionadas como *input* para o modelo DEA. Como os inativos e pensionistas fazem parte do orçamento das IFES, os seus valores foram excluídos do montante de financiamento, por não estarem associados ao desenvolvimento de suas atividades, juntamente com os valores relativos a outras fontes de recursos, que não representam recursos do tesouro e serão analisados à parte para auxiliar na corroboração ou não da hipótese de eficiência das IFES. A outra variável escolhida foi o total de docentes, tendo em vista o papel por eles desempenhado na atividade educacional. Mas como o número de horas dedicadas pelos docentes à instituição depende do seu regime de trabalho (tempo integral ou parcial), o número de docentes foi ajustado ao regime de trabalho, ficando cada docente de tempo parcial equiparado a um terço de um de tempo integral.

Em relação aos *outputs*, como uma das metas estabelecidas pelo PNE de 2001 (BRASIL, 2001) para a década iniciada neste ano foi o alcance de uma taxa líquida de escolarização no ensino superior de 30% e o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni (BRASIL, 2007), instituído pelo governo Lula, tinha como uma das metas a expansão das matrículas na

graduação até que relação aluno/docente chegasse a 18, o número de matrículas na educação superior (incluindo graduação e pós-graduação *stricto sensu*) foi incluído como *output*. A segunda variável incorporada como *output* no modelo foi o número de titulações no nível de doutorado, que funciona como uma *proxy* para a atividade de pesquisa, tendo em vista que boa parte das pesquisas realizadas nas IFES e dos financiamentos para pesquisa concedidos pelas agências de fomento é feita com a contribuição de alunos de mestrado e principalmente de doutorado, e tem como referência o grupo de docentes envolvidos neste nível de ensino. A própria tese elaborada para a obtenção do título compõe a produção científica das instituições. A terceira variável introduzida como *output* foi o número de ingressos já que, em se tratando de instituições públicas, onde a taxa de ocupação das vagas é de praticamente 100%, esta variável capta o efeito do número de vagas oferecidas anualmente pelas IFES, e cuja expansão também constitui um dos objetivos a ser alcançado pela educação superior.

Ainda em relação aos *outputs*, o aumento da taxa de sucesso na graduação (relação entre o número de ingressos e o número de titulados), juntamente com o crescimento das matrículas, como uma das condições para as IFES receberem recursos adicionais oriundos do Programa Reuni, justificaria a sua inclusão como mais um *output* do modelo. No entanto, quando a avaliação é feita por um agente (no caso, o docente da instituição) que sabe da importância do resultado positivo neste instrumento para o benefício da instituição, a inclusão desta variável não é recomendada, ou deve ter sua importância diminuída (MELLO, 2002), pois o aumento da taxa de sucesso pode não ser indicativo de eficiência, mas de avaliação benevolente. Uma parte expressiva das instituições privadas ilustra bem esta situação ao apresentarem baixas taxas de reprovação, mas nem por isso serem consideradas eficientes.

O conceito CAPES também costuma ser incluído nos modelos DEA para a educação superior como um *output*, mas, neste estudo, esta variável foi descartada porque este é atribuído aos cursos e não às instituições, o que inviabiliza a sua incorporação ao modelo quando as unidades tomadoras de decisões são o grupo das IFES e não os cursos. Além disso, o método de avaliação foi alterado a partir do ano de 1998 (passando a considerar a possibilidade de 7 notas e não mais 5 como até então), o que impossibilitaria a sua utilização em todo o período considerado. Por outro lado, o uso de taxas ou notas da CAPES obrigaria a utilização do modelo BCC.

Outra variável cogitada para o grupo dos *outputs* foi o número de concluintes, que certamente corresponde a um dos produtos das IES, mas a sua inclusão foi descartada devido à defasagem existente entre a data da matrícula do estudante e a sua conclusão. Os concluintes de hoje não seriam comparáveis aos matriculados de hoje, mas aos matriculados de quatro ou cinco anos atrás.

Uma razão adicional para a não inclusão de um número maior de variáveis é de ordem metodológica, pois a inclusão de um número elevado de variáveis em relação ao número de DMU reduziria a capacidade de DEA em discriminar as unidades eficientes das ineficientes, fazendo com que um grande número delas se localizasse na fronteira (sendo consideradas eficientes). De acordo com Afonso e Santos (2005, p. 9), é recomendável que haja no mínimo três DMU para cada variável usada no modelo como *input* e *output*, de modo a permitir um número de graus de liberdade suficiente para a implementação da metodologia DEA.

Escolha e aplicação do modelo

A formulação escolhida para este trabalho foi a CCR, que adota a opção de retornos de escala constante. Normalmente os retornos variáveis de escala são contemplados quando se compara unidades distintas em função de suas especificidades. No caso em estudo, como as IFES foram agrupadas anualmente, a questão da eficiência não é avaliada para instituições individuais (que podem diferir consideravelmente pelo seu porte estrutural, pelas atividades desenvolvidas, por ter ou não hospitais de ensino, ter ou não cursos de pós-graduação, desenvolver mais intensamente atividades de pesquisa etc.).

Quanto à orientação do modelo, a opção de maximizar os *outputs* é puramente conceitual sem resultados práticos. De fato, em educação, quer-se normalmente colocar o foco na melhora dos *outputs*, sejam estes alunos formados ou pesquisas realizadas, por exemplo. Mas, como as eficiências obtidas pelo modelo CCR independem da orientação (LINS; ANGULO MEZA, 2000) esta escolha não tem importância prática.

Em todas as sociedades, e em todos os setores, tanto públicos como privados, os recursos humanos e financeiros são escassos para atender às crescentes exigências dos demandantes. Portanto, qualquer atividade que envolva gestão de recursos deve conduzir os tomadores de decisões a buscarem a melhor combinação de recursos e as formas racionais de organização, mesmo que estas não tenham como finalidade o lucro.

A combinação ótima de insumos e métodos necessários (*inputs*) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (*output*) é a que se denomina eficiência. A eficiência é um conceito relativo, pois compara o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.

A abordagem DEA permite que, além da identificação das DMU eficientes, se possa detectar as fontes de ineficiências nas unidades analisadas a partir dos escores de eficiência obtidos. Ela fornece aos tomadores de decisões indicações para orientar as medidas com vistas a reduzir as ineficiências de algumas unidades a partir da observação do comportamento das unidades eficientes, ao considerar a possibilidade de os *outliers* não representarem apenas desvios em relação ao comportamento médio, mas possíveis *benchmarks* a serem analisados pelas demais DMU. Os *outliers* podem representar as melhores práticas no universo investigado (MELLO et al., 2005).

Uma das vantagens apresentadas pela abordagem DEA em relação a outras formas de abordagem, como a Regressão, é a não necessidade de especificar a forma funcional do modelo.

Avaliação dos resultados

Para a mensuração da eficiência foi utilizado o programa Sistema Integrado de Apoio à Decisão – SIAD (ANGULO MEZA et al., 2005), que é um *software* gratuito desenvolvido por pesquisadores da UFF para calcular os resultados dos modelos clássicos (eficiência, pesos, alvos, *benchmarks* e folgas). O SIAD é de fácil implementação. A entrada de dados constitui a primeira etapa do processo e pode ser feita por digitação direta ou por importação de arquivo texto. A segunda etapa consiste na informação do modelo escolhido e a sua orientação, que pode ser feita no menu do *software*. Na terceira etapa, roda-se o *software* clicando no botão apropriado na tela. A quarta e última etapa é realizada com a importação dos resultados que pode ser feita a partir da cópia da tela ou da exportação destes para o arquivo texto. O *software* está disponível em:

<http://www.professores.uff.br/joaocsmello/>.

Os resultados obtidos para a eficiência das unidades (DMU) estão apresentados na Tabela 1 (para as 14 DMU) e a eficiência normalizada está apresentada no gráfico da Figura 1.

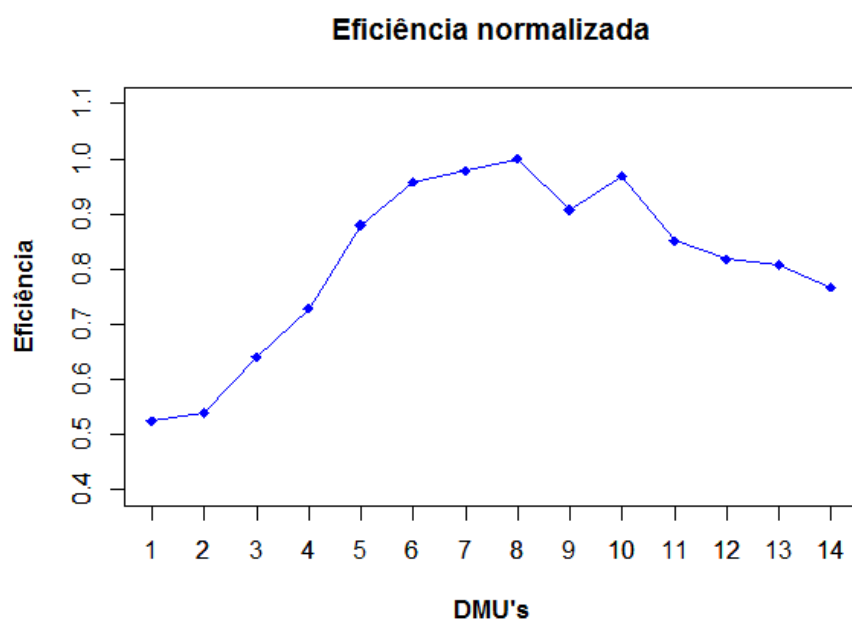
Tabela 1 - Resultado das eficiências

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU1	0,687593	1,000000	0,343797	0,524744
DMU2	0,706867	1,000000	0,353434	0,539453
DMU3	0,765913	0,825223	0,420345	0,641581
DMU4	0,838549	0,884103	0,477223	0,728396
DMU5	0,971239	0,818502	0,576368	0,879723
DMU6	1,000000	0,744118	0,627941	0,958440
DMU7	1,000000	0,718042	0,640979	0,978340
DMU8	1,000000	0,689660	0,655170	1,000000
DMU9	0,953318	0,764413	0,594453	0,907325
DMU10	1,000000	0,730463	0,634769	0,968861
DMU11	1,000000	0,883970	0,558015	0,851710
DMU12	0,974676	0,903176	0,535750	0,817726
DMU13	1,000000	0,941234	0,529383	0,808008
DMU14	1,000000	0,994375	0,502813	0,767454

*Normalizada

Fonte: Os autores (2012).

Figura 1 – Eficiência normalizada



Fonte: Os autores (2012).

A coluna de eficiências padrão na Tabela 1 indica que sete DMU se mostraram eficientes (índice de eficiência igual a 1) e o fato deste número corresponder à metade das unidades avaliadas indica uma boa capacidade de discriminação do modelo DEA adotado.

As eficiências das DMU6 e DMU7 (conjunto das 52 IFES no ano de 2001 e 2002) indicam que a política implementada pelo governo Fernando Henrique Cardoso – FHC (1995 a 2002) contribuiu para levar as IFES a alcançarem a eficiência em termos

de resultados obtidos. A tendência crescente dos escores desde a primeira DMU até a sétima indica que esta eficiência foi sendo alcançada periodicamente até atingir o máximo no penúltimo ano deste governo. Outra evidência que pode ser extraída dos resultados da eficiência neste período é que as IFES se ajustam bem às disponibilidades (ou restrições) de recursos, o que demonstra a importância da autonomia para estas instituições. Se elas têm liberdade para gerir seus recursos, os gestores dispõem de mecanismos próprios para se adequarem à nova situação, seja esta de escassez ou abundância de recursos. O aumento gradativo da eficiência no governo FHC, num momento de queda no financiamento, e a redução dos escores de eficiência nos primeiros anos do governo Lula, indicam que há uma defasagem na resposta das IFES aos estímulos (ou aos desestímulos) causados pelos aumentos (ou reduções) no financiamento. As instituições demandam um tempo de maturação para disporem de mecanismos de gestão capazes de extrair o melhor resultado da situação em curso. No primeiro período (1996 a 2002), esses instrumentos visavam possibilitar às IFES desenvolverem suas atividades num ambiente de escassez de recursos. De modo análogo, os efeitos favoráveis do aumento do financiamento no governo Lula (2002 a 2010) só se fizeram sentir a partir dos últimos anos do primeiro mandato (DMU10), quando a recuperação tanto do financiamento quanto do quadro de docentes começa a refletir-se nos resultados da educação superior.

Como foi mencionada, anteriormente, a utilização da DEA permite não apenas identificar as unidades ineficientes, mas possibilita a adoção de ações corretivas com vistas a torná-las eficientes, a partir da observação das unidades eficientes como referências para elas. O exame dos *benchmarks* (que indica a combinação ótima de produtos para levar as unidades ineficientes para a fronteira de eficiência), apresentados na Tabela 2, e dos alvos (que apontam os valores a serem alcançados pelas unidades eficientes) permite avaliar o quanto as unidades ineficientes se encontram afastadas da fronteira de eficiência e o esforço que elas necessitariam despendar para superarem suas ineficiências. Quando as DMU ineficientes têm como *benchmarks* DMU correspondentes a períodos posteriores ao de referência é um indicativo de que foram bem geridas, pois estão na direção correta (aproximando-se da eficiência). A título de ilustração poderíamos analisar o desempenho da DMU1 (conjunto das 52 IFES no ano de 1996). O seu grau de eficiência é o menor entre os escores registrados. O exame dos *benchmarks* fornecidos pelo Programa nos leva a identificar as DMU 8 e 11 (*benchmarks* diferentes de zero) como as unidades de referência para ela. Ademais, a DMU8 (conjunto das 52 IFES no ano de 2003) serve de

benchmark para cinco das sete DMU apontadas pelo modelo como ineficientes. Tecnicamente falando, poder-se-ia dizer que os *inputs* deveriam ser multiplicados pelo índice de eficiência (0,687593) ou os *outputs* serem multiplicados pelo seu inverso (1,454349) para que a DMU1 fosse projetada para a fronteira eficiente. Intuitivamente falando, poder-se-ia dizer que este multiplicador (1,454349) aplicado ao número dos ingressos (*output* 1), ao número de titulados no Doutorado (*output* 2) e ao número total de matrículas (*output* 3), mostraria o nível almejado dos resultados para que o ano de 1996, comparado ao desempenho dos demais anos, registrasse uma performance eficiente (ou seja, compatível com os recursos colocados à sua disposição). A verificação dos valores *radiais* nos mostra que o número de ingressos, de titulados na pós-graduação e de matrículas deveria ser maior do que o alcançado no ano de 1996 em 45,43%, totalizando 112.822 ingressos, 1.415 titulados no doutorado e 600.217 matrículas no total da pós-graduação e da graduação. Tendo em vista o número de docentes (*input* 1) e o volume do financiamento (*input* 2) disponibilizados, as ações corretivas a serem implementadas devem ser na direção do aumento dos ingressos, das titulações de doutorado (que serve de proxy para a produção de pesquisa) e do total das matrículas.

A eficiência composta normalizada máxima alcançada no primeiro ano do governo Lula (DMU8), quando o montante do financiamento atingiu o menor nível, comprova a habilidade das IFES para se ajustarem à situação de aperto orçamentário e, ao mesmo tempo, revela certo esgotamento desta capacidade com a queda da eficiência a partir deste ano.

A expressiva melhora da eficiência no período FHC e a relativa queda da eficiência no governo Lula (ainda que a eficiência padrão indique um índice relativo de 100%) possibilitam afirmar que o aumento de recursos (humanos e financeiros) colabora para diminuir a ineficiência das instituições, mas estes, por si só, não garantem o alcance da eficiência, pois esta depende enormemente da capacidade de gestão das IFES em se adequarem a situações adversas ou favoráveis. Para isso é necessária a redução dos entraves que engessam a administração das IFES, impedindo-as de buscarem a melhor forma de extrair o máximo de resultados dos recursos disponibilizados. No conjunto das ações a serem implementadas pode-se apontar: a liberdade para remanejar recursos de uma rubrica ou categoria de despesa do orçamento para outra; a utilização dos recursos economizados num exercício em outro; a execução de serviços que se revertam em recursos para as instituições; a escolha do regime jurídico dos funcionários e docentes

e a possibilidade de remunerações diferenciadas para níveis de carreira idênticos; o orçamento em forma de dotação global e os controles dos fins ao invés dos meios. Todas as medidas enumeradas convergem para uma medida mais ampla que é a autonomia das instituições para gerenciar seus recursos, adotando as melhores práticas de gestão para otimizar o seu uso, associada à avaliação de resultados.

Tabela 2 - Principais Benchmarks

DMU	DMU6	DMU7	DMU8	DMU10	DMU11	DMU13	DMU14
DMU1	0,00000000	0,00000000	0,95081197	0,00000000	0,06833683	0,00000000	0,00000000
DMU2	0,67319844	0,00000000	0,38997814	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU3	0,00000000	0,71658089	0,27701329	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU4	0,31760361	0,74039437	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU5	0,00000000	0,89459097	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU6	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU7	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU8	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU9	0,00000000	0,00000000	0,85123141	0,00000000	0,18367765	0,00000000	0,00000000
DMU10	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU11	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU12	0,00000000	0,00000000	0,27643961	0,00000000	0,00000000	0,62045311	0,00000000
DMU13	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000
DMU14	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000

Fonte: Os autores (2012).

Tabela 3 – Outputs e Inputs do Modelo DEA

Anos	OUTPUTS			INPUTS	
	Ingressos	Titulados	Matrículas Graduação e Pós	Docentes* equivalentes	Finaciam. Exc. Inativos e Outros**
		Doutorado			
1995	72.259	ND	ND	44.323	9.553.613
1996	77.576	973	412.705	42.923	8.564.122
1997	86.058	1.140	420.941	47.165	8.671.281
1998	88.814	1.265	442.714	43.753	8.478.174
1999	102.726	1.779	480.590	46.510	8.773.125
2000	116.313	2.120	526.534	44.709	8.943.376
2001	117.325	2.339	544.100	45.364	8.206.525
2002	115.130	2.664	560.866	43.362	8.329.452
2003	109.654	3.338	587.764	41.839	8.068.883
2004	110.923	3.384	582.956	44.051	9.247.418
2005	111.644	3.788	592.869	45.115	8.548.703
2006	125.294	4.157	605.293	45.922	11.103.030
2007	130.107	4.543	626.677	49.200	11.745.514
2008	136.800	5.092	650.745	50.243	12.710.223
2009	173.760	5.498	749.485	61.366	15.465.688

* Cada docente de tempo parcial foi considerado equivalente a 1/3 do docente de tempo integral.

** Os valores estão atualizados para dez/2009 pelo IPCA-IBGE e exclui os inativos e outras fontes não orçamentárias.

Fonte: Os autores (2012).

A Tabela 3 apresenta os *inputs* e *outputs* que foram utilizados para elaborar este trabalho e foram obtidos no INEP (1995 a 2009) (INEP, 2018), na CAPES (2002 a 2009)

(CAPES, 2019), no Boletim de Dados Físicos e Orçamentários do Ministério da Educação – MEC (1995 a 2001) e na Execução Orçamentária da União (1995 a 2009) (BRASIL, 2018). Foram calculados os números de docentes, considerando que cada docente em tempo parcial corresponde a um terço de um docente em tempo integral, o financiamento exclui os docentes inativos, por estarem desvinculados da Educação (MEC) e outras fontes não orçamentárias e os valores foram atualizados para dezembro de 2009, pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IPCA-IBGE). O que se observa a partir dos valores ocorridos para as variáveis no período 1996 a 2002, é que o número total (graduação e pós-graduação presenciais) de matrículas cresceu 35,9%; o número de titulados no nível de Doutorado cresceu 173,8% e o número de ingressos cresceu 48,4%. O número total de docentes registrou uma ligeira queda, mas o percentual de docentes em tempo integral ficou estável em torno de 85,0%. O número de docentes com doutorado aumentou 91,0%. O montante de financiamento do Tesouro (excluídos os inativos e pensionistas e outras fontes) registrou uma queda em termos reais de 2,0%. Como os dados revelam, houve um aumento considerável nas variáveis de saída, enquanto os recursos (financeiros e humanos) não seguiram a mesma tendência. Os números parecem corroborar o aumento da eficiência no período apontado pelos resultados da DEA.

No governo Lula, o primeiro ano de seu governo indica que a eficiência padrão do conjunto das 52 IFES (DMU8) permanece no seu nível máximo, mas devido à inércia já mencionada anteriormente, ela reflete ainda o efeito da política adotada por FHC e da austeridade praticada pelo Ministro Pallocci no início do governo Lula. O aumento do financiamento ocorrido no ano de 2004, reforçado pelo estímulo financeiro para a pesquisa concedido na gestão de Eduardo Campos à frente do Ministério das Minas e Energia (de janeiro de 2004 a junho de 2005) resulta em aumento da eficiência padrão nos anos de 2005 e 2006 (DMU10 e DMU11), uma vez que a pesquisa reage mais rapidamente aos estímulos financeiros do que a atividade de ensino. Em 2007 a eficiência padrão volta a cair, para atingir o nível mais elevado nos anos de 2008 e 2009.

No período de 2003 a 2009, o número de matrículas presenciais na graduação e pós-graduação *stricto sensu*, nas 52 IFES cresceu 33,60%, o número de titulados no nível de Doutorado cresceu 106,38% e o número de ingressos cresceu 50,90%. O

número de docentes de tempo integral aumentou 48,00% e com doutorado cresceu 88,00%. O financiamento (excluindo os inativos e outras fontes) cresceu 85,60% no mesmo período.

Uma análise mais pormenorizada, tomando como base a eficiência composta, revela que, exceto no ano de 2005 (DMU10), as 52 IFES apresentaram índices de eficiência decrescentes, indicando que o aumento continuado do financiamento não é acompanhado de melhoria dos resultados na mesma intensidade. Poderíamos dizer que no curto prazo, houve um aumento da eficiência do grupo das 52 IFES, durante o governo Lula, mas no longo prazo, as instituições tendem a se acomodar e não reagem tão favoravelmente ao aumento dos recursos, especialmente em relação ao número de matrículas e de ingressos. A exceção seria a pesquisa, cujo financiamento está diretamente associado aos resultados das avaliações.

Considerações finais

Quanto à questão proposta no trabalho a respeito da comparação entre as eficiências nos dois períodos avaliados, além dos comentários tecidos anteriormente, o gráfico e os valores registrados para a eficiência normalizada mostram que o nível de eficiência é o mínimo no segundo ano do governo FHC (DMU1), e, ao longo do período, este valor vai subindo continuamente até atingir o máximo em 2001. Em 2002, a eficiência permanece no nível máximo, permanecendo assim até o ano de 2003. O expressivo aumento da eficiência neste período (da ordem de 45%), em comparação com as oscilações em torno da eficiência durante o período Lula (de um mínimo de 0,95 a um máximo de 1,0), permite-nos depreender que as matrículas, o número de ingressos e as pesquisas responderam de forma mais favorável à política de contenção de financiamento do governo FHC do que à política de expansão do financiamento no governo Lula. Os melhores resultados, em termos de eficiência, do governo FHC, podem ser creditados à adoção de melhores práticas de gestão, como foi o caso da instituição da Gratificação de Estímulo à Docência (GED), em 1998 e a adoção da matriz orçamentária para a alocação de recursos entre as IFES em 1994. No primeiro caso, tratava-se de um sistema de remuneração variável com base na produção e titulação individual de cada docente. No segundo caso, parâmetros de necessidade e de produtividade eram levados em conta para a distribuição de recursos de outros custeios e capitais (OCC) entre as IFES. Ambos os

mecanismos estimulavam a concorrência entre as instituições, resultando num aumento de sua eficiência. Mas uma avaliação complexa, envolvendo uma área plural e multifacetada como a educação, não pode se restringir a uma análise quantitativa e limitada como esta, nem tampouco servir de justificativa para o afastamento do Estado de sua função de principal provedor de recursos para a educação em geral e a superior, em particular. O que este resultado nos mostra é que o aumento de recursos pode ser uma condição necessária para o alcance da eficiência, mas não é suficiente, pois necessita ser complementado por uma boa gestão dos mesmos, como forma de possibilitar o seu melhor uso.

Referências

- AFONSO, A.; SANTOS, M. Students and teachers: a DEA approach to the relative efficiency of portuguese public universities. *Portuguese Journal of Management Studies*, Lisboa, v. 13, n. 1, p. 67-88, 2008.
- ANGULO MEZA, L. et al. Integrated System for Decision Support (SIAD – sistema integrado de apoio à decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 493-503, set./dez. 2005.
- ANGULO MEZA L. et al. Evaluation of post-graduate programs using a network data envelopment analysis model. *DYNA*, Colombia, v. 85, n. 204, p. 83-90, mar. 2018.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, Estados Unidos, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, set. 1984.
- BARREYRO, G. B. Mapa do ensino superior privado. *Relatos de pesquisa*, Brasília, v. 37, 2008.
- BENICIO, J.; MELLO, J. C. S. de. Different types of return to scale in DEA. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 245-260, maio/ago. 2019.
- BRASIL. Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 abr. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6096.htm. Acesso em: 22 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Boletim de dados físicos e orçamentários n. 8: instituições federais de ensino supervisionadas pelo MEC: 1994-2001*. Brasília, DF: MEC; Sesu, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/Bol1994_2001.pdf. Acesso em: 22 mar. 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jan. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 15 abr. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm. Acesso em: 27 set. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Perguntas e respostas do future-se, programa de autonomia financeira da educação superior*. Brasília, DF, 22 jul. 2019. Future-se. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/12-noticias/acoes-programas-e-projetos-637152388/78351-perguntas-e-respostas-do>

future-se-programa-de-autonomia-financeira-do-ensino-superior. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. Orçamento da União. *Execução orçamentária da união e de ementas*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/31Qd9QQ>. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Relatório e parecer prévio sobre as contas do governo da república: exercício de 2008*. Brasília, DF: TCU, 2007.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.capes.gov.br>. Acesso em: 8 out. 2019.

CHARNES, A. et al. *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. 2. ed. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, Amsterdã, v. 2, n. 6, p. 429-444, nov. 1978.

CHARNES, A.; COOPER, W.W. Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly*, [s. l.], v. 9, n. 3-4, p. 181-186, set./dez. 1962. DOI: <https://doi.org/10.1002/nav.3800090303>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/nav.3800090303>. Acesso em: 8 out. 2019.

COELLI, T. J. et al. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.

CORBUCCI, P. R. Universidades federais: gastos, desempenho, eficiência e produtividade. *Texto para discussão*, Brasília, n. 752, p. 1-64, ago. 2000.

DULÁ, J. H. Computations in DEA. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 165-182, jul./dez. 2002.

DUNDAR, H.; LEWIS, D. Equity, quality and efficiency effects of reform in Turkish. *Higher Education Policy*, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 343-366, dez. 1999.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. *Omega*, New York, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GOMES JUNIOR, S. F.; MELLO, J. C. C. B. S.; ANGULO MEZA, L. DEA non-radial efficiency based on vector properties. *International Transactions in Operational Research*, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 341-364, 2013.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo da educação superior: 1994-2009*. Brasília, DF: INEP, 2009.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sinopse estatística da educação superior: 1995 a 2009*. Brasília, DF: INEP, 2018. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 22 mar. 2019.

LEITÃO, S. P. Indicadores de desempenho na universidade: uma avaliação. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 55-72, abr./jun. 1987.

LINS, M. P. E.; ANGULO MEZA, L. A. *Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente do apoio à decisão*. Rio de Janeiro: COPPE; UFRJ, 2000.

MELLO, J. C. C. B. S. de et al. About negative efficiencies in cross evaluation BCC input oriented models. *European Journal of Operational Research*, Amsterdã, v. 229, n. 3, p. 732-737, set. 2013.

MELLO, J. C. C. B. S. de et al. Método multicritério para seleção de variáveis em modelos DEA. *Revista de Pesquisa Naval*, Rio de Janeiro, n. 15, p. 55-66, 2002.

MELLO, J. C. C. B. S. de et al. Curso de análise de envoltória de dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado. *Anais [...]* Gramado: SBPO, 2005.

MELLO, J. C. C. B. S. de et al. Selección de variables para el incremento del poder de discriminación de los modelos DEA. *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, Buenos Aires, n. 24, p. 40-52, maio 2004.

MELLO, J. C. C. B. S. de et al. Engineering post-graduate programmes: a quality and productivity analysis. *Studies in Educational Evaluation*, Elmsford, v. 32, n. 2, p. 136-152, 2006.

OECD. Education at a glance 2008: OECD Indicators. [s. l.], 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/41284038.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

OLIVEIRA, N. A. *Eficiência nos gastos de instituições federais de ensino superior: uma análise envoltória de dados*. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2016.

OROSTÉGUI, F. R. El financiamiento de la educación superior en America Latina: una visión panoramica. In: IESALC. *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005: la metamorfosis de la educación superior*. Caracas: Iesalc, 2007. p.71-78.

REIS, J. C.; CONSTANT, R. S.; MELLO, J. C. C. B. S. de. Avaliação da produção acadêmica de docentes dos cursos de pós-graduação de engenharia da Universidade Federal Fluminense utilizando o modelo DEA e índice h. *Revista Meta: Avaliação*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 27, p. 408-432, set./dez. 2017.

SCHWARTZMAN, S. O ensino superior no Brasil: a busca de alternativas. *Educação Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 37, p. 11-45, jul./dez. 1996.

SENRA, L. F. A. C. et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 191-207, maio/ago. 2007.

SILVA, A. P. *Eficiência dos gastos nas universidades federais brasileiras: uma proposta para a Universidade Federal de Goiás*. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SILVA, C. A. T. Custo da educação superior. In: SILVA, C. A. T. (org.). *Custos no setor público*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007. p. 159-181.

VELLOSO, J. Universidade pública: política desempenho, perspectivas. Campinas, São Paulo: Papirus, 1991.