

**Tribunal de Contas da União (TCU)
Senado Federal (SF)
Secretaria de Orçamento Federal (SOF)
Controladoria-Geral da União (CGU)**

ESPECIALIZAÇÃO EM ORÇAMENTO PÚBLICO

**OPORTUNIDADES DE APLICAÇÃO DA
ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM
AUDITORIAS OPERACIONAIS DO
TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Rafael Encinas

Orientador: Melchior Sawaya Neto (Doutor)

Brasília – DF
2010

**Tribunal de Contas da União (TCU)
Senado Federal (SF)
Secretaria de Orçamento Federal (SOF)
Controladoria-Geral da União (CGU)**

ESPECIALIZAÇÃO EM ORÇAMENTO PÚBLICO

**OPORTUNIDADES DE APLICAÇÃO DA
ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM
AUDITORIAS OPERACIONAIS DO
TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO**

Rafael Encinas

Orientador: Melchior Sawaya Neto (Doutor)

Artigo apresentado ao Instituto Serzedello Corrêa
– ISC/TCU, como requisito parcial à obtenção do
grau de Especialista em Orçamento Público.

BRASILIA - DF
2010

Rafael Encinas

**OPORTUNIDADES DE APLICAÇÃO DA ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS EM AUDITORIAS
OPERACIONAIS DO TRIBUNAL DE CONTAS DA
UNIÃO**

Artigo apresentado ao Instituto Serzedello Corrêa
– ISC/TCU, como requisito parcial à obtenção do
grau de Especialista em Orçamento Público.

Banca Examinadora:

Prof. Msc. Carlos Alberto Sampaio de Freitas

Prof. Dr. Melchior Sawaya Neto

Data da aprovação:

Brasília
2010

Resumo

As reformas gerenciais promovidas no final do Século XX reorientaram o controle sobre a gestão pública dos processos para os resultados. O Tribunal de Contas da União (TCU) tem seguido esta reorientação, privilegiando, além da legalidade, o desempenho do gestor público. Por isso é importante que sejam disseminadas técnicas que avaliem as dimensões do desempenho, entre elas a eficiência. A Análise Envoltória de Dados (DEA) compara a eficiência relativa de diferentes órgãos e sua utilização nas auditorias operacionais do TCU permitiria que a atuação do gestor fosse avaliada frente a de outros gestores e daria suporte às análises a partir de dados concretos. A partir da análise dos Acórdãos que julgaram relatórios de auditorias operacionais em 2009 e 2010, observa-se que há diversas oportunidades para aplicação da DEA.

Palavras-chave: análise envoltória de dados, auditoria operacional, eficiência.

Abstract

The managerial reforms that took place in the late 20th Century have reoriented the controls over public administration from the procedures to the outcomes. The Brazilian Court of Audit (TCU) has engaged in this reorientation, privileging, besides legality, the public manager's performance. Thus, is important to disseminate the measuring techniques for performance dimensions such as efficiency. The Data Envelopment Analysis (DEA) compares the relative efficiency of different agencies. Its use in performance audits of TCU would allow the evaluation of the public managers' actions facing those of other managers and would support analysis with concrete data. By analyzing the sentences pronounced over performance audit reports in 2009 and 2010, the conclusion is that there are a lot of opportunities in the use of DEA.

Keywords: data envelopment analysis, performance audit, efficiency.

Sumário

LISTA DE SIGLAS	6
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE FIGURAS	6
1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 CONCEITO DE EFICIÊNCIA	8
2.2 MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA	11
2.3 O MÉTODO DEA	13
2.4 DEA E AUDITORIAS OPERACIONAIS.....	18
3 METODOLOGIA	20
4 RESULTADOS	21
4.1 ANÁLISE DE POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE DEA EM AUDITORIAS OPERACIONAIS	21
4.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA DEA NA FOC NA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA BÁSICA	29
5 CONCLUSÃO	31
NOTAS	31
REFERÊNCIAS	32

Lista de Siglas

ANOp	Auditoria Operacional
CF88	Constituição Federal de 1988
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> – Retornos Constantes de Escala
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> – Análise Envoltória de Dados
DEAP	<i>Data Envelopment Analysis Programam</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i> – Unidade Tomadora de Decisão
FOC	Fiscalização de Orientação Centralizada
FNSP	Fundo Nacional de Segurança Pública
HU	Hospital Universitário
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
Manop	Manual de Auditoria Operacional do TCU
MRE	Ministério das Relações Exteriores
Secex	Secretaria de Controle Externo
Secom	Setor de Promoção Comercial
Senasp	Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça
SFA	Análise de Fronteira estocástica
SIA/SUS	Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde
SIAD	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
Siops	Sistema de Informações sobre Orçamento Público em Saúde
TCU	Tribunal de Contas da União
TFP	Produtividade Total dos Fatores
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i> – Retornos Variáveis de Escala

Lista de Tabelas

TABELA 1.	EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA DEA.....	15
TABELA 2.	RANKING DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS DE ALAGOAS	30

Lista de Figuras

FIGURA 1.	FRONTEIRA DE PRODUÇÃO.....	12
FIGURA 2.	ISOQUANTA	12
FIGURA 3.	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXEMPLO.....	15
FIGURA 4.	CICLO DA AUDITORIA OPERACIONAL	18

1 Introdução

A crise fiscal que se alastrou pelo mundo nas décadas de 1970 e 1980 provocou uma reorientação dos controles realizados sobre a administração pública. A falta de recursos para financiar as políticas públicas, aliada a ineficiência da burocracia em serviços de pouca qualidade, aumentou a insatisfação das sociedades, que elegeram governos conservadores como os de Ronald Reagan nos Estados Unidos e Margaret Thatcher na Inglaterra. As reformas promovidas nesses países tiveram como objetivo implantar uma gestão por resultados, em contraponto à rigidez do modelo burocrático nos processos de trabalho.

Crescia na população a consciência a respeito do valor dos recursos públicos (*value money*) (ABRUCIO, 1997), exigindo que os governos também tivessem uma maior consciência de custos (*cost consciousness*). A avaliação de desempenho deixou de ter como foco principal a conformidade das ações em relação aos normativos para privilegiar os resultados em termos de eficiência, eficácia e efetividade.

No Brasil, a partir da metade da década de 1990, houve a aplicação dos princípios oriundos das reformas promovidas nos países desenvolvidos, no governo Fernando Henrique Cardoso, que publicou o documento Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado (BRASIL, 1995). A reforma foi materializada na Emenda Constitucional nº 19 de 1998, que, entre as mudanças mais importantes promovidas na Constituição Federal de 1988 (CF88), inseriu o princípio da eficiência no caput do artigo 37.

Os órgãos de controle, como o Tribunal de Contas da União (TCU), aos poucos têm se adaptado a essa nova visão do controle da administração pública, adotando formas de fiscalização voltadas para o desempenho. Exemplo disso está no mapa estratégico do Tribunal¹, que coloca, na perspectiva dos resultados, lado a lado, o “aperfeiçoamento da gestão pública” e o “combate à corrupção, ao desvio e à fraude”. Segundo o Plano Estratégico 2006-2010 do TCU:

As demandas ao Estado por melhores serviços, eficiência e efetividade no uso dos recursos públicos têm sido cada vez mais acentuadas. O cidadão exige transparência, honestidade, moralidade e excelência na Administração Pública.

Assim, torna-se de extrema importância que o Tribunal avalie, além da legalidade, a efetividade e eficiência da ação governamental. Contudo, esta Corte de Contas não tem empregado as técnicas de avaliação da eficiência em suas fiscalizações. Esta pesquisa busca

suprir esta lacuna, identificando as oportunidades de aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) nas auditorias operacionais.

2 Referencial Teórico

Desde a década passada, têm se intensificado as discussões acerca das boas práticas de gestão fiscal. E dentro dessas discussões, ganha importância a questão do uso eficiente dos recursos públicos. Cabe então delimitar o conceito de eficiência.

2.1 Conceito de Eficiência

Na visão de um constitucionalista como Alexandre de Moraes (2008), o princípio da eficiência, inserido no art. 37 da CF88:

[...] é aquele que impõe à Administração Pública direta e indireta e a seus agentes a persecução do bem comum, por meio do exercício de suas competências de forma imparcial, neutra, transparente, participativa, eficaz, sem burocracia e sempre em busca da qualidade, primando pela adoção dos critérios legais e morais necessários para a melhor utilização possível dos recursos públicos, de maneira a evitar-se desperdícios e garantir-se uma maior rentabilidade social.

Pode-se observar que o autor inclui dentro do princípio da eficiência diversos aspectos, como a transparência, a moralidade, a participação da sociedade. Contudo, tal conceito é excessivamente abrangente dentro de uma análise da eficiência. Por exemplo, o autor insere no princípio o conceito de eficácia, quando, na realidade, estas são duas dimensões diferentes do desempenho, como destaca Maximiano (2008):

Eficácia é a palavra usada para indicar que a organização realiza seus objetivos. Quanto mais alto o grau de realização dos objetivos, mais a organização é eficaz.

Eficiência é a palavra usada para indicar que a organização utiliza produtivamente, ou de maneira econômica, seus recursos. Isso significa uma menor quantidade de recursos para produzir mais

O autor possui uma visão da administração privada, mas que não diferencia muito da forma como as dimensões do desempenho são vistas no setor público. A grande diferença é que se valoriza uma terceira dimensão, a efetividade. Segundo o Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (BRASIL, 2004):

Nesse ambiente favorável à melhoria do desempenho do setor público, ganha relevância a necessidade de incorporar a cultura dos controles gerenciais e de

avaliação em três dimensões da ação governamental, isto é, a efetividade, eficácia e eficiência. A efetividade, entendida como a correspondência entre a implementação de um Programa e o alcance do seu objetivo, tendo por referência os impactos na sociedade; eficácia, entendida como a capacidade de alcance das metas previstas para as ações do Programa; eficiência, garantida pelo uso otimizado, com economia e qualidade, dos bens e recursos empregados na execução das ações, tendo por referência padrões estabelecidos.

A partir desses conceitos, pode-se afirmar que a eficiência é a racionalização no uso dos insumos; a eficácia consiste no grau de alcance das metas programadas em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados; enquanto a efetividade observa se houve algum impacto resultante da ação governamental na sociedade.

A Auditoria Operacional (ANOp) é a modalidade de fiscalização que tem como objetivo avaliar essas dimensões do desempenho. Segundo o Manual de Auditoria Operacional (Manop) (BRASIL, 2010):

Auditoria operacional é o exame independente e objetivo da economicidade, eficiência, eficácia e efetividade de organizações, programas e atividades governamentais, com a finalidade de promover o aperfeiçoamento da gestão pública.

O manual coloca os seguintes conceitos:

- A **economicidade** é a minimização dos custos dos recursos utilizados na consecução de uma atividade, sem comprometimento dos padrões de qualidade. Refere-se à capacidade de uma instituição gerir adequadamente os recursos financeiros colocados à sua disposição.
- A **eficiência** é definida como a relação entre os produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados para produzi-los, em um determinado período de tempo, mantidos os padrões de qualidade. Essa dimensão refere-se ao esforço do processo de transformação de insumos em produtos. Pode ser examinada sob duas perspectivas: minimização do custo total ou dos meios necessários para obter a mesma quantidade e qualidade de produto; ou otimização da combinação de insumos para maximizar o produto quando o gasto total está previamente fixado.
- A **eficácia** é definida como o grau de alcance das metas programadas (bens e serviços) em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados. O conceito de eficácia diz respeito à capacidade da gestão de cumprir objetivos

imediatos, traduzidos em metas de produção ou de atendimento, ou seja, a capacidade de prover bens ou serviços de acordo com o estabelecido no planejamento das ações.

- A **efetividade** diz respeito ao alcance dos resultados pretendidos, a médio e longo prazo. Refere-se à relação entre os resultados de uma intervenção ou programa, em termos de efeitos sobre a população-alvo (impactos observados), e os objetivos pretendidos (impactos esperados), traduzidos pelos objetivos finalísticos da intervenção. Trata-se de verificar a ocorrência de mudanças na população-alvo que se poderia razoavelmente atribuir às ações do programa avaliado

Dessa forma, é mais eficiente quem consegue produzir uma quantidade maior de produtos a um determinado custo ou quem minimiza o custo de produzir certa quantidade de produtos. Alguns fatores também são importantes nessa relação, como o tempo decorrido e a qualidade do produto, que, em geral, são considerados fixos.

No lugar dos termos “produtos” e “insumos”, é comum serem empregados os termos “outputs” (saídas) e “inputs” (entradas), isso porque o conceito de eficiência está diretamente relacionado com a noção de processo. Segundo a ISO 9000 (ABNT, 2000), um processo é um “conjunto de atividades inter-relacionadas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas)”. Os insumos são as entradas do processo, é aquilo que será consumido (transformado) para gerar o produto ou serviço. Eles podem ser matérias-primas ou também produtos acabados ou intermediários, ou ainda serviços ou informações (saídas) de outros processos. Produto é o resultado de um processo. Pode ser um serviço, uma informação, um material, um equipamento. Portanto, quando se analisa um determinado processo, o que se está avaliando é basicamente sua eficiência.

Como o conceito de eficiência envolve a relação entre dois fatores, pode-se diferenciar a eficiência orientada aos insumos e a orientada aos produtos. A primeira é aquela que considera que é eficiente a unidade decisória que produz determinada quantidade de produto ao menor custo. A quantidade de produto está predeterminada e o objetivo é minimizar o custo total. A segunda considera eficiente a unidade decisória que, com um gasto total predeterminado, gera a maior quantidade de produtos.

2.2 Mensuração da Eficiência

Nos diversos conceitos de eficiência analisados acima, pode-se observar que sempre estão associados dois aspectos: insumo e produto. Assim, a eficiência mede a capacidade de uma organização gerar mais produtos com menos insumos. No entanto, é preciso cuidado com este conceito, pois aqui ele se associa muito com o de produtividade.

Segundo Coelli et al. (2005), os termos produtividade e eficiência são usados muitas vezes como sinônimos, mas isto é incorreto, uma vez que são conceitos distintos. O autor define produtividade como a razão entre os *outputs* (saídas) e os *inputs* (entradas). Uma empresa pode ser mais produtiva investindo em tecnologia, alocando melhor seus recursos, como capital e trabalho, ou então sendo mais eficiente. A eficiência envolveria a utilização otimizada dos recursos de que a organização dispõe.

Existem diferentes tipos de eficiência (COELLI et al, 2003):

- Eficiência Técnica (*Technical Efficiency*): é a habilidade da firma em atingir o máximo de produção dado um número de insumos.
- Eficiência de Escala (*Scale Efficiency*): mede o grau em que uma firma consegue otimizar o tamanho de suas operações. Uma firma pode ser muito grande ou muito pequena, resultando em uma perda de produtividade;
- Eficiência Alocativa (*Allocative Efficiency*): refere-se à habilidade da firma em selecionar a combinação adequada de insumos e/ou de produtos, dados os preços e a tecnologia disponível. Vai além da eficiência técnica, ao considerar os preços dos insumos utilizados.

Essa diferenciação é importante porque, ao se comparar diferentes firmas, muitas vezes é necessário retirar a eficiência de escala, pois o tamanho da firma nem sempre é uma opção do gestor. Por exemplo, caso se deseje comparar a eficiência de hospitais localizados em diferentes municípios, aqueles que se encontram em municípios maiores poderão se aproveitar melhor da escala do que aqueles que estão em municípios menores.

Outro conceito importante é o de Mudança Técnica (*Technical Change*) ou mudança da fronteira (*Frontier-Shift*), que consiste na elevação da quantidade máxima que determinada indústria consegue produzir de determinado produto. Na literatura econômica, as medidas de

eficiência são representadas, normalmente, por funções de fronteiras, como demonstrado na Figura 1.

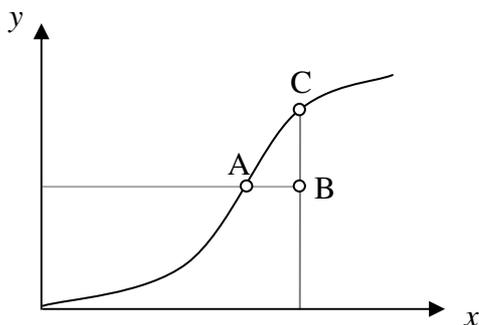


Figura 1. Fronteira de Produção

A fronteira de produção representa o máximo de produtos (y) que se obtêm com um determinado nível de insumos (x), ou seja, ela representa o atual estágio tecnológico de determinada indústria. As firmas eficientes são aquelas que se posicionam sobre a fronteira (A e C). Porém, é preciso destacar que isso não significa que elas sejam perfeitas, sem desperdícios, mas sim que conseguem produzir o máximo possível, dadas as suas restrições. As firmas que estão abaixo da fronteira (B) são ineficientes.

Caso a firma “B” deseje alcançar à fronteira de eficiência ela pode reduzir seus custos até se igualar à firma “A”, numa eficiência orientada aos insumos; ou então aumentar sua produção, mantendo os custos, se equiparando à firma “C”, numa eficiência orientada aos produtos. Outra forma de representar a relação entre insumos e produtos é por meio da isoquanta, uma curva cujos pontos indicam todas as combinações dos fatores produtivos, que geram o mesmo nível de produção (VARIAN, 1994).

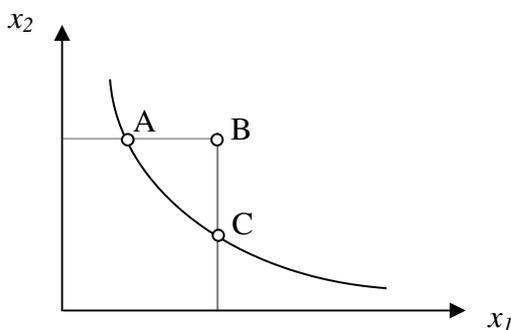


Figura 2. Isoquanta

A quantidade de produtos é uma variável externa no gráfico, portanto ela é igual para todas as firmas. A curva representa a menor quantidade de insumos que pode ser usada para

se produzir essa quantidade específica, enquanto x_1 e x_2 representam as quantidades de dois insumos diferentes. As firmas sobre a curva são eficientes, conseguem, mesmo com diferentes combinações dos insumos x_1 e x_2 , produzir a máxima quantidade possível. A firma “B” é ineficiente, pois utiliza uma quantidade maior de insumos para produzir a mesma quantidade do produto.

Coelli et al. (2005, pg. 6) afirmam que são quatro os principais métodos de análise da eficiência e produtividade:

- modelos econométricos de mínimos quadrados de produção;
- produtividade total de fatores (TFP);
- análise envoltória de dados (DEA);
- análise de fronteira estocástica (SFA).

Os dois primeiros métodos são normalmente aplicados com séries de tempo agregadas e demonstram medidas de mudanças técnicas e/ou produtividade total de fatores. Ambos os métodos assumem que todas as firmas são tecnicamente eficientes.

Os métodos 3 e 4 são aplicáveis geralmente a dados de uma amostra de firmas (em um ponto determinado no tempo) e disponibilizam medidas de eficiência relativa entre essas firmas. Portanto, esses dois métodos não assumem que todas as firmas sejam eficientes. Além disso, DEA e SFA também podem ser usados para medir mudanças técnicas e mudanças de eficiência, se dados em painel² estiverem disponíveis. Outra distinção é que os métodos 1 e 4 são paramétricos e os métodos 2 e 3 são não paramétricos³.

2.3 O método DEA

Esta pesquisa optou por analisar as oportunidades de aplicação apenas da DEA, pois, segundo Peña (2008), ela:

“tem-se aplicado com sucesso no estudo da eficiência da administração pública e organizações sem fins lucrativos. Há sido usado para comparar departamentos educacionais (escolas, faculdades, universidades e institutos de pesquisas), estabelecimentos de saúde (hospitais, clínicas), prisões, produção agrícola, instituições financeiras, países, forças armadas, esportes, transporte (manutenção de estradas, aeroportos), redes de restaurantes, franquias, cortes de justiça, instituições culturais (companhias de teatro, orquestras sinfônicas) entre outros”.

Além disso, segundo Silva (2006), o método apresenta como vantagem a maior facilidade em seu cálculo e também na representação por meio de gráficos. Segundo o autor, a análise DEA:

“é um método não-paramétrico que utiliza programação linear para construir uma fronteira de eficiência a partir de uma amostra de firmas ou Unidade Tomadora de Decisão (DMU – Decision Making Unit), calculando índices individuais de ineficiência em relação a essa fronteira”.

Portanto, a metodologia consiste na comparação entre unidades decisórias, calculando uma eficiência relativa entre elas. A comparação é um fator importante na análise da eficiência, pois a avaliação do desempenho de uma unidade decisória só tem significado quando os dados são confrontados com um padrão de comparação (sejam outras unidades decisórias ou a mesma em períodos anteriores). As unidades decisórias são chamadas de DMU (*Decision Making Unit*).

A DEA é aplicada sobre os dados de forma a construir uma fronteira de eficiência, formada pelas firmas mais eficientes, ou seja, com a melhor relação entre insumo e produto, definindo então a posição das demais firmas em relação a essa fronteira. A análise é chamada de evoltória porque nenhuma DMU pode ficar além da fronteira, ela envolve a todos.

Para calcular a eficiência das firmas que estão fora da fronteira, a DEA indica a cada firma ineficiente aquela situada sobre a fronteira que lhe é mais semelhante, definindo, assim, um padrão de comparação. As firmas sobre a fronteira escolhidas como comparação são chamadas de “pares” (*peers*) e são obtidas por meio de projeção das unidades ineficientes sobre a fronteira de eficiência.

Existem dois modelos clássicos de DEA. O CRS utiliza retornos constantes de escala (*constant returns to scale*), ou seja, considera que o tamanho das firmas não impacta em sua eficiência, “o tamanho da empresa não influencia a produtividade de seus insumos” (PINDYCK e RUBINFELD, 2002). Esse modelo é adequado quando todas as firmas estão operando numa escala ótima. Todavia, em muitos casos isso não acontece, seja por causa de competição imperfeita, regulação governamental ou restrições financeiras. Assim, Banker, Chanes e Cooper propuseram o modelo VRS, de retornos variáveis de escala (*variable returns to scale*), chamado também de BCC, com as iniciais de seus criadores.

A eficiência é uma medida relativa na DEA e varia entre 0 e 1, sendo que as firmas mais eficientes são representadas pelo valor 1, ou 100%. Esse valor é chamado de escore

(score). As firmas que se encontram sobre a fronteira recebem a pontuação máxima. Para calcular a eficiência das firmas que estão fora da fronteira, a DEA cria uma projeção de cada DMU ineficiente sobre a fronteira com base nas firmas que se situam sobre ela. Essa projeção é chamada de “alvo” (target) e as firmas sobre a fronteira escolhidas para comparação são chamadas de “pares” (peers).

Coelli et al (2005) apresentam o seguinte exemplo de aplicação da DEA CRS: cinco firmas utilizam dois tipos de insumos (x_1 e x_2) para produzir determinado produto (q). As quantidades estão representadas na Tabela 1:

Tabela 1. Exemplo de aplicação da DEA

Firma	q	x_1	x_2	x_1/q	x_2/q
A	1	2	5	2	5
B	2	2	4	1	2
C	3	6	6	2	2
D	1	3	2	3	2
E	2	6	2	3	1

Fonte: Coelli et al (2005)

A relação entre insumos e produtos está representada na Figura 3.

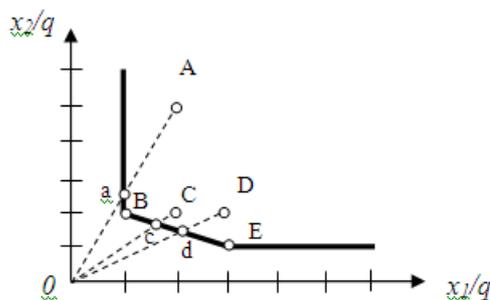


Figura 3. Representação gráfica do exemplo

Fonte: Coelli et al (2005)

A isoquanta representa a fronteira de eficiência, formada pelas firmas “B” e “E”, que são consideradas eficientes. A firma “B” é a que possui a menor utilização do insumo x_1 , enquanto a firma E é a que possui o menor uso do insumo x_2 . Como a eficiência é uma medida relativa na DEA, ela varia entre 0 e 1, sendo que as firmas mais eficientes são representadas pelo valor 1, ou 100%. Esse valor é chamado de *score*. Para se chegar à eficiência das demais firmas, criam-se pares imaginários sobre a fronteira de eficiência, como

o ponto D'. Esse ponto é formado pela combinação das firmas "B" e "E", que são os "pares" da firma "D".

Nesse gráfico pode-se observar outro conceito importante na DEA que é o de folga (*slack*). Como a fronteira é formada por apenas duas firmas, a isoquanta fica paralela aos eixos de cada um dos insumos antes do ponto "B" e depois do "D". Quando a projeção de alguma firma ineficiente fica sobre um desses trechos paralelos, esse ponto não é o mais eficiente, pois poderia ainda haver redução de um dos insumos. Isso pode ser observado na projeção da firma "A". O ponto "a" é formado pelo uso de 1 unidade do insumo x_1 e 3 unidades do insumo x_2 . Isso não é tão eficiente quanto a firma "B", que utiliza 1 unidade de x_1 e 2 unidades do insumo x_2 . Essa diferença de 1 unidade de x_2 recebe o nome de "folga" ou "excesso" (*slack*).

Existem diferentes formas de se chegar a essa folga:

- DEA de um estágio;
- DEA de dois estágios;
- DEA de multi-estágios.

No primeiro método, utiliza-se apenas uma equação de programação linear e calcula-se a folga de forma residual. O método de dois estágios utiliza duas fórmulas de programação linear. O de multi-estágios utiliza uma sequência de problemas de programação linear radiais. Coelli (2005) afirma que o método multi-estágios identifica os pontos de projeção eficientes que possuem uma combinação de insumos e produtos semelhante ao dos pontos ineficientes. Assim, o autor recomenda a utilização desse método prioritariamente em relação aos outros dois.

Além desses métodos, a análise também pode ser executada pelo método "Cost DEA", que considera os preços dos insumos ou produtos. Nesse caso, é medida também, além da eficiência técnica, a eficiência alocativa.

Quando se deseja medir a eficiência ao longo do tempo, são usados dados em painel. Para isso é utilizado o método "Malmquist DEA". Esse método possui duas vantagens: "(i) nenhuma informação de preço é requerida e (ii) as medidas de mudanças de TFP⁴ podem ser decompostas em componentes, tais como 'mudanças na tecnologia' e 'mudanças na eficiência técnica' (SANT'ANNA; OLIVEIRA, 2002)..

Golany e Roll (1989) propuseram um modelo de implementação da DEA em três fases: na primeira são definidas as DMUs a entrarem na análise; a segunda é seleção das variáveis (*inputs* e *outputs*) que são relevantes e apropriadas para estabelecer a eficiência relativa das DMU's selecionadas; a terceira é a aplicação dos modelos DEA, definindo se é CRS ou VRS e se é voltado para insumos ou produtos.

A escolha das DMUs deve ser cuidadosa, pois a DEA é sensível a valores extremos (FARIA, JANNUZZI e SILVA, 2008). Por um lado, isso é positivo porque ela leva em consideração as boas práticas; no entanto, por outro lado, se os dados forem imprecisos, no caso de uma DMU não ser confiável, pode levar a desvios nas análises. Segundo Peña (2008):

“as unidades selecionadas devem ser homogêneas, isto é, produzir os mesmos bens e serviços, utilizando insumos iguais. Quanto ao número de unidades, não existem normas definidas. Porém, quanto maior a quantidade de unidades analisadas, maior será a capacidade discriminatória do Modelo”.

A segunda fase, seleção dos *inputs* e *outputs*, é de extrema importância. Um modelo com muitas variáveis tende a ser benevolente, com muitas DMUs alcançando o *score* 1. Segundo Gomes (2005) “existe uma recomendação empírica que o número de DMUs seja pelo menos o dobro ou o triplo do número de variáveis”. Outro ponto que deve ser considerado reside no fato de que nem sempre um produto deve ser considerado um *output* na DEA. Em determinados casos, o produto é a redução de um problema, ocorrendo o chamado “*output* indesejável” (Gomes, 2005). Uma das formas de tratá-lo é considerando-o um *input*. Esse tipo de *output* é comum no setor público: redução de mortes em hospitais, redução no número de casos de dengue, redução no número de acidentes de trânsito, diminuição da criminalidade, etc. Uma discussão mais aprofundada dos modelos de seleção de variáveis pode ser visto em Senra et al. (2008).

Na terceira fase, da aplicação do modelo, podem ser utilizados diferentes softwares: Frontier Analyst Professional, Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), Interactive Data Envelopment Analysis Laboratory (IDEAL), Excel Solver, DEAx1 Tool do Excel, entre outros.

2.4 DEA e Auditorias Operacionais

Esta pesquisa tem como foco a auditoria operacional no Tribunal de Contas. Trata-se da fiscalização cabível quando se deseja avaliar a eficiência dos órgãos governamentais. Segundo o Manop (BRASIL, 2010):

“Ao contrário das auditorias de regularidade, que adotam padrões relativamente fixos, as auditorias operacionais, devido à variedade e complexidade das questões tratadas, possuem maior flexibilidade na escolha de temas, objetos de auditoria, métodos de trabalho e forma de comunicar as conclusões de auditoria. Empregam ampla seleção de métodos de avaliação e investigação de diferentes áreas do conhecimento, em especial das ciências sociais”.

A auditoria operacional é composta por oito fases, representadas na Figura 4:

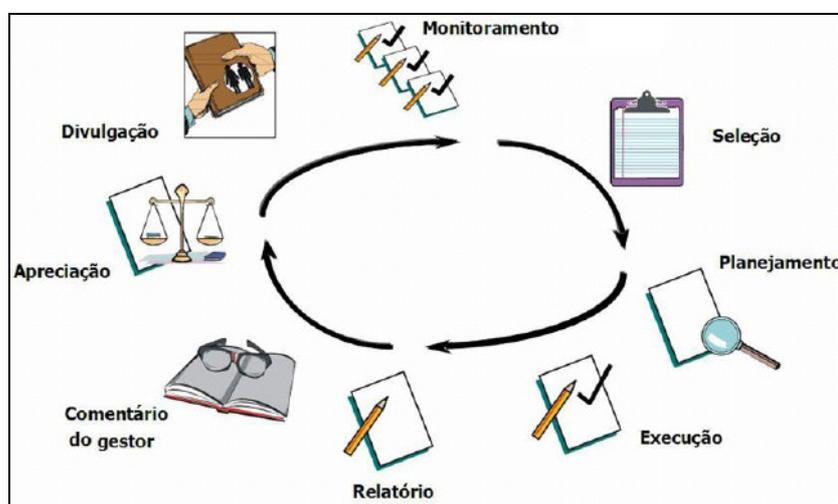


Figura 4. Ciclo da Auditoria Operacional

O início se dá com a seleção de temas a serem abordados. Escolhido um tema, no planejamento é elaborado o projeto de auditoria, que tem por finalidade detalhar os objetivos do trabalho, as questões a serem investigadas, os procedimentos a serem desenvolvidos e os resultados esperados com a realização da auditoria. Na execução é feita a coleta e análise das informações que subsidiarão o relatório destinado a comunicar os achados e as conclusões da auditoria. Por fim, depois que o relatório foi apreciado pelo Tribunal, decorrido determinado prazo para que o gestor implemente as recomendações e determinações, é feito o monitoramento, que tem como objetivo acompanhar as providências adotadas pelo auditado, além de aferir o benefício decorrente de sua implementação.

O uso da DEA não precisa ocorrer necessariamente na execução, pode ser aplicada também no planejamento e no monitoramento. Um exemplo de aplicação no planejamento

está na seleção da amostra de unidades a serem auditadas. Com base no ranking de eficiência gerado pela DEA, podem ser selecionados para execução da auditoria as unidades com menor eficiência. Já no monitoramento, a DEA pode ser usada de forma a comparar a realidade anterior com a posterior a auditoria, de forma a verificar se houve alguma melhora na eficiência decorrente das recomendações.

Segundo o Manual de Auditoria Operacional do TCU (BRASIL, 2010), “pela sua natureza, as auditorias operacionais são mais abertas a julgamentos e interpretações e seus relatórios, conseqüentemente, são mais analíticos e argumentativos”. Assim, a utilização de técnicas como a DEA traria uma maior consistência para as análises realizadas nas auditorias, pois os argumentos teriam o suporte de dados concretos.

Faria, Jannuzzi e Silva (2008) descrevem trabalhos que utilizaram DEA para avaliar políticas públicas:

- Os autores utilizaram a DEA para eficiência dos gastos públicos nos municípios fluminenses, com o objetivo verificar se os recursos orçamentários de cada um desses municípios estão sendo bem utilizados, para que isso se reflita nos seus indicadores sociais, em especial os de saúde e educação. Foram usados como *inputs*: gastos per capita com educação e cultura, com saúde e saneamento e o rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes. Entre os *outputs* estavam: taxa de alfabetização de 10 a 14 anos; proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado; o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas; proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil.
- Marinho (2001) analisou a eficiência da prestação de serviços de saúde em 74 municípios do estado do Rio de Janeiro;
- Bezerra e Diwan (2001) utilizaram do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e da técnica DEA para medir a eficiência da alocação dos recursos municipais. Foram usados como *outputs* os mesmos indicadores usados no cálculo do IDH e foram escolhidos como *inputs* fatores que podem ser divididos em investimentos municipais e em infra-estrutura existentes nas cidades. Entre os investimentos estavam: gastos per capita do município com educação, saúde e saneamento, habitação e transporte. Já a infra-estrutura municipal abrangia: o número de habitantes por leito hospitalar, o número de matrículas nos ensinos pré-escolar, fundamental e médio sobre o número

de professores nesses três níveis de ensino e o número de empresas sediadas ou com atividades no município.

- Castro (2003) usou a DEA para medir a eficiência de empresas prestadoras de serviços de água e esgotos listadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A utilização da DEA serviu para apontar pontos com potencial de melhoria nas empresas, sugerindo, até mesmo, onde buscar as melhores práticas.
- Façanha e Marinho (2001) avaliaram instituições de ensino superior e a evolução delas ao longo dos anos. Foram usados como inputs: total de docentes, total de docentes em tempo integral, total de docentes em tempo parcial e total de servidores. Já os outputs: total de docentes com doutorado, o total de matrículas em cada área de conhecimento e o total de cursos.
- Soares de Mello e colaboradores (2000) integraram os modelos DEA com os sistemas de informação geográfica (SIG) para avaliar a eficiência da Universidade Federal Fluminense (UFF) em motivar jovens dos municípios (DMUs) do estado do Rio de Janeiro a tentar ingressar em seus cursos superiores, assim como a eficiência desses municípios em conseguir que seus habitantes ingressem no ensino superior.

3 Metodologia

Este trabalho consistiu numa pesquisa qualitativa por meio da análise documental dos Acórdãos do TCU que julgaram auditorias operacionais nos exercícios de 2009 e 2010, sendo considerados os acórdãos até setembro deste último ano. Buscou-se analisar, por meio das informações constantes dos relatórios, se seria possível a aplicação da DEA na auditoria julgada.

Para identificar as auditorias operacionais julgadas nesses exercícios, foi utilizado o sistema de busca de Acórdãos do portal do TCU na internet, por meio da pesquisa das expressões “auditoria de natureza operacional” e “auditoria operacional”, isso porque o novo Manop alterou essa nomenclatura em abril de 2010, da primeira para a segunda expressão. Só foram considerados relatórios de auditoria, ficando de fora relatórios referentes a levantamentos e monitoramentos de auditorias operacionais.

Foram encontrados 85 Acórdãos em que houve julgamento de relatório final de auditoria operacional. Contudo, muitos desses Acórdãos se referem a julgamentos de relatórios individualizados de Secretarias de Controle Externo (Secex) estaduais que participaram de Fiscalização de Orientação Centralizada (FOC), uma modalidade de auditoria em que equipes regionais executam uma matriz de planejamento única. São 45 relatórios individualizados, referentes a três FOC. Uma vez que esses relatórios não se diferenciam em termos metodológicos e que os relatórios consolidadores trazem as informações dos relatórios individuais, eles foram desconsiderados do cálculo, restando, portanto, 40 relatórios de auditorias operacionais que foram julgados em 2009 e 2010.

Além da pesquisa documental, também foi realizada pesquisa ação, em que a análise DEA foi aplicada na auditoria operacional “FOC na Assistência Farmacêutica Básica” (TC nº 011.290/2010-2). Até a conclusão deste trabalho a auditoria ainda não havia sido julgada. O objetivo foi vivenciar na prática quais seriam as dificuldades da aplicação da técnica.

4 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa e está dividido em dois. Primeiro é demonstrada a análise dos Acórdãos que julgaram auditorias operacionais em 2009 e 2010. Depois, é explicitada a aplicação da DEA na auditoria operacional FOC Assistência Farmacêutica Básica.

4.1 Análise de Possibilidade de Utilização de DEA em Auditorias Operacionais

Em nenhum dos relatórios de auditoria julgados em 2009 e 2010 foi utilizada a metodologia DEA. Ampliando a pesquisa para os demais anos, foi encontrada apenas uma auditoria operacional em que ela foi aplicada, no “Programa Irrigação e Drenagem”, de 2002. O objetivo da auditoria foi identificar os fatores de sucesso para os perímetros de irrigação implantados pelo Governo Federal e como os disseminar.

A auditoria elaborou uma classificação dos perímetros de irrigação com base nos critérios analisados, conferindo uma nota a cada um deles. A DEA foi usada para verificar a adequabilidade da classificação obtida. Cada perímetro de irrigação representou uma DMU.

Foram usados como *inputs*: o valor bruto de produção, as despesas com manutenção e operação e custo de implantação estimado. Os *outputs* foram: água disponibilizada e área irrigada. Segundo o relatório da auditoria:

“O índice de correlação entre as classificações obtidas pela DEA (Tabela 16) e a classificação final (Tabela 14) foi de 0,71, para um máximo possível de 1,00. Isso demonstra que a DEA pode fornecer uma ordenação bastante aceitável com a vantagem de necessitar de bem menos esforço para sua obtenção (foi gasto 1 hora com preparação dos dados e uso do software). Tal resultado reforça o valor da classificação anteriormente proposta e recomenda o uso da metodologia aqui aplicada”.

Dos 40 relatórios de auditoria analisados, observou-se a possibilidade de aplicação da DEA em 10 deles. Naqueles em que não foi possível identificar uma oportunidade de utilização da técnica, a maior parte se deve ao fato de o objeto da auditoria não possuir unidades decisórias para comparação. Muitas auditorias têm como objetivo avaliar a atuação de apenas um órgão, que normalmente detém o monopólio do serviço tanto na área pública quanto privada. São exemplos dessa limitação as seguintes auditorias, com os respectivos objetivos:

- Acórdão nº 309/2009: avaliar a efetividade do novo controle de trânsito de produtos florestais exercido pelo Ibama por meio do Documento de Origem Florestal;
- Acórdão nº 513/2009: avaliar a atuação da Comissão Nacional de Energia Nuclear como órgão responsável pela regulação e fomento do setor nuclear e verificar a segregação dessas funções, os procedimentos de licenciamento e fiscalização para as instalações nucleares e radiativas, o arcabouço jurídico dessas atividades, assim como o plano de emergência de acidente nucleares para o Complexo Nuclear Almirante Álvaro Albert;
- Acórdão nº 2.888/2009: avaliar o desempenho da Infraero nos processos relativos à construção e reforma dos aeroportos;

Em outras auditorias, a eficiência não era uma dimensão a ser avaliada. O foco das auditorias estava em questões como o desenho da política, os instrumentos de controle, o planejamento das ações, entre outros. São exemplos:

- Acórdão nº 668/2009: examinar o desenho do Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social bem como os controles adotados para a prevenção e detecção de erro e fraude na concessão e manutenção do benefício;

- Acórdão nº 816/2009: verificar a operacionalização dos programas ProUni e Fies na busca da concretização dos seus objetivos tendo em vista a sua inserção na política governamental para o ensino superior, a análise dos cursos financiados em relação às demandas de mercado, e os mecanismos de controle que abrangem os programas para o regular alcance do seu público-alvo;
- Acórdão nº 1.120/2009: verificar se os critérios de repartição do Fundo de Participação dos Municípios contribuem para a redução do desequilíbrio sócio-econômico entre as municipalidades;
- Acórdão nº 2.462/2009: averiguar se os governos, ao promover as políticas públicas para segurança hídrica, levaram em consideração os cenários desenhados para as mudanças climáticas;
- Acórdão nº 766/2010: avaliar se o Ministério da Saúde tem garantido o acesso aos fatores de coagulação e quais os entraves à obtenção da quantidade necessária de medicamentos;

A possibilidade de aplicação da DEA em algumas auditorias pode ser observada em pesquisas científicas com objetos muito semelhantes aos das auditorias realizadas. Por exemplo, o Acórdão nº 2.813/2009 julgou o relatório consolidador da FOC nos Hospitais Universitários (HU), que teve como objetivo:

“avaliar se os processos internos de gestão dos HU, por um lado, e a reformulação do sistema a cargo dos gestores, por outro, contribuem para a melhoria do desempenho e da qualidade do tripé Ensino, Pesquisa e Assistência, observadas as diretrizes das políticas públicas estabelecidas, propondo-se medidas para o aperfeiçoamento do sistema”.

Uma pesquisa que pode ser utilizada como parâmetro de comparação é a “Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras”, de Gonçalves et al. (2007). O objetivo da pesquisa foi “aplicar a metodologia de Análise Envoltória de Dados na avaliação do desempenho de hospitais públicos em termos das internações em suas clínicas médicas”. A pesquisa utilizou os seguintes dados:

- *Inputs*: taxa de mortalidade (mortalidade); tempo médio de permanência no hospital (média de permanência).

- *Outputs*: percentuais de internação relativos a neoplasias; doenças infecciosas e parasitárias e doenças do aparelho circulatório; valor médio pago pela Autorização de Internação Hospitalar⁵.

É preciso salientar aqui que os dados estão invertidos, pois taxa de mortalidade e tempo médio de permanência são, na realidade, *outputs*. Os autores fizeram isso porque a DEA considera como eficiência as firmas que minimizam as entradas e maximizam as saídas. No caso dos hospitais, o objetivo é minimizar as mortes e o tempo de permanência, está presente um caso de “*output* indesejável”.

Uma possível aplicação da DEA na FOC seria na seleção dos hospitais a serem auditados. Segundo o relatório da auditoria, “para determinação da amostra, foram utilizados os critérios da abrangência geográfica (pelo menos um HU por região da federação), da diversidade de portes e de complexidades, além de sistemas diferenciados de gestão”. A análise DEA permitiria que fossem selecionados os hospitais menos eficientes, ou então uma combinação dos menos eficientes com os mais eficientes, para se criar um contraponto. Essa aplicação da DEA na seleção foi usada na FOC na Assistência Farmacêutica Básica, que é explicada mais adiante.

Outra aplicação da DEA na FOC dos Hospitais Universitários seria para evidenciar ainda mais os problemas na gestão de alguns dos hospitais auditados. Caso algum HU em que fossem encontrados problemas de gestão também apresentasse uma ineficiência relativa em relação aos demais hospitais, seria mais um indício da inadequação na gestão.

Outra auditoria em que foi identificada a possibilidade de aplicação da DEA foi a FOC no Setor Portuário, julgada pelo Acórdão nº 1.904/2009. A auditoria teve como objetivo avaliar o planejamento dos portos e a sustentabilidade financeira das administrações portuárias. Foram auditadas 15 autoridades portuárias, as quais poderiam representar as DMUs. Segundo Onusic, Casa Nova e Almeida (2007), alguns estudos têm proposto a conjugação entre Análise por Envoltória de Dados e análise de balanços, enquanto outros, mais especificamente, relacionaram DEA e previsão de insolvência. Os autores aplicaram a DEA para desenvolver um modelo de previsão de insolvência, comparando empresas que enfrentaram processo de falência/concordata no período de 1995 a 2003 com empresas entre as de melhor desempenho do respectivo setor. As variáveis usadas foram as seguintes:

- *Inputs*: Endividamento Geral, Endividamento de Longo Prazo e Composição do Endividamento.
- *Outputs*: Crescimento de Vendas, Retorno sobre o Ativo e Giro do Ativo

A auditoria realizada no Sistema de Promoção Comercial do Ministério das Relações Exteriores (MRE), julgada pelo Acórdão nº 992/2009, é mais uma em que foi identificada a possibilidade de utilização da DEA. O objetivo da auditoria foi

“Verificar o impacto da atuação do Sistema de Promoção Comercial do Ministério das Relações Exteriores no apoio informacional ao exportador e identificar as dificuldades e limitações que impedem o aumento da efetividade de suas ações, bem como as oportunidades de melhorias dessa atuação”

O Sistema de Promoção Comercial do MRE era composto, na época, por 57 Setores de Promoção Comercial (Secoms), localizados em postos diplomáticos no exterior. A DEA poderia ser aplicada utilizando cada um desses setores como uma DMU. A equipe de auditoria recomendou ao MRE a instituição de um sistema de avaliação de desempenho, sugerindo os seguintes indicadores: número de empresas locais visitadas; número de oportunidades comerciais inseridas no sistema BrazilTradeNet; número de consultas realizadas com clientes-exportadores (por meio de associações setoriais)/mês; negócios concretizados/custos dos serviços de apoio específico prestados; produtos colocados custos dos serviços de apoio específicos prestados; incremento de participação nos mercados-alvos/período. Aqui já podem ser observadas algumas variáveis que poderiam ser usadas como *inputs* e *outputs*.

O resultado da aplicação da DEA permitiria que a auditoria identificasse os Secom com melhor desempenho, permitindo assim identificar boas práticas a serem replicadas nos demais. Também seriam identificados os de pior desempenho, que mereceriam uma atenção maior por parte da equipe.

O Acórdão nº 1.142/2009 julgou a auditoria operacional realizada na Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (Senasp), que teve como objetivo:

“avaliar os investimentos federais e estaduais e municipais em segurança pública, os critérios de distribuição dos recursos do Fundo Nacional de Segurança Pública (FNSP), a natureza das ações financiadas e os mecanismos de controle adotados pela Senasp com vistas a fiscalizar a utilização dos bens, equipamentos e recursos transferidos aos estados e municípios.”

Uma das questões de auditoria abordava os critérios para distribuição dos recursos do FNSP, que utiliza um indicador para definir a quantidade de recursos distribuídos a cada

estado. Esse indicador é composto de um índice quantitativo e um qualitativo. O primeiro é resultado da ponderação de dados de criminalidade, quantidades populacionais, área geográfica de cada estado e concentração urbana, combinados com dois fatores objetivos de correção, aos quais se atribuiu peso 2: Índice de Desenvolvimento Humano e Produto Interno Bruto. Já o índice qualitativo está baseado na implementação das ações do Sistema Único de Segurança Pública por parte dos estados, bem como de outras incentivadas pela Senasp, relativas à Gestão do Conhecimento, Reorganização Institucional, Valorização Profissional e Prevenção.

A metodologia DEA poderia ser usada como padrão de comparação com esses índices, buscando identificar se a eficiência dos estados tem algum peso na definição dos recursos a serem distribuídos. Outra possível aplicação seria com o objetivo de identificar os estados mais e menos eficientes, de forma a subsidiar a avaliação da atuação desses entes.

O Acórdão nº 2.205/2009 julgou auditoria operacional que teve como objetivo levantar quais os principais fatores que determinaram o significativo crescimento observado nos gastos com o benefício de auxílio-doença, bem como as medidas adotadas pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) para administrar o problema. A auditoria foi direcionada para a avaliação de atividades desenvolvidas pelo Instituto que se relacionam com a concessão e de manutenção do benefício de auxílio-doença, que envolvem as atividades médico-periciais, assim como os serviços de reabilitação profissional.

Observa-se a possibilidade de aplicação da DEA neste terceiro aspecto analisado. A reabilitação profissional tem por objetivo oferecer aos segurados incapacitados para o trabalho condições para a sua reeducação ou readaptação profissional, de forma a possibilitar o seu retorno ao mercado de trabalho num prazo mais curto. Segundo o relatório da auditoria, esse serviço é importante porque resulta na “diminuição dos dispêndios com auxílio-doença, na medida em que, ao possibilitar o retorno dos segurados ao trabalho, gera como consequência a interrupção dos pagamentos dos benefícios e a volta das contribuições previdenciárias”. O serviço é prestado nas agências do INSS. A análise envoltória de dados poderia ser usada para comparar a capacidade das diferentes agências em reabilitar um número maior de beneficiários a um custo menor, podendo inclusive ser usada para subsidiar a seleção das agências a serem visitadas na execução com vistas a identificar boas práticas e problemas na gestão.

O Acórdão nº 908/2009 não tratou especificamente de um relatório de ANOp, mas sim de um processo apartado em que foi aplicada multa em função de irregularidades na gestão. A auditoria da qual teve origem o processo apartado (Acórdão nº 810/2007) teve como objetivo avaliar as ações governamentais de combate à dengue nas três esferas de governo. Foram identificados no Município de Campo Grande, entre outros problemas: não atendimento às recomendações feitas pelo Governo do Estado, demora na contratação dos agentes de saúde, ausência de um plano de contingência, baixo número de imóveis inspecionados, precário trabalho de visita a imóveis. Agravou ainda mais o fato de ter havido um surto de dengue.

Entretanto, a multa aplicada foi excluída pelo Acórdão nº 16/2010. Segundo o voto do Ministro-Relator:

Entendo adequado excluir a multa aplicada ao responsável, com base em circunstâncias atenuantes, não-consideradas no acórdão recorrido, o qual se limitou a sopesar as sensíveis melhorias de indicadores de desempenho do PNCD, em Campo Grande/MS, verificadas entre 2007 e 2008, em cumprimento a grande parte das recomendações do TCU.

A DEA poderia ter sido aplicada na auditoria com o objetivo de avaliar a atuação dos gestores municipais. A comparação da gestão do programa em outros municípios com a gestão em Campo Grande, caso a DEA demonstrasse ineficiência nesta cidade, poderia ser mais um argumento a corroborar a aplicação da multa, pois a atuação do gestor poderia ser analisada não isoladamente, mas sim frente à de outros gestores municipais.

O Acórdão nº 209/2010 julgou ANOp realizada junto à Superintendência da Secretaria do Patrimônio da União no Estado de São Paulo, com o objetivo de avaliar a gestão do órgão na área de cadastro de imóveis sob sua administração, bem como da cobrança e controle de créditos patrimoniais. Apesar de a auditoria abordar apenas um órgão, seria possível a aplicação da DEA no sentido de comparar sua atuação com as demais Superintendências do país.

Em muitas fiscalizações, a avaliação da gestão fica prejudicada porque o gestor público não dispõe dos recursos necessários para desempenhar suas atribuições adequadamente. A própria auditoria apontou falta de recursos humanos e problemas nos sistemas de informação. Porém, quando a atuação do gestor é comparada com a dos demais, que enfrentam as mesmas restrições, é possível apontar problemas sob sua responsabilidade.

A auditoria operacional julgada pelo Acórdão nº 247/2010 decorreu de solicitação do Congresso Nacional para verificar a aplicação de recursos federais na aquisição, controle e

manutenção dos mamógrafos na rede pública de saúde e na rede conveniada. A equipe de auditoria tentou aplicar a metodologia DEA para comparar a eficiência na utilização dos equipamentos, mas esbarrou na falta confiabilidade dos dados disponíveis.

Seria utilizado o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, em que está registrado o número de equipamentos existentes em cada unidade de saúde. Porém, por meio de questionários e visitas a campo, foi identificado que os registros não correspondiam à realidade: em muitas unidades havia mais mamógrafos do que os cadastrados enquanto em outras a quantidade era menor. A falta confiabilidade das bases de dados do setor público, principalmente na área da saúde, é um obstáculo que inviabiliza a aplicação de técnicas de diagnóstico como a análise envoltória de dados.

O Acórdão nº 944/2010 julgou ANOp realizada junto ao Banco do Nordeste do Brasil com o objetivo de verificar a eficiência e eficácia da área de Recuperação de Crédito do Banco. Outra auditoria que tinha a avaliação da eficiência entre seus objetivos. Foram analisados dados de 14 agências com mais de 230.000 operações de crédito. Foi encontrado um número expressivo de operações em que não foi tomada nenhuma medida de cobrança judicial, falta de garantias, além de outros problemas que resultam em prejuízo para os cofres do Banco. A auditoria abordou a recuperação de créditos de forma global, sem considerar cada agência separadamente. A DEA poderia demonstrar se o problema na recuperação de créditos é igual em todas as unidades ou se existe alguma que se destaca em termos positivos ou negativos.

O Acórdão nº 2.799/2010 se refere à solicitação do Congresso Nacional de auditoria operacional nos setores administrativos das agências reguladoras, que prestam serviços de atendimento aos usuários, por telefone, com o objetivo verificar a eficiência, a eficácia e a efetividade dos mesmos. Mais uma vez a avaliação da eficiência está prevista nos objetivos na auditoria. Foram fiscalizadas 10 agências reguladoras, cuja atuação poderia ter sido comparada por meio da metodologia DEA. Seria possível identificar em quais agências o serviço de atendimento ao cliente é eficiente, comparando inclusive com empresas privadas que possuam serviços semelhantes, utilizando assim *benchmarks*⁶ de atuação mais destacada.

4.2 Análise da aplicação da DEA na FOC na Assistência Farmacêutica Básica

A pesquisa-ação consistiu na aplicação da DEA na auditoria FOC na Assistência Farmacêutica Básica, que até a entrega deste artigo ainda não havia sido julgada. A DEA foi usada para ranquear os municípios de cada estado auditado com base na sua eficiência relativa. As equipes das Secex estaduais deveriam auditar três municípios, sendo um deles a capital do estado e os outros dois escolhidos entre os 5% menos eficientes em dois *rankings* – municípios com mais e menos de 50.000 habitantes. Nos estados com poucos municípios acima de 50.000 habitantes foi formado apenas um *ranking*.

Para calcular a eficiência, foram usados como *inputs* os recursos gastos com pessoal, material de consumo, serviços de terceiros - pessoa física e serviços de terceiros - pessoa jurídica. Esses dados foram coletados no Sistema de Informações sobre Orçamento Público em Saúde (Siops). Como *outputs*, foram usados os dados de ações realizadas: Ações coletivas e individuais em saúde; Consultas/Atendimentos/Acompanhamentos; Tratamentos odontológicos. Esses dados foram coletados do Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS). Foi utilizado o modelo de retornos constantes de escala. O modelo foi executado no *software* Data Envelopment Analysis Programam (DEAP).

A escolha dos *inputs* e *outputs* se baseou em Varela e Fávero (2008), que avaliaram a eficiência de municípios paulistas na área da saúde por meio da metodologia DEA. A equipe de auditoria teve que utilizar dados da função saúde de forma geral porque não existem dados específicos da assistência farmacêutica básica, não há registros da quantidade de medicamentos dispensados pelos municípios, nem no governo federal nem nos próprios municípios, que não dispõem de sistemas informatizados. Assim, não foi possível avaliar a eficiência dos municípios na gestão da assistência farmacêutica, apenas foram identificados aqueles que seriam mais ineficientes na gestão da saúde como um todo, subsidiando a seleção dos municípios a serem auditados.

Outro problema encontrado em relação aos dados se refere a sua confiabilidade. Como o Siops é de alimentação pelo próprio gestor municipal, não se sabe até que ponto os valores orçamentários informados são corretos. Além disso, os grupos de ações do SIA/SUS são muito amplos, envolvendo procedimentos bastante diversos, mas o que está registrado é apenas o número de procedimentos realizados.

A título ilustrativo, a Tabela 2 apresenta o ranking de eficiência dos municípios de Alagoas, do menos para o mais eficiente:

Tabela 2. Ranking de eficiência dos municípios de Alagoas

	Município	Pop.	Score		Município	Pop.	Score		Município	Pop.	Score
1°	Pariconha	10.209	0,194	33°	Porto de Pedras	10.321	0,578	65°	Major Isidoro	18.811	0,855
2°	São José da Tapera	30.129	0,244	34°	Olivença	10.522	0,580	66°	Santana do Mundaú	11.663	0,862
3°	Jacaré dos Homens	5.724	0,258	35°	Maribondo	13.865	0,580	67°	Taquarana	18.157	0,868
4°	Feliz Deserto	4.370	0,284	36°	Quebrangulo	11.289	0,596	68°	Passo de Camaragibe	13.826	0,875
5°	Feira Grande	21.180	0,297	37°	Piaçabuçu	17.466	0,603	69°	Capela	17.034	0,877
6°	Piranhas	23.910	0,311	38°	Maragogi	25.726	0,620	70°	Barra de São Miguel	7.247	0,887
7°	Tanque d'Arca	5.695	0,325	39°	Messias	15.072	0,630	71°	Olho d'Água das Flores	19.885	0,890
8°	Murici	25.964	0,345	40°	Igreja Nova	22.925	0,632	72°	São José da Laje	22.282	0,892
9°	Joaquim Gomes	21.735	0,359	41°	Inhapi	17.637	0,635	73°	Jundiá	4.569	0,913
10°	Ouro Branco	11.049	0,397	42°	Anadia	17.274	0,641	74°	Chã Preta	6.953	0,925
11°	Pilar	31.627	0,407	43°	Belo Monte	7.238	0,651	75°	Santana do Ipanema	42.296	0,931
12°	Maravilha	10.203	0,416	44°	Girau do Ponciano	35.162	0,654	76°	Igaci	25.140	0,935
13°	Coqueiro Seco	5.336	0,431	45°	Satuba	14.154	0,658	77°	Branquinha	11.796	0,963
14°	Mar Vermelho	4.014	0,439	46°	Penedo	59.020	0,680	78°	Ibateguara	15.359	0,969
15°	Coruripe	51.027	0,465	47°	Jaramataia	5.939	0,687	79°	Cajueiro	20.076	0,988
16°	Limoeiro de Anadia	25.484	0,467	48°	Paripueira	9.725	0,687	80°	Pindoba	3.126	1,000
17°	Olho d'Água do Casado	8.139	0,473	49°	Campestre	6.016	0,705	81°	Olho d'Água Grande	4.817	1,000
18°	São Miguel dos Milagres	7.219	0,481	50°	Lagoa da Canoa	17.889	0,718	82°	Santa Luzia do Norte	7.248	1,000
19°	São Brás	6.820	0,484	51°	Traipu	24.911	0,736	83°	Paulo Jacinto	7.534	1,000
20°	Canapi	17.793	0,485	52°	Batalha	16.247	0,737	84°	Campo Grande	9.563	1,000
21°	Roteiro	6.692	0,487	53°	Coité do Nóia	10.916	0,754	85°	Flexeiras	11.928	1,000
22°	Campo Alegre	45.307	0,507	54°	Novo Lino	11.903	0,757	86°	Barra de Santo Antônio	13.731	1,000
23°	Dois Riachos	10.885	0,510	55°	Belém	5.031	0,762	87°	Estrela de Alagoas	16.694	1,000
24°	Craíbas	22.411	0,528	56°	Minador do Negrão	5.160	0,770	88°	Água Branca	19.316	1,000
25°	Carneiros	8.044	0,535	57°	Jacuípe	6.883	0,771	89°	Colônia Leopoldina	19.363	1,000
26°	Porto Real do Colégio	17.947	0,535	58°	Senador Rui Palmeira	12.641	0,783	90°	Viçosa	26.050	1,000
27°	Jequiá da Praia	11.430	0,542	59°	Atalaia	50.323	0,792	91°	Teotônio Vilela	40.291	1,000
28°	Poço das Trincheiras	12.205	0,548	60°	Junqueiro	24.460	0,797	92°	Delmiro Gouveia	46.599	1,000
29°	São Sebastião	31.002	0,548	61°	Porto Calvo	25.129	0,797	93°	São Miguel dos Campos	51.473	1,000
30°	União dos Palmares	60.619	0,555	62°	Marechal Deodoro	45.141	0,809	94°	Rio Largo	65.432	1,000

31°	Cacimbinhas	9.843	0,564	63°	Pão de Açúcar	23.855	0,823	95°	Palmeira dos Índios	70.151	1,000
32°	Boca da Mata	25.145	0,575	64°	Monteirópolis	7.090	0,853				

A equipe da Secex Alagoas deveria fazer a auditoria em três municípios, sendo um deles a capital, Maceió, e deveria escolher dois dos cinco municípios menos eficientes. Foram escolhidos Feliz Deserto e Feira Grande.

5 Conclusão

A partir da análise dos relatórios de auditoria observa-se que há espaço para a aplicação da análise envoltória de dados nas auditorias operacionais do TCU. Esta ferramenta teria muito a agregar nas análises, proporcionando uma visão da atuação do gestor em termos de eficiência comparativamente a outros gestores.

Entre as possíveis utilidades da metodologia nas auditorias, destaca-se: a possibilidade de selecionar a amostra da auditoria com base em eficiência, proporcionar maior robustez aos achados de auditorias, identificar boas práticas e também possíveis pontos de melhorias nos programas.

Apesar de não ser de difícil aplicação, a metodologia DEA exige alguns cuidados, principalmente na seleção das variáveis a serem usadas como *inputs* e *outputs*. Os *softwares* que fazem a análise irão apresentar resultados seja qual forem os dados inseridos. Assim, cabe ao analista ter o conhecimento da importância dessa escolha.

Tendo em vista as oportunidades de melhoria dos trabalhos de auditoria operacional, sugere-se ao TCU que adquira os softwares de implementação da DEA e promova cursos junto aos auditores para difundir a técnica.

Notas

¹ http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/planejamento_gestao/mapa/mapa_estrategico.pdf

² A metodologia de Dados em Painel consiste de observações de n entidades para dois ou mais períodos de tempo. Esse tipo de dados combina características de séries temporais com dados em corte transversal e são amplamente utilizados em estudos econométricos e nas ciências sociais aplicadas.

³ Os testes paramétricos são aqueles que permitem extrapolar para a população análises com os parâmetros como média e desvio padrão. Já os não-paramétricos não podem ser extrapolados, pois a população não tem uma forma específica conhecida (normal, binomial, p. ex.) ou o teste não incide sobre um parâmetro da população, mas sim sobre a forma da distribuição.

⁴ TFP – Produtividade Total dos Fatores: corresponde que corresponde razão entre um índice ponderado da produção (no caso de vários produtos) pelo índice ponderado dos insumos. Assim, ela considera a produtividade de todos os produtos por todos os insumos.

⁵ Segundo os autores: “na DEA, os grupos de variáveis chamados ‘entradas’ e ‘saídas’ são utilizados na geração daquilo que é o grande diferencial do método, ou seja, os escores classificatórios resultantes da minimização das entradas ou da maximização das saídas. No presente trabalho, utilizou-se a forma considerada mais natural, de minimizar-se as entradas ‘taxa de mortalidade’ e ‘tempo de estadia’, mas nenhuma diferença metodológica ou interpretativa surgiria se estas fossem utilizadas como saídas”.

⁶ O termo benchmark designa um marco de referência, um padrão de excelência, que é utilizado como padrão de comparação, servindo de alvo para as mudanças organizacionais que buscam um melhor desempenho.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000:2000: Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário. Rio de Janeiro, 2000.

ABRUCIO, Fernando L. O impacto do modelo gerencial na Administração Pública: um breve estudo sobre a experiência internacional recente. Brasília: Cadernos ENAP, n.º 10, 1997.

BRASIL. Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado. Brasil: Presidência da República, 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/publi_04/COLECAO/PLANDI.HTM. Acesso em: 20/07/2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Plano de Gestão do PPA 2004-2007. Brasília: MPOG, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2004. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/modelo_gestao/081009_PPA_MG_planoGes.pdf. Acesso em: 20/07/2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Manual de Auditoria Operacional. 2010. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/1342930.PDF>. Acesso em: 22/07/2010.

COELLI, Timothy J. et al. An introduction to efficiency and productivity analysis. 2ª ed. Nova York: Springer, 2005.

COELLI, Timothy J. et al. A primer on efficiency measurement for utilities and transport regulators. Washington, D.C.: The World Bank, 2003.

FARIA, Flavia Peixoto; JANNUZZI, Paulo de Martino; e SILVA, Silvano José da. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. Rev. Adm. Pública [online]. 2008, vol.42, n.1, pp. 155-177. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n1/a08v42n1.pdf>.

GOLANY, Boaz, ROLL, Yaakov. (1989). An application procedure for DEA. OMEGA International Journal of Management Science, 1989, Vol.17(3), pp.237-250.

GOMES, Eliane G, et al. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. *Rev. Econ. Sociol. Rural*. 2005, vol.43, n.4, pp. 607-631. Disponível em: www.scielo.br/pdf/resr/v43n4/27748.pdf.

GONÇALVES, Antonio C. et al. Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. *Revista Saúde Pública*. v. 41, nº 3, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v41n3/5327.pdf>.

MORAES, Alexandre de. *Direito constitucional*. 23ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ONUSIC, Luciana Massaro; CASA NOVA, Silvia Pereira de Castro; ALMEIDA, Fernando Carvalho de. Modelos de previsão de insolvência utilizando a análise por envoltória de dados: aplicação a empresas brasileiras. *Rev. adm. contemp.* [online]. 2007, vol.11, pp. 77-97. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552007000600005&lng=en&nrm=iso.

PEÑA, Carlos Rosano. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). *Revista de Administração Contemporânea*. 2008, vol. 12, nº 1. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552008000100005&script=sci_arttext.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. 5ª.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SENRA, Luis Felipe Aragão de Castro; et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. *Pesqui. Oper.* [online]. 2007, vol.27, n.2. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-74382007000200001&script=sci_arttext

SILVA, Ângelo Henrique Lopes da. Mensuração da produtividade relativa para o setor de distribuição de energia elétrica nacional inserida no cálculo do fator X. 93 f. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília: Brasília, 2006.

VARELA, Patrícia S.; MARTINS, Gilberto A.; FAVERO, Luiz Paulo L. Eficiência econômica de municípios paulistas na área da saúde e o perfil do financiamento dos gastos públicos: uma abordagem com o uso de Data Envelopment Analysis (DEA) e regressão tobit. In: XXXII EnANPAD, 2008, Rio de Janeiro. *Anais do XXXII EnANPAD*, 2008.

VARELA, Patrícia S.; FAVERO, Luiz Paulo L. Eficiência econômica dos municípios paulistas na área de saúde em função dos mecanismos de incentivos do governo federal. In: II Congresso ANPCONT, 2008, Salvador. *Anais do II Congresso ANPCONT*, 2008. Disponível em: <http://www.anpcont.com.br/site/docs/congressoII/01/CCG370.pdf>.

VARIAN, Hal R. *Microeconomia: princípios básicos*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.