

## **SIMULAÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO MUNICIPAL SUPPORTADAS POR DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

**A. J. Jubran e L. M. P. Jubran**

### **RESUMO**

Simulador é um instrumento que reproduz diversos cenários da realidade de uma organização. Apresenta inúmeros benefícios como testar decisões e estratégias auxiliando na obtenção de conhecimento e experiência acumulados em vários anos. Este estudo apresenta o uso de um simulador destinando a avaliar a eficiência na gestão pública, sendo focado o desempenho econômico-financeiro das prefeituras brasileiras no cumprimento de suas metas sociais. São considerados como parâmetros para essas análises, dados econômico-financeiros combinados a dados não financeiros; estes relacionados ao cumprimento de objetivos sociais como saneamento básico, longevidade e educação. É empregada a técnica matemática denominada DEA - Data Envelopment Analysis.

### **1 INTRODUÇÃO**

Por meio do uso de simulação, o presente estudo objetiva contribuir no desenvolvimento de ferramentas de simulação para moldar as práticas de gestão adotadas pelos municípios.

Os resultados alcançados apresentam-se particularmente úteis aos gestores no âmbito federal e estadual, pois essas avaliações podem contribuir para: promover uma política de demonstração de benefícios oferecidos aos usuários dos serviços públicos; implementar o monitoramento e controle sobre as atividades das prefeituras; gerar um modelo de competição entre os gestores municipais podendo assim, servir como um instrumento orientador no planejamento das metas sociais. Segundo a sua tipologia, esse estudo se enquadra como uma pesquisa teórico-metodológica, pois se destina a indagar ou produzir técnicas de representação da realidade mediante o uso de coleta, tratamento e análise dos dados quantitativos. Para a elaboração desse instrumento de simulação foram coletados e comparados dados econômicos e sociais sobre os Estados brasileiros.

Foram elaboradas simulações entre municípios localizados na mesorregião que abrange o norte do Estado do Espírito Santo, o sul da Bahia e Minas Gerais, denominada MESOVALES. Dessa forma são elaboradas recomendações para a correção das deficiências das metas sociais observadas em relação às melhores práticas adotadas.

Este estudo está dividido em 9 seções. A Seção 2 apresenta aspectos relevantes sobre as análises de eficiência dos municípios brasileiros. Na Seção 3 são mencionadas aplicações relacionadas aos Balanços Públicos e Indicadores Financeiros. Na Seção 4 é exemplificado uso dos Indicadores Sociais. Na Seção 5 são examinados os conceitos relacionados à

Análise por envoltória de Dados. A Seção 6 expõe os procedimentos para a aplicação do Modelo de Avaliação da Eficiência. Na Seção 7 é relatada a Simulação da Eficiência entre Municípios da Mesovales; a seguir na Seção 8 são elaboradas as conclusões e finalmente na Seção 9 são relacionadas as Referências Bibliográficas.

## **2 ANÁLISES DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Um dos principais problemas para a realização de avaliações é a dificuldade de obter informações sobre todos os municípios, principalmente porque nem todos assumem as mesmas tarefas. Um componente essencial na formulação dessas avaliações é o “custo da melhoria de qualidade de vida”, pois quanto maior for a capacidade do gestor municipal em promover a qualidade de vida do cidadão, com um mesmo volume de recursos, maior será a sua eficiência. É recomendado também, que ao lado do emprego da metodologia de indicadores, sejam adotadas as demais formas de avaliação do desempenho da gestão municipal como pesquisa de opinião, avaliações técnicas e políticas e discussões com a população, permitindo análises mais detalhadas de variáveis sociais e políticas. Assim, o gestor municipal pode proporcionar a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, não só oferecendo serviços ou realizando obras, mas também por meio de negociações políticas com outras esferas de governo, além de articulações com os vários setores representativos da sociedade.

Estudos realizados pelo Centro Latino Americano de Administração para o Desenvolvimento - CLAD propõe o debate das idéias e práticas sobre a reforma do Estado, particularmente da administração pública. O CLAD busca promover estrategicamente a Reforma Gerencial do Estado Latino Americano com o objetivo de oferecer melhores respostas aos desafios econômicos, sociais e políticos presentes na América Latina (CLAD, 2005). Uma proposta elaborada pelo CLAD é a implantação na administração pública de um modelo gerencial inspirado nas transformações organizacionais ocorridas no setor privado. Esse modelo modifica a forma burocrático piramidal da administração, flexibiliza a gestão e diminui os níveis hierárquicos. Dessa forma, o que se pretende é sair de uma estrutura baseada em normas centralizadas, passando para outra, que é ancorada na responsabilização dos administradores avaliados pelos resultados produzidos.

## **3 BALANÇOS PÚBLICOS E INDICADORES FINANCEIROS**

Em linhas gerais, a Contabilidade Pública objetiva: 1) o controle e previsão da arrecadação da receita, e a fixação e execução da despesa; 2) a escrituração da execução orçamentária da receita e da despesa, mediante comparações entre elas; 3) o controle das operações de crédito e dívida ativa; 4) o registro dos fatos contábeis modificativos, permutativos e mistos, demonstrando as variações patrimoniais e o valor do patrimônio; 5) o registro dos atos dos administradores que venham a afetar qualitativa e quantitativamente o patrimônio, que no âmbito orçamentário estão relacionados à previsão da receita, fixação da despesa, empenho e descentralização de créditos.

Um dos ramos mais complexos da Ciência Contábil é a Contabilidade Pública, de forma que a análise da estrutura e interpretação dos balanços públicos vem atender à crescente necessidade de organizar e apresentar com precisão os resultados orçamentários, financeiros e patrimoniais das organizações públicas.

Ainda, segundo Kohama (2000), a Contabilidade Pública oferece suporte à elaboração de planejamento no campo da educação, cultura, saúde, lazer, iluminação pública, infraestrutura e outros, constituindo-se em um dos principais recursos disponibilizados para atingir os objetivos sociais.

Os planejamentos são elaborados a partir dos balanços que atendem aos critérios estabelecidos pela contabilidade pública. Esses balanços devem ser apresentados periodicamente em quatro demonstrativos que são: 1) Balanço Orçamentário; 2) Balanço Financeiro; 3) Balanço Patrimonial, e 4) Demonstração das Variações Patrimoniais. Um exemplo dessas análises é ilustrado na seguinte equação:

#### *Dispêndio da Dívida*

$$DD = [(\sum AM + EN) / RLR] \quad (1)$$

Onde:

*AM = Amortização*

*EN = Encargos*

*RLR = Receita Líquida Real*

Esse quociente é básico para se determinar, ainda que *a posteriori*, o nível de dispêndio anual que as amortizações mais os juros e encargos da dívida representam em relação à Receita Líquida Real.

## 4 INDICADORES SOCIAIS

Indicador Social é um recurso metodológico que serve para informar aspectos da realidade social e suas transformações. É usado na formulação de políticas nas diferentes esferas de governo ou em pesquisas acadêmicas, pois geralmente é uma medida quantitativa dotada de significado social substantivo que possibilita o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população. Os Indicadores Sociais podem ser classificados em quatro categorias básicas que são: 1) proporção ou percentuais, que representam uma operação de divisão entre o numerador e um subconjunto do denominador; 2) taxas de variação, que servem para comparar a evolução de algum aspecto da realidade social em momentos diferentes, onde é comparado um período recente a um outro anterior; 3) relação entre fatores distintos, que é um indicador destinado a efetuar a mensuração entre elementos diferentes, como por exemplo, quantidade de professores para cada grupo de 100 alunos, e 4) valor absoluto, índice social que mesmo apresentado no formato absoluto, demonstra algum tipo de informação.

Segundo Jannuzzi (2003), os indicadores podem ser classificados segundo a sua complexidade em simples e compostos. Os simples são elaborados especificamente a partir de estatísticas sociais em uma determinada dimensão social como saúde, educação e renda. Os indicadores compostos, também tratados por sintéticos, ou índices sociais, são elaborados a partir da junção de pelo menos dois indicadores simples como, por exemplo, o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Um exemplo desses indicadores é o ***PDA - Proporção de domicílios adequados***. O índice de proporção de domicílios adequados refere-se à composição dos materiais das paredes, piso e telhado, da quantidade adequada de cômodos na habitação inclusive instalações sanitárias, da disponibilidade ou não de serviços públicos de energia elétrica e água, além de construção de guias e sarjetas. É representada pela seguinte fórmula:

$$PDA = (DNH / TDP) * 100 \quad (2)$$

Onde:

*DNH* = Domicílios que satisfazem normas de habitabilidade

*TDP* = Total de domicílios particulares

## 5 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

DEA é uma ferramenta analítica destinada a fornecer a identificação das melhores práticas no uso de recursos, sendo no presente estudo, aqueles colocados à disposição dos gestores públicos. Trata-se de uma técnica baseada em Programação Linear (PL) com a capacidade de simultaneamente: a) identificar a possível fronteira de eficiência de um grupo de organizações que possuam as mesmas características, e b) elaborar comparações entre os recursos usados e os resultados obtidos por cada uma das organizações avaliadas. DEA visa medir a eficiência produtiva individual em um grupo de unidades avaliadas, considerando para esse fim, os resultados alcançados em relação aos insumos aplicados, sendo construída uma fronteira de eficiência a partir das unidades produtivas mais eficientes, e posteriormente é medida a eficiência alcançada pelas demais unidades que se encontram abaixo dessa fronteira. O cálculo de eficiência para uma determinada unidade avaliada pode ser visualizado na ilustração da equação (3).

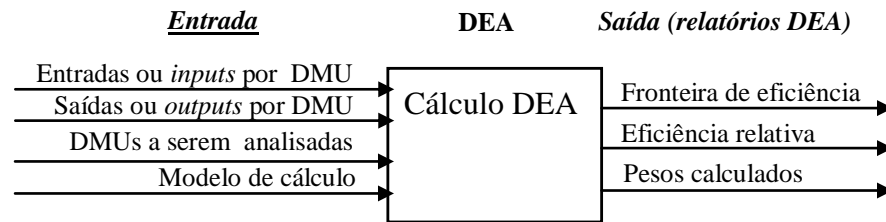
$$\text{Eficiência da unidade } j = \frac{u_1 Y_{1j} + u_2 Y_{2j} + \dots}{v_1 X_{1j} + v_2 X_{2j} + \dots} \quad (3)$$

onde

- $u_1$  = o peso atribuído para o *output* 1
- $y_{1j}$  = montante do *output* 1 da unidade j
- $v_1$  = peso atribuído para *input* 1
- $x_{1i}$  = montante do *input* 1 para unidade j.

### 5.1 Elementos DEA

Conforme esclarecimentos de Cooper *et al.* (2000), os elementos básicos de uma aplicação DEA são os seguintes: a) *Decision Making Unit (DMU)* ou unidade tomadora de decisão; trata-se da unidade produtiva que se deseja avaliar e comparar com outras unidades da mesma natureza, sendo esta responsável pela conversão de entradas em saídas; b) *inputs* ou *entradas* são os insumos, como matéria-prima, equipamento, capital, horas de trabalho, energia, e tempo, empregados pela DMU na geração de uma determinada produção; c) *outputs* ou *saídas* são os produtos gerados pela DMU como bens ou serviços produzidos ou vendidos; uma DMU pode ter uma ou mais saídas; d) *modelo escolhido*: DEA permite a escolha de vários modelos de cálculos segundo a sua adequação, como por exemplo, o CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) e BCC (Banker-Charnes-Cooper), com orientação à entrada (ou *input*) ou à saída (ou *output*); e) *fronteira de eficiência*, que é construída a partir dos melhores resultados apresentados pelo conjunto de DMUs; para essas DMUs é atribuído o valor máximo de eficiência (1, ou 100%); f) *eficiência relativa*, refere-se ao valor de eficiência (ou ineficiência) das DMUs em relação à fronteira; e g) *pesos calculados*: os melhores pesos para cada DMU de cada entrada e saída são atribuídos, visando atingir a maior eficiência possível. As informações apresentadas na Figura 1 são básicas em qualquer *software* DEA.



**Fig. 1 - Entradas e saídas de um software DEA.**  
**Fonte: Jubran (2005).**

## 5.2 Variáveis Qualitativas

Em alguns casos existe a necessidade de incorporar variáveis qualitativas às análises, como percepção do consumidor em Marketing ou descrição de competências de funcionários. O primeiro desafio é transformar os dados qualitativos em quantitativos, o que é normalmente efetuado por meio de rateio. Outro desafio é a alta subjetividade da mensuração de fatores qualitativos que podem variar de DMU para DMU. Por exemplo, clientes de agências bancárias localizadas em áreas centrais podem ter determinadas expectativas sobre a qualidade do serviço prestado, que são diferentes das expectativas de clientes de outras áreas, fazendo com que diferentes agências correspondam a níveis diferentes de qualidade. Então, a alternativa é projetar instrumentos que reduzam ao máximo o efeito da subjetividade no processo de mensuração da eficiência.

## 5.3 Modelo DEA CCR

O modelo clássico DEA denominado CCR (Charnes-Cooper-Rhodes), referente à eficiência com retorno constante de escala, ou seja, se a relação  $(x,y)$  é possível, então  $(tx, ty)$  também é possível, foi proposto por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978. No modelo CCR, para cada DMU são alocados *inputs* e *outputs* virtuais, cujos pesos são desconhecidos, como representado a seguir (Cooper *et al.*, 2000):

$$\text{Virtual input} = v_1x_{1o} + \dots + v_mx_{mo} \quad (4)$$

$$\text{Virtual output} = u_1y_{1o} + \dots + u_my_{mo} \quad (5)$$

Para ilustrar o cálculo DEA, vamos designar a DMU 0 como sendo a DMU de referência para cálculo. Conforme explicações de Cipparrone (2004), tratando-se a saída virtual por  $S_v$  (composta por  $s$  saídas); a entrada virtual por  $E_v$  (composta por  $m$  entradas); pesos  $u_i$  (saída) e  $v_i$  (entrada) que são automaticamente determinados por DEA;  $x_{i0}$  e os  $y_{i0}$  são respectivamente as entradas e saídas da DMU 0, obtêm-se :

$$E_{v0} = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \quad (6)$$

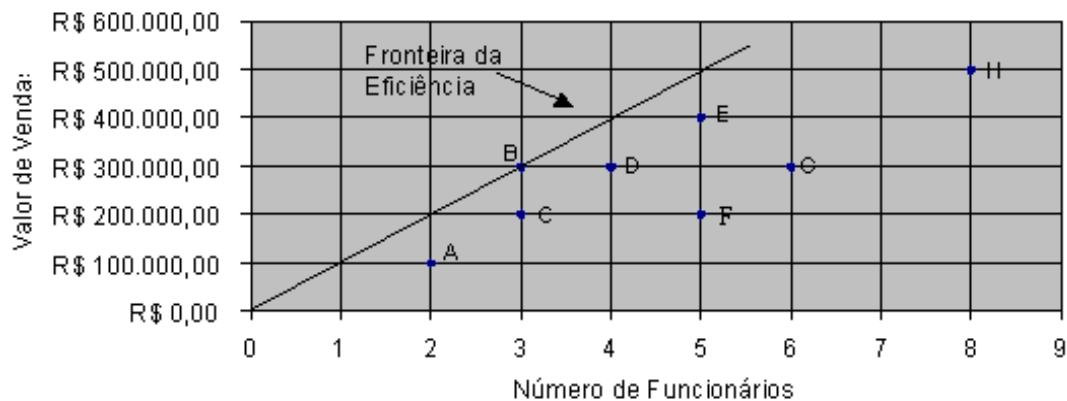
$$S_{v0} = \sum_{i=1}^s u_i y_{i0}$$

Logo se pode expressar a produtividade da DMU 0 como:

$$P_0 = \frac{S_{v0}}{E_{v0}} \quad (7)$$

A escolha dos fatores de avaliação (entradas, saídas e DMUs) deve refletir os objetivos do analista no cálculo da eficiência relativa das DMUs, sendo que no modelo CCR as entradas e saídas devem apresentar apenas valores não negativos (Cooper *et al.*, 2000). A Figura 2 ilustra o cálculo de fronteira de eficiência no modelo CCR.

Fronteira de Eficiência para uma Entrada e uma Saída



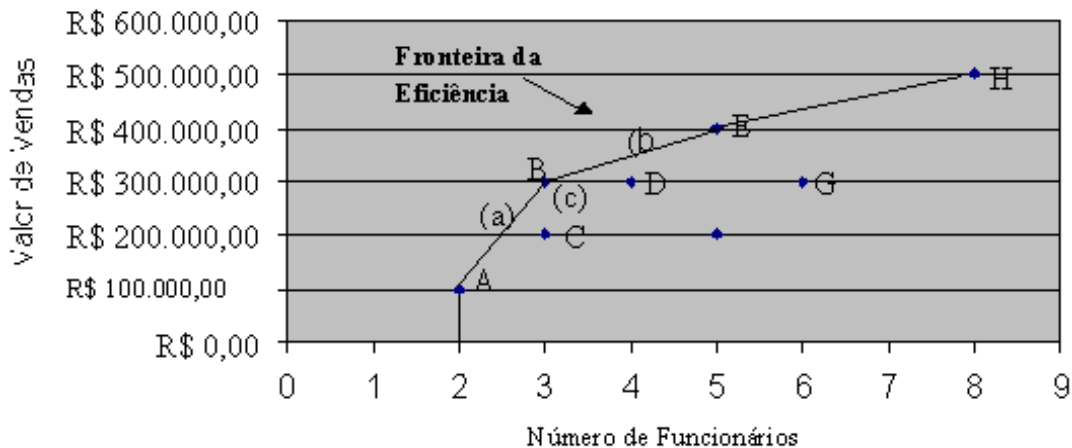
**Fig. 2 - Fronteira de eficiência para uma entrada e uma saída – CCR.**

Fonte: Adaptado de Cooper *et al.* (2000).

#### 5.4 Modelo DEA BCC

O modelo BCC trabalha com o conceito de retorno variável de escala, como demonstrado na Figura 3.

Exemplo de Fronteira de Eficiência para uma Entrada e uma Saída



**Fig. 3 - Fronteira de eficiência para uma entrada e uma saída – BCC.**

Fonte: Adaptado de Cooper *et al.* (2000).

Pode ser observado que a fronteira da produção é formada por segmentos lineares e tem característica côncava.

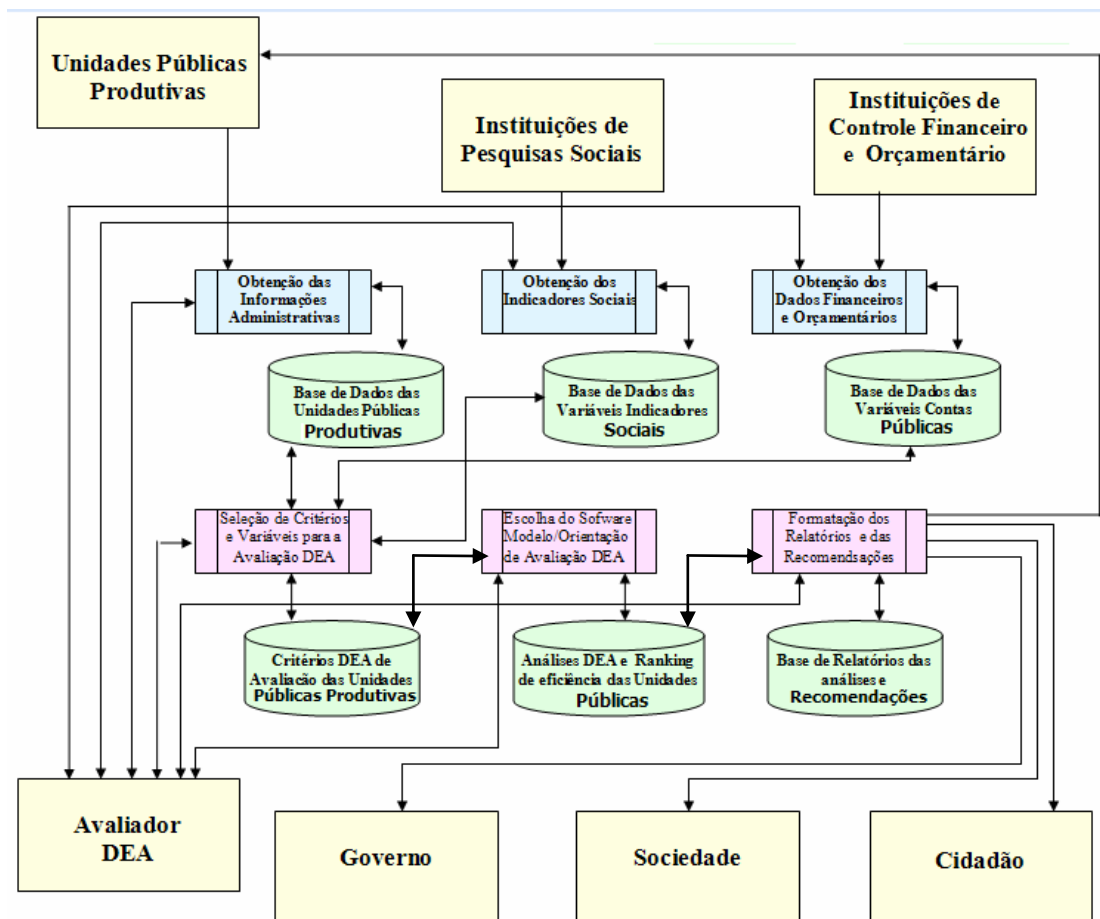
Alguns fatores de entrada ou de saída podem ser externos ao controle das DMUs, como condições ambientais, condições geográficas, ou legislação. Outros fatores podem ser controláveis pelas DMUs, mas são limitados pela escala usada, como porcentagens, ou por limites físicos, como o tamanho de cada área ou a demanda de mercado.

A tarefa de se adequar corretamente as entradas e as saídas no modelo DEA torna-se vantajosa quando comparada com a necessidade de atribuir-se subjetivamente pesos às variáveis em outros modelos, que é um procedimento comum nas análises convencionais, pois esses pesos são atribuídos automaticamente pela ferramenta DEA.

Estudos de avaliação de municípios usando DEA foram realizados anteriormente por Jubran *et al.* (2005b) onde foram avaliados 17 municípios do Estado de São Paulo com população superior a 200.000 habitantes. Em outro estudo foram avaliados todos os municípios do Estado do Acre (Jubran *et al.* (2005a).

## 6 O MODELO DE AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA

A representação gráfica do processo para a elaboração do Modelo Proposto é ilustrada na Figura 4, por meio de: a) Sete Entidades; b) Seis Processos, e c) Seis Bases de Dados. (Jubran, 2006).



**Fig. 4 - O processamento da análise na eficiência na Gestão Pública.**  
**Fonte: Jubran (2006).**

A – *Entidades* – As sete Entidades consideradas no Modelo proposto são: 1) Unidades Públicas Produtivas; 2) Instituições de Pesquisas Sociais; 3) Instituições Públicas de Controle Financeiro e Orçamentário; 4) Avaliador DEA; 5) Governador; 6) Sociedade; e 7) Cidadão. a1) As Unidades Públicas Produtivas correspondem às DMUs que serão alvo das análises no Modelo, e portanto oferecem serviços à sociedade, como por exemplo uma

prefeitura ou uma repartição pública. a2) As Instituições de Pesquisas Sociais são as entidades que fornecem os indicadores e estatísticas sociais para o Modelo, como por exemplo, o IBGE. a3) As Instituições Públicas de Controle Financeiro e Orçamentário são as responsáveis pela fiscalização e divulgação do controle financeiro e orçamentário das Unidades Públicas Produtivas, como por exemplo, o Tribunal de Contas. a4) O Avaliador DEA, é o especialista responsável pela elaboração dos critérios de avaliação, determinando desta forma o conjunto de DMUs para as análises, o conjunto de Fatores de Input e Output, o tipo de software, o modelo de avaliação e o tipo de orientação. a5) O Governo exerce o importante papel de controlador do desempenho das Unidades Públicas Produtivas, e para tanto, recebe do Modelo relatórios de análise de eficiência. a6) A Sociedade corresponde ao conjunto de instituições representativas da sociedade, que exerce a função de monitoramento do desempenho apresentado pelas Unidades Públicas Produtivas, que também recebe os relatórios de avaliação DEA do Modelo. a7) E finalmente o Cidadão, que deve ser sempre o alvo das ações sociais, e que também deve ser informado a respeito das avaliações resultantes do Modelo; pois é ele quem irá, ao final do processo, realizar a avaliação final, ou seja, ir às urnas.

**B – Processos** - Os 6 Processos que integram a aplicação do Modelo DEA proposto são os seguintes: 1) Obtenção de Informações Administrativas; 2) Obtenção dos Indicadores Sociais; 3) Obtenção de Dados financeiros e Orçamentários; 4) Seleção de critérios para a avaliação DEA; 5) escolha do software, Modelo de Orientação da avaliação DEA, e 6) formatação dos Relatórios e das Recomendações. b1) A Obtenção de Informações Administrativas é um procedimento ligado às Unidades Públicas Produtivas, pois é responsável por registrar no Modelo as características necessárias para a avaliação. b2) A Obtenção dos Indicadores Sociais trata do procedimento de identificação e registro de indicadores e estatísticas sociais pertinentes ao desempenho das Unidades Públicas Produtivas. b3) A Obtenção de Dados Financeiros e Orçamentários trata do procedimento de identificação e registro no modelo de dados relativos ao desempenho econômico e financeiro das Unidades Públicas Produtivas. b4) Quanto a Seleção de Critérios para avaliação no Modelo, Moita (2002) observa que uma avaliação DEA é elaborada em duas fases principais que são a seleção de DMUs, e a seleção de Fatores. A fase de seleção de Fatores é efetuada pelos seguintes estágios: a seleção criterial; as análises quantitativas não-DEA, e as análises baseadas no DEA.

- A seleção criterial trata da seleção de Fatores pelo especialista a partir de uma lista inicial, que poderá conter Fatores que repetem virtualmente as mesmas informações.
- As análises quantitativas não-DEA compreendem a atribuição de valores numéricos aos Fatores, a descrição da relação de produção que governa as DMUs, classificando os Fatores (*inputs/outputs*) e, fazer uma análise de correlação para identificar a relação que existe entre os *inputs* e os *outputs*, mantendo na seleção os Fatores adequadamente correlacionados.
- Adicionalmente é aplicada a técnica estatística de Análise Multivariada – Componentes Principais para redução do número de variáveis.
- Análises baseadas em DEA consistem no processo de exame e refinamento da lista de Fatores mediante a aplicação e observação dos resultados gerados pelos modelos DEA.

b5) A escolha do software, do modelo de análise, por exemplo, BCC ou CCR, e do tipo de Orientação da avaliação DEA (*input/output*), correspondem aos procedimentos que devem ser repetidos durante a realização das análises DEA, pois a cada análise são obtidas novas informações para efeito de comparação. b6) O procedimento de Formatação dos Relatórios e das Recomendações destina-se a disponibilizar as informações sobre as análises DEA no seu melhor formato. Isto é, consiste em direcioná-los especialmente para



as necessidades dos interessados, Governo, Sociedade, Cidadão ou até a própria Unidade Pública Produtiva. Servindo assim para a realização de procedimentos de correção no seu desempenho se necessário.

**C – Bases de Dados-** As 6 Bases de Dados formadas pelo Modelo proposto são: 1) base de dados das Unidades Públicas Produtivas; 2) base de dados das variáveis Indicadores Sociais; 3) base de dados das variáveis das Contas Públicas; 4) critérios de avaliação das Unidades Públicas Produtivas; 5) análises DEA e ranking das Unidades Públicas Produtivas, e 6) base de relatórios das análises e recomendações. c1) Na base de dados das Unidades Públicas Produtivas são armazenadas informações relativas às características necessárias para a avaliação. c2) A base de dados das variáveis Indicadores Sociais armazena informações sobre os indicadores e estatísticas sociais, pertinentes ao desempenho das Unidades Públicas Produtivas. c3) São armazenadas na base de dados das variáveis das contas públicas informações obtidas a partir de relatórios financeiros e orçamentários, relativos ao desempenho das Unidades Públicas Produtivas. c4) Os critérios de avaliação das Unidades Públicas Produtivas correspondem a uma biblioteca de procedimentos adotados para a realização das análises, podendo ser consultada e novamente usada em novas avaliações. c5) Em análises DEA, o ranking das unidades públicas produtivas é armazenado para futuras consultas, assim como todos os relatórios de análises gerados para o Modelo. c6) Na base de relatórios das análises e recomendações são armazenados temporariamente os relatórios formatados para envio aos interessados nas avaliações DEA; o Governo, a Sociedade e etc.

## **7 A APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENTRE MUNICÍPIOS**

Para a concretização do presente estudo, foram fundamentais os dados fornecidos pelo PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, pelo IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e pela Fundação João Pinheiro, por meio da base de dados sociais disponibilizadas no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2006).

Essa base contém informações socioeconômicas relevantes sobre os 5.507 municípios brasileiros e das 27 Unidades da Federação. Nela estão disponibilizados microdados dos censos de 1991 e de 2000 do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Este sistema disponibiliza informações sobre o (IDH-M) - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e 124 outros indicadores georeferenciados de população, educação, habitação, longevidade, renda, desigualdade social e características físicas do território. Por meio de procedimentos de exclusão e mediante o uso de análises estatísticas de Correlação e Análise Multivariada de Componentes Principais para indicadores de mesma natureza, objetivou-se reduzir o número de Fatores de Input e Output, sem que isso proporcionasse variações indesejadas nos resultados apresentados pela análise DEA. Também, objetivando normalizar os dados destinados a compor o conjunto de fatores do Modelo Proposto, os fatores financeiros foram proporcionalmente rateados pela população de cada município. Após essas análises das variáveis financeiras e sociais que afetam o desempenho econômico-social de estados e municípios, chegou-se a uma lista dos principais insumos e serviços que representam o desempenho dessas organizações, que são:

- a) Fatores de input:
  - “Passivo Financeiro / População”
  - “Despesa Orçamentária / População”

## b) Fatores de output:

- “Ativo Financeiro / População”
- “Receita Orçamentária / População”
- “IDH-M Educação”
- “IDH-M Longevidade”
- “IDH-M Renda”.

Para a simulação foram escolhidos os municípios de Diamantina – MG, Rio do Prado – MG e Itamaraju (BA), todos pertencentes à Mesoavales. Foram aplicados os modelos DEA CCR e BCC, orientados a *outputs*, para análise de resultados. O município de Diamantina - MG obteve pontuação máxima no DEA, ficando com 100% de eficiência, em ambos os modelos. No modelo CCR, outro município, Rio do Prado – MG obteve a pior pontuação do conjunto de municípios, com apenas 51,27% de eficiência. Uma das aplicações para o Modelo Proposto, é a identificação das melhores práticas de gestão adotadas pelos municípios analisados. Uma forma de realizar-se essa identificação é por meio da confrontação dos dados a respeito do perfil dos municípios disponibilizados pelo IBGE (IBGE, 2001). Segundo o IBGE (IBGE, 2001), o município de Rio do Prado -MG, o último colocado no Ranking das eficiências DEA dos municípios da Mesoavales, com apenas 51,27% de eficiência, adota apenas dois instrumentos de gestão, que são: 1) Lei de Perímetro Urbano, e 2) Código de Posturas. Já o município de Diamantina –MG, que opera na fronteira da eficiência adota nove instrumentos de gestão, que são: 1) Plano Diretor; 2) Lei de Perímetro Urbano; 3) Lei de Parcelamento do Solo; 4) Lei de Zoneamento ou Equivalente; 5) Legislação sobre Áreas de Interesse Especial; 6) Legislação sobre Áreas de Interesse Social; 7) Código de Obras; 8) Código de Posturas, e 9) Código de Vigilância Sanitária. Isso sugere a obtenção de uma melhor eficiência.

Outra análise foi a aplicação de procedimentos para simulação entre dois municípios de estados distintos, porém da mesma região (MESOVALES), e foram obtidos os resultados a seguir. No modelo BCC orientado a *output*, o município de Rio do Prado (MG) obteve uma eficiência de 90%.

Tomando-se como base o resultado de eficiência desse cálculo, verifica-se na Figura 6 que o município Rio do Prado (MG) deveria aumentar em 323,57% o seu “Ativo Financeiro Per Capita”; em 11,11% a “Receita Orçamentária per Capita”; em 20,26% o IDHM-E; em 11,11% o IDHM-L; e em 11,11% o IDHM-R. Simultaneamente, deveria diminuir em 58,68% o seu “Passivo Financeiro Per Capita” e em 9,60% a sua “Despesa Orçamentária Per Capita”. Esses procedimentos são recomendados para que este município alcance a fronteira da eficiência de acordo com o resultado do Modelo Proposto. Na Figura 5 observa-se também que o município de Itamaraju (BA) deveria aumentar em 70% o seu “Ativo Financeiro Per Capita”; em 7,3% a “Receita Orçamentária per Capita”; em 8,04 o IDHM-E; em 16,85% o IDHM-L; e em 7,3% o IDHM-R.

Simultaneamente, deveria diminuir em 38,28% o seu “Passivo Financeiro Per Capita”. Assim, esse município pode alcançar a fronteira da eficiência de acordo com o resultado do Modelo Proposto.

Concluindo-se as análises, verificou-se que o Município de Itamaraju-BA adota apenas 2 dos 14 instrumentos de gestão urbana avaliados pelo IBGE, ou seja, usa apenas o Código de Obras e o Código de Posturas.

<b>Itamaraju-BA</b>				
<b>Eficiência: 0,931982399 Modelo Sintético, BCC-O</b>				
	Valor atual por habitante	Valor ideal que permitiria chegar à fronteira	Diferença entre o valor atual e o valor ideal	Diferença entre o valor atual e o valor ideal (em %)
Pas Fin/POP	40,49	24,99116	-15,4988	-38,28%
Desp.Orç/POP	247,79	247,79	0	0,00%
Ativo Fin/POP	13,08	22,23574	9,155741	70,00%
Rec Orç/POP	265,28	284,6406	19,36057	7,30%
IDHM-E	0,74	0,79953	5,95E-02	8,04%
IDHM-L	0,61	0,712782	0,102782	16,85%
IDHM-R	0,6	0,643789	4,38E-02	7,30%

**Fig. 5 - Diferença entre o valor atual e a fronteira de eficiência – Itamaraju-BA.**

<b>Rio do Prado-MG</b>				
<b>Eficiência: 0,900014281 Modelo Sintético, BCC-O</b>				
	Valor atual por habitante	Valor ideal que permitiria chegar à fronteira	Diferença entre o valor atual e o valor ideal	Diferença entre o valor atual e o valor ideal (em %)
Pas Fin/POP	317,62	131,2413	-186,379	-58,68%
Desp.Orç/POP	630,71	570,171	-60,539	-9,60%
Ativo Fin/POP	1,53	6,48058	4,95058	323,57%
Rec Orç/POP	490,24	544,7025	54,46247	11,11%
IDHM-E	0,68	0,817757	0,137757	20,26%
IDHM-L	0,66	0,733322	7,33E-02	11,11%
IDHM-R	0,54	0,59999	6,00E-02	11,11%

**Fig. 6 - Diferença entre o valor atual e a fronteira de eficiência - Rio do Prado - MG.**

## 8 CONCLUSÕES

Mediante a análise dos resultados obtidos, concluiu-se que para realizar avaliações da eficiência dos municípios, os instrumentos de simulação adotados possibilitam as análises simultâneas de aspectos quantitativos e qualitativos ligados à gestão pública, vinculando neste cenário o orçamento público à realidade social observada. Possibilitam também a identificação das melhores práticas a serem adotadas pelos gestores municipais, permitindo prever e impedir que fatores como diversidade de interesses, assimetria informacional e de conhecimento, partidarismos, propensões individuais e coletivas, ineficiências de mercado e segmentação econômico-social influenciem os resultados das avaliações. Possibilitam ainda a configuração de um ambiente de competição entre os gestores municipais por meio dos relatórios de análises que são gerados, pois são providas informações que orientam a elaboração de políticas de estímulo ao planejamento e ao desenvolvimento econômico local. Em futuros estudos, a partir da disponibilidade de indicadores, poderão ser consideradas variáveis que contemplem aspectos como a preservação ambiental, incluindo nível de poluição, percentual de consumo de energia proveniente de fontes renováveis, e a preservação de áreas florestais dos municípios.. Além de terem seus efeitos relacionados com a dimensão longevidade, esses fatores também definem a qualidade de vida dos munícipes.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cipparrone, F. A. M. (2004) **Avaliação de eficiência de empresas pelo método DEA (Análise por Envoltória de Dados)**, Escola Politécnica da USP, São Paulo.

CLAD – Centro Latino Americano de Administração para o Desenvolvimento. (2005) **Uma nova Gestão Pública para América Latina**, Centro Latino Americano de Administração para o Desenvolvimento, 1998, 18 p. Disponível em: <[www.clad.org.ve/fulltext/ngppor.pdf](http://www.clad.org.ve/fulltext/ngppor.pdf)> . Acesso em 10 out. 2005.

Cooper, W.W.; Seiford, L.M.; Tone, K. (2000) **Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software**, Kluwer Academic Publishers, Boston, 318p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2001) Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo, **Censo Demográfico 2000**, IBGE, Rio de Janeiro, 519 p.

Jannuzzi, P. M. (2003) **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações**, Alínea, São Paulo, 141 p.

Jubran, A. J.; Cipparrone, F. Jubran, L. M. P. (2005a) Um modelo para análise das eficiências na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras utilizando Análise Envoltória de Dados, **Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano Regional Integrado Sustentável**, 1, São Carlos.

\_\_\_\_\_. (2005b) Otimização organizacional na alocação de recursos financeiros e não financeiros: uma proposta pela Análise por Envoltória de Dados, **Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia**, Granada.

Jubran, A. J. (2006) **Modelo de análise de eficiência na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a análise envoltória de dados**, Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 238 p.

Jubran, L. M. P. (2005) **Aplicação da Análise por Envoltória de Dados: um estudo da eficiência das companhias seguradoras**, Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 143 p.

Kohama, H. (2000) **Balanços Públicos: teoria e prática**, Atlas, São Paulo, 225 p.

Moita, M. H. V. (2002) **Um modelo para a avaliação da eficiência técnica de professores universitários utilizando Análise de Envoltória de Dados: o caso dos professores da área de engenharias**, Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 169 p.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2006) **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**, Organização das Nações Unidas, Brasília. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 03 mar. 2006.