

ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS
MESTRADO EM ESTUDOS POPULACIONAIS E PESQUISAS SOCIAIS

FLÁVIA PEIXOTO FARIA

**Gastos Sociais e Condições de Vida nos municípios fluminenses: Uma
avaliação através da Análise Envoltória de Dados**

Dissertação apresentada no Programa de Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre. Área de concentração: Pesquisas Sociais e Amostragem.

Orientador: Profº Drº PAULO DE MARTINO JANNUZZI
Co-orientador: Dr. SILVANO JOSÉ DA SILVA

Rio de Janeiro
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FLÁVIA PEIXOTO FARIA

**Gastos Sociais e Condições de Vida nos municípios fluminenses: Uma
avaliação através da Análise Envoltória de Dados**

Dissertação apresentada no Programa de Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre. Área de concentração: Pesquisas Sociais e Amostragem.

Orientador: Profº Drº PAULO DE MARTINO JANNUZZI
Co-orientador: Dr. SILVANO JOSÉ DA SILVA

Rio de Janeiro
2005

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo de Martino Jannuzzi (orientador)

Dr. Silvano José da Silva (co-orientador)

Prof^a. Dr^a. Inês Emília Patrício

Prof. Dr. Marcos Pereira Estellita Lins

“Enfim, chegamos ao século XXI, o século das promessas de grandes maravilhas tecnológicas, de uma melhor qualidade de vida para um maior número de pessoas, o século da esperança de um mundo mais justo para se viver. Sonhar com essas metas é o que todos nós queremos.”

Bruno Garcia Freire
Aluno da 3ª série do Ensino Médio do Colégio
São Vicente de Paulo/Niterói - 2001

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e familiares pelo constante apoio e incentivo e pelo amor incondicional que permite a compreensão dos inúmeros momentos em que estive ausente.

Ao professor Paulo Jannuzzi por ter atendido com muita presteza a solicitação de sua orientação para este trabalho, permitindo o meu crescimento e enriquecimento a cada obstáculo superado através de sua inolvidável orientação, paciência e atenção.

Ao Silvano José da Silva pela co-orientação e conselhos que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Marcos Pereira Estellita Lins por se colocar sempre à disposição no esclarecimento das inúmeras dúvidas suscitadas ao longo do estudo realizado.

À toda equipe docente da Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE) pela dedicação e inspiração.

Ao meu grande amigo e eterno professor José Rodrigo, responsável pelo meu fascínio pela Estatística e pela minha opção pelo curso de mestrado da ENCE.

Aos meus companheiros de curso José Ribeiro, Moema, Juliana, Marcelo Nicol, Rachel e Ana Luiza pela parceria ao longo desta jornada.

Aos meus amigos inseparáveis Iver Rebello, Fabiane Demier, Márcio Pinto, Anderson Rocha, Antônio Marcelo Maciel e Carmen Faria pelo estímulo nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos Luciano Lucas, Giseli Kury, Fabiano, Gabriela, Ana Paula e Vinícius Pereira pelo apoio durante esta árdua caminhada.

RESUMO

A conjuntura econômica desfavorável, que começou a se instaurar nos anos 80, provocou um crescimento da demanda por ações e serviços sociais, principalmente os de natureza compensatória. Por outro lado, constatou-se um agravamento da crise fiscal, o que aumentou a escassez de recursos públicos, exatamente quando a sua intervenção para prestar assistência à população mais necessitada se tornava uma questão primordial. Juntem-se a isto a desestatização dos serviços públicos e a crescente descentralização da ação pública, o que exige a realização de avaliações periódicas para monitoramento da atuação do Estado. Com isso, verifica-se a necessidade de se obter maior eficiência e maior impacto nos investimentos governamentais em programas sociais e na avaliação de resultados.

Dentro desse contexto, definiu-se como objetivo do presente trabalho a análise da relação existente entre as despesas sociais realizadas nos municípios – isto é, os gastos públicos com educação e cultura, saúde e saneamento – e indicadores da condição de vida da população residente nos mesmos, ao final dos anos 90, tomando como universo de análise um conjunto expressivo de municípios fluminenses, através da aplicação da técnica Análise Envoltória de Dados. Assim, no intuito de avaliar as políticas públicas desses municípios, pretende-se verificar se os recursos orçamentários de cada um desses municípios estão sendo bem utilizados, de modo que isto se reflita nos seus indicadores sociais.

Para desenvolver este estudo, inicialmente, apresenta-se uma discussão sobre os indicadores sociais e políticas públicas, trazendo na seqüência uma breve descrição dos aspectos matemáticos da metodologia DEA. Em seguida, tem-se a caracterização do problema de estudo e, na seqüência, uma análise descritiva dos dados considerados através da construção de gráficos. Logo após é realizada a aplicação da DEA nesses dados e é feita uma análise dos resultados dessa aplicação. Ao final, conclui-se o trabalho, retomando os principais resultados e questões metodológicas discutidas.

SUMÁRIO

Introdução, p. 8

Capítulo 1: Marco Conceitual e Metodológico para a Análise Empírica, p. 11

- 1.1- Indicadores sociais e políticas públicas no Brasil, p. 11
- 1.2- Indicadores sociais para avaliação de políticas públicas municipais, p. 18
- 1.3- Aspectos metodológicos da análise envoltória de dados (DEA), p. 23
- 1.4- A aplicação da DEA na avaliação de políticas públicas, p. 32

Capítulo 2: Condições de Vida e Gastos Sociais nos municípios Fluminenses: Uma Análise Descritiva, p. 42

- 2.1- Caracterização da área em estudo, p. 42
- 2.2- Indicadores usados no estudo, p. 45
- 2.3- Análise descritiva das condições de vida, p. 56
- 2.4- Análise descritiva dos gastos sociais, p. 67
- 2.5- Considerações Finais, p. 74

Capítulo 3: A Aplicação da DEA na Análise da Relação entre os Gastos Sociais e as Condições de Vida nos Municípios Fluminenses, p. 75

- 3.1- Seleção de municípios para a aplicação da DEA, p. 76
- 3.2- Seleção de indicadores pertinentes para a aplicação da DEA, p. 88
- 3.3- Aplicação da DEA na análise da eficiência dos gastos sociais, p. 100
- 3.4- Análise da eficiência X eficácia das políticas públicas nos municípios fluminenses, p. 114

Considerações Finais, p. 123

Bibliografia, p. 126

INTRODUÇÃO

A conjuntura econômica desfavorável, que começou a se instaurar nos anos 80, provocou um crescimento da demanda por ações e serviços sociais, principalmente os de natureza compensatória. No período, constatou-se um agravamento da crise fiscal, o que aumentou a escassez de recursos públicos, exatamente quando a sua intervenção para prestar assistência à população mais necessitada se tornava uma questão primordial. Juntem-se a isto a desestatização dos serviços públicos e a crescente descentralização da ação pública, o que exige a realização de avaliações periódicas para monitoramento da atuação do Estado.

Diante desse quadro, verifica-se a necessidade de se obter maior eficiência e maior impacto nos investimentos governamentais em programas sociais e na avaliação de resultados. Assim, a avaliação sistemática, contínua e eficaz das políticas públicas passa a ser um importante instrumento “para se alcançar melhores resultados e proporcionar uma melhor utilização e controle dos recursos neles aplicados, além de fornecer aos formuladores de políticas sociais e aos gestores de programas dados importantes para o desempenho de políticas mais consistentes e para a gestão pública mais eficaz” (COSTA e CASTANHAR, 2003, p. 971), oferecendo bases mais sólidas para a tomada de decisões no que se refere às políticas públicas.

O surgimento, principalmente nos últimos dois anos, de várias entidades dedicadas à fiscalização do poder público, como organizações não-governamentais (ONGs), vem corroborar ainda mais essa realidade. Junte-se a isto o esforço do próprio setor público no uso dos recursos orçamentários, haja vista a Lei de Responsabilidade Fiscal, aprovada em 2000, que limita os gastos dos governantes. Registre-se também a criação da CGU – Controladoria Geral da União -, no governo Lula, a qual constatou que 98% dos 310 municípios sorteados para serem fiscalizados eram prejudicados por fraudes ou por incompetência de seus prefeitos, segundo a reportagem intitulada “A vida após o voto”, da revista *Época*, do dia 4 de outubro de 2004.

Essa mesma reportagem destaca o município de Piraí, do estado do Rio de Janeiro, que foi considerado exemplar pela UNESCO por ter informatizado toda a cidade, possibilitando a seus moradores o acesso gratuito à internet banda larga. Isso foi feito com a metade do orçamento anual do município de São Francisco do Conde, do estado da Bahia, o qual é citado como exemplo de má administração e de corrupção, corrupção esta facilitada, de certa forma, pela falta de informação por parte de seus

moradores. Tal fato ratifica a importância da organização da sociedade no intuito de acompanhar o trabalho dos políticos.

Desta forma, a discussão acerca do desenvolvimento sustentável de uma sociedade tem se tornado cada vez mais presente nos dias de hoje. Não resta dúvida de que esse desenvolvimento está intimamente ligado à eficácia das políticas públicas dos diversos países, estados e municípios. Mais uma vez, reforça-se a atual e crescente demanda por informações a respeito das condições de vida de uma sociedade tanto por parte da mesma como por parte do Estado, no sentido de se possibilitar a criação, formulação e implementação de iniciativas (práticas) concretas para melhorá-las.

Dentro desse contexto, definiu-se como objetivo do presente trabalho a análise da relação existente entre as despesas sociais realizadas nos municípios – isto é, os gastos públicos com educação e cultura, saúde e saneamento – e indicadores da condição de vida da população residente nos mesmos, ao final dos anos 90, tomando como universo de análise um conjunto expressivo de municípios fluminenses, através da aplicação da técnica Análise Envoltória de Dados.

Assim, no intuito de avaliar as políticas públicas desses municípios, analisa-se a relação entre os recursos (*inputs*) disponíveis e os resultados, ou melhor, o impacto dos serviços (*outputs*) prestados pelos mesmos. Em outras palavras, tem-se como objetivo verificar se os recursos orçamentários de cada um desses municípios estão sendo bem utilizados, de modo que isto se reflita nos seus indicadores sociais, em especial os de saúde e educação.

Tal avaliação se baseia no fato de que esses municípios vêm sofrendo mudanças em diversos níveis, as quais precisam ser acompanhadas de um planejamento adequado, visando promover o desenvolvimento socioeconômico dos mesmos. Assim, faz-se necessário definir as prioridades das políticas sociais e alocar os recursos públicos de modo a tornar as políticas públicas mais efetivas.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) se apresenta como uma metodologia bastante indicada para avaliar a eficiência do emprego dos recursos desses municípios em seus diversos serviços prestados, uma vez que esta técnica visa o conhecimento dos desempenhos das unidades de análises e a comparação entre elas para que se possa identificar as melhores práticas de políticas públicas, buscando uma melhoria na qualidade de bens e serviços prestados.

Para desenvolver este estudo, trabalha-se basicamente com os indicadores sociais e de gastos municipais das seguintes áreas temáticas da realidade social: Educação e

Cultura e Saúde e Saneamento. Os indicadores aqui usados foram obtidos do Censo Demográfico de 2000, realizado pelo IBGE, do CIDE, do DATASUS, do INEP e da Secretaria do Tesouro Nacional - MF.

Este trabalho está estruturado em três capítulos. O primeiro apresenta, inicialmente, uma discussão sobre os indicadores sociais e políticas públicas, trazendo na seqüência uma breve descrição dos aspectos matemáticos da metodologia DEA. Já no capítulo 2, tem-se a caracterização do problema de estudo e, na seqüência, uma análise descritiva dos dados considerados através da construção de gráficos. O terceiro capítulo traz a aplicação da DEA nesses dados, a apresentação de diversos modelos e a análise dos resultados dessa aplicação. Ao final, conclui-se o trabalho, retomando os principais resultados e questões metodológicas discutidas.

CAPÍTULO 1

Marco Conceitual e Metodológico para a Análise Empírica

1.1. Indicadores sociais e políticas públicas no Brasil

Na última década, o aumento da demanda por informações sociais e demográficas, com o objetivo de se formularem políticas públicas municipais no Brasil, tem se tornado cada vez mais evidente. A formulação dessas políticas públicas se encontra inserida no contexto da descentralização administrativa e tributária, fato este que ocorre em favor dos municípios e da institucionalização do processo de planejamento público, num campo de ação local determinado pela Constituição de 1988.

De fato, a questão do planejamento que, no contexto mundial, surgiu nos anos 30, juntamente com a necessidade de dados para alimentar os modelos de contabilidade social, impulsionou o desenvolvimento dos sistemas estatísticos nacionais e estabeleceu uma série de novos requisitos para a demanda por informações. Os principais requisitos eram: a sistematicidade (regularidade e comparabilidade inter-temporal entre as séries existentes); a padronização (utilização dos mesmos conceitos e formas de captação por países e regiões diferentes, o que facilitaria a comparabilidade) e a acoplabilidade (estatísticas criadas harmonica e componivelmente). Baseados nesses princípios, a partir dos anos 40, vários órgãos estatísticos foram criados.

No Brasil, cabe ressaltar que, apesar dessa disseminação ter-se dado efetivamente na década de 70, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi criado em 1936.

As principais funções do IBGE em seus primeiros anos de funcionamento ligavam-se à necessidade de disseminar e padronizar a produção de estatísticas em todo o território nacional. O estabelecimento de bases municipais para os levantamentos estatísticos, seja através de convênios, seja mediante a designação de pessoas e órgãos encarregados.

(*sic* MÉDICI, 1990, p. 198)

Nos anos 50 inicia-se uma profunda revisão do Sistema Estatístico Nacional, quando foram incorporadas recomendações internacionais e esforços nacionais no sentido de se padronizarem e aperfeiçoarem as estatísticas.

Com a Reforma Administrativa da 2ª metade dos anos 60, o IBGE torna-se Fundação e grandes mudanças ocorreram no modelo de organização das estatísticas nacionais. “A concepção de planejamento embutida nos modelos desenvolvimentistas da

época definia uma nova concepção de Sistema Estatístico, entendido este como meio de subsidiar o planejamento econômico e social do país.” (MÉDICI, 1990, p. 198-199)

Desta forma, torna-se evidente a relação existente entre a construção de indicadores sociais e a esfera política do planejamento desde sua origem. “De fato, é fundamentalmente a partir de e com referência a um processo de tomada de decisões que o movimento de Indicadores Sociais deve ser pensado” (IBGE, 1979, p. 5), o que levanta duas questões.

Uma delas se refere às próprias razões do surgimento de uma demanda por indicadores sociais. A outra diz respeito à concepção que tenderia a prevalecer. Tais razões estão intimamente ligadas ao fato de que o crescimento econômico não gera por si só o crescimento “social”. A situação de insatisfação que se instala naquele momento se torna uma ameaça social, ressaltando a necessidade de controle, o qual, por sua vez, era rejeitado por muitos autores que alegavam que os indicadores sociais poderiam ser igualmente utilizados por grupos sociais como forma de pressão para suas próprias reivindicações. Junte-se a isto o fato de que a ‘demanda’ por indicadores sociais era também estimulada por uma ‘oferta’ de cientistas sociais, que reivindicavam maior participação no processo decisório e viam no trabalho a possibilidade de interferir mais concretamente no jogo político. Assim, a orientação dada a tais indicadores, a princípio, se voltava para os problemas sociais.

Dentro desse contexto, “o social era visto através de uma série de dimensões particulares, constituindo um domínio fechado, que se delineava de forma residual e em contraposição ao econômico.” (IBGE, 1979, p. 7)

Assim, a análise social sofre duas restrições: uma no tempo e outra no espaço. O social era descrito como uma situação isolada no tempo, não se analisando as causas do mesmo. Por outro lado, o social era descrito como fenômeno autosustentado, desvinculado da organização da produção e da própria esfera política, limitando-se no espaço.

Uma vez que a representação do “social” era identificada como “problema social”, os indicadores sociais passam a ter como principal função solucionar e por em relevo estes problemas, orientando a escolha do planejador na seleção de metas e programas prioritários. “As inúmeras referências aos problemas ou desvios sociais traduziam, ainda que implicitamente, a noção de quebra de um padrão geral, a ser corrigida mediante a intervenção do poder público.” (IBGE, 1979, p. 8)

A essa visão do social acrescenta-se uma representação numérica de indicador, privilegiando-se os aspectos mensuráveis, o que se expressa, com clareza, nas definições de indicadores sociais, tais como “estatísticas”, “séries estatísticas” ou “definições operacionais”.

Em 1976, a redefinição do Sistema Estatístico Nacional baseava-se na centralização da produção de dados estatísticos e na falta de preocupação com a acessibilidade da informação produzida por parte dos distintos segmentos sociais. Isto gerou uma série de conseqüências tais como: a ociosidade das informações, a falta de articulação com os usuários e a excessiva agregação na divulgação de dados, o que levava a uma baixa capacidade de respostas às necessidades locais de informação.

A Constituição Federal de 1988 trouxe modificações que geraram novas demandas por informações demográficas e sociais, devido à crise que se instaurou nas décadas de 80 e 90. No plano interno, os estados nacionais se viam incapazes de sustentar as grandes políticas econômicas e sociais. Já no plano externo, a globalização financeira e comercial exigia disciplina monetária e aberturas econômicas dos países. Em razão disso, “a solução dos problemas econômicos é remetida ao espaço global, e a solução dos problemas sociais é remetida aos espaços locais” (SENRA, 2001, p. 60). Para tanto, a utilização dos registros administrativos de teor individual tornou-se imprescindível, na medida em que esses registros são, por natureza, descentralizados e devem ser feitos pelas agências federais-temáticas, estaduais ou municipais de estatística, através da criação de novos métodos e de novos processos de trabalho. Daí, surge “a necessidade de uma ação coordenadora forte e ativa, seja no desenvolvimento de instrumentos, seja na formação de recursos humanos; e mais, criando vínculos e compromissos cooperativos.” (SENRA, 2001, p. 64)

Assim, vários municípios começaram a buscar instituições que desenvolvem pesquisas estatísticas e/ou são ligadas ao planejamento público para lhes solicitar uma série de indicadores sociodemográficos. Esses indicadores, quando utilizados corretamente, podem exercer um importante papel na definição das prioridades sociais e na elaboração de recursos de orçamento público, desde que sejam considerados o seu significado, os seus limites e as suas potencialidades.

Dentro desse contexto, tem-se, por definição, que:

Um indicador social é uma medida em geral quantitativa, dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para a formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que

informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão ocorrendo na mesma.

(JANNUZZI, 2002, p. 55)

Faz-se importante ressaltar o fato de que o indicador social apenas indica o conceito que o originou. Porém, constantemente se tem substituído o conceito indicado pela medida (indicador) que supostamente foi criada para “operacionalizá-lo”, principalmente no caso de conceitos abstratos complexos. Isso reforça a tendência de considerar que a formulação de políticas é feita sem se levar em conta valores ideológicos ou políticos.

Desta forma, deve-se ter claro que :

um indicador consistente deve estar referido a um modelo teórico ou a um modelo de intervenção social mais geral, em que estejam explicitados as variáveis e categorias analíticas relevantes e o encadeamento causal ou lógico que as relaciona.

(JANNUZZI, 2002, p. 56)

A escolha do indicador social em função de suas propriedades deve seguir alguns critérios. Além de sua relevância na formulação e avaliação de políticas públicas, deve-se considerar a sua validade em representar o conceito indicado e a confiabilidade dos dados usados na sua construção.

Por outro lado, diante da dificuldade que se tem em obter indicadores sociais que gozem de todas as propriedades consideradas adequadas para um indicador social, a tarefa de avaliar os “*trade-offs*” do uso das diferentes medidas que podem ser construídas fica a cargo do analista.

Assim, em tese, é preciso, primeiramente, que se garanta a existência de uma relação recíproca entre indicando (conceito) e os indicadores propostos. Ainda deve-se considerar as limitações de vários indicadores quanto a falta de validade da medida em representar as dimensões sociais referidas. Além disso, é preciso certificar-se da confiabilidade para as cifras calculadas, uma vez que indicadores podem estar sujeitos a erros sistemáticos provenientes do processo de coleta dos dados usados na sua construção e/ou erros amostrais quando são construídos com a utilização de dados obtidos em pesquisas de campo.

Outra propriedade importante a ser considerada é a inteligibilidade dos indicadores, no intuito de “garantir a transparência das decisões técnicas tomadas pelos administradores públicos e a compreensão das mesmas por parte da população,...”

(JANNUZZI, 2002, p.58).

Finalmente, deve-se destacar também o fato de que algumas vezes o indicador que possui todas essas qualidades pode não ser obtido na escala espacial e periodicidade desejadas.

Os indicadores sociais podem ser classificados de acordo com as diversas aplicações a que se destinam, sendo que a classificação mais comum é a que se faz segundo a área temática da realidade social a que se referem. Desta forma, dispõe-se de indicadores de saúde, de educação, de mercado de trabalho, de demografia, de segurança pública e justiça, de infra-estrutura urbana e de renda e desigualdade, além de outros obtidos a partir de classificações temáticas mais agregadas, tais como os indicadores socioeconômicos, de condições de vida, de desenvolvimento humano ou ambientais.

Deve-se destacar, no que diz respeito à análise e formulação de políticas sociais, a classificação dos indicadores sociais quanto à natureza do ente indicado. Consideram-se, portanto, os indicadores-insumo que se referem aos recursos utilizados nas políticas sociais, os indicadores-produto que se referem à realidade empírica com relação às variáveis resultantes de processos sociais complexos e os indicadores-processo que são indicadores intermediários, os quais permitem tornar efetiva e gradual a utilização dos recursos disponíveis para atender a determinadas necessidades básicas. Para este trabalho, esta é uma classificação muito útil, uma vez que na aplicação da DEA há que se definir claramente quais são os indicadores que representam os *inputs* e os que representam os *outputs*.

Outro importante sistema de classificação dos indicadores é o que distingue os mesmos segundo os três aspectos relevantes da avaliação das políticas sociais: eficiência, eficácia e efetividade. Segundo Costa e Castanhar (2003), de acordo com o manual da Unicef, eficiência é um termo originado das ciências econômicas que tem como significado a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos no programa. Já a eficácia é definida como uma medida do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas. Por fim, efetividade (ou impacto) indica se o projeto tem efeitos (positivos) no ambiente externo que interveio, em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais.

Assim, pode-se classificar os indicadores como “indicadores para avaliação da eficiência dos meios e recursos empregados, indicadores para a avaliação da eficácia no cumprimento das metas e indicadores para avaliação da efetividade social do programa,...” (JANNUZZI, 2002, p.60).

Atualmente, a construção de indicadores compostos tem-se mostrado uma forte tendência entre alguns grupos de pesquisadores e formuladores de políticas. A justificativa para tal construção costuma estar pautada na suposta simplicidade e capacidade de síntese dos mesmos em situações em que se precisa de uma avaliação mais geral de determinadas características da sociedade. Entretanto, essa operação compromete a transparência e a inteligibilidade das medidas sociais, podendo tornar o indicador menos sensível e específico ao esforço de políticas sociais direcionadas.

A operação de resumo de indicadores sociais em um único índice poucas vezes é apoiada em alguma teoria ou marco metodológico consistente. As transformações matemáticas a que se submetem os indicadores sociais para torná-los algebricamente manipuláveis retiram-lhes a comensurabilidade de suas variações. Há também problemas com relação ao sistema de ponderação a ser empregado para combinar os indicadores simples e obter o indicador composto. Deste modo, o melhor instrumento analítico de trabalho, na formulação de políticas, são os “sistemas de indicadores sociais que contemplem as múltiplas dimensões da realidade social, desenvolvidos a partir das discussões teóricas e metodológicas ao longo das últimas décadas” (JANNUZZI, 2002, p.66). Assim, a escolha desses indicadores sociais para a avaliação de tais políticas depende, além de suas propriedades, da finalidade a que se destinam.

Enfim, ao se tratar de planejamento público, não se pode esquecer que

como toda atividade sociopolítica, é importante garantir a participação e controle social no processo, a fim de legitimá-lo perante a sociedade, garantir o compromisso dos agentes implantadores e potencializar a efetividade social almejada pelas políticas públicas.

(JANNUZZI, 2002, p. 70)

Assim, a sofisticação da técnica de construção de indicadores e a busca pela sintetização das medidas não podem deixar de considerar a profundidade dos diagnósticos da realidade social e do processo de formulação das políticas públicas.

1.2. Indicadores sociais para avaliação de políticas públicas municipais

As décadas de 80 e 90 foram marcadas pelo avanço da globalização financeira e comercial que se seguiu às crises do petróleo dos anos 70. Tal globalização trouxe como necessidade premente para os Estados nacionais a abertura de seus mercados e a disciplina monetária. Além disso, internamente os Estados nacionais se encontravam impossibilitados de “sustentar as grandes políticas econômicas, promotoras ou estimuladoras do crescimento, e ainda menos as grandes políticas sociais, de caráter universal, como, a previdência, a educação, a saúde, dentre outros, para todos.” (SENRA, 2001, p. 60)

Nessa conjuntura, ao espaço global se atribui a solução dos problemas econômicos; enquanto que aos espaços locais se atribui a solução dos problemas sociais, o que foi reforçado, no Brasil, com as alterações feitas na Constituição Federal em 1988.

Assim, os domínios de governo sofreram mudanças, tal como a demanda por estatísticas, na medida em que se estabelece uma nova visão de poder. Torna-se imprescindível a necessidade de novas informações sociais, além de mudanças qualitativas nos meios e formas de divulgação e na própria natureza das estatísticas. Com isso, os anos 90 se caracterizam pelo surgimento de várias pesquisas realizadas em nível municipal, as quais se voltavam para a caracterização mais profunda das condições de vida e pobreza da população.

Sem dúvida alguma, os Censos Demográficos, realizados com periodicidade decenal desde 1940 pelo IBGE, podem ser vistos como uma das principais fontes de indicadores sociais em esfera municipal. Tal fato se deve não apenas à sua abrangência temática, mas também à sua cobertura e ampla capacidade de desagregação geográfica. Note-se, ainda, que os Censos representam o principal instrumento quando se planejam e formulam políticas públicas. Ainda em caráter municipal, outra fonte de informações sociais pode ser obtida por meio de Contagens Populacionais, realizadas pelo IBGE no período intercensitário. Tais Contagens têm o objetivo de atualizar os quantitativos populacionais, bem como o de corrigir tendências projetadas de crescimento e melhorar a precisão das projeções para o resto do referido período.

Os registros administrativos também se apresentam como fontes de informações sociais em nível municipal, constituindo o Registro Civil, uma das mais antigas fontes de informação periódica para a construção de indicadores sociais. No Brasil, tal registro é feito por cartórios especializados, de gestão privada, sendo, assim, uma atribuição do

Poder Judiciário. As informações básicas sobre nascimentos e óbitos são compiladas pelo IBGE e, em alguns casos, também pelos órgãos estaduais de estatística.

No que se refere à educação, dispõe-se, como principal base de dados, do Censo Educacional, realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC). Este Censo reúne as informações do Censo Escolar (ensino pré-escolar, fundamental e médio), bem como do Censo do Ensino Superior, ambos também realizados pelo INEP.

Além disso, o Ministério da Educação realiza, sem periodicidade fixa, os Levantamentos Especiais. Tais Levantamentos são estudos estatísticos que têm como objetivo responder a uma necessidade de informações específicas que deverão orientar ações e políticas educacionais, no sentido de complementar as informações do Censo Escolar. Entre os Levantamentos Especiais destacam-se: Censo do Professor; Censo da Educação Infantil; Censo da Educação Especial; Censo da Educação Profissional; Censo Escolar Indígena.

Como informações para a avaliação de políticas públicas nesta área, tem-se os resultados dos sistemas de avaliação do desempenho dos alunos e instituições como SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), o ENEM (Exame Nacional de Ensino Médio) e o ENC (Exame Nacional de Cursos de Graduação – Provão).

Já com relação à área da saúde, existem vários registros administrativos feitos pelo Ministério da Saúde para diagnóstico, ação e controle do mesmo. São eles: Estatísticas de Mortalidade, Programa de Vacinações, Notificação de Nascimentos, Pesquisa Assistência Médico-Sanitária e as informações produzidas no âmbito do Sistema Único de Saúde. Todos estes registros estão integrados ao sistema DATASUS, de modo que se pode obter informações desagregadas por estado ou município.

Existe, ainda, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico como uma importante fonte de informações na área de saneamento. Tal pesquisa versa sobre a oferta e a qualidade dos serviços de saneamento básico no país, com base em levantamento realizado junto às prefeituras municipais e empresas contratadas para a prestação de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e limpeza urbanas e coleta de lixo.

Esses dados, tanto da área de saúde como da área de saneamento, são compilados e disseminados pelo IBGE, auxiliando, assim, a identificação das demandas regionais de

investimentos públicos nessas áreas e, em conjunto com outros indicadores, na implementação de programas para suprir carências específicas do setor.

Há ainda outros registros administrativos úteis, além destes já citados, no que se refere à obtenção de informações em nível municipal. Um dos mais recentes é o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil que consiste num banco de dados eletrônico feito com o objetivo de democratizar o acesso e aumentar a capacidade de análise sobre informações socioeconômicas relevantes dos municípios brasileiros e das Unidades da Federação.

Baseado nos microdados dos Censos de 1991 e de 2000 do IBGE, este sistema disponibiliza informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e 124 outros indicadores georreferenciais de população, educação, habitação, longevidade, renda, desigualdade social e características físicas do território. O Atlas se destina, portanto, a administradores públicos, pesquisadores, jornalistas e às pessoas que trabalham com planejamento e análise das realidades municipais, estaduais e brasileira. O Atlas IDH – M está disponível nos *sites* do IPEA (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas), do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e da FJP (Fundação João Pinheiro – MG).

Além deste, há os registros produzidos pelo Ministério das Cidades que foi institucionalizado no início de 2003. Tal institucionalização exigiu da equipe que o compõe a elaboração de decreto e regimento de criação do mesmo, o PPA – Plano Plurianual 2004/2007, o orçamento de 2004 e as tarefas de formulação das equipes e implementação da sua estrutura administrativa e financeira, além do desenvolvimento de vários programas urbanos.

No que se refere aos indicadores urbanos, existe, no programa do MCidades, o Sistema Nacional de Indicadores Urbanos (SNIU) como uma das ações do Governo Federal. Tal ação tem como objetivo aumentar e melhorar a oferta de serviços públicos na rede mundial de computadores, dentro do Programa Governo Eletrônico, do Avança Brasil.

O SNIU traz indicadores de todos os municípios do país referentes à sua caracterização, demografia, perfil socioeconômico da população, atividades econômicas, habitação, saneamento básico, transporte urbano, gestão urbana e eleições. Esses indicadores são tratados em processo de georreferenciamento, o que permite a visualização das informações de forma integrada, facilitando a compreensão do material.

Outras importantes fontes de indicadores municipais são encontradas na Fundação CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro). Dentre os indicadores, destaca-se o IQM – Índice de Qualidade dos Municípios –, através do qual se identificam os municípios do estado do Rio de Janeiro que possuem as melhores condições para novos empreendimentos, possibilitando também a identificação dos pontos frágeis a serem corrigidos.

Como se nota, o IQM foi elaborado com o objetivo de classificar os municípios fluminenses, segundo seu potencial e condições apresentadas para o crescimento e o desenvolvimento. Tal classificação foi obtida a partir de sete grupos de indicadores, com pesos diferentes. Cada grupo de indicadores abordou um aspecto das condições básicas consideradas necessárias ao investimento.

A escolha dos indicadores utilizados levou em conta dois critérios: a representatividade, ou seja, a capacidade de representar um determinado fenômeno do qual faz parte; a disponibilidade e periodicidade de atualização, que é a possibilidade de obtenção de dados, sempre que houver interesse na atualização do índice. Cabe ressaltar que essa medida não se refere à qualidade de vida de seus habitantes, e sim à forma pela qual cada município se apresenta para receber novos investimentos. A ênfase dada à construção desse índice se encontra tanto na identificação dos municípios dinâmicos e dos mais centrais, quanto na avaliação da influência das redes, bem como na identificação dos elementos sinalizadores da existência ou não de condições favoráveis ao desenvolvimento da economia, como, por exemplo, a qualificação da mão-de-obra, a renda dos chefes dos domicílios, o porte do comércio varejista, etc.

Como continuação da série Índice de Qualidade dos Municípios – IQM, o CIDE apresenta o IQM-Carências, um índice que tem como objetivo contribuir para um maior conhecimento da realidade dos municípios fluminenses no que se refere às carências dos mesmos, dando subsídios para o planejamento de suas políticas.

Assim, de acordo com o CIDE, o IQM-Carências foi construído como um indicador sintético, sendo obtido do cruzamento de 42 variáveis, selecionadas a partir de 11 áreas temáticas abordadas através de três diferentes níveis de exigência. No intuito de capturar uma dada distância entre a realidade existente nos municípios fluminenses e o desenho de uma sociedade ideal, na qual se vivencie um elevado grau de equidade e cidadania plena, vistas como condição essencial para o desenvolvimento econômico e social, utilizou-se como marco teórico a Constituição de 1988. A Constituição serviu como base para a construção deste indicador tanto no que diz respeito aos direitos

sociais estabelecidos para toda a população quanto na definição de um novo arcabouço jurídico-institucional de governança que aponta para o município como locus privilegiado de exercício da cidadania.

Ainda cabe destacar a Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE, realizada junto às prefeituras dos municípios brasileiros, relativamente ao tema gestão pública. Essa pesquisa fornece dados úteis para a construção de indicadores relativos a diferentes áreas da Administração Municipal, tais como o aparato institucional do Planejamento Público local, Finanças Públicas, programas sociais e oferta de serviços de infra-estrutura urbana. Essas informações são obtidas, em geral, com base na declaração de agentes institucionais das prefeituras.

1.3. Aspectos metodológicos da análise envoltória de dados (DEA)

A metodologia DEA (*Data Envelopment Analysis*) - Análise Envoltória de Dados - surgiu na tese de doutorado de Edward Rhodes, publicada em 1978 (LINS, 1998). O objetivo dessa tese era o desenvolvimento de um método para comparar a eficiência de escolas públicas, considerando uma série de insumos ou recursos (*inputs*) utilizados e uma série de resultados (*outputs*) gerados por uma unidade – escola. Assim, de acordo com Meza (1998), o modelo desenvolvido estendia o enfoque da medida de eficiência de engenharia, limitado a um *output/input*, para múltiplos-*outputs*/múltiplos-*inputs*.

A DEA se caracteriza por ser um enfoque não-paramétrico para a determinação de fronteiras de produção, isto é, não precisa de nenhuma suposição no que diz respeito à forma da função que define a fronteira de produção. Esta fronteira de produção ou tecnologia é definida como a máxima quantidade de *outputs* que podem ser obtidos, tendo em vista os *inputs* utilizados num determinado processo de produção.

Segundo Bezerra e Diwan (2001), o método DEA envolve um princípio alternativo para extrair informações acerca de uma população, uma vez que cada observação é caracterizada como uma unidade organizacional. Tais unidades são denominadas *DMUs* – *Decision Making Units*, ou seja, Unidades de Tomada de Decisão –, as quais produzem determinados *outputs* a partir de determinados *inputs*, que, por sua vez, podem estar em diferentes unidades de medida. O foco desse método, portanto, está nas observações individuais da amostra que são representadas por cada DMU, fornecendo uma única medida para cada DMU. O conjunto de DMUs adotado deve ter em comum a mesma utilização de *inputs* e *outputs*, ser homogêneo e ter autonomia na tomada de decisões¹.

A escolha das variáveis, assim como a escolha das DMUs, é de grande importância para o modelo. Tal escolha pode ser feita de duas formas: por meio da opinião do interessado, usuário e/ou especialista, para apontar qual variável tem maior poder de influência no desempenho da atividade que está sendo analisada; através da análise da correlação entre cada par de *input* e *output* selecionado, onde se escolhem os pares que possuem alta correlação, fato este que já foi apresentado por Lins (1997).

A eficiência calculada pela DEA é uma eficiência relativa e baseada em observações reais, ou seja, as unidades tomadoras de decisão (DMUs) têm seus

¹ Além disso, o número de DMUs deve ser, pelo menos, cinco vezes maior do que o número de variáveis utilizadas no modelo, segundo o curso Análise Envoltória de Dados: conceitos e aplicações em programas sociais, ministrado pelo professor Marcos Estellita Lins.

desempenhos medidos por meio da comparação de seus resultados e dos seus insumos com os resultados e insumos das outras DMUs da amostra. As DMUs consideradas eficientes determinam uma *fronteira de eficiência* (Pareto-Eficiente) e possuem eficiência igual a 1 ou 100%. A única restrição imposta neste método é que a DMU esteja dentro ou na fronteira de eficiência.

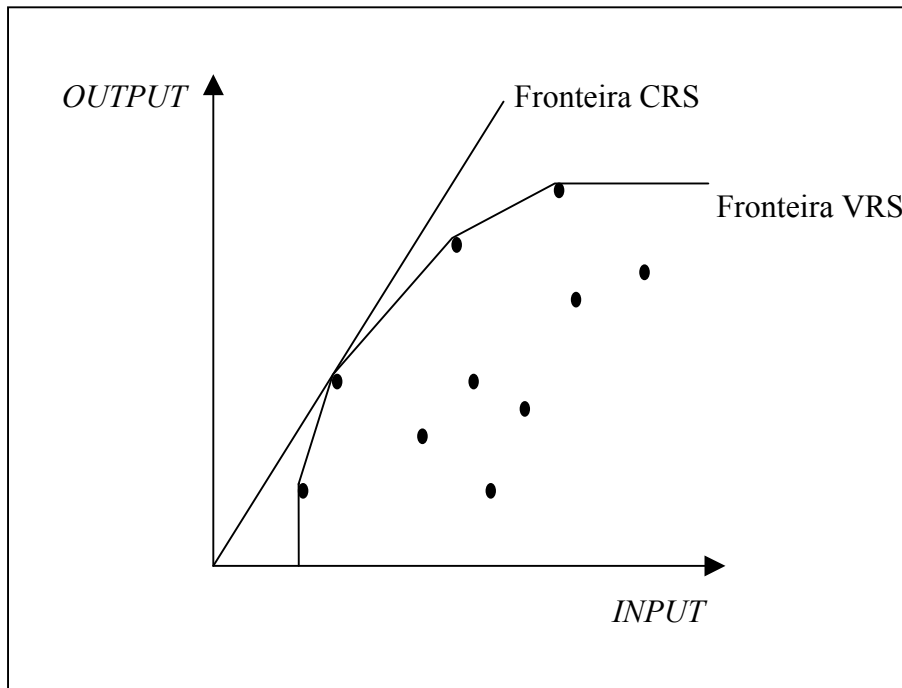
Cabe ressaltar que a fronteira de eficiência recebe o nome de Pareto-Eficiente pelo fato do trabalho de Pareto-Koopmans e Debreu ter dado origem à abordagem analítica rigorosa aplicada à medida de eficiência na produção (LINS, 1997). Assim, a definição de Pareto-Koopmans para a eficiência técnica diz que um par de *input-output* é tecnicamente eficiente se, e somente se, nenhum dos *outputs* pode ser aumentado sem que algum outro *output* seja reduzido ou algum *input* precise ser aumentado e nenhum dos *inputs* pode ser reduzido sem que algum outro *input* seja incrementado ou algum *output* seja reduzido.

Segundo Bezerra e Diwan (2001), essa eficiência é medida de acordo com a ótica na qual se processam as análises: se na ótica do *input*, onde se procura minimizar a utilização dos recursos disponíveis (*inputs*), mantendo-se o mesmo nível dos *outputs* atuais; se na ótica do *output*, onde se deseja maximizar a produção de bens (*outputs*), sem aumentar a quantidade dos *inputs* utilizados.

Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, introduziram o modelo CCR (acrônimo que reflete as iniciais dos sobrenomes dos autores) em orientação *input*, originário das técnicas de DEA, que constrói uma superfície linear por partes (*piecewise linear*) sobre os dados, mantendo retornos de escala constantes. De acordo com Quintaes (2002), a forma apresentada se constitui num problema de programação linear fracionária e a solução encontrada foi transformá-lo em forma linear. Assim, Charnes e Cooper desenvolveram uma transformação linear que compreende o processo de conversão, onde se fixa o denominador da função objetivo em uma constante e minimiza-se o numerador. Esta formulação do problema linear ficou conhecida como modelo dos multiplicadores, o qual pode ser aplicado juntamente com os dois modelos mais importantes para a metodologia DEA, o modelo CCR e o modelo BCC.

O modelo CCR determina, graficamente, uma fronteira CRS (Constant Returns to Scale) – retorno constante de escala –, a qual indica que *inputs* e *outputs* obtêm crescimentos proporcionais. Tal fronteira CRS, no plano bidimensional, se apresenta na forma de uma semi-reta que passa pela origem do plano, enquanto, no caso tridimensional, ela teria a forma de um prisma.

FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA DOS MODELOS DEA



No modelo CCR em orientação *input*, um índice de eficiência é definido como a combinação linear dos *outputs* dividida pela combinação linear dos *inputs* de determinada DMU_k:

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i O_{ik}}{\sum_{j=1}^s v_j I_{jk}} = \frac{uO_k}{vI_k}$$

onde $k = 1, \dots, n$ DMUs

$i = 1, \dots, m$ *outputs* de cada DMU

$j = 1, \dots, s$ *inputs* de cada DMU

$u_i \rightarrow$ peso ou multiplicador dado ao output i

$v_j \rightarrow$ peso ou multiplicador dado ao input j

Desta forma, define-se o modelo DEA da seguinte maneira:

$$\text{Maximizar } h_0 = \frac{\sum_{i=1}^m u_i O_{i0}}{\sum_{j=1}^s v_j I_{j0}}$$

tal que:

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i O_{ik}}{\sum_{j=1}^s v_j I_{jk}} \leq 1 \quad ; \quad u_i \geq 0, \forall i \quad \text{e} \quad v_j \geq 0, \forall j$$

onde h_0 é a eficiência da DMU “0”.

O problema, portanto, diz Meza (1998), consiste em achar os valores dos pesos, que são as importâncias relativas de cada variável, de modo que se maximize a soma ponderada dos *outputs* dividida pela soma ponderada dos *inputs* da DMU em questão, sujeita à restrição de que esse quociente seja menor ou igual a 1, para todas as DMUs. Daí, deduz-se que as eficiências variam de 0 a 1 ou de 0% a 100%.

Tal problema possui infinitas soluções, uma vez que, se u e v é uma solução, então αu e αv também será uma outra solução. Assim, para solucionar essa questão, foi introduzida, como já se disse anteriormente, a transformação linear desenvolvida por Charnes e Cooper, com a qual se obtém o modelo que se segue:

$$\text{Maximizar } h_0 = \sum_{i=1}^m u_i O_{i0}$$

tal que:

$$\sum_{j=1}^s v_j I_{j0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m u_i O_{ik} - \sum_{j=1}^s v_j I_{jk} \leq 0$$

$$u_i, v_j \geq 0, \forall i, j$$

onde $k = 1, \dots, n$.

Este modelo recebe o nome de modelo CRS dos multiplicadores. A partir desta formulação pode-se obter o problema dual equivalente, conhecido como modelo CRS do envelope, definido da seguinte forma:

Minimizar h

tal que: $hI_{j_0} - \sum \lambda_k I_{jk} \geq 0 \therefore hI_{j_0} \geq \sum \lambda_k I_{jk}$

$$\sum \lambda_k O_{ik} - O_{i_0} \geq 0 \therefore \sum \lambda_k O_{ik} \geq O_{i_0}$$

$$\lambda_k \geq 0, k = 1, \dots, n$$

O modelo primal possui $(m + s)$ variáveis, portanto o modelo dual possui $(m + s)$ restrições, enquanto o primal possui $(m + s + n + 1)$ restrições. Em outras palavras, tem-se uma restrição no modelo dual para cada variável do modelo primal.

A solução do modelo dual é um vetor que relaciona a DMU analisada com as demais DMUs da amostra. Ou seja, este problema consiste na construção de uma DMU fictícia a partir da combinação linear não negativa dos multiplicadores λ_k de todas as DMUs, inclusive da DMU que está sendo analisada, de modo que “cada um de seus *outputs* não seja inferior ao correspondente da unidade em exame e que cada um dos seus *inputs* seja não mais do que uma fração do *input* correspondente da unidade em exame.” (CASTRO, 2003, p. 40) Em síntese, deduz-se que a DMU fictícia é uma projeção da DMU em análise sobre uma faceta da fronteira eficiente. Caso essa projeção seja a própria DMU, então ela será considerada eficiente.

Por outro lado, o modelo CRS com orientação *output* tem como objetivo maximizar os produtos obtidos sem alterar o nível atual dos insumos (*inputs*). O modelo dos multiplicadores para este propósito obtém-se invertendo o quociente do modelo inicialmente visto nesta seção, no qual o valor ponderado dos *outputs* é fixado enquanto busca-se minimizar o valor ponderado dos *inputs*. Daí, deduz-se que o modelo DEA correspondente é:

$$\text{Minimizar } h_0 = \sum_{j=1}^s v_j I_{j_0}$$

tal que:

$$\sum_{i=1}^m u_i O_{i_0} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s v_j I_{jk} - \sum_{i=1}^m u_i O_{ik} \geq 0$$

$$u_i, v_j \geq 0, \forall i, j \quad \text{onde } k = 1, \dots, n.$$

Analogamente, aplicando a dualidade obtém-se o seguinte modelo:

Maximizar h

$$\text{tal que: } hO_{i0} - \sum_{i=1}^m \lambda_k O_{ik} \leq 0 \therefore hO_{i0} \leq \sum_{i=1}^m \lambda_k O_{ik}$$

$$\sum_{j=1}^s \lambda_k I_{jk} - I_{j0} \leq 0 \therefore \sum_{j=1}^s \lambda_k I_{jk} \leq I_{j0}$$

$$\lambda_k \geq 0, k = 1, \dots, n$$

Cabe ressaltar que as eficiências para todas as DMUs calculadas pelo modelo CRS dos multiplicadores são iguais às calculadas pelo modelo CRS do envelope.

O modelo BCC, proposto por Banker, Chernes e Cooper (1984), utiliza uma fronteira chamada VRS (Variable Returns to Scale), que considera a possibilidade de rendimentos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente. Quanto à forma de apresentação da formulação do problema em relação a CCR, é incluída uma única restrição, a de convexidade. Assim, o problema chamado VRS do envelope com orientação *input* é definido como se segue:

Minimizar h

$$\text{tal que: } hI_{j0} \geq \sum_{j=1}^s \lambda_k I_{jk}$$

$$O_{i0} \leq \sum_{i=1}^m \lambda_k O_{ik}$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \forall k = 1, \dots, n$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$$

O modelo dual referente a este último é chamado de modelo VRS dos multiplicadores e possui a seguinte forma:

$$\text{Maximizar } h_0 = \sum_{i=1}^m u_i O_{i0} + u_*$$

$$\text{tal que: } \sum_{j=1}^s v_j I_{j0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m u_i O_{ik} - \sum_{j=1}^s v_j I_{jk} + u_* \leq 0 \quad \forall k = 1, \dots, n$$

$$v_j, u_i \geq 0, u_* \text{ irrestrito}$$

Analogamente, defini-se o modelo VRS com orientação *output* como se segue:

Modelo dos multiplicadores:

$$\text{Minimizar } h_0 = \sum_{j=1}^s v_j I_{j0} + u_*$$

$$\text{tal que: } \sum_{i=1}^m u_i O_{i0} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s v_j I_{jk} - \sum_{i=1}^m u_i O_{ik} + u_* \geq 0 \quad \forall k = 1, \dots, n$$

$$v_j, u_i \geq 0, \quad \forall i, j; \quad u_* \text{ irrestrito}$$

Modelo do envelope:

Maximizar h

$$\text{tal que: } hO_{i0} - \sum_{i=1}^m \lambda_k O_{ik} \leq 0 \therefore hO_{i0} \leq \sum_{i=1}^m \lambda_k O_{ik}$$

$$\sum_{j=1}^s \lambda_k I_{jk} - I_{j0} \leq 0 \therefore \sum_{j=1}^s \lambda_k I_{jk} \leq I_{j0}$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \forall k = 1, \dots, n$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$$

A diferença entre os modelos VRS e CRS dos multiplicadores é a adição da variável u_* , que corresponde à restrição de convexidade acrescentada no modelo VRS do envelope. Esta variável está diretamente ligada aos retornos de escala, classificando-os, no modelo primal, como crescentes, decrescentes ou constantes. Assim, graficamente, o sinal da variável u_* pode ser interpretado como o sinal oposto do intercepto do plano suporte com o eixo y , no caso de um único *output*. Daí, obtém-se a seguinte classificação:

$$u_* < 0 \quad \Leftrightarrow \quad \text{retorno crescente de escala}$$

$$u_* = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \text{retorno constante de escala (própria fronteira CRS)}$$

$$u_* > 0 \quad \Leftrightarrow \quad \text{retorno decrescente de escala}$$

Dessa forma, a DEA permite que se calcule a eficiência de cada DMU, ao realizar comparações entre as unidades do grupo analisado, no intuito de destacar as melhores dentro do mesmo. Além disto, tal técnica possibilita a identificação das causas e dimensões da ineficiência relativa de cada unidade avaliada, indicando as variáveis que podem ser trabalhadas para a melhoria do resultado de uma determinada DMU ineficiente. Assim, a DEA orienta o interessado no que diz respeito à tomada de decisões de natureza gerencial. Cabe ressaltar ainda que, nesta técnica, os valores que se apresentam muito afastados da mediana dos dados em questão, considerados *outliers*, podem não ser apenas como desvios em relação aos demais, mas, sim, um padrão a ser seguido pelas unidades ineficientes para que estas venham a se tornar eficientes.

1.4. A aplicação da DEA na avaliação de políticas públicas

Por ser um método desenvolvido pela Engenharia de Produção, a Análise Envoltória de Dados possui muitas aplicações em diversas áreas, inclusive, na área financeira, como a que foi realizada no estudo feito por Kassai, em 2002. Nesse estudo, se fez uso da DEA na análise de demonstrações contábeis com o objetivo de avaliar o desempenho de empresas. Para tanto, ela definiu como avaliação de desempenho empresarial “a busca por mecanismos de determinação da forma como as decisões e ações dos administradores afetaram a empresa” (KASSAI, 2002, p. 35), as quais devem visar sempre à maximização do valor da mesma. Segundo Kassai, na mensuração do desempenho são utilizadas notas, percentuais, quocientes, montantes, multiplicadores e indicadores de desempenho. Tais indicadores devem possuir as seguintes características: objetividade, mensurabilidade, compreensibilidade, comparabilidade e custo.

Assim, Kassai leva em conta algumas expressões que estão intimamente relacionadas com o desempenho. Entre elas, destacam-se, por exemplo, eficácia, eficiência, efetividade e produtividade. Além destas expressões, a autora chama a atenção, ainda, para algumas publicações no Brasil que se dedicam à avaliação do desempenho de empresas e instituições, tais como: a *Gazeta Mercantil*, que publica desde 1977 o *Balanco Anual*; a *Conjuntura Econômica*, produzida pela Fundação Getúlio Vargas, que publica anualmente, desde 1969, a edição especial *500 Maiores Empresas do Brasil*; e a publicação *Melhores e Maiores*², da Revista *Exame*, que lançou, em 2000, o *Guia de Boa Cidadania Corporativa*.

Martins (2002) realizou um trabalho cujo objetivo foi considerar os resultados obtidos pelo uso da ferramenta de apoio à decisão de fluxo de capital, que se baseia em fórmulas de reajustes contratuais. Em seguida, o referido autor leva em conta os resultados da Análise Envoltória de Dados, que inclui o Modelo Aditivo. Para

² A publicação *Melhores e Maiores* iniciou sua trajetória em 1974 na edição especial *Brasil em Exame*, a partir da seleção de 1.600 balanços. Em 1996, a *Melhores e Maiores* iniciou uma nova fase sob a supervisão técnica de especialistas da Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras (Fipecaf), onde um dos critérios para inclusão na pesquisa era ser uma das 500 maiores empresas de capital privado. O anuário, atualmente, “divulga informações sobre as principais empresas que atuam no Brasil, utilizando como critério de classificação o volume de vendas corrigido e convertido para dólar”(Kassai, 2002, p. 42). De acordo com Kassai, a escolha da *Melhor Empresa* é feita através da utilização do indicador *Excelência Empresarial* criado por *Melhores e Maiores* que é definido pela “soma de pontos ponderados conseguidos pelas empresas em cada um de seis indicadores de desempenho” (Kassai, 2002, p. 43). Os seis indicadores contábeis utilizados em 2001 foram: liderança de mercado, crescimento de vendas, liquidez corrente, investimento no imobilizado, riqueza criada por empregado e rentabilidade do patrimônio.

desenvolver esse estudo, além da utilização de um método paramétrico, foram feitas duas aplicações da DEA na carteira de projetos em questão, a qual foi composta por 12 projetos.

Inicialmente, optou-se pelo modelo DEA CRS que possui retornos constantes de escala. Assim, a DEA forneceu não só as eficiências relativas de cada projeto, como também os valores ótimos combinados para as variáveis consideradas no modelo para cada projeto em comparação com os valores efetivos. Em ambas as aplicações da DEA, após a determinação do grau de eficiência de cada um dos projetos, estes foram ordenados em uma tabela, a partir da qual foi realizada a análise individual dos mesmos. Daí, seguiu-se a decisão final de quais projetos seriam priorizados para o recebimento de capital.

Dentro desse contexto, foram utilizadas as mesmas restrições estabelecidas anteriormente, as quais se referiam à quantia de capital que cada projeto necessitava e à quantia que a empresa disponibilizaria para os projetos. A análise pelo modelo paramétrico e cada uma das análises pela DEA apontaram diferenças nos *rankings* dos projetos no que diz respeito ao recebimento de recursos e à eficiência relativa dos mesmos. Tais diferenças alteraram o quadro de distribuição de recursos de maneira significativa. Desta forma, a DEA permitiu que todos os projetos que se destacaram por algum critério particular ou por terem ignorado alguns critérios pudessem aparecer como eficientes. Com isso, a metodologia DEA permitiu que os aspectos positivos dos projetos fossem destacados, ficando a critério do analista, ao avaliar cada projeto, a verificação da adequação de se desconsiderar algum critério.

Cabe ressaltar ainda que os modelos VRS da DEA também foram aplicados aos dados em questão e apontaram para um maior número de projetos com eficiência máxima. Essa diferença se explica pelo fato do modelo com retornos variáveis de escala exigir que a combinação linear de referência tenha a soma dos coeficientes igual a 1, tornando mais fácil ser eficiente nessa abordagem.

Por fim, Martins (2002) concluiu que “a utilização da DEA como ferramenta de apoio à decisão permitiu a comparação do status combinado entre variáveis quantitativas e qualitativas de uma carteira de projetos, aliada a outras análises tradicionais” (MARTINS, 2002, p. 87). Além disto, pôde-se notar, também, que a DEA se apresentou como direcionador para estudos e análises mais profundas, com o intuito de possibilitar uma melhor compreensão dos procedimentos mais adequados.

Um exemplo de aplicação da metodologia DEA no âmbito das políticas públicas é o estudo feito por Marinho (2001), no qual foram avaliados os serviços ambulatoriais e hospitalares nos municípios do estado do Rio de Janeiro relativos ao ano de 1998. Para tanto, utilizaram-se de dados fornecidos pela Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. Assim, Marinho analisou a eficiência da prestação de serviços de saúde em 74 municípios do estado do Rio de Janeiro no referido ano, os quais definiram as DMUs que constam no modelo da DEA. Os municípios de população pequena, num total de 17, foram excluídos da amostra por falta de dados. Também pelo mesmo motivo, os dados populacionais utilizados foram obtidos na Contagem Populacional de 1996.

Com base nesses dados, a rede de serviços de saúde do estado do Rio de Janeiro foi representada como “um sistema de entradas e de saídas que transforma capacidade de atendimento, materializada em recursos materiais e financeiros, em serviços típicos do atendimento hospitalar e ambulatorial, além de um indicador de qualidade” (MARINHO, 2001, p. 1).

Observe-se, ainda, que foram consideradas como variáveis, para esse trabalho, o total de leitos *per capita* contratados em hospitais, o tempo médio de internação em cada município, além de variáveis representativas das condições demográficas e da renda dos municípios, entre outras. A partir daí, foram obtidas relações entre eficiência técnica, produto interno bruto, tamanho da população e prazo médio de internação nos municípios. Tais relações, por sua vez, foram geradas por meio da aplicação do modelo da *ótica do output* da Análise Envoltória de Dados, que visa maximizar a produção de resultados, dados os recursos disponíveis. Faz-se importante ressaltar que algumas das variáveis que determinam a eficiência das DMUs, no caso o PIB municipal e a população de cada município, não são passíveis do controle direto dos gestores dos sistemas de saúde.

Outro aspecto importante desse trabalho diz respeito às relações existentes entre as variáveis. No intuito de amenizar as dúvidas referentes a essas relações, Marinho utilizou a combinação da DEA com o modelo de regressão. Tal modelo teve como variável dependente o escore de eficiência e, como variáveis independentes, o PIB municipal, a população e o prazo médio de permanência.

Por fim, Marinho pôde observar, em seu trabalho, uma grande dispersão de resultados entre os municípios, ao analisar os escores de eficiência. O autor observou, ainda, a existência de diferenças regionais não muito acentuadas, apesar de haver um predomínio do centro/sul do estado em relação ao norte/noroeste. De um modo geral, os

valores das eficiências relativas, obtidos através da aplicação da DEA, nos municípios do estado do Rio de Janeiro são apenas medianos.

Bezerra e Diwan (2001), por sua vez, desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi comparar os indicadores socioeconômicos das cidades brasileiras mais populosas. Tal comparação foi realizada através da utilização do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e da técnica DEA, cuja aplicação se deu no intuito de medir a eficiência da alocação dos recursos municipais.

Cabe lembrar que o IDH é um indicador composto por três dimensões de análise, que contemplam indicadores de diferentes dimensões, a saber: renda *per capita* anual, taxa de analfabetismo de maiores de 15 anos percentual e número médio de anos de estudo, e esperança de vida em anos ao nascer. “A metodologia de cálculo do IDH não leva em conta, portanto, os recursos utilizados para as ações que possam a vir melhorar os indicadores do índice” (BEZERRA e DIWAN, 2001, p. 41). Além disso, os pesos dos indicadores na construção dos índices é fixo e não varia de região para região, podendo, desta forma, superestimar ou subestimar, para um determinado indicador, o valor do IDH ao se avaliar as condições de vida. Baseados nesses fatos, Bezerra e Diwan encontraram a motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa. Para tanto, foram selecionados os 105 mais populosos municípios brasileiros de acordo com os seguintes critérios: município que tinha mais de 200.000 habitantes no ano de 2000, de acordo com os dados do Censo do IBGE, ou município que era capital estadual.

Os dados desse trabalho se referem ao ano de 1996 e foram obtidos da Contagem da População de 1996 – IBGE, do Censo Demográfico de 2000, do DATASUS – Ministério da Saúde, do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, do MEC – Ministério da Educação e Cultura, do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e da PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

Com o objetivo de comparar ambas as metodologias - IDH e DEA -, como já foi dito anteriormente, utilizou-se, como *outputs*, os mesmos indicadores usados no cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano. Foram escolhidos como *inputs* fatores que podem ser divididos em investimentos municipais e em infraestrutura existente nas cidades. Entre tais investimentos destacam-se: gastos *per capita* do município com educação, saúde e saneamento, habitação e transporte. Já como fatores relacionados à infraestrutura municipal pode-se citar o n^o de habitantes por leito hospitalar, o n^o de

matrículas nos ensinos pré-escolar, fundamental e médio sobre o nº de professores nestes três níveis de ensino e o nº de empresas sediadas ou com atividades no município.

Cabe ressaltar, ainda, o fato de que Bezerra e Diwan utilizaram, nesse trabalho, um novo conceito em DEA denominado *eficiência global*. Tal eficiência combina as medidas de eficiência calculadas pela *ótica dos inputs e dos outputs*, utilizando os conceitos de produtividade e eficiência conhecidos no meio da produção e realizando essas medições relativas aos pontos da fronteira na qual se encontram as DMUs eficientes. Ou seja, a DMU ineficiente deixa de ser projetada na fronteira de eficiência e passa a ser projetada em um ponto que deu origem a esta fronteira, isto é, uma DMU eficiente. O conceito de *eficiência global* permitiu a verificação da real posição da unidade de interesse; além de ter corrigido algumas distorções que aparecem nas medidas da eficiência dos modelos de DEA mais comuns, principalmente nas regiões Pareto-Ineficientes.

Bezerra e Diwan concluíram, com esse trabalho, que a utilização da Análise Envoltória de Dados permitiu a consideração da eficiência dos usos dos recursos municipais, ampliando, assim, o alcance da metodologia do IDH e promovendo uma melhora qualitativa no mesmo. Além disto, a aplicação das duas metodologias em conjunto possibilitou uma melhor definição dos municípios bons e ruins, ou seja, segundo os autores, aqueles que possuem poucos investimentos e aqueles que precisam reformular sua gestão e aplicação dos recursos públicos.

Castro (2003) desenvolveu um trabalho cujo objetivo era verificar a aplicabilidade da DEA ao setor de saneamento. Tal aplicabilidade visava medir a eficiência gerencial relativa de um grupo de empresas prestadoras de serviços de água e esgotos listadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esse estudo se deveu à “importância do setor saneamento brasileiro e, também, ao fato de empresas de água e esgotos serem um dos poucos setores ainda estruturados como monopólio natural clássico”. (CASTRO, 2003, p. 15)

A base de dados utilizada nesse trabalho foi composta pelas 71 maiores empresas de água e esgotos do Brasil, com base no número de ligações ativas de água. Ou seja, foram escolhidas aquelas empresas que tinham um número de ligações ativas de água maior ou igual a 30.000. Tais dados foram extraídos do “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2000” (SEDU, 2001), compreendendo, assim, todas as informações relativas às empresas de saneamento referentes ao ano de 2000, data base 31 de dezembro. Essas 71 empresas de saneamento representaram as DMUs desse trabalho,

podendo ser divididas em dois grupos, de modo que 22 empresas eram de abrangência regional (ou estadual) e 49 eram de abrangência local (ou municipal).

As variáveis escolhidas para o modelo foram selecionadas após a aplicação de algumas técnicas para a seleção de variáveis e após várias análises. São elas: Volume de Água Consumido, Extensão da Rede de Água, Quantidade de Ligações Ativas de Água, Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto e Despesas de Exploração (DEX). As quatro primeiras variáveis representavam os *outputs* do modelo, enquanto que a última representava o único *input* do mesmo.

Assim, adotou-se o modelo BCC da DEA, com retornos variáveis de escala, pelo fato desse modelo ser mais robusto e geral, segundo o próprio Castro (2003). Optou-se, ainda, pela orientação *output* para o modelo em virtude da dificuldade em se definir as ações gerenciais para atender a possíveis melhorias no único *input* em questão. Desta forma, apesar dos recursos empregados e dos serviços oferecidos pelas companhias de saneamento em questão serem bastante semelhantes, foi feita, além da comparação geral entre todas as unidades analisadas, uma análise complementar ao se dividir as empresas de acordo com a sua abrangência geográfica.

Concluiu-se que a aplicação da metodologia DEA mostrou-se adequada ao permitir a identificação das empresas eficientes em diversas situações, em virtude, principalmente, do seu poder discriminatório, já que os dados para as variáveis utilizadas apresentaram altas correlações. Além disso, a utilização da DEA serviu para apontar pontos com potencial de melhoria nas empresas, sugerindo, até mesmo, onde buscar as melhores práticas.

Já Martié e Savié (2000) aplicaram a Análise Envoltória de Dados para estimar como as regiões da Sérvia utilizavam os seus recursos. Os dados para realizar essa pesquisa foram extraídos do Anais Estatístico da Jugoslavia referente ao ano de 1994. À época, a República da Sérvia estava dividida em 30 regiões.

O objetivo do trabalho era analisar as possibilidades da metodologia DEA classificar essas regiões com base no grau de utilização de suas potencialidades e de determinar um grupo de unidades reais (*targets*) para que regiões relativamente ineficientes venham a se tornar eficientes. Assim, eles optaram por trabalhar com 4 *inputs* (área cultivável, material bruto, consumo de eletricidade e população) e 4 *outputs* (Produto Interno Bruto, número total de médicos, número total de alunos na escola primária e número total de empregados no setor social). A escolha dessas variáveis

como *inputs* e *outputs* foi feita com base na prática padrão de classificar as regiões de acordo com seus níveis de desenvolvimento socioeconômico.

Desta forma, eles utilizaram o modelo CCR (retornos constantes de escala) com orientação *output*, uma vez que entendiam que regiões poderiam melhorar suas performances mais facilmente incrementando os seus *outputs* (resultados) do que reduzindo os seus *inputs* (recursos).

Além disso, os autores fizeram uma análise da sensibilidade dos escores de eficiência das regiões ao se mudar a lista de *outputs* e *inputs* considerada. Eles chegaram, então, à conclusão de que o *output* que mais influenciou os escores de eficiência das regiões foi o Produto Interno Bruto .

Após a utilização da DEA, foi aplicada a Análise de Discriminante Linear (LDA) para avaliar a performance das regiões da Sérvia. Os resultados obtidos foram analisados, juntamente com as possibilidades de se combinar a DEA com a LDA. Logo em seguida, as regiões eficientes foram classificadas usando-se uma matriz de eficiência cruzada e uma versão orientada para output do modelo DEA de Andersen-Petersen e os resultados foram analisados e comparados. Martíé e Savié (2000) concluíram que 17 das 30 regiões consideradas utilizavam eficientemente seus potenciais. Além disso, os resultados obtidos indicaram que o grau de ineficiência das regiões de Kosovo e Metohia se devia ao grande número de desempregados, pessoas não-economicamente ativas e dependentes. Eles perceberam ainda que algumas das regiões eram eficientes pelo fato delas terem nível de emprego satisfatório.

Em contextos mais específicos, como por exemplo no campo da avaliação educacional, têm-se vários trabalhos que utilizam a metodologia da Análise Envoltória de Dados. Um deles é o trabalho realizado por Façanha e Marinho (2001) que tem como base de dados as informações referentes às atividades das Instituições de Ensino Superior (IES) extraídas dos Censos do Ensino Superior, para os anos de 1995, 1996, 1997 e 1998. Além destes, também foram considerados os dados obtidos junto à Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (Capes), do Ministério da Educação e do Desporto (MEC), para os anos de 1996 e 1997.

Nesse estudo, as DMUs foram definidas a partir das agregações de IES federais, estaduais, municipais e particulares feitas para cada ano e para cada UF. Essas agregações foram denominadas como DMUs federais, estaduais, municipais e particulares, respectivamente; de modo que para cada ano foram consideradas 108 DMUs. Assim, como foram considerados os dados para o período de 1995 a 1998,

obteve-se um total de 432 DMUs. As variáveis utilizadas como *inputs* foram: total de docentes, total de docentes em tempo integral, total de docentes em tempo parcial e total de servidores. Já dentre as variáveis escolhidas como *outputs* pode-se citar o total de docentes com doutorado, o total de matrículas em cada área de conhecimento e o total de cursos.

Dentro desse contexto, Façanha e Marinho (2001) consideraram a questão conceitual de que *inputs*, afinal, são variáveis e medidas de desempenho gerencial passíveis de serem diminuídas e não aumentadas. Com essa visão, nesse estudo foram realizadas “comparações entre o desempenho das grandes regiões brasileiras, entre as diferentes naturezas administrativas das IES e entre as grandes áreas de conhecimento” (FAÇANHA e MARINHO, 2001, p. 4). Essas comparações foram realizadas através das medidas de eficiência comparativa fornecidas pela DEA.

Através dessas comparações, Façanha e Marinho concluíram, dentre outras coisas, que as eficiências relativas das DMUs municipais e particulares foram máximas em 1995, não ocorrendo o mesmo com as DMUs federais e estaduais. Eles observaram ainda que, com o passar dos anos, a média da eficiência relativa das DMUs particulares foi diminuindo, enquanto que a média de eficiência relativa das DMUs estaduais sofreu aumentos até o ano de 1997. No entanto, os autores ressaltam, por fim, o fato de que esse estudo apresenta limitações por haver recursos (inclusive financeiros) que não estão sendo levados em consideração, apesar de que o deveriam ser. Logo, os resultados obtidos devem ser tomados como indicativos.

Já Meza (1998) aplicou a metodologia DEA ao estudo da eficiência dos doze programas de pós-graduação da COPPE/RJ. Esse trabalho teve como objetivo a análise da eficiência dos recursos humanos com que conta cada programa (professores e funcionários) e os “produtos” fornecidos por estes recursos. Para minimizar os problemas referentes à importância relativa destas variáveis para cada programa foi utilizada uma técnica complementar, chamada Avaliação Cruzada (*Cross Evaluation*). Esta técnica avalia cada programa segundo o esquema de pesos ótimos dos outros programas.

Soares de Mello *et al.* (2002) fizeram uso da Análise Envoltória de Dados como ferramenta para o Apoio Multicritério à Decisão (MCDA) na problemática de ordenação, enfocando o problema da fraca discriminação que surge nessa aplicação. Para tanto, um método não subjetivo que se baseia no uso adequado de um número limitado de *inputs* e *outputs* é apresentado, no intuito de melhorar o poder

discriminatório da DEA e de minimizar a perda de parte da relação causal da abordagem que utiliza DEA como ferramenta MCDA na solução da problemática desta natureza.

Assim, foi adotada, nesse trabalho, “uma metodologia MCDA (problemática da escolha $P\alpha$) que considera como alternativas as variáveis candidatas a serem inseridas no modelo e como critérios o melhor ajuste à fronteira e a máxima discriminação” (SOARES DE MELLO *et al.*, 2002, p. 4). Esse método foi aplicado ao problema da determinação da eficiência de turmas de Cálculo I dos cursos de Engenharia da UFF (DMUs), onde apenas algumas dessas turmas estavam utilizando recursos computacionais desde 1998.

Desta forma, os *inputs* escolhidos pelo método em questão refletem, de um lado, a qualidade dos alunos que entram na universidade, representada pela média obtida pelos alunos na prova objetiva de Matemática do vestibular; e, de outro, os recursos usados por aluno, representados pelo número de horas de aula semanais dividido pelo número de alunos. Já os *outputs* escolhidos refletem a qualidade dos alunos ao final do curso representados por: percentual de alunos que fizeram Cálculo I em determinada turma e que foram aprovados em Cálculo II no semestre seguinte e média em Cálculo II dos alunos que fizeram Cálculo I em determinada turma.

Ao final de todo o processo, concluiu-se que o uso de um modelo multicritério para a escolha de variáveis do modelo DEA permitiu uma boa ordenação, sem grande prejuízo ao ajuste das DMUs à fronteira de eficiência. Por outro lado, pôde-se perceber ainda que o modelo multicritério foi equilibrado pelo fato de ter escolhido o mesmo número de *inputs* e *outputs* (dois).

O desenvolvimento de uma técnica específica para a escolha de variáveis – *outputs* e *inputs* – em modelos DEA é abordado também por Senra (2004). O autor propõe um algoritmo denominado Método Multicritério Total Simplificado. Tal método tem como objetivo encontrar os bons resultados do Método Multicritério Total, que se baseia na comparação de todas as combinações possíveis entre todas as variáveis do modelo, e o baixo custo de cálculo da metodologia de inserção de variáveis.

Ambos os métodos buscam superar uma fragilidade clássica da DEA que “tem sido a sua baixa capacidade de ordenar as DMUs, dado que, ao descrever-se um modelo com diversas variáveis em relação ao número de DMUs, muitas DMUs são classificadas como eficientes, colocando em xeque a sua capacidade de ordenação.” (SENRA, 2004, p.7)

Um estudo desenvolvido por Silva e Fernandes (2001) fez uso da Análise Envoltória de Dados como ferramenta quantitativa auxiliar no processo de avaliação de cursos de pós-graduação. Para desenvolver esse trabalho, foram usados os dados dos programas de pós-graduação de engenharias que foram coletados pela CAPES para o ano base de 1998.

O processo de avaliação desenvolvido pela CAPES se divide basicamente em três critérios: a divisão dos programas em áreas do conhecimento, os quesitos e itens de avaliação e os atributos da avaliação; onde se atribui um determinado grau para cada curso.

Diante disso, Silva e Fernandes (2001) propuseram um método quantitativo para aperfeiçoar a avaliação da CAPES que se constituiu na Análise Envoltória de Dados (DEA). Através dessa metodologia pôde-se identificar as referências de fronteira apontadas como melhores práticas para esses programas, “as indicações de potenciais de melhoramento (sugestões para aumentar ou diminuir *inputs* e *outputs*), os programas mais vezes referenciados na fronteira (*benchmarks*), a contribuição que cada unidade apontada como referência teve para a formulação das metas sugeridas e a contribuição que cada variável teve na formulação do resultado para estes programas” (SILVA e FERNANDES, 2001, p. 60). Assim, oito variáveis foram abordadas, sendo quatro delas *inputs* e as outras quatro *outputs* do modelo. Dentre os *inputs* pode-se citar o número de alunos existentes no mestrado e no doutorado; enquanto que o número de titulação do ano base no mestrado e no doutorado são dois dos *outputs* considerados.

O estudo foi desenvolvido em duas classificações de modelos: os modelos genéricos, onde foram trabalhadas todas as oito variáveis ao mesmo tempo; e os modelos por itens de produção, onde foi considerada a produção de um único *output*. Estes últimos tipos de modelos possibilitaram a identificação das tendências de cada programa e a diminuição do número de variáveis num determinado universo da engenharia; além de explicarem o porquê de determinado programa estar eficiente ou não no modelo genérico.

Dentro desse contexto, realizou-se uma comparação entre os resultados DEA e o grau CAPES através da montagem de tabelas, com o objetivo de investigar em que medida esses resultados foram compatíveis ou não com a avaliação da CAPES. Silva e Fernandes (2001) concluíram que a metodologia DEA pode produzir resultados extremamente úteis quando apresentados no início do processo de avaliação por constituírem mais um suporte de informações sobre os programas.

Os autores ressaltaram, ainda, que:

O ponto de grande relevância é a objetividade da análise comparativa, que permite aos coordenadores conhecer a distância que estão da fronteira da eficiência, levando em consideração os indicadores de recursos e produtividade selecionados. Esta informação permite que os programas possam visualizar rumos e metas, comparando-se aos melhores desempenhos no Brasil.

(SILVA e FERNANDES, 2001, p. 63)

Finalmente, eles destacaram o fato de que a base de dados utilizada ainda apresentava muitas falhas, apesar de ser oficial. Assim sendo, o resultado das análises desenvolvidas deve ser visto apenas como uma indicação do potencial da análise.

Soares de Mello *et al.* (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 tentarem ingressar em seus cursos superiores, assim como a eficiência destes municípios em conseguir que seus habitantes ingressem no ensino superior. Com isso, desejou-se fornecer uma visão quantitativa da atuação da UFF nesse estado, a qual pudesse ser usada como base para futuras tomadas de decisão dessa Instituição em sua política de interiorização.

A aplicação dos SIG nessa pesquisa se deveu ao fato das DMUs analisadas estarem espacialmente distribuídas. Assim, sendo definidos como “um poderoso conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação e visualização de dados do mundo real” (SOARES *et al.*, 2000, p. 521), os SIG tornam-se uma poderosa ferramenta quando envolvem localização ou é possível o georreferenciamento das unidades de decisão em análise. “Desta forma, permitem a execução de análises e aplicações gráficas complexas, através de rápida formação e alteração de cenários, que propiciam subsídios para a tomada de decisão” (SOARES *et al.*, 2000, p. 521).

Dentro desse contexto, foi utilizado o modelo DEA com Retornos Constantes de Escala (CRS), o qual pressupõe que acréscimos nos *inputs* provocam acréscimos proporcionais nos *outputs*. Assim, os *inputs* escolhidos foram a população de cada município (1993) e um parâmetro denominado influência de vagas, ou melhor, “vagas equivalentes”. Já os *outputs* escolhidos foram o número de inscritos e o número de aprovados no vestibular, em cada município.

No intuito de se obter uma melhor discriminação das DMUs, na implementação do modelo DEA optou-se por calcular uma eficiência parcial para cada *output*. Assim, para o *output* número de aprovados essa eficiência parcial foi denominada como eficiência segundo a ótica dos municípios. Por outro lado, tal eficiência recebeu a nomenclatura de eficiência segundo à ótica da UFF, quando o *output* era o número de inscritos no vestibular.

Por fim, Soares *et al.* (2000) ainda fizeram uso do método MACBETH para calcular a afinidade da UFF com cada município através das eficiências calculadas e de uma escala normalizada. Tal afinidade é uma função definida pela soma ponderada dos vários critérios (forma de atuação da UFF, eficiência segundo à ótica do município, eficiência segundo à ótica da UFF e forma de atuação do vestibular); ponderação esta sendo feita de acordo com as considerações hierárquicas realizadas a respeito desses critérios. Essa afinidade mostra, portanto, a atuação da UFF e de seu vestibular em cada município.

Concluiu-se que “os SIG permitem uma boa visão da atuação de instituições, como a UFF, geograficamente dispersas, mostrando as regiões do estado e/ou municípios com maior afinidade com a UFF” (SOARES *et al.*, 2000, p. 534); donde se destacam as regiões da Grande Rio e Norte Noroeste por apresentarem maior afinidade com a instituição em questão.

CAPÍTULO 2

Condições de Vida e Gastos Sociais nos Municípios Fluminenses: Uma Análise Descritiva

2.1 – Caracterização da área em estudo

De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988, o território brasileiro é dividido em um Distrito Federal e vinte e seis estados-membros. Dentre estes estados está o Rio de Janeiro, apresentando uma área total de 43.909,7 km², superior apenas às de Sergipe (22.050,4 km²), Alagoas (27.933,1 km²) e Distrito Federal (5.822,1 km²).

O estado do Rio de Janeiro situa-se na Região Sudeste, limitando-se com Minas Gerais, ao norte e noroeste; São Paulo, a oeste; Espírito Santo, a nordeste; Oceano Atlântico, ao sul, leste, sudeste e sudoeste. Seu território compreende "...a área continental e suas projeções marítima e aérea, só podendo ser alterado mediante aprovação de sua população e lei complementar federal" (art. 64, parágrafo 1º, da Constituição do estado do Rio de Janeiro). Sua posição privilegiada no litoral (possibilidade de comércio marítimo, pesca e acesso às riquezas da plataforma continental, por exemplo) é reforçada pela extensão de sua linha de costa (636 km), superada apenas pelos estados da Bahia (932 km) e do Maranhão (640 km).

O Rio de Janeiro se divide em 92 municípios, constituindo, pelo artigo 343 da sua Constituição, "...unidades territoriais que integram a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, dotados de autonomia política, administrativa e financeira, nos termos assegurados pela Constituição da República, por esta Constituição [a do Estado] e pela respectiva Lei Orgânica".

Cada município possui a sua sede numa cidade, a qual lhe dá nome. Para fins administrativos, divide-se em distritos, que também podem ser subdivididos. Ambos têm suas sedes em vilas, as quais lhes dão também os respectivos nomes. Alguns municípios têm apenas um único distrito. Outros, como o Rio de Janeiro e Carapebus, são exceções, pois não se dividem em distritos, mas sim em Regiões Administrativas. O mesmo acontece com Niterói, que tem seu território dividido apenas em bairros, e Nova Iguaçu, dividido em Unidades Regionais de Governo.

Nos últimos anos, de acordo com a publicação intitulada "Território" da Fundação CIDE, têm ocorrido sucessivas emancipações municipais, refletindo, em alguns casos, o crescimento econômico das localidades emancipadas e, em outros, uma reação da respectiva população, que atribui às autoridades competentes um descaso com

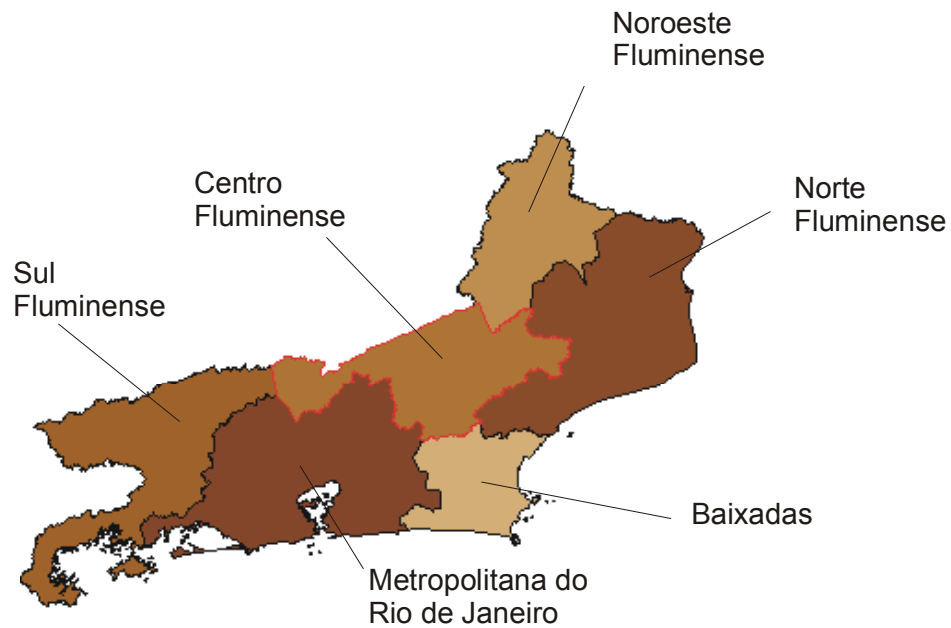
a solução de seus problemas, na medida em que se aplicam os recursos provenientes dos tributos municipais e do Fundo de Participação dos Municípios quase exclusivamente no distrito-sede. Junte-se a isso, a perspectiva de viabilização de interesses de grupos políticos e/ou classes hegemônicas locais, pelo acesso ao poder (local) propiciado pela emancipação. Um exemplo dessas emancipações é o município de Mesquita, criado pela Lei estadual nº 3253, de 25/09/1999, desmembrado de Nova Iguaçu.

Além da divisão político-administrativa, o estado do Rio de Janeiro também possui uma divisão regional que, a princípio, se baseou na concepção da Região Homogênea do IBGE. Tal concepção assenta-se nas características próprias de cada região. Dentre elas podem ser destacadas as estruturas produtivas aparentemente uniformes, a existência de recursos naturais semelhantes, a infra-estrutura social e os aspectos demográficos (crescimento, mobilidade, distribuição e estrutura da população).

Em 1990, o IBGE introduziu uma nova metodologia para a divisão regional em Meso e Microrregiões, que, ao invés de “homogêneas”, passam a se denominar “geográficas”. Segundo o CIDE, a Mesorregião Geográfica expressa, em nível regional, a realidade do espaço geográfico, decorrente das ações praticadas pela sociedade ao longo do tempo. Já a Microrregião Geográfica expressa, em nível local, a realidade do espaço geográfico resultante de elementos particulares, seja do quadro natural, seja das relações sociais e econômicas ou da associação de ambos.

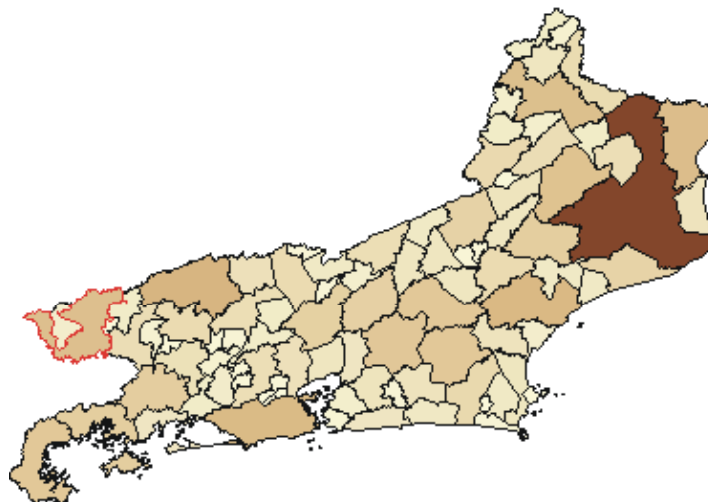
Assim, para o desenvolvimento da análise exploratória aqui apresentada, os 92 municípios do estado do Rio de Janeiro foram agrupados de acordo com as suas Mesorregiões Geográficas – Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Centro Fluminense, Baixadas, Sul Fluminense e Metropolitana do Rio de Janeiro – apresentadas no mapa seguinte.

**MAPA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO DIVIDIDO EM MESORREGIÕES
GEOGRÁFICAS**



Fonte: Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro de 2003 – CIDE

MAPA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO DIVIDIDO EM MUNICÍPIOS



Fonte: Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro de 2003 – CIDE

2.2 – Indicadores usados no estudo

O objetivo deste trabalho é avaliar a efetividade das políticas públicas dos municípios do estado do Rio de Janeiro, relacionando os gastos dos mesmos na área de educação e cultura, bem como na de saúde e saneamento com os indicadores de condições de vida que reflitam, de alguma forma, os resultados da aplicação dessas verbas. Para tanto, é utilizada a Análise Envoltória de Dados, metodologia que avalia a eficiência relativa de cada unidade tomadora de decisão dentro de um conjunto formado por estas mesmas unidades, analisando a relação entre os recursos (*inputs*) e os resultados (*outputs*) obtidos.

Tendo em vista o objetivo deste trabalho e a constatação de que, em geral, as relações que se estabelecem no mundo real não supõem retornos constantes de escalas, como se pôde perceber nas diversas aplicações da metodologia DEA citadas no capítulo 1, optou-se, ainda, por aplicar o modelo BCC da DEA. Tal modelo utiliza uma fronteira chamada VRS que considera rendimentos variáveis de escala, com orientação *output*, isto é, visando maximizar os *outputs* sem diminuir os *inputs*.

Dentro desse contexto, a escolha das variáveis para se trabalhar no modelo da DEA foi feita baseada no objetivo explicitado acima, de modo que, em uma primeira etapa, optou-se por trabalhar com as despesas por função, no caso, despesas *per capita* com educação e cultura e com saúde e saneamento como sendo *inputs* do modelo em questão. Tais gastos estão sendo considerados em um momento apenas, não em um período anterior aos resultados do CENSO 2000, uma vez que supõe-se que, dada a rigidez da orçamentação pública (nas grandes rubricas de gastos), o nível identificado por volta do ano de 2000 seja representativo dos dados dos anos anteriores. O rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes também foi considerado um *input* neste estudo. Tal rendimento, calculado em nível municipal, deve ser considerado como uma variável exógena, ambiental ou não-discricionária (LINS e MEZA 2000, EMROUZNEJAD 2001), introduzida no modelo DEA como *input* com o objetivo de relativizar os efeitos que um padrão médio mais elevado de renda poderia ter sobre os *outputs*, independentemente do nível de gasto público alocado. Desta forma, pode-se fazer um julgamento mais consistente da situação, por exemplo, em que dois municípios onde a renda média é muito diferente mas que apresentam nível de gasto social *per capita* muito próximo, apresentam resultados muito diferentes em termos dos indicadores de condições de vida. Para o município mais pobre há que se considerar que o *output* esperado seja menor, ainda que

com gasto público igual ou maior que o verificado no município mais rico. Por outro lado, para o município mais rico há que se esperar resultados tão bons ou melhores, para mesmo nível de gasto social; do contrário, este deveria ser considerado um município menos eficiente.

Já as variáveis “candidatas” a *outputs* foram definidas como sendo os seguintes indicadores de condições de vida: taxa de alfabetização de 10 a 14 anos, proporção de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado, proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado³, o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas⁴, proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil e o indicador de *provimento social*, ou seja, o complemento da proporção de domicílios particulares permanentes, com saneamento não adequado, com responsáveis com menos de 4 anos de estudo e com rendimento mensal de até 2 salários mínimos⁵.

Nos quadros 1 e 2 apresenta-se esses indicadores, ao que se segue as justificativas de suas pertinências na aplicação aqui estudada.

³ Domicílios com escoadouros ligados à rede-geral ou fossa séptica, servidos de água proveniente de rede geral de abastecimento e com destino do lixo coletado diretamente ou indiretamente pelos serviços de limpeza.

⁴ Mortes por algumas doenças infecciosas e parasitárias.

Uma outra função que também poderia ter sido utilizada, neste caso, é o complemento da taxa de mortalidade por causas hídricas.

⁵ Outra função, o inverso do indicador de *déficit social*, poderia ter sido utilizada. Porém, neste caso, tal função se mostrou com pouco poder de discriminação.

QUADRO 1: Indicadores Seleccionados para retratar as Condições de Vida
(*OUTPUT*)

Indicador	Definição	Fonte
Taxa de alfabetização de 10 a 14 anos (TXALFA)	É a percentagem de pessoas alfabetizadas de um grupo etário em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. É considerada alfabetizada a pessoa que declarou saber ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhece.	CENSO 2000
Inverso da Taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas (INVTXMORT)	É o inverso do quociente da média do número de óbitos de 0 a 4 anos decorrentes de doenças infecciosas e parasitárias nos anos de 1999, 2000 e 2001 na faixa etária de 0 a 4 anos pelo total da população nesta mesma faixa etária no ano de 2000, expresso em relação a 100.000 pessoas.	DATASUS
Proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado (PROPEGOT)	Proporção de domicílios particulares permanentes com escoadouro do banheiro ou sanitário de uso dos moradores do domicílio particular permanente que possui rede coletora ou fossa séptica.	CENSO 2000
Proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado (PROPSAN)	Proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, ou seja, com escoadouros ligados à rede-geral ou fossa séptica, servidos de água proveniente de rede geral de abastecimento e com destino do lixo coletado diretamente ou indiretamente pelos serviços de limpeza.	CENSO 2000
O indicador de <i>Provimento Social</i> (PROVS)	É o complemento do <i>déficit social</i> , isto é, a parcela dos domicílios que não se enquadra entre aqueles domicílios particulares permanentes, com saneamento não adequado, com responsáveis com menos de 4 anos de estudo e com rendimento mensal de até 2 salários mínimos.	CENSO 2000
Proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil (PPCRECH)	Proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil.	CENSO 2000

QUADRO 2: Indicadores Seleccionados para Dimensionar o Gasto Social e o
Rendimento Médio
(INPUT)

Indicador	Definição	Fonte
Gastos com Educação e Cultura (GEDUC)	Gastos anuais municipais <i>per capita</i> em educação e cultura, calculados como a razão dos gastos informados na rubrica, Educação e Cultura em 2000, pelo total de residentes no município em 2000.	STN – Secretaria do Tesouro Nacional
Gastos com Saúde e Saneamento (GSAU)	Gastos anuais municipais <i>per capita</i> em saúde e saneamento, calculados como a razão dos gastos informados na rubrica, Saúde e Saneamento em 2000, pelo total de residentes no município em 2000.	STN – Secretaria do Tesouro Nacional
RENDA	Valor do rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes.	CENSO 2000

A escolha da taxa de alfabetização de 10 a 14 anos está intimamente ligada ao fato de que a educação destinada a esta faixa etária (escolarização básica) é de crescente incumbência dos municípios, ainda que com forte participação de verbas estaduais. O fato de não se ter escolhido como *output*, por exemplo, o grau de instrução dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, se justifica pela constatação de que este indicador, embora reflita, de certa forma, a dimensão de acesso ao conhecimento de uma determinada sociedade, pode não estar diretamente associado às despesas com educação e cultura desse município especificamente. Muitas vezes, um indivíduo sai de sua terra natal para completar os seus estudos em outro município, em busca de melhores oportunidades, podendo, até mesmo, nem retornar ao seu município de origem. Assim, esse indicador não tem ligação intrínseca com os gastos com educação e cultura realizados no município no presente.

O indicador proporção de crianças em creches é certamente mais específico e mais relacionado aos gastos municipais em educação e cultura que a taxa de alfabetização, já que a Constituição Federal, em seu artigo 211, parágrafo 2º, delega à esfera municipal a responsabilidade pelo provimento desse tipo de serviço público.

Por outro lado, a escolha por se trabalhar com o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas e com o indicador de *provimento social* se deve à própria orientação *output* do modelo DEA considerado nesta pesquisa. Como se busca, na realidade, a minimização da taxa de mortalidade e do indicador de *déficit social*, então, para que houvesse uma adequação na introdução destes indicadores no modelo, definiu-se como *output* a ser maximizado o inverso dessa taxa de mortalidade ($1/TXMORT$) e o indicador de *provimento social* ($PROVS = 100 - DÉFICIT SOCIAL$).

O indicador *provimento social* é, por construção, complementar ao indicador de *déficit social*, trazido na publicação Indicadores Sociais Municipais do IBGE (tabela 20). É um indicador síntese das condições sociais nos municípios brasileiros, refletindo o *déficit* de atendimento de serviços públicos básicos nos municípios (JANNUZZI e MARTIGNONI, 2003).

O indicador inverso da taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas é certamente uma medida bastante específica e válida de condições de vida. Está sujeito, contudo, a problemas de confiabilidade na declaração do atestado de óbito e à variabilidade de um ano para outro. É por esta razão que se tomou a média de 1999 a 2001 no computo do indicador usado neste estudo.

A escolha pelo indicador de proporção de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado em detrimento, por exemplo, do indicador de proporção de domicílios com rede geral de saneamento se baseia no fato de que o indicador selecionado engloba esse aspecto, uma vez que seu cálculo foi obtido da razão entre a soma do número de domicílios permanentes com rede geral e com fossa séptica e o número total de domicílios permanentes.

Esses indicadores, juntamente com o indicador de proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, estão, em tese, intimamente relacionados com os gastos públicos com saúde e saneamento, sendo que o *PROVS* também deve possuir ligação com os gastos na área de educação e cultura.

Uma primeira observação deve ser feita com respeito à taxa de mortalidade por causas hídricas. Tal indicador foi obtido a partir do cálculo da média dos números de óbitos por residência por doenças infecciosas e parasitárias referentes à faixa etária de 0 a 4 anos e aos anos de 1999, 2000 e 2001; onde foi considerada a população de 2000 de modo a centralizar os dados no ano que está sendo tomado como referência neste trabalho. Pelo fato de se ter obtido valores muito baixos para o inverso desta taxa de mortalidade, então multiplicou-se tais valores por 100.000.

Outra observação importante com relação aos dados utilizados neste trabalho diz respeito à falta de informação para alguns municípios. No caso dos *inputs*, ou seja, dos gastos *per capita* com educação e cultura, bem como com saúde e saneamento, não se tem dados sobre esses gastos para os municípios de Mesquita e Seropédica. No caso de Mesquita, de fato, não seria possível obter estes dados, uma vez que a sua criação se deu em 25/09/1999 e a sua instalação em 01/01/2001. Entretanto, o mesmo não se pode dizer a respeito de Seropédica, o qual foi criado em 22/02/1990 e foi instalado em 01/01/1997. Assim, optou-se por retirar estes dois municípios da análise. O mesmo foi feito no caso do *output*, onde se evidencia a falta de dados para alguns municípios de todas as mesorregiões no que diz respeito à taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas. São eles: Cambuci, Italva, Itaocara, São José de Ubá, Carapebus, Quissamã, Comendador Levy Gasparian, Sapucaia, Trajano de Moraes, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Silva Jardim, Rio das Flores e São José do Vale do Rio Preto. As tabelas 1 e 2 mostram esses dados.

TABELA 1: Indicadores de Condições de Vida

Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000

Mesorregiões homogêneas e municípios	TXALFA (%)	INVTX MORT	PROP(%) ESGOT	PROP SAN(%)	PROVS (%)	PROP CRECH (%)
Noroeste Fluminense						
Aperibé	97,62	0,24	89,07	75,1	89,3	65,6
Bom Jesus do Itabapoana	96,31	1,01	92,19	74,3	88,3	39,6
Cambuci	97,42	-----	70,99	46,6	73,2	53,7
Italva	97,64	-----	90,32	60,7	79,3	32,1
Taocara	97,86	-----	85,79	57,8	82,5	51,8
Itaperuna	97,34	0,52	91,98	78,2	90,5	36,9
Laje do Muriaé	95,9	0,12	75,8	50,8	77,9	52
Miracema	96,8	0,16	92,39	80,3	90,5	58,4
Natividade	98,01	0,45	71,92	55,1	81,1	55
Porciúncula	96,59	0,48	92,5	69,8	84,7	62,7
Santo Antônio de Pádua	97,51	0,39	85,07	64,5	84,5	45,4
São José de Ubá	96,58	-----	68,04	22,1	66,9	27
Varre-Sai	96	0,24	19,93	8,8	63,5	32,1
Norte Fluminense						
Carapebus	95,54	-----	64,4	22,8	74,9	52,9
Campos dos Goytacazes	95,32	0,23	67,18	49,6	82,3	33
Cardoso Moreira	95,78	0,38	61,69	39,1	67,9	42,3
Conceição de Macabu	96,76	0,28	67,85	25,7	78,6	45
Macaé	97,02	0,4	85,22	78,4	94,2	48
Quissamã	96,19	-----	27	20,1	72,6	46,5
São Fidélis	96,6	0,55	88,45	62,7	79,4	37
São Francisco de Itabapoana	92,99	0,62	3,24	1	52,9	50,5
São João da Barra	95,19	0,28	67,89	41,3	74,8	57,5
Centro Fluminense						
Areal	98,06	0,3	48,78	33,2	85,4	32,8
Bom Jardim	95,98	0,23	78,55	39,5	72,4	36,3
Cantagalo	97,7	0,6	83,03	60,5	82,7	52,8
Carmo	97,24	0,15	41,71	38,7	82,1	45,9
Comendador Levy Gasparian	98,19	-----	76,14	65,8	86,8	41,3
Cordeiro	98,19	0,19	94,12	85,7	94,4	49,4
Duas Barras	96,93	0,16	59,06	31,5	70,9	58,3
Macuco	97,74	0,07	92,75	79,8	91,9	13,5
Nova Friburgo	97,8	0,47	88,19	72,3	92,1	29,5
Paraíba do Sul	97,14	0,19	86,39	69,8	89,1	43,1
São Sebastião do Alto	95,93	0,25	72,38	31	64,7	58,8
Santa Maria Madalena	96,98	0,31	75,53	42,4	68,6	52,8
Sapucaia	94,63	-----	81,41	52,5	80,8	36,1
Sumidouro	95,76	0,21	4,48	1,1	61,6	7,7
Trajano de Moraes	95,78	-----	63,77	23,9	59,1	48,1
Três Rios	97,27	0,22	83,79	73,2	91,6	37,8

(continua)

Baixadas						
Araruama	96,44	0,35	80,38	59,1	86	17,6
Armação de Búzios	96,57	0,27	59,85	22,7	88,6	20,9
Arraial do Cabo	97,85	0,24	89,09	67,1	92,7	36,9
Cabo Frio	95,41	0,27	84,69	46,7	89,1	20,7
Casimiro de Abreu	96,48	-----	94,23	69,3	91,1	39,4
Iguaba Grande	97,08	-----	83,88	59,4	89,7	18,5
Rio das Ostras	96,77	0,18	77,09	3	80,9	36,8
São Pedro da Aldeia	96,65	0,27	89,17	72,4	91,4	15,4
Saquarema	95,8	0,31	70,13	16,3	78,4	27,4
Silva Jardim	93,85	-----	75,81	27,9	70,1	34
Sul Fluminense						
Angra dos Reis	96,19	0,36	79,92	70,1	94,1	14,8
Barra do Piraí	97,38	0,44	75,75	54,8	89,9	40,8
Barra Mansa	98,44	0,47	78,88	65,5	92,3	18,6
Itatiaia	97,42	0,25	95,21	79	94,9	46,7
Parati	95,03	0,89	66,23	47,5	84,8	16,1
Pinheiral	96,12	0,29	91,03	70,8	92,6	22
Piraí	97,97	0,33	89,29	64,2	87	47,3
Porto Real	97,28	0,36	87	64,4	90	32,6
Quatis	96,91	0,32	84,2	60,3	87,5	25,4
Resende	97,65	0,63	96,65	91,5	96,7	23,1
Rio das Flores	98,15	-----	68,26	48,7	78,3	50,7
Rio Claro	95,45	0,16	65,27	41,1	76	41,9
Valença	97,48	0,22	84,35	67,8	89,5	47,5
Volta Redonda	98,69	0,52	94,59	92,7	98,2	23,2
Metropolitana do Rio de Janeiro						
Belford Roxo	95,53	0,21	78,87	58,1	92,3	7,6
Cachoeiras de Macacu	96,36	0,49	69,28	50,7	82	29,4
Duque de Caxias	95,93	0,24	77,32	56,4	91,9	6,2
Engenheiro Paulo de Frontin	97,69	0,36	59,26	18,1	80,5	38,4
Guapimirim	95,59	0,38	71,46	27,7	80,7	14,7
Itaboraí	96,13	0,51	69,68	17,2	80,7	9,8
Itaguaí	95,54	0,25	71,45	55	89,5	25,7
Japeri	94,33	0,18	60,13	33,3	83,7	9,5
Magé	96,07	0,36	63,92	32,5	85,8	4,6
Mangaratiba	97,83	0,37	82,92	54,4	88,7	57,9
Marica	96,91	1,15	61,14	14,2	84,8	23
Mendes	97,84	0,26	67,08	46	85,3	44,4
Mesquita	96,94	1,25	86,7	83,1	97,1	-----
Miguel Pereira	97,22	0,18	85,48	20,9	82,8	30,4
Nilópolis	97,46	0,26	96,69	92,7	99,2	8,9
Niterói	98,03	0,49	87,05	72,6	96,3	23,2
Nova Iguaçu	95,8	0,2	78,95	60,4	92,5	6,4
Paracambi	97,66	0,17	73,59	51,5	89,6	30,7
Paty do Alferes	96,75	0,37	74,73	34,4	71,6	22,8
Petrópolis	97,71	0,43	82,72	43,2	90,8	19,4
Queimados	94,81	0,19	81,25	55,4	90,5	5,3
Rio de Janeiro	97,71	0,35	93,57	91,9	98,6	18,9
Rio Bonito	95,92	0,25	88,89	44,3	80,3	36,2

(continua)

São Gonçalo	97,6	0,51	80,93	67,1	93,7	8,2
São João de Meriti	96,78	0,29	91,82	87	97,8	6,5
São José do Vale do Rio Preto	96,86	-----	52,47	18,9	72,2	27,9
Seropédica	96,32	0,39	61,14	47,6	88,3	14,9
Tanguá	95,81	0,39	71,33	18,9	75,3	11,7
Teresópolis	97,45	0,38	63,7	43,9	83,6	15,2
Vassouras	95,92	0,16	86,87	58,5	86,1	36,9

TABELA 2: Indicadores de Gastos Sociais e de Rendimento Médio
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000

Mesorregiões homogêneas e municípios	GEDUC (R\$)	GSAU (R\$)	RENDA (R\$)
Noroeste Fluminense	165,09	157,08	465,46
Aperibé	307,14	434,95	435
Bom Jesus do Itabapoana	135,37	88,54	548
Cambuci	249,87	213,41	402
Italva	205,64	137,5	422
Itaocara	157,5	78,08	484
Itaperuna	132,64	246,27	608
Laje do Muriaé	278,78	261,25	390
Miracema	102,63	77,81	494
Natividade	264,24	87,71	453
Porciúncula	142,14	94,59	474
Santo Antônio de Pádua	149,39	70,2	527
São José de Ubá	202,67	217,9	426
Varre-Sai	308,45	147,87	388
Norte Fluminense	178,28	143,29	488
Carapebus	586,03	604,03	455
Campos dos Goytacazes	135,78	135,61	588
Cardoso Moreira	286,02	157,53	345
Conceição de Macabu	133,27	138,74	477
Macaé	266,89	133,72	928
Quissamã	793,5	766,8	421
São Fidélis	117,19	69,14	425
São Francisco de Itabapoana	0,12	0,09	335
São João da Barra	277,26	157,26	421
Centro Fluminense	154,99	141,85	517
Areal	353,16	238,22	540
Bom Jardim	166,07	11,18	508
Cantagalo	256,75	200,24	563
Carmo	234,28	358,62	522
Comendador Levy Gasparian	335	226,29	466
Cordeiro	112,97	73,42	641
Duas Barras	224,94	130,08	460
Macuco	251,91	233,2	500
Nova Friburgo	146,18	164,07	753

(continua)

Paraíba do Sul	106,61	72,33	552
São Sebastião do Alto	313,24	231,88	355
Santa Maria Madalena	315,77	143,24	423

Sapucaia	204,12	156,62	502
Sumidouro	233,32	247,15	484
Trajano de Moraes	0,28	0,09	401
Três Rios	53,19	78,94	599
Baixadas	170,18	141,84	677
Araruama	137,92	94,66	624
Armação de Búzios	426,64	382,45	764
Arraial do Cabo	131,57	163,92	686
Cabo Frio	141,45	82,71	737
Casimiro de Abreu	240,12	309,27	640
Iguaba Grande	237,51	418,54	765
Rio das Ostras	352,78	222,04	812
São Pedro da Aldeia	102,05	67,46	677
Saquarema	117,23	134,03	618
Silva Jardim	187,87	179,2	451
Sul Fluminense	202,95	220,59	648
Angra dos Reis	262,83	282,65	732
Barra do Piraí	81,58	69,24	653
Barra Mansa	190,05	233,59	671
Itatiaia	428,59	288,82	779
Parati	137,02	137,15	725
Pinheiral	167,47	126,9	598
Piraí	430,81	259,78	588
Porto Real	200,29	329,13	516
Quatis	209,77	219,74	558
Resende	161,11	180,1	899
Rio das Flores	281,63	127,52	428
Rio Claro	168,28	168,7	484
Valença	106,65	111,62	601
Volta Redonda	238,14	291,59	834
Metropolitana do Rio de Janeiro	161,41	150,24	649
Belford Roxo	68,62	65,87	461
Cachoeiras de Macacu	135,78	36,39	534
Duque de Caxias	98,94	108,45	539
Engenheiro Paulo de Frontin	142,07	71,59	488
Guapimirim	119,66	128,16	566
Itaboraí	127,75	88,77	483
Itaguaí	164,77	127	597
Japeri	120,85	72,87	397
Magé	78,62	94,26	498
Mangaratiba	318,72	35,91	802
Maricá	123,3	67,52	752
Mendes	114,11	61,85	571
Mesquita	-----	-----	605
Miguel Pereira	184,53	99,74	784
Nilópolis	56,6	44,55	702
Niterói	133,89	124,1	1741
Nova Iguaçu	75,51	69,44	560

(continua)

Paracambi	135,93	70,78	548
Paty do Alferes	178,03	124,63	480
Petrópolis	163,33	233,94	894
Queimados	107,7	20,58	483

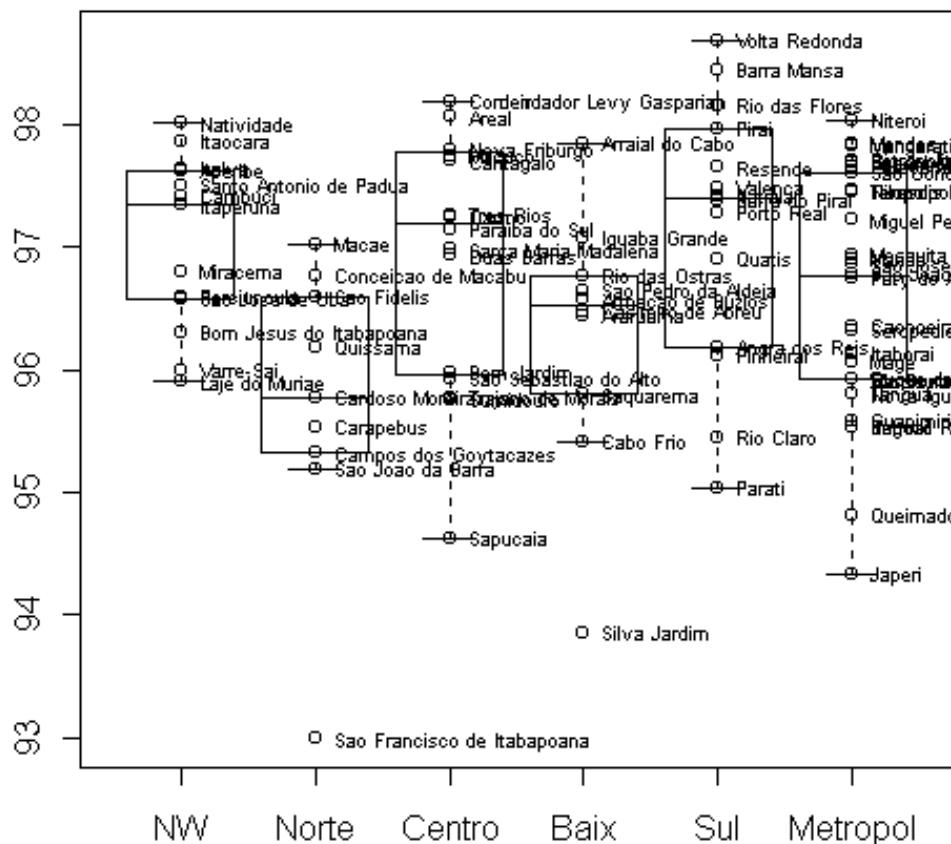
Rio de Janeiro	139,82	166,42	1354
Rio Bonito	10621,97	5266,64	599
São Gonçalo	39,58	51,07	614
São João de Meriti	50,55	63,15	547
São José do Vale do Rio Preto	135,96	262,82	481
Seropédica	-----	-----	558
Tanguá	164,87	90,87	417
Teresópolis	151,73	137,52	811
Vassouras	114,74	63,09	615

2.3 – Análise descritiva das condições de vida

Com base nos dados listados nas tabelas 1 e 2, apresenta-se nesta seção uma análise descritiva para cada um dos *inputs* e *outputs* considerados, fazendo uso de gráficos denominados *boxplots*. O objetivo desta análise é tomar um primeiro conhecimento das condições sociais pelos municípios fluminenses, dos municípios com piores e melhores indicadores sociais, bem como das potenciais “boas” e “más” práticas de gasto em educação e saúde.

GRÁFICO 1:

***BOXPLOT* – TAXA DE ALFABETIZAÇÃO DE 10 A 14 ANOS POR MESORREGIÃO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000**



Fonte: CENSO 2000

LEGENDA:

NW	Noroeste Fluminense
Norte	Norte Fluminense
Centro	Centro Fluminense
Baix	Baixadas
Sul	Sul Fluminense
Metropol	Metropolitana do Rio de Janeiro

Pode-se notar com o gráfico 1 que a taxa de alfabetização de 10 a 14 anos na região Norte Fluminense possui uma distribuição assimétrica à direita. Em outras palavras, os municípios com as menores taxas de alfabetização estão mais concentrados do que aqueles com taxas mais altas. Além disso, a mediana dessa região é a menor de todo estado e o município de São Francisco de Itabapoana possui a menor taxa de alfabetização de 10 a 14 anos (92,99%) também de todo estado, apresentando-se como

outlier dessa região. Por outro lado, o município de Macaé aparece limitando superiormente o *boxplot* dessa região; sendo, desta forma, o município do Norte Fluminense que possui a maior taxa de alfabetização de 10 a 14 anos (97,02%). Cabe ressaltar ainda que 50% dos municípios da região Norte Fluminense possuem taxa de alfabetização menor do que o 1º quartil de todas as outras regiões.

Observe-se também que a região Sul Fluminense é a que possui o município com a maior taxa de alfabetização do estado: Volta Redonda, com uma taxa de 98,69%; haja vista o seu limite superior ser o mais alto de todas as regiões, assim como sua mediana.

A região Metropolitana do Rio de Janeiro, por sua vez, possui uma distribuição aproximadamente simétrica dos dados, tendo os municípios de Niterói (98,03%) e Japeri (94,33%) como os que possuem a maior e a menor taxas de alfabetização de 10 a 14 anos dessa região, respectivamente.

Já a região das Baixadas também merece destaque por possuir o município de Silva Jardim como sendo seu *outlier* por ter a menor taxa de alfabetização dessa região (93,85%).

No gráfico 2 da proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil, pode-se notar que a região Metropolitana é a que possui a menor mediana de todo o estado, onde se encontra o município do Rio de Janeiro com 18,9% de crianças de 2 a 5 anos matriculadas. Além disto, esta região também possui o município com a menor proporção (Magé – 4,6%) do estado, haja vista o limite inferior do seu *boxplot*.

A região Noroeste Fluminense, por sua vez, é a que possui a maior mediana do estado, onde se encontram os municípios de Laje do Muriaé e Itaocara, com valores bem próximos, 52% e 51,8%, respectivamente.

A região Norte também merece destaque por possuir uma distribuição simétrica dos dados, tendo como limite inferior o município de Campos dos Goytacazes (33%) e como limite superior o município de São João da Barra (57,5%). Além disso, a sua mediana, definida pelo município de Quissamã (46,5%), é a segunda maior do estado.

Já a região Centro Fluminense se destaca por ser a única que possui um *outlier*, no caso “inferior”, sendo este o município de Sumidouro com uma proporção igual a 7,7%.

**GRÁFICO 2: *BOXPLOT* – PROPORÇÃO DE CRIANÇAS DE 2 A 5 ANOS
MATRICULADAS EM CRECHES OU ESCOLAS DE EDUCAÇÃO INFANTIL –
ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000**

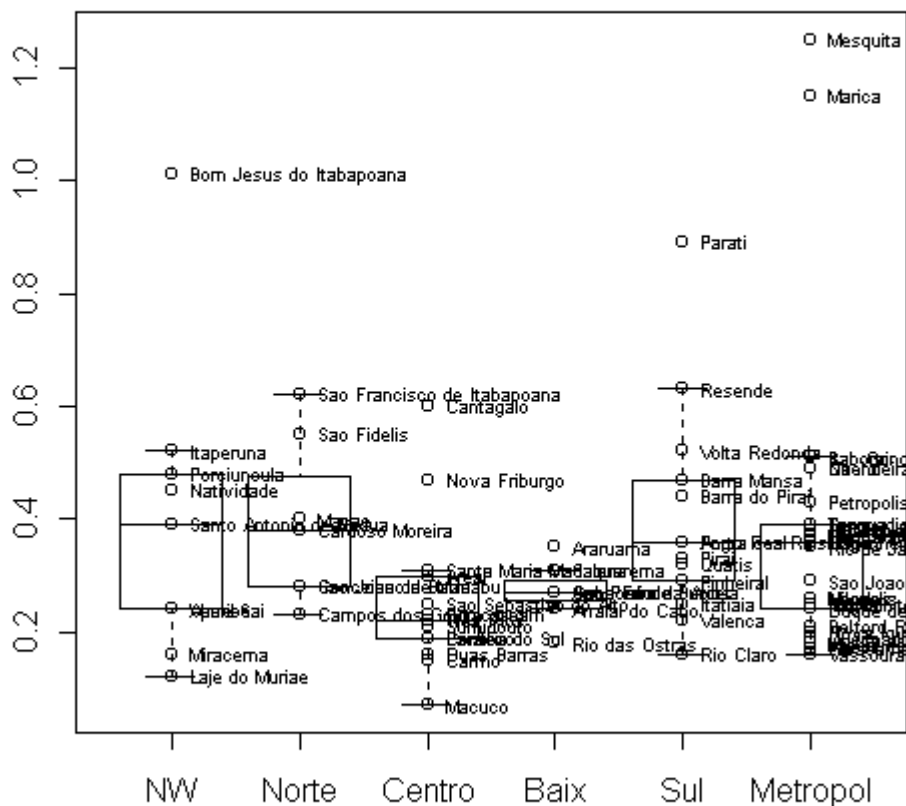
outlier “superior” dessa região; sendo, assim, o município que possui o menor nível de mortalidade dessa região.

A região Sul Fluminense também se destaca por ter o município de Parati como *outlier*, com o menor nível de mortalidade (taxa igual a 0,89); enquanto que na região Centro, o município de Cantagalo passa a ocupar essa posição, com taxa igual a 0,60, sendo seguido pelo município de Nova Friburgo (0,47).

Com a menor variação dos dados, haja vista a distância entre os limites inferior e superior de seu *boxplot*, a região das Baixadas possui uma distribuição ligeiramente assimétrica à direita, de modo que os municípios com as menores taxas, ou melhor, com os maiores níveis de mortalidade, estão mais concentrados do que os demais. Os municípios de Araruama (0,35) e Rio das Ostras (0,18) são os *outliers* dessa região, possuindo a maior e a menor taxas, respectivamente, dessa região.

Por fim, a região Metropolitana possui uma distribuição assimétrica à esquerda, ou seja, os municípios com as menores taxas de mortalidade possuem uma maior concentração. Além disso, essa região possui dois *outliers* “superiores”: Mesquita (1,25) e Maricá (1,15), cujas taxas de mortalidade são as menores de todo o estado.

GRÁFICO 3: *BOXPLOT* – INVERSO DA TAXA DE MORTALIDADE DE 0 A 4 ANOS POR CAUSAS HÍDRICAS – ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000



Fonte: DATASUS

Já no gráfico 4 da proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, pode-se perceber que a região Norte Fluminense é a região que possui menores proporções de domicílios com saneamento adequado, isto é, 75% dos municípios dessa região estão abaixo de quase todas as medianas das demais regiões. Daí constata-se que essa região possui a menor mediana de todas as regiões do estado. Mais do que isso, constata-se que 75% dos municípios dessa região possuem proporção de domicílios com saneamento adequado abaixo do 1º quartil das regiões Noroeste e Sul Fluminenses e abaixo da mediana da região das Baixadas. Os municípios de São Francisco de Itabapoana (1,0%) e de Macaé (78,4%) possuem, respectivamente, a menor e a maior proporção dessa mesma região, estando o primeiro no limite inferior e o segundo no limite superior do *boxplot* dessa região.

Faz-se importante citar também o fato de que a região Centro Fluminense possui uma distribuição assimétrica à direita. Ou seja, existe uma maior concentração dos dados para os valores mais baixos e um maior espalhamento dos dados para os valores mais afastados da origem. Sumidouro (1,1%) e Cordeiro (85,7%) são os municípios com menor e maior proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado, respectivamente, dessa região. Estes municípios determinam, nesta mesma ordem, os limites inferior e superior do *boxplot* dessa região.

Já a região Metropolitana do Rio de Janeiro possui uma distribuição dos dados assimétrica à esquerda, tendo uma maior dispersão dos dados abaixo da mediana. Os municípios dessa região com menor e maior proporção são, nesta ordem, Maricá, com 14,2% e representando o limite inferior desse *boxplot* e Nilópolis, com 92,7% e representando o seu limite superior, juntamente com o município do Rio de Janeiro, cuja proporção é de 91,9%.

Por fim, note-se que a região Noroeste Fluminense é a única a apresentar um *outlier*, o município de Varre-Sai, sendo este o município com menor proporção de domicílios com saneamento adequado (8,8%). No limite superior do *boxplot* dessa região encontra-se o município de Miracema com a maior proporção de domicílios com saneamento adequado (80,3%).

possuem as maiores proporções dessa região. O município de São Francisco de Itabapoana também merece destaque por continuar com a menor proporção (3,24%) dessa região, sendo seguido por Quissamã (26,99%). Estes dois municípios se constituem nos dois *outliers* “inferiores” dessa região.

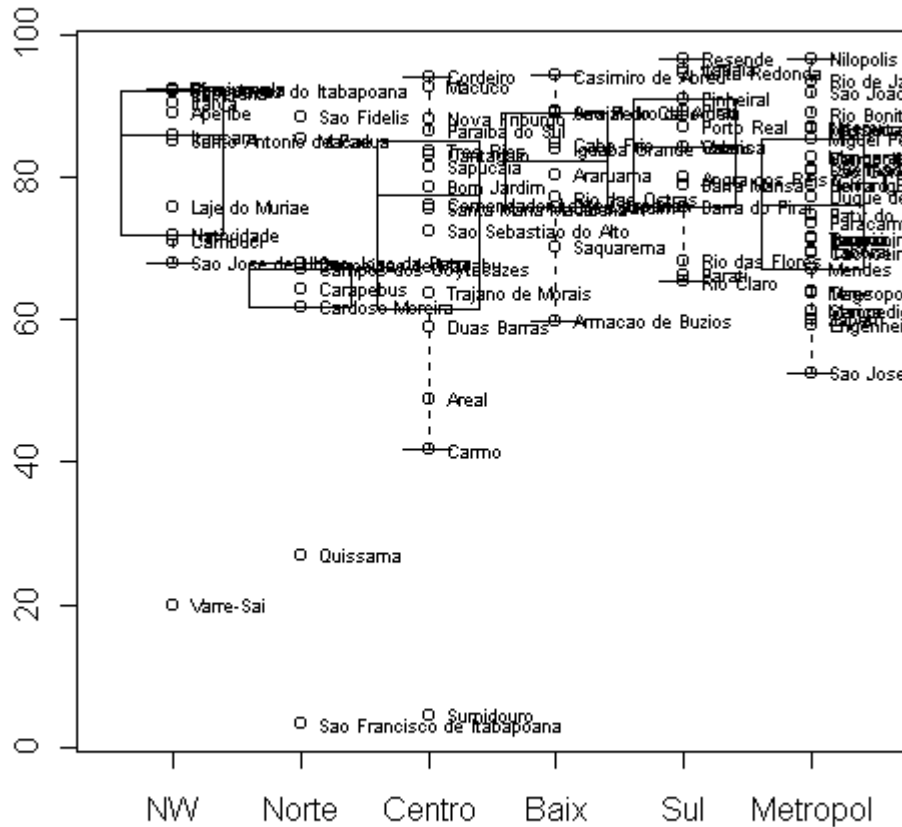
Outros municípios que também merecem destaque são Sumidouro, com a menor proporção (4,48%) da região Centro Fluminense, sendo *outlier* da mesma e Cordeiro (limite superior com 94,12%) e Macuco (92,75%) com as maiores proporções dessa mesma região, nesta ordem.

As regiões Sul Fluminense e das Baixadas possuem uma distribuição simétrica dos dados em torno da mediana, sendo que a mediana das Baixadas só não ultrapassa as medianas das regiões Noroeste e Sul Fluminenses.

O município com a maior proporção do estado se encontra na região Metropolitana do Rio de Janeiro: Nilópolis (96,69%) que possui proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado aproximadamente igual ao município de Resende (96,65%) da região Sul Fluminense; haja vista os limites superiores destas duas regiões.

Faz-se importante destacar ainda que o município de Varre-Sai continua sendo o único *outlier* da região Noroeste, possuindo a menor proporção de domicílios com esgotamento sanitário adequado (19,93%) da mesma. Por outro lado, observe-se que no limite superior do *boxplot* dessa região estão os municípios de Porciúncula (92,5%), Miracema (92,39%) e Bom Jesus do Itabapoana (92,19%) com praticamente a mesma proporção.

GRÁFICO 5:
BOXPLOT – PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO ADEQUADO – ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000



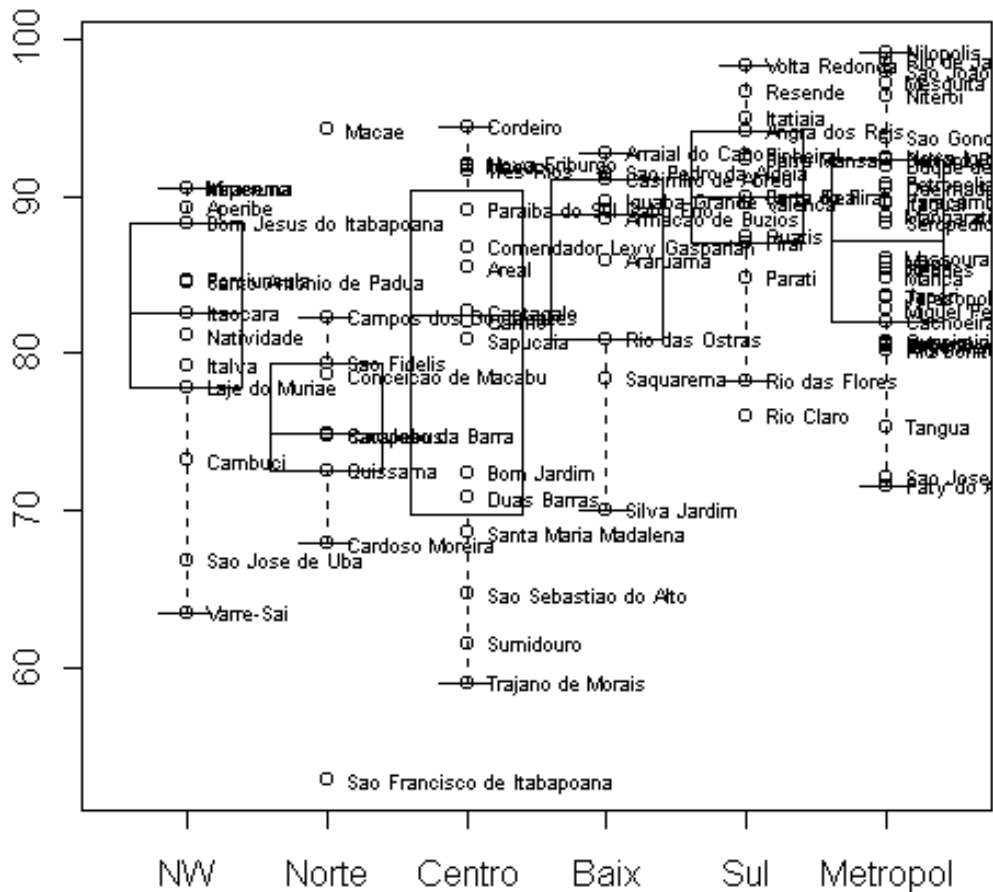
Fonte: CENSO 2000

Com respeito ao indicador de *provimento social* (PROVS), a partir do gráfico 6, note-se que a região Norte Fluminense continua possuindo a menor variação dos dados, onde 75% dos municípios possuem o indicador PROVS abaixo das medianas de todas as demais regiões. Em outras palavras, essa região é a que possui as maiores taxas de *déficit social*, tendo o município de São Francisco de Itabapoana (52,9%) como *outlier* “inferior”, isto é, como o município com maior *déficit social* de todo o estado e o município de Macaé (94,2%) como *outlier* “superior”, ou seja, como o município com o menor *déficit social* dessa região. Essa observação ratifica, de acordo com a definição de *déficit social*, o fato do município de São Francisco de Itabapoana ser o que possui a menor proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado da

região Norte Fluminense e a menor taxa de alfabetização de 10 a 14 anos de todo o estado.

A região Sul, por sua vez, possui a maior mediana de todo o estado, tendo o município de Volta Redonda (98,2%) como limite superior, com menor *déficit social* dessa região e Rio Claro (76%) como *outlier* “inferior”, sendo o município com maior *déficit social* da mesma. Também limitando superiormente o *boxplot* da região Metropolitana tem-se o município de Nilópolis (99,2%) com o menor *déficit social* do estado, seguido pelos municípios do Rio de Janeiro (98,6%), São João de Meriti (97,8%), Mesquita (97,1%) e Niterói (96,3%).

**GRÁFICO 6: BOXPLOT – PROVIMENTO SOCIAL
ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000**



Fonte: CENSO 2000

2.4 – Análise descritiva dos gastos sociais e rendimento médio

A mesma análise descritiva foi feita para os *inputs* selecionados para este trabalho, ou seja, para os gastos sociais escolhidos e para o rendimento médio, variável não-discricionária.

Assim, no gráfico 7, que se refere aos valores dos rendimentos médios mensais dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes, como é possível ver no gráfico 6, tem-se que na Região Noroeste o município com maior rendimento é Itaperuna (R\$ 608), o qual se apresenta como *outlier* dessa região, seguido por Bom Jesus do Itabapoana (R\$ 548). O município de menor rendimento é o de Varre-Sai (R\$ 388), que se localiza no limite inferior do *boxplot* dessa região, o qual, por sua vez, possui uma distribuição simétrica de dados em torno da mediana.

Na Região Norte, o município com maior rendimento é Macaé (R\$ 928), possivelmente devido, em sua maioria, à presença da Petrobrás nesse município, além das diversas empresas multinacionais que também se instalaram no mesmo. Portanto, esse município se caracteriza por ser um *outlier* dessa região. Na seqüência aparece Campos dos Goytacazes (R\$ 588) como sendo o segundo *outlier* “superior” dessa região, isto é, como sendo o segundo município com maior rendimento dos responsáveis, rendimento este, porém, apresentando uma diferença considerável com relação ao primeiro município citado. O de menor rendimento é o município de São Francisco de Itabapoana (R\$ 335), o único *outlier* “inferior” do Norte Fluminense, seguido por Cardoso Moreira (R\$ 345), o qual se localiza no limite inferior desse *boxplot*. Isso vem confirmar mais uma vez o fato de São Francisco de Itabapoana ser um dos dois municípios com o maior *déficit social* de todo o estado. Essa região possui ainda uma distribuição dos dados assimétrica à direita, ou seja, existe uma maior concentração dos municípios que se encontram abaixo da mediana, a qual, por sua vez, é a menor de todas as regiões.

Nova Friburgo (R\$ 753) é o município com maior rendimento dos responsáveis na região Centro Fluminense, sendo um *outlier* do mesmo. O de menor rendimento é o município de São Sebastião do Alto (R\$ 355), que limita inferiormente o *boxplot* dessa região, tendo na seqüência Trajano de Moraes (R\$ 401) e Santa Maria Madalena (R\$ 423).

As Baixadas têm Silva Jardim (R\$ 451) como o município da região que possui menor rendimento, limitando inferiormente esse *boxplot* e sendo seguido por Saquarema

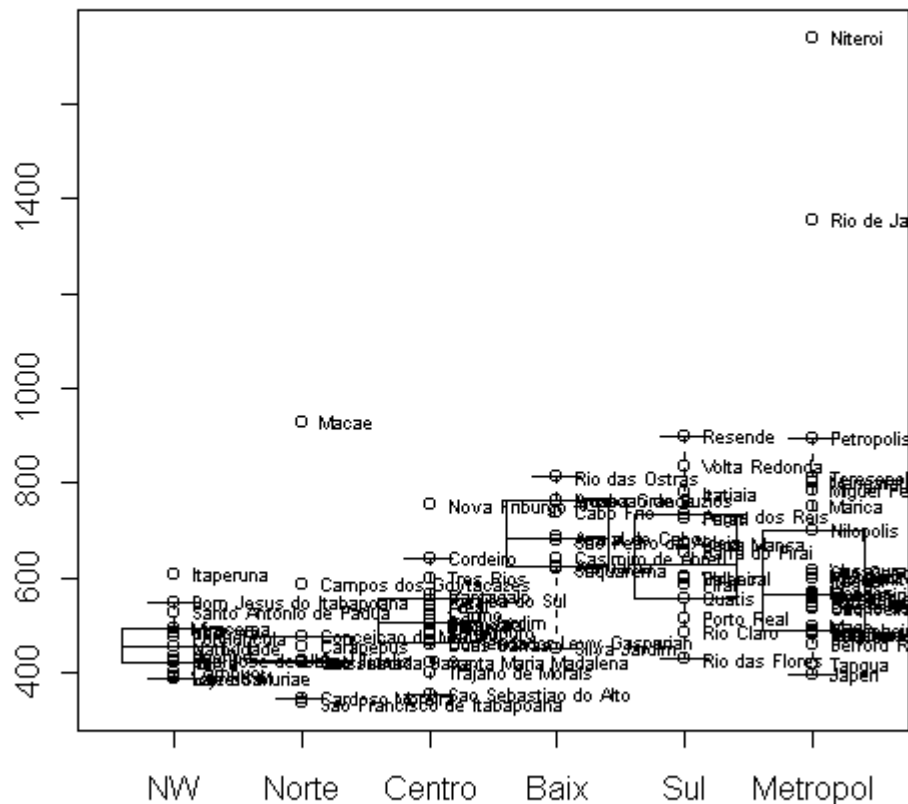
(R\$ 618) e Araruama (R\$ 624), enquanto que o de maior rendimento é o município de Rio das Ostras (R\$ 812), limite superior desse *boxplot*, seguido por Iguaba Grande (R\$ 765) e Armação de Búzios (R\$ 764). Essa é a região que possui a maior mediana de todas as regiões.

No Sul Fluminense o município de Resende (R\$ 899) é o que possui o maior rendimento, uma vez que limita superiormente o *boxplot* dessa região, tendo na seqüência os municípios de Volta Redonda (R\$ 834), devido à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), e Itatiaia (R\$ 779), devido, em grande parte, ao forte turismo desenvolvido nesta cidade. Já o de menor rendimento é o município de Rio das Flores (R\$ 428), que limita esse *boxplot* na parte inferior, seguido por Rio Claro (R\$ 484).

Por fim, na Região Metropolitana os municípios com maiores rendimentos dos responsáveis são, em primeiro lugar, Niterói (R\$ 1741), Rio de Janeiro (R\$ 1354) e Petrópolis (R\$ 894). Os dois primeiros são *outliers* dessa região, sendo os municípios com maiores rendimentos de todo o estado. Os de menores rendimentos são os municípios de Japeri (R\$ 397) e Tanguá (R\$ 417).

Além disso, a análise desse gráfico permite que se alcance determinadas conclusões instigantes, como, por exemplo, o fato da Região das Baixadas possuir maior rendimento do que a região Metropolitana e Sul, uma vez que a mediana dessa região é a maior de todo o estado. Isso pode estar relacionado ao fato de que a maioria dos moradores dessa região se desloca diariamente para trabalhar no município do Rio de Janeiro, o qual, como já foi dito, é o segundo município com os maiores rendimentos de todo o estado.

GRÁFICO 7: BOXPLOT – VALOR DO RENDIMENTO MÉDIO DOS RESPONSÁVEIS DOS DOMICÍLIOS – ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000



Fonte: CENSO 2000

Devido ao fato do município de Rio Bonito possuir valores de gastos *per capita* muito elevados tanto na área de saúde e saneamento quanto na área de educação e cultura, destoando dos demais municípios do estado do Rio de Janeiro; optou-se por fazer um novo gráfico e, conseqüentemente, uma nova análise descritiva dos gastos sociais desses municípios, retirando-se o município de Rio Bonito. Essa nova análise tem como objetivo possibilitar uma melhor visualização desses gráficos, permitindo que se obtenha conclusões mais claras e precisas.

Assim, a partir do gráfico 8, que representa os gastos *per capita* com saúde e saneamento dos municípios do Rio de Janeiro, sem o município de Rio Bonito, pode-se constatar que a região Sul é a que possui a maior mediana de todo o estado, apresentando uma distribuição simétrica de seus dados.

Na região das Baixadas, a maior concentração dos dados se dá na parte inferior do *boxplot*. Em outras palavras, para valores mais baixos (menores que a mediana) existe uma maior concentração dos municípios dessa região; enquanto que para valores mais afastados da origem (maiores que a mediana) verifica-se um espalhamento maior dos municípios. Isso significa que os municípios que menos gastam com saúde e saneamento estão mais concentrados do que os demais. Esta região se destaca, ainda, por possuir o maior limite superior de todo o estado, onde se encontra o município de Iguaba Grande (R\$ 418,54).

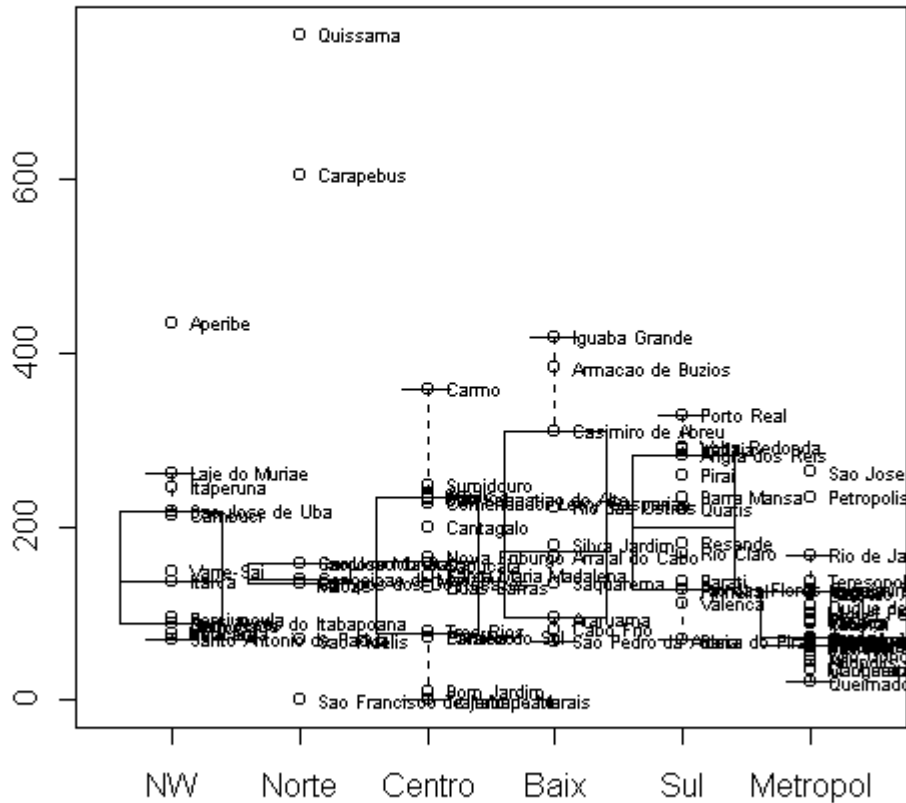
Essas mesmas características podem ser notadas no *boxplot* da região Noroeste; porém a variação dos dados dessa região é menor do que a dos dados das Baixadas, haja vista a distância entre os seus limites inferior, representado pelo município de Santo Antônio de Pádua (R\$ 70,20), e superior, onde se encontra o município de Laje do Muriaé (R\$ 261,25). Aperibé é o *outlier* dessa região, sendo o município que mais gasta com saúde e saneamento (R\$ 434,95) na mesma.

A região Norte, por sua vez, possui uma menor variação dos dados, ou seja, os municípios dessa região possuem aproximadamente os mesmos gastos nesta área, de modo que os limites tanto inferior quanto superior desse *boxplot* não podem ser visualizados por coincidirem com os 1º e 3º quartis, respectivamente. No entanto, essa região apresenta dois *outliers* “superiores”: Quissamã (R\$ 766,80) e Carapebus (R\$ 604,03), sendo os que mais gastam nesta área em todo o estado e dois *outliers* “inferiores”: São Francisco de Itabapoana (R\$ 0,09) e São Fidélis (R\$ 69,14), municípios que menos gastam nesta área. Esta observação vem confirmar as conclusões obtidas anteriormente de que o município de São Francisco de Itabapoana possui as menores proporções tanto de esgotamento sanitário adequado quanto de saneamento adequado, o menor déficit social e o menor valor do rendimento médio dos responsáveis por domicílios permanentes. Porém, contraria o fato desse mesmo município ter obtido a menor taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas, o que poderia ser caracterizado como um problema de confiabilidade dos dados.

Já na região Metropolitana tem-se que 75% dos municípios se encontram abaixo das medianas de todas as demais regiões, o que implica em dizer que os municípios dessa região são os que possuem as menores despesas com saúde e saneamento do estado. São José do Vale do Rio Preto e Petrópolis passaram a ser os únicos *outliers* dessa região, sendo os municípios que mais gastam nesta área, tendo, na seqüência, o

município do Rio de Janeiro (R\$ 166,42) que se encontra no limite superior desse *boxplot*.

GRÁFICO 8: BOXPLOTT – GASTOS PER CAPITA COM SAÚDE E SANEAMENTO – ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000 (sem o município de Rio Bonito)



Fonte: STN – Secretaria do Tesouro Nacional

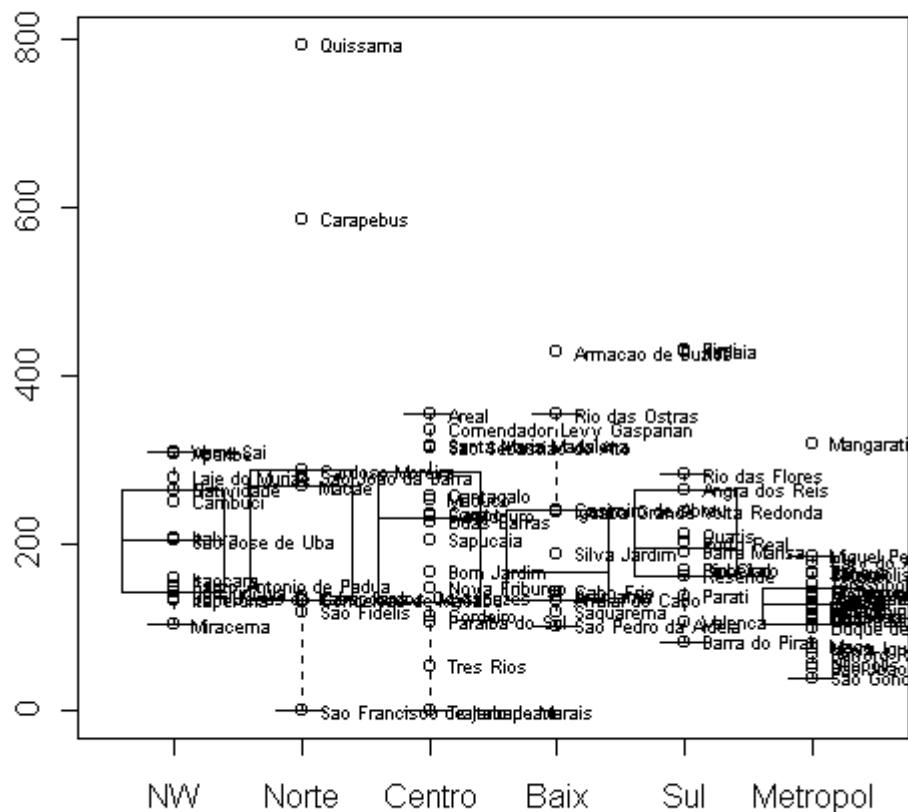
Observando-se o gráfico 9 que se segue, pode-se perceber que os gastos *per capita* com educação e cultura são mais concentrados ainda do que os gastos *per capita* com saúde e saneamento em todas as regiões, com exceção da região Norte que apresenta uma distribuição dos gastos com educação um pouco mais dispersa do que a dos gastos com saúde, sendo que a maior dispersão de seus dados se encontra abaixo da mediana. Isto é, os 50% dos municípios que estão mais próximos da origem estão mais dispersos. Apesar disso, os municípios de Quissamã (R\$ 793,50) e Carapebus (R\$

586,03) continuam sendo os *outliers* dessa região que possui a maior mediana de todo o estado e o menor limite inferior também de todo o estado, sendo este limite representado pelo município de São Francisco de Itabapoana (R\$ 0,12), o qual, por sua vez, muito se aproxima do município de Trajano de Moraes (R\$ 0,28), limite inferior da região Centro Fluminense. Mais uma vez, essa observação vem ratificar o fato de que o município de São Francisco de Itabapoana possui o menor *déficit social* dessa região e a menor taxa de alfabetização de todo o estado.

Por outro lado, as regiões Sul e das Baixadas possuem distribuições muito próximas, ambas sendo assimétricas à direita, onde para valores mais próximos da origem se tem uma maior concentração dos municípios. Os municípios de Pirai (R\$ 430,81) e de Itatiaia (R\$ 428,59%) aparecem como *outliers* “superiores” da região Sul, enquanto o município de Armação de Búzios (R\$ 426,64) aparece como o único *outlier* “superior” da região das Baixadas. Tais municípios são os que mais gastam com educação e cultura nessas regiões.

Por fim, a variação dos gastos com educação e cultura na região Metropolitana é pequena, continuando a ser a menor do estado, o que pode-se perceber pela pequena distância entre os limites inferior e superior de seu *boxplot*, sendo o município Mangaratiba (R\$ 318,72) o que mais gasta com educação (*outlier*) e São Gonçalo (R\$ 39,58) e São João de Meriti (R\$ 50,55) os que menos gastam nesta área.

GRÁFICO 9: BOXPLOT – GASTOS PER CAPITA COM EDUCAÇÃO E CULTURA – ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2000 (sem o município de Rio Bonito)



Fonte: STN – Secretaria do Tesouro Nacional

2.5 – Considerações Finais

De acordo com as análises descritivas realizadas ao longo deste capítulo, note-se que o grande número de *outliers* obtidos nos diversos *boxplots* apresentados revela uma importante característica desse conjunto de dados: a falta de homogeneidade dos mesmos. Tal fato implicou, ainda neste capítulo, na retirada do município de Rio Bonito dos *boxplots* dos gastos *per capita* tanto na área de educação e cultura quanto na de saúde e saneamento, como pôde ser visto nos gráficos 8 e 9. O objetivo desta retirada foi permitir uma melhor visualização da distribuição destes gastos, garantindo uma análise mais precisa dos mesmos.

Por outro lado, tal homogeneidade se caracteriza por ser um dos critérios de definição e de escolha do conjunto de DMUs adotado na metodologia DEA. Desta forma, no intuito de definir um conjunto de DMUs que seja, de fato, homogêneo, ao qual a técnica DEA possa ser efetivamente aplicada, optou-se pela realização de uma análise da sensibilidade desta técnica para valores extremos, fazendo uso, em alguns casos, de gráficos tridimensionais, como pode-se ver no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

A Aplicação da DEA na Análise da Relação entre os Gastos Sociais e as Condições de Vida nos Municípios Fluminenses

Como observam Lins e Moreira (2000), a aplicação da metodologia DEA em um problema qualquer segue três etapas principais: a definição e seleção das DMUs a entrarem na análise; a seleção de variáveis (*inputs* e *outputs*) que são relevantes e apropriadas para estabelecer a eficiência relativa das DMUs selecionadas; a aplicação dos modelos DEA, com maior ou menor nível de sofisticação. Este capítulo se estrutura, pois, segundo essas três etapas. Primeiramente, na seção “Seleção de municípios para a aplicação da DEA”, faz-se uma depuração do conjunto de dados, de modo a retirar DMUs que, por problemas de confiabilidade de seus indicadores ou particularidade de sua situação, podem ter efeito enviesador na aplicação aqui pretendida. Vale observar que parte dessas potenciais DMUs já foram retiradas, através da análise exploratória realizada no capítulo 2.

Na seção seguinte “Seleção de indicadores pertinentes para a aplicação da DEA”, faz-se uma análise de diferentes modelos DEA com o objetivo de selecionar as variáveis que devem entrar no modelo. Vale observar que a seleção aqui tratada diz respeito aos indicadores a serem usados como *outputs*, já que, pelo objetivo pretendido nesta dissertação, os *inputs* já foram definidos como os gastos sociais *per capita*, além do rendimento médio mensal como variável não-discrecional. Como observam os autores, a opinião subjetiva do interessado na aplicação é um dos métodos de seleção de variáveis a entrarem no modelo. Na seleção das variáveis *output* se primará reter aqueles indicadores com capacidade de aumentar o poder discriminatório da DEA.

Na terceira seção deste capítulo, “Aplicação da DEA na análise da eficiência dos gastos sociais”, interpreta-se os resultados dos modelos elaborados, com o objetivo de avaliar a eficiência dos gastos sociais na amostra de municípios fluminenses em 2000.

Há, ainda, uma última seção, onde se discute a relação entre eficiência e eficácia para os municípios fluminenses, com o objetivo de apontar as “boas práticas” de gestão municipal.

3.1 – Seleção de municípios para a aplicação da DEA

O objetivo desta seção é analisar o efeito de dados destoantes na aplicação da DEA. Tal análise foi realizada a partir das eficiências relativas de cada DMU e dos gráficos tridimensionais obtidos ao se implementar no *software* IDEAL os modelos VRS dos multiplicadores e do envelope, com orientação *output*, ou seja, visando maximizar o *output* mantendo o nível do *input*. Para tanto, no modelo 1, escolheu-se como *input* o indicador de gastos *per capita* com saúde e saneamento (GSAU), bem como o valor do rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes (REND) e como *output* o inverso da taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas (INVTXMORT).

Cabe lembrar que, a partir da análise descritiva feita no capítulo 2, alguns municípios já foram retirados da amostra inicial, seja por falta de dados ou por possuir dados destoantes, como no caso de Rio Bonito. Assim, inicia-se a aplicação da DEA nesta seção com uma amostra formada por 75 municípios, como pode-se ver no gráfico 10.

Assim, percebe-se que, de um modo geral, os municípios citados possuem valores do indicador INVTXMORT destoantes dos demais municípios em estudo. Tais observações confirmam as análises feitas sobre os gráficos 3, 7 e 8, nos quais estes municípios se apresentam como *outliers*.

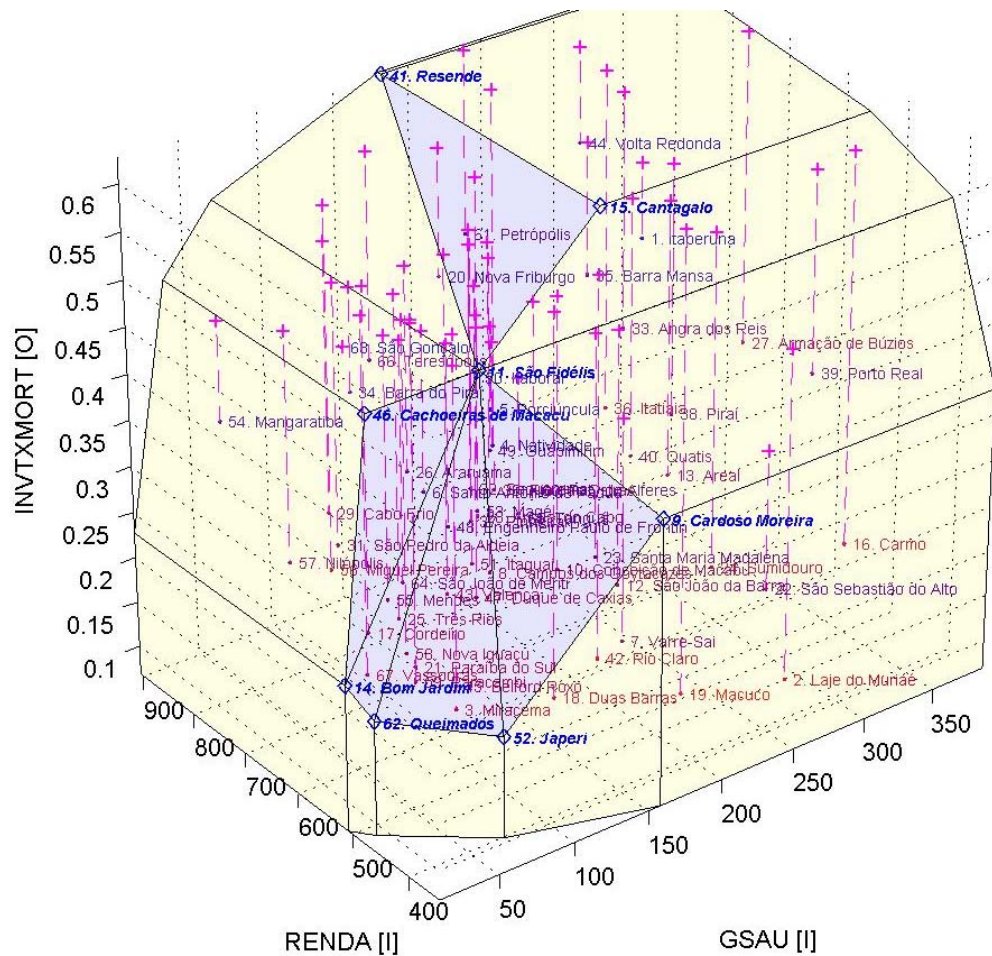
Junte-se a isto, o fato de que os municípios que estão sendo comparados neste gráfico são muito distintos uns dos outros, tanto no que se refere ao tamanho de suas populações quanto às suas características socioeconômicas. Tal situação contraria o critério de homogeneidade exigido na aplicação da DEA.

Não se pode deixar de levantar, ainda, a questão relacionada à baixa qualidade e, conseqüentemente, à baixa confiabilidade das estatísticas dos municípios pequenos, o que, até hoje, constitui um problema na utilização destas fontes de dados para a realização de pesquisas.

Em virtude do que foi mencionado, optou-se pela retirada dos municípios destacados nesta análise, de modo a permitir uma aplicação mais adequada da DEA. Cabe lembrar que tal retirada pode levar à subtração de um município que possivelmente teria algo de muito inovador ou diferente em termos de políticas de saúde e saneamento.

Assim, com uma amostra selecionada de 67 municípios construiu-se um novo modelo DEA (modelo 2), obtendo-se o gráfico 11:

GRÁFICO 11: Gastos per capita com saúde e saneamento – Renda – Inverso da taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas (amostra de 67 municípios)



A partir do gráfico 11 pode-se perceber uma maior homogeneidade neste conjunto de dados, no qual houve um aumento das eficiências de todas as DMUs, isto é, de todos os municípios. Tal aumento também se estende ao número de DMUs com eficiência máxima. Pode-se verificar, ainda, que, agora, 9 municípios possuem eficiência igual a 100%, são eles: Cardoso Moreira, São Fidélis, Bom Jardim, Cantagalo, Resende, Cachoeiras de Macacu, Japeri, Queimados e São Gonçalo, como pode ser visto na tabela 3. Comparando, ainda, este gráfico com o gráfico 10, note-se que o poder de discriminação das eficiências das DMUs aumentou consideravelmente no modelo 2.

No entanto, faz-se importante ressaltar que essas mudanças ocorridas nos valores das eficiências já eram esperadas, uma vez que essa eficiência fornecida pela DEA é uma medida relativa, ou seja, calculada através da comparação das DMUs de um determinado conjunto, umas com as outras.

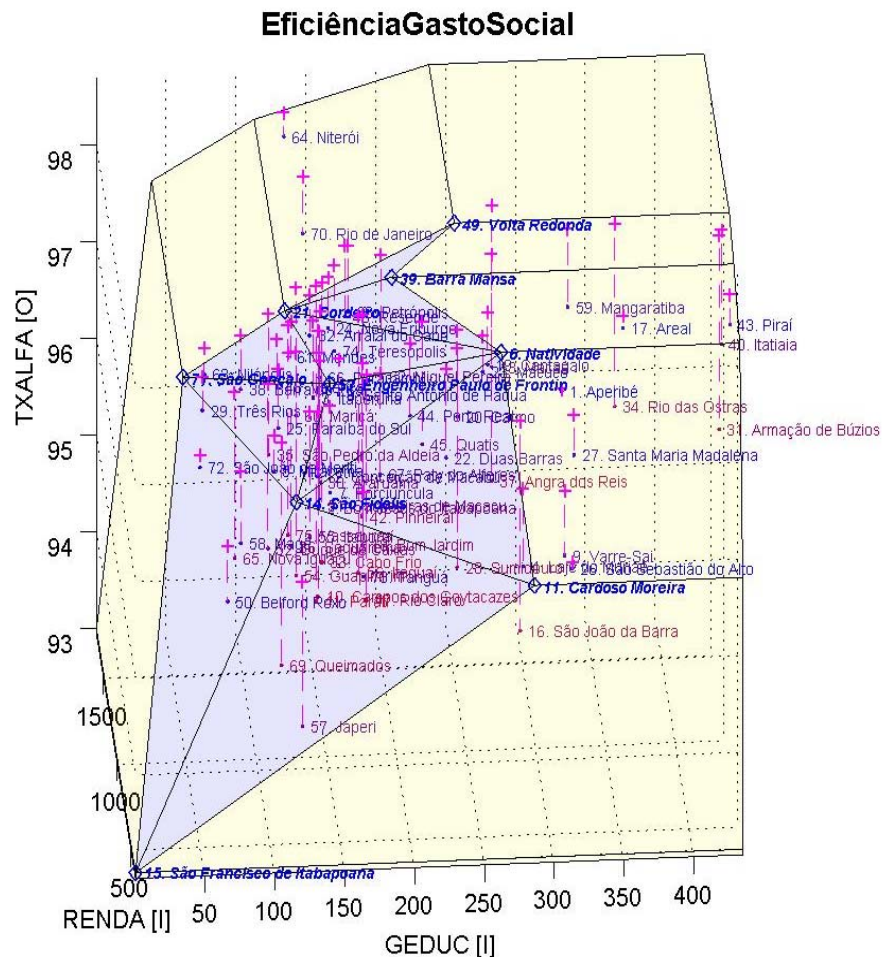
TABELA 3: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 1 e 2**Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000**

Município	Mod(1)	Mod(2)	Município	Mod(1)	Mod(2)
Angra dos Reis	31%	59%	Niterói	43%	-----
Aperibé	30%	-----	Nova Friburgo	41%	78%
Araruama	33%	62%	Nova Iguaçu	20%	36%
Areal	30%	51%	Paracambi	18%	31%
Armação de Búzios	24%	44%	Paraíba do Sul	19%	34%
Arraial do Cabo	22%	40%	Parati	78%	-----
Barra do Piraí	42%	80%	Paty do Alferes	42%	66%
Barra Mansa	43%	77%	Petrópolis	37%	69%
Belford Roxo	25%	39%	Pinheiral	28%	50%
Bom Jardim	32%	100%	Piraí	32%	56%
Bom Jesus do Itabapoana	100%	-----	Porciúncula	55%	85%
Cabo Frio	24%	48%	Porto Real	38%	63%
Cachoeiras de Macacu	55%	100%	Quatis	32%	54%
Campos dos Goytacazes	23%	40%	Queimados	25%	100%
Cantagalo	58%	100%	Resende	54%	100%
Cardoso Moreira	59%	100%	Rio Claro	18%	28%
Carmo	16%	26%	Rio das Ostras	16%	29%
Conceição de Macabu	32%	50%	Rio de Janeiro	30%	-----
Cordeiro	18%	34%	Santa Maria Madalena	40%	57%
Duas Barras	18%	28%	Santo Antônio de Pádua	41%	70%
Duque de Caxias	25%	43%	São Fidélis	70%	100%
Engenheiro Paulo de Frontin	41%	66%	São Francisco de Itabapoana	100%	-----
Guapimirim	37%	65%	São Gonçalo	52%	100%
Itaboraí	57%	91%	São João da Barra	36%	51%
Itaguaí	24%	42%	São João de Meriti	30%	53%
Itaperuna	49%	87%	São Pedro da Aldeia	25%	49%
Itatiaia	21%	40%	São Sebastião do Alto	39%	63%
Japeri	24%	100%	Saquarema	30%	54%
Laje do Muriaé	17%	25%	Sumidouro	24%	37%
Macaé	35%	-----	Tanguá	51%	73%
Macuco	8%	13%	Teresópolis	33%	63%
Magé	40%	64%	Três Rios	21%	39%
Mangaratiba	41%	78%	Valença	21%	38%
Maricá	100%	-----	Varre-Sai	33%	50%
Mendes	27%	48%	Vassouras	15%	29%
Miguel Pereira	16%	31%	Volta Redonda	45%	84%
Miracema	18%	29%			
Natividade	54%	81%			
Nilópolis	26%	51%			

Legenda:**Mod 1: GSAU-REND-INVTXMORT (amostra de 75 municípios)****Mod 2: GSAU-REND-INVTXMORT (amostra de 67 municípios)**

A mesma análise foi feita a partir dos indicadores de gastos com educação e cultura (GEDUC) e RENDA, definidos como *inputs*, e da taxa de alfabetização (TXALFA), definida como *output*, obtendo-se o gráfico 12 ao se executar os modelos 3 (com 75 municípios) e 4 (com 67 municípios), respectivamente.

GRÁFICO 12: Gastos per capita com educação e cultura – Renda – Taxa de alfabetização de 10 a 14 anos (amostra de 75 municípios)



Observe-se, no gráfico 12, alguns dos valores discrepantes que já foram citados na análise do gráfico 10. Além disso, existe, neste gráfico, um grande número de municípios com eficiências muito próximas da máxima, de modo que este modelo possui pouco poder de discriminação das DMUs em questão. Por este motivo, se decidiu pela retirada dos mesmos municípios, retirada esta que permitiu a construção do gráfico 13 com uma amostra de 67 municípios.

mesmo, facilitar a interpretação dos resultados e, em alguns casos, dos gráficos obtidos a partir desta aplicação.

TABELA 4: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 3 e 4**Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000**

Município	Mod(3)	Mod(4)
Angra dos Reis	98%	98%
Aperibé	100%	-----
Araruama	98%	98%
Areal	100%	100%
Armação de Búzios	98%	98%
Arraial do Cabo	100%	100%
Barra do Piraí	99%	99%
Barra Mansa	100%	100%
Belford Roxo	99%	100%
Bom Jardim	98%	98%
Bom Jesus do Itabapoana	98%	-----
Cabo Frio	97%	97%
Cachoeiras de Macacu	98%	98%
Campos dos Goytacazes	97%	97%
Cantagalo	99%	99%
Cardoso Moreira	100%	100%
Carmo	99%	99%
Conceição de Macabu	99%	99%
Cordeiro	100%	100%
Duas Barras	99%	99%
Duque de Caxias	98%	98%
Engenheiro Paulo de Frontin	100%	100%
Guapimirim	98%	98%
Itaboraí	99%	99%
Itaguaí	97%	97%
Itaperuna	99%	99%
Itatiaia	99%	99%
Japeri	98%	100%
Laje do Muriaé	99%	99%
Macaé	98%	-----
Macuco	100%	100%
Magé	99%	99%
Mangaratiba	99%	99%
Maricá	99%	-----
Mendes	100%	100%
Miguel Pereira	99%	99%
Miracema	100%	100%
Natividade	100%	100%
Nilópolis	100%	100%
Município	Mod(3)	Mod(4)
Niterói	100%	-----
Nova Friburgo	99%	99%
Nova Iguaçu	98%	98%
Paracambi	100%	100%
Paraíba do Sul	99%	99%
Parati	97%	-----
Paty do Alferes	99%	99%
Petrópolis	99%	99%

Pinheiral	98%	98%
Piraí	100%	100%
Porciúncula	99%	99%
Porto Real	99%	99%
Quatis	99%	99%
Queimados	98%	98%
Resende	99%	99%
Rio Claro	98%	98%
Rio das Ostras	98%	98%
Rio de Janeiro	99%	-----
Santa Maria Madalena	100%	100%
Santo Antônio de Pádua	100%	100%
São Fidélis	100%	100%
São Francisco de Itabapoana	100%	-----
São Gonçalo	100%	100%
São João da Barra	98%	98%
São João de Meriti	100%	100%
São Pedro da Aldeia	99%	99%
São Sebastião do Alto	100%	100%
Saquarema	98%	98%
Sumidouro	98%	98%
Tanguá	99%	99%
Teresópolis	99%	99%
Três Rios	100%	100%
Valença	99%	99%
Varre-Sai	99%	99%
Vassouras	98%	98%
Volta Redonda	100%	100%

Legenda:

Mod 3: GEDUC-RENDATXALFA (amostra de 75 municípios)

Mod 4: GEDUC-RENDATXALFA (amostra de 67 municípios)

De acordo com as análises realizadas, optou-se pela retirada de todos os dados destoantes de todas as variáveis consideradas neste trabalho, no intuito de se obter um conjunto de dados o mais homogêneo possível. Além disso, tendo em vista que no próximo tópico são feitas análises a partir da construção de modelos também com os indicadores PROPSAN, PROPESGOT e PROPCRECH, ainda foram retirados do estudo os municípios de Varre-Sai, Sumidouro, Armação de Búzios, Itatiaia e Mangaratiba, para os quais tais indicadores mostram-se bastante destoantes. Ao final deste processo de depuração, foram selecionados 62 municípios.

Desse modo, foram executados os mesmos modelos (GSAU-RENDATXALFA e GEDUC-RENDATXALFA), definidos anteriormente, para as 62

DMUs escolhidas, gerando-se, assim, os modelos 5 e 6 que podem ser vistos na tabela 5. É com este conjunto de municípios que se procede as outras análises DEA.

**TABELA 5: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 5 e 6
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000
(amostra de 62 municípios)**

Município	Mod(5)	Mod(6)	Município	Mod(5)	Mod(6)
Angra dos Reis	59%	98%	Nilópolis	51%	99,7%
Araruama	62%	98%	Nova Friburgo	78%	99,5%
Areal	51%	99,9%	Nova Iguaçu	36%	98%
Arraial do Cabo	40%	99,6%	Paracambi	31%	99,7%
Barra do Piraí	80%	99%	Paraíba do Sul	34%	99%
Barra Mansa	77%	100%	Paty do Alferes	66%	99%
Belford Roxo	39%	100%	Petrópolis	69%	99%
Bom Jardim	100%	98%	Pinheiral	50%	98%
Cabo Frio	48%	97%	Piraí	56%	99,7%
Cachoeiras de Macacu	100%	99%	Porciúncula	85%	99%
Campos dos Goytacazes	40%	97%	Porto Real	63%	99%
Cantagalo	100%	99,5%	Quatis	54%	99%
Cardoso Moreira	100%	100%	Queimados	100%	98%
Carmo	26%	99%	Resende	100%	99%
Conceição de Macabu	50%	99%	Rio Claro	29%	98%
Cordeiro	34%	100%	Rio das Ostras	29%	98%
Duas Barras	28%	99%	Santa Maria Madalena	57%	99,6%
Duque de Caxias	43%	98%	Santo Antônio de Pádua	70%	99,6%
Engenheiro Paulo de Frontin	66%	100%	São Fidélis	100%	100%
Guapimirim	65%	98%	São Gonçalo	99,8%	100%
Itaboraí	91%	99%	São João da Barra	51%	98%
Itaguaí	42%	97%	São João de Meriti	53%	100%
Itaperuna	87%	99%	São Pedro da Aldeia	49%	99%
Japeri	100%	100%	São Sebastião do Alto	63%	99,9%
Laje do Muriaé	25%	99%	Saquarema	54%	98%
Macuco	13%	99,6%	Tanguá	73%	99%
Magé	64%	99%	Teresópolis	63%	99%
Mendes	48%	99,9%	Três Rios	39%	99,6%
Miguel Pereira	31%	99%	Valença	38%	99,5%
Miracema	29%	99,6%	Vassouras	29%	98%
Natividade	81%	100%	Volta Redonda	84%	100%

Legenda:

Mod 5: GSAU-RENDIA-INVTXMORT

Mod 6: GEDUC-RENDIA-TXALFA

3.2 – Seleção de indicadores pertinentes para a aplicação da DEA

Terminada a primeira etapa, de seleção das DMUs que devem fazer parte do estudo, passa-se à segunda etapa, de seleção dos indicadores que devem ser usados no

modelo DEA a fim de atender o objetivo proposto neste trabalho, de analisar a eficiência do gasto social nos municípios fluminenses. Como já se observou anteriormente, as variáveis *inputs* já foram definidas a priori, em função do objetivo acima reiterado. Com relação às variáveis *outputs* há, contudo, várias alternativas: INVTXMORT, TXALFA, PROPCRECH, PROPESGOT e PROPSAN.

Parte do esforço de pesquisa em DEA tem sido dirigida ao desenvolvimento de métodos de seleção de variáveis para os modelos, que aumentem o poder de discriminação da técnica, como mostram os trabalhos de Lins e Mezza (2000) e Senra (2004).

Como observado por Lins e Mezza (2000), a seleção de variáveis deve se pautar pelos seguintes aspectos:

- se a variável possui informação necessária que não tenha sido incluída em outras variáveis;
- se a variável possui relação com pelo menos um dos objetivos da aplicação ou contribui para algum(ns) destes objetivos;
- se a variável possui dados confiáveis e seguros;
- se a variável explica a eficiência de uma DMU.

Mais à frente, citando Charnes, Cooper e Rhodes, os autores observam que um dos critérios para seleção de variáveis é o impacto da variável na discriminação das DMUs. No intuito de selecionar as variáveis que deverão ser excluídas do modelo, deve-se testar o poder de discriminação das mesmas ao se rodar vários modelos formados por diferentes combinações destas variáveis. Tomando-se como referência os modelos relevantes para as DMUs, em termos de eficiência, as variáveis que, ao serem incluídas em tais modelos, não alterarem significativamente os resultados das eficiências dos mesmos, são candidatas a sair dos modelos.

Assim, os modelos construídos nesta seção, compostos por 62 DMUs, foram obtidos a partir da inclusão de *inputs* e/ou *outputs* nos modelos DEA 5 e 6, no intuito de se avaliar o efeito desta inclusão, considerando que essas novas variáveis estejam potencialmente relacionadas com a variável resposta ou com os recursos utilizados no modelo em questão.

Dessa forma, primeiramente, acrescentou-se o *input* gastos com educação e cultura ao modelo 5, formado pelos *inputs* GSAU e RENDA e pelo *output* INVTXMORT, definindo-se, assim, o modelo 7.

Através da análise dos resultados deste modelo, pode-se constatar que os valores das eficiências fornecidos pelos modelos 5 e 7 são praticamente os mesmos para quase todas as DMUs em estudo. Isto é, a inclusão do indicador de gastos com educação e cultura (GEDUC) não contribuiu para melhorar a discriminação das DMUs, em termos de eficiência. Tal fato reforça a idéia, já previamente concebida, de que tais gastos não estão associados com a variável resposta, o indicador inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas, exercendo, portanto, quase nenhuma influência sobre as eficiências do modelo 5. Isto pode ser visto na tabela 6, que mostra os escores de eficiência das DMUs para estes dois modelos, e na tabela 7, onde foram calculadas medidas de posição (1º e 3º quartis- q_1 e q_3 , intervalo interquartil-d q) e de dispersão (desvio padrão-d p) com relação aos valores das eficiências destes modelos.

GRÁFICO 14: Gastos *per capita* com saúde e saneamento – Renda – Inverso da taxa de mortalidade de 0 a 4 anos por causas hídricas (uma amostra 62 municípios)

Município	Mod(5)	Mod(7)	Município	Mod(5)	Mod(6)
Angra dos Reis	59%	59%	Nilópolis	51%	56%
Araruama	62%	62%	Nova Friburgo	78%	78%
Areal	51%	51%	Nova Iguaçu	36%	37%
Arraial do Cabo	40%	41%	Paracambi	31%	31%
Barra do Pirai	80%	82%	Paraíba do Sul	34%	34%
Barra Mansa	77%	78%	Paty do Alferes	66%	66%
Belford Roxo	39%	100%	Petrópolis	69%	69%
Bom Jardim	100%	100%	Pinheiral	50%	50%
Cabo Frio	48%	48%	Pirai	56%	56%
Cachoeiras de Macacu	100%	100%	Porciúncula	85%	85%
Campos dos Goytacazes	40%	41%	Porto Real	63%	63%
Cantagalo	100%	100%	Quatis	54%	55%
Cardoso Moreira	100%	100%	Queimados	100%	100%
Carmo	26%	26%	Resende	100%	100%
Conceição de Macabu	50%	50%	Rio Claro	28%	29%
Cordeiro	34%	34%	Rio das Ostras	29%	29%
Duas Barras	28%	28%	Santa Maria Madalena	57%	57%
Duque de Caxias	43%	45%	Santo Antônio de Pádua	70%	70%
Engenheiro Paulo de Frontin	66%	66%	São Fidélis	100%	100%
Guapimirim	65%	67%	São Gonçalo	100%	100%
Itaboraí	91%	91%	São João da Barra	51%	51%
Itaguaí	42%	42%	São João de Meriti	53%	100%
Itaperuna	87%	90%	São Pedro da Aldeia	49%	50%
Japeri	100%	100%	São Sebastião do Alto	63%	63%
Laje do Muriaé	25%	25%	Saquarema	54%	55%
Macuco	13%	13%	Tanguá	73%	73%
Magé	64%	80%	Teresópolis	63%	63%
Mendes	48%	48%	Três Rios	39%	41%
Miguel Pereira	31%	31%	Valença	38%	39%
Miracema	29%	30%	Vassouras	29%	29%
Natividade	81%	81%	Volta Redonda	84%	84%

Legenda:

Mod 5: GSAU-REND-INVTXMORT

Mod 7: GSAU-GEDUC-REND-INVTXMORT

TABELA 7: Medidas de posição e de dispersão da eficiência do gasto social pelos modelos DEA

Medidas	Mod(5)	Mod(7)
1° Quartil	39%	41%
3° Quartil	78%	82%
Intervalo dq	39%	41%
Desvio Padrão	24%	25%

Como os valores tanto dos intervalos interquartil quanto dos desvios padrão de cada modelo são aproximadamente iguais, então, de fato, não houve melhora significativa do poder de discriminação ao se executar o modelo 7.

Para construir os modelos 8 e 9, incluiu-se no modelo 5, respectivamente, os *outputs* proporção de domicílios particulares permanentes com saneamento adequado (PROPSAN) e proporção de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado (PROPESGOT). A inclusão destes indicadores se justifica já que os investimentos em saúde e saneamento são contabilizados na rubrica “Saúde e Saneamento”. Comparando-se os valores das eficiências desses dois modelos com os do modelo 5, note-se que as variações ocorridas no modelo 9 foram maiores do que aquelas ocorridas no modelo 8, quando se tem como referência as eficiências do modelo 5, o que também pode ser constatado pelos valores dos intervalos interquartil e dos desvios padrão destes três modelos (ver tabelas 8 e 9).

Tal fato revela que a inclusão destes dois indicadores no modelo 5 diminuiu o poder de discriminação das eficiências das DMUs em questão. Logo, optou-se pela retirada dos mesmos do modelo considerado.

TABELA 8: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 5, 8 e 9
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000
(amostra de 62 municípios)

Município	Mod(5)	Mod(8)	Mod(9)
Angra dos Reis	59%	78%	83%
Araruama	62%	74%	85%
Areal	51%	51%	54%
Arraial do Cabo	40%	74%	92%
Barra do Pirai	80%	82%	85%
Barra Mansa	77%	82%	84%
Belford Roxo	39%	84%	88%
Bom Jardim	100%	100%	100%
Cabo Frio	48%	58%	88%
Cachoeiras de Macacu	100%	100%	100%
Campos dos Goytacazes	40%	59%	71%
Cantagalo	100%	100%	100%
Cardoso Moreira	100%	100%	100%
Carmo	26%	47%	45%
Conceição de Macabu	50%	50%	73%
Cordeiro	34%	95%	98%
Duas Barras	28%	44%	65%
Duque de Caxias	43%	69%	83%
Engenheiro Paulo de Frontin	66%	66%	67%
Guapimirim	65%	65%	76%
Itaboraí	91%	91%	91%
Itaguaí	42%	65%	75%
Itaperuna	87%	100%	98%
Japeri	100%	100%	100%
Laje do Muriaé	25%	97%	94%
Macuco	13%	98%	100%
Magé	64%	64%	70%
Mendes	48%	60%	72%
Miguel Pereira	31%	31%	88%
Miracema	29%	100%	100%
Natividade	81%	84%	81%
Município	Mod(5)	Mod(8)	Mod(9)
Nilópolis	51%	100%	100%
Nova Friburgo	78%	85%	92%
Nova Iguaçu	36%	69%	84%
Paracambi	31%	59%	79%
Paraíba do Sul	34%	80%	92%
Paty do Alferes	66%	66%	81%
Petrópolis	69%	69%	86%
Pinheiral	50%	82%	96%
Pirai	56%	78%	94%
Porciúncula	85%	99%	100%
Porto Real	63%	84%	93%
Quatis	54%	76%	90%
Queimados	100%	100%	100%
Resende	100%	100%	100%
Rio Claro	28%	54%	70%
Rio das Ostras	29%	29%	80%
Santa Maria Madalena	57%	68%	86%
Santo Antônio de Pádua	70%	86%	92%
São Fidélis	100%	100%	100%

São Gonçalo	100%	100%	100%
São João da Barra	51%	67%	78%
São João de Meriti	53%	100%	99%
São Pedro da Aldeia	49%	81%	93%
São Sebastião do Alto	63%	74%	100%
Saquarema	54%	54%	74%
Tanguá	73%	73%	82%
Teresópolis	63%	63%	67%
Três Rios	39%	82%	88%
Valença	38%	76%	89%
Vassouras	29%	65%	91%
Volta Redonda	84%	100%	98%

Legenda:

Mod 5: GSAU-REND-INVTXMORT

Mod 8: GSAU-REND-INVTXMORT-PROPSAN

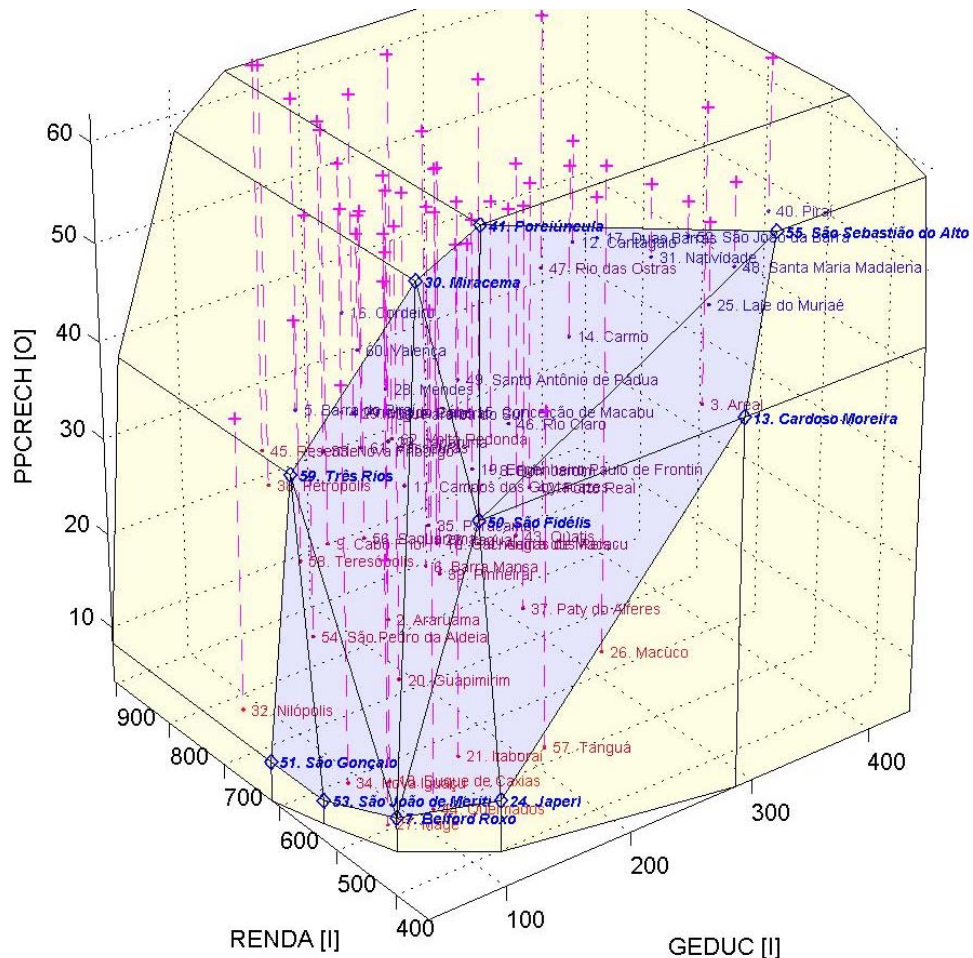
Mod 9: GSAU-REND-INVTXMORT-PROPESGOT

TABELA 9: Medidas de posição e de dispersão da eficiência do gasto social pelos modelos DEA

Medidas	Mod(5)	Mod(8)	Mod(9)
1° Quartil	39%	65%	80%
3° Quartil	78%	98%	98%
Interv dq	39%	33%	18%
Desvio Padrão	24%	19%	13%

O modelo 10, por sua vez, foi criado a partir dos *inputs* GEDUC e RENDA e pelo *output* PROPCRECH. No gráfico 15 abaixo pode-se observar a distribuição dos dados a partir da qual é possível inferir os municípios mais eficientes deste modelo.

GRÁFICO 15: Gastos *per capita* com educação e cultura – Renda – Proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou escolas de educação infantil (amostra 62 municípios)



A partir deste gráfico pode-se perceber que as eficiências são bem menores do que aquelas obtidas no modelo 6, o qual foi composto pelos mesmos *inputs* do modelo 10, porém tinha como *output* a taxa de alfabetização de 10 a 14 anos. Tal fato leva a crer que o indicador PROPCRECH possui maior associação com os *inputs* em questão, haja vista as eficiências obtidas neste modelo serem mais condizentes com a realidade, como se vê na tabela 10. Com isso, o modelo DEA ganha mais poder de discriminação das DMUs, no que se refere a seus escores de eficiência, como também mostra a tabela 11, onde pode-se notar que o desvio padrão do modelo 10 é 29 vezes maior que o do modelo 6.

De fato, pelo modelo 6, há 11 municípios eficientes e 22 com eficiência acima de 99%. Na realidade, 75% dos municípios têm eficiência acima de 98% por este modelo. Os demais têm eficiência também muito alta, de 97%.

Já pelo modelo 10, há 10 municípios eficientes, mas muitos outros com eficiência significativamente menor. Cerca de um quarto dos municípios tem eficiência até 34%.

TABELA 10: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 6 E 10
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000
(amostra de 62 municípios)

Município	Mod(6)	Mod(10)
Angra dos Reis	98%	24%
Araruama	98%	28%
Areal	99,9%	52%
Arraial do Cabo	99,6%	60%
Barra do Pirai	99%	82%
Barra Mansa	100%	30%
Belford Roxo	100%	100%
Bom Jardim	98%	58%
Cabo Frio	97%	33%
Cachoeiras de Macacu	99%	47%
Campos dos Goytacazes	97%	53%
Cantagalo	99,5%	84%
Cardoso Moreira	100%	100%
Carmo	99%	73%
Conceição de Macabu	99%	74%
Cordeiro	100%	83%
Duas Barras	99%	94%
Duque de Caxias	98%	11%
Engenheiro Paulo de Frontin	100%	61%
Guapimirim	98%	25%
Itaboraí	99%	16%
Itaguaí	97%	41%
Itaperuna	99%	60%
Japeri	100%	100%
Laje do Muriaé	99%	87%
Macuco	99,6%	22%
Magé	99%	14%
Mendes	99,9%	75%
Miguel Pereira	99%	49%
Miracema	99,6%	100%
Natividade	100%	89%

Município	Mod(6)	Mod(10)
Nilópolis	99,7%	23%
Nova Friburgo	99,5%	47%
Nova Iguaçu	98%	14%
Paracambi	99,7%	49%
Paraíba do Sul	99%	73%
Paty do Alferes	99%	36%
Petrópolis	99%	31%
Pinheiral	98%	35%
Pirai	99,7%	76%
Porciúncula	99%	100%
Porto Real	99%	52%
Quatis	99%	41%
Queimados	98%	10%
Resende	99%	37%
Rio Claro	98%	67%
Rio das Ostras	98%	59%
Santa Maria Madalena	99,6%	87%
Santo Antônio de Pádua	99,6%	73%
São Fidélis	100%	100%
São Gonçalo	100%	100%

São João da Barra	98%	94%
São João de Meriti	100%	100%
São Pedro da Aldeia	99%	26%
São Sebastião do Alto	99,9%	100%
Saquarema	98%	46%
Tanguá	99%	26%
Teresópolis	99%	24%
Três Rios	99,6%	100%
Valença	99,5%	81%
Vassouras	98%	62%
Volta Redonda	100%	37%

Legenda:

Mod 6: GEDUC-RENDA-TXALFA

Mod 10: GEDUC-RENDA-PROPCRECH

TABELA 11: Medidas de posição e de dispersão da eficiência do gasto social pelos modelos DEA

Medidas	Mod(6)	Mod(10)
1º Quartil	98%	34%
3º Quartil	100%	84%
Interv dq	1%	50%
Desvio Padrão	1%	29%

Até aqui verificou-se que dentre as várias variáveis disponíveis, somente INVTXMORT e PROPCRECH mostraram-se pertinentes ao estudo, já que contribuem para aumentar o poder de discriminação dos modelos. Frente a esses resultados, procurou-se testar um modelo único, síntese do modelo 5 (GSAU-RENDA-INVTXMORT) e do modelo 10 (GEDUC-RENDA-PROPCRECH), com estas variáveis incluídas simultaneamente.

Assim, o modelo 11 foi obtido a partir dos indicadores GSAU, GEDUC, RENDA, INVTXMORT e PROPCRECH, sendo os três primeiros os *inputs* deste modelo e os dois últimos os *outputs* do mesmo. Na tabela 12, apresenta-se as eficiências para as DMUs consideradas neste estudo.

Comparando tais eficiências com as dos modelos DEA 5 e 10 e observando-se, ainda, as medidas de posição e de dispersão calculadas para estes três modelos (tabela 13), pode-se perceber que, no modelo 11, ocorreu uma redução no poder de discriminação das DMUs, em termos de eficiência. Portanto, a junção de todas estas variáveis num único modelo não se justifica.

TABELA 12: Eficiência do gasto social pelo modelo DEA 11
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000
(amostra de 62 municípios)

Município	Mod(11)
Angra dos Reis	59%
Araruama	62%
Areal	56%
Arraial do Cabo	60%
Barra do Piraí	100%
Barra Mansa	78%
Belford Roxo	100%
Bom Jardim	100%
Cabo Frio	50%
Cachoeiras de Macacu	100%
Campos dos Goytacazes	54%
Cantagalo	100%
Cardoso Moreira	100%
Carmo	73%
Conceição de Macabu	74%
Cordeiro	88%
Duas Barras	94%
Duque de Caxias	45%
Engenheiro Paulo de Frontin	77%
Guapimirim	67%
Itaboraí	91%
Itaguaí	47%
Itaperuna	94%
Japeri	100%
Laje do Muriaé	87%
Macuco	22%
Magé	80%
Mendes	91%
Miguel Pereira	49%
Miracema	100%
Natividade	100%

Município	Mod(11)
Nilópolis	92%
Nova Friburgo	82%
Nova Iguaçu	37%
Paracambi	55%
Paraíba do Sul	80%
Paty do Alferes	66%
Petrópolis	70%
Pinheiral	51%
Piraí	76%
Porciúncula	100%
Porto Real	64%
Quatis	55%
Queimados	100%
Resende	100%
Rio Claro	67%
Rio das Ostras	59%
Santa Maria Madalena	89%
Santo Antônio de Pádua	87%
São Fidélis	100%
São Gonçalo	100%
São João da Barra	94%
São João de Meriti	100%
São Pedro da Aldeia	50%
São Sebastião do Alto	100%
Saquarema	61%
Tanguá	73%
Teresópolis	63%
Três Rios	100%
Valença	84%
Vassouras	71%
Volta Redonda	84%

Legenda:

Mod 11: GSAU-GEDUC-REND-INVTXMORT-PROPCRECH

TABELA 13: Medidas de posição e de dispersão da eficiência do gasto social pelos modelos DEA

Medidas	Mod(5)	Mod(10)	Mod(11)
1º Quartil	39%	34%	61%
3º Quartil	78%	84%	100%
Interv dq	39%	50%	39%
Desvio Padrão	25%	29%	20%

3.3 – Aplicação da DEA na análise da eficiência dos gastos sociais

Depois de se ter selecionado uma amostra de municípios e as variáveis pertinentes para a aplicação da DEA, este tópico tem como objetivo analisar os modelos DEA selecionados no intuito de avaliar a eficiência do gasto social.

Assim, considerando os gráficos 14 e 15, dos modelos 5 e 10, respectivamente e a tabela 14, que apresenta as eficiências destes mesmos modelos, pode-se notar que o modelo 5 possui 9 DMUs eficientes enquanto o modelo 10 possui 10 DMUs eficientes.

TABELA 14: Eficiência do gasto social pelos modelos DEA 5 e 10
Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000
(amostra de 62 municípios)

Município	Mod(5)	Mod(10)
Angra dos Reis	59%	24%
Araruama	62%	28%
Areal	51%	52%
Arraial do Cabo	40%	60%
Barra do Pirai	80%	82%
Barra Mansa	77%	30%
Belford Roxo	39%	100%
Bom Jardim	100%	58%
Cabo Frio	48%	33%
Cachoeiras de Macacu	100%	47%
Campos dos Goytacazes	40%	53%
Cantagalo	100%	84%
Cardoso Moreira	100%	100%
Carmo	26%	73%
Conceição de Macabu	50%	74%
Cordeiro	34%	83%
Duas Barras	28%	94%
Duque de Caxias	43%	11%
Engenheiro Paulo de Frontin	66%	61%
Guapimirim	65%	25%
Itaboraí	91%	16%
Itaguaí	42%	41%
Itaperuna	87%	60%
Japeri	100%	100%
Laje do Muriaé	25%	87%
Macuco	13%	22%
Magé	64%	14%
Mendes	48%	75%
Miguel Pereira	31%	49%
Miracema	29%	100%
Natividade	81%	89%

Município	Mod(5)	Mod(10)
Nilópolis	51%	23%
Nova Friburgo	78%	47%
Nova Iguaçu	36%	14%
Paracambi	31%	49%
Paraíba do Sul	34%	73%
Paty do Alferes	66%	36%
Petrópolis	69%	31%
Pinheiral	50%	35%
Pirai	56%	76%
Porciúncula	85%	100%
Porto Real	63%	52%
Quatis	54%	41%
Queimados	100%	10%
Resende	100%	37%
Rio Claro	28%	67%
Rio das Ostras	29%	59%
Santa Maria Madalena	57%	87%
Santo Antônio de Pádua	70%	73%
São Fidélis	100%	100%
São Gonçalo	100%	100%
São João da Barra	51%	94%
São João de Meriti	53%	100%
São Pedro da Aldeia	49%	26%
São Sebastião do Alto	63%	100%
Saquarema	54%	46%
Tanguá	73%	26%
Teresópolis	63%	24%
Três Rios	39%	100%
Valença	38%	81%
Vassouras	29%	62%
Volta Redonda	84%	37%

Legenda:

Mod 5: GSAU-RENDIA-INVITXMORT

Mod 10: GEDUC-RENDIA-PROPCRECH

Pode-se perceber, ainda, que 4 DMUs (municípios) foram considerados eficientes nos dois modelos, são eles: Cardoso Moreira, Japeri, São Fidélis e São Gonçalo.

Cardoso Moreira é um município que, apesar de possuir a menor renda do estado do Rio de Janeiro, tem gastos elevados com educação e cultura e apresenta um gasto

relativamente alto com saúde e saneamento, porém não tão alto quanto o de educação. Os seus indicadores de INVTXMORT e PROPCRECH são “bons” (medianos), no sentido de estarem de acordo com os gastos que apresentam.

O município de Japeri, por sua vez, gasta pouco tanto com saúde e saneamento quanto com educação e cultura, além de possuir a 4ª menor renda do estado. Isto se reflete nos seus indicadores, ou seja, este município possui uma taxa de mortalidade por causas hídricas elevada e baixa proporção de crianças de 2 a 5 anos matriculadas em creches ou em escolas de educação infantil. Assim, tem-se que os indicadores sociais de Japeri estão de acordo com as suas condições econômicas, sendo por este motivo considerado um município eficiente.

Já o município de São Fidélis se destaca por gastar relativamente pouco nas áreas de saúde e educação, ter renda baixa e, mesmo assim, atingir valores altos para os seus indicadores sociais (INVTXMORT e PROPCRECH). Desta forma, este município faz uso de seus poucos recursos com eficiência.

São Gonçalo, assim como o município de Japeri, possui resultados condizentes com a sua realidade no que se refere à área de educação. É o município que menos gasta com educação e cultura e, possuindo uma renda baixa, atinge a 5ª menor proporção de crianças matriculadas em creches. Por outro lado, com relação à área de saúde e saneamento, São Gonçalo se aproxima do município de São Fidélis, uma vez que, apesar de ser o 5º município que menos gasta nesta área, possui a 6ª menor taxa de mortalidade.

Outros dois municípios que se destacam por utilizar com eficiência os seus recursos são Cachoeiras de Macacu e Miracema. O primeiro, apesar de possuir o 3º menor gasto com saúde, possui a 8ª menor taxa de mortalidade; enquanto o segundo, mesmo possuindo um gasto pequeno na área de educação, alcançou a 3ª maior proporção de crianças matriculadas em creches.

Os municípios de Queimados e Bom Jardim também se destacam por apresentarem os menores gastos em saúde de todo o estado, tendo, portanto, elevadas taxas de mortalidade por causas hídricas. Em outras palavras, tais resultados (taxas de mortalidade) já eram esperados uma vez que estes municípios gastam muito pouco nesta área, isto é, possuem poucos recursos.

Dessa forma, conclui-se que eficiência não está relacionada à disponibilidade maior ou menor de recursos. É possível que um município gaste muito e, ao mesmo tempo, gaste mal os seus recursos, enquanto outro gasta pouco, porém, investe bem os seus recursos, fazendo uso dos mesmos com eficiência. Tal fato pode ser observado nos

gráficos 16 e 17, os quais mostram a dispersão dos gastos dos municípios tanto na área de saúde quanto na de educação.

GRÁFICO 16: Gastos *per capita* em educação e cultura X Eficiência – Modelo 10 (amostra 62 municípios)

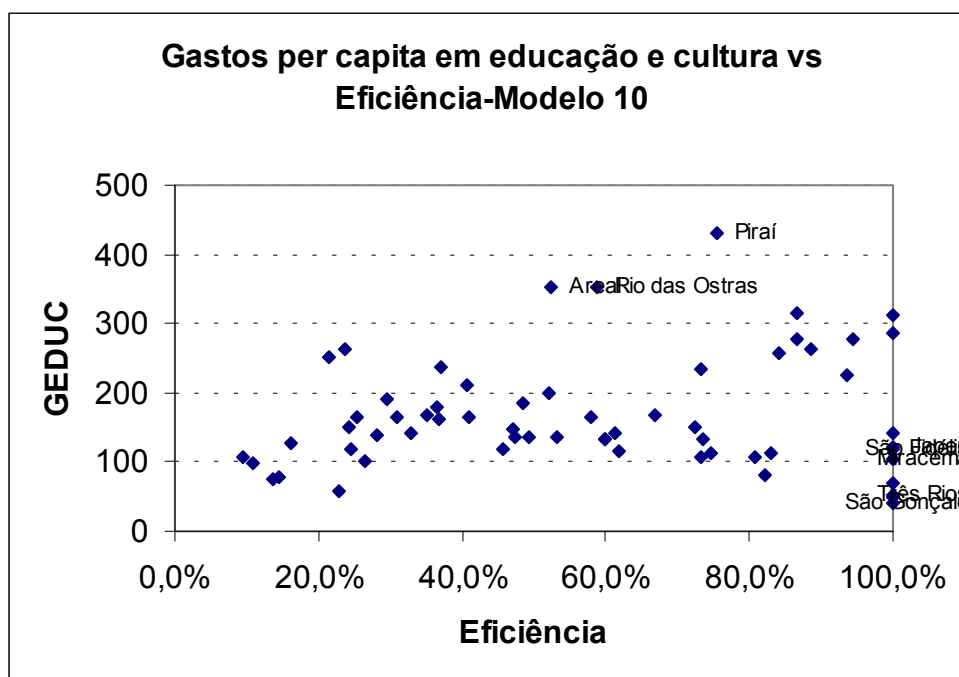
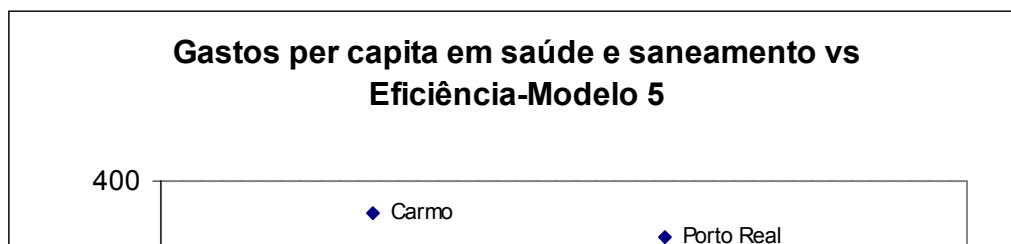


GRÁFICO 17: Gastos *per capita* em saúde e saneamento X Eficiência – Modelo 5 (amostra 62 municípios)



O mesmo pode-se dizer a respeito da RENDA dos municípios e de suas eficiências. Ou seja, municípios pobres podem ser eficientes nos gastos públicos, no caso gastos com educação e saúde, enquanto municípios mais ricos podem obter eficiências muito baixas, o que pode ser visto nos gráficos 18 e 19 que se seguem:

GRÁFICO 18: Rendimento médio dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes X Eficiência – Modelo 5 (amostra 62 municípios)

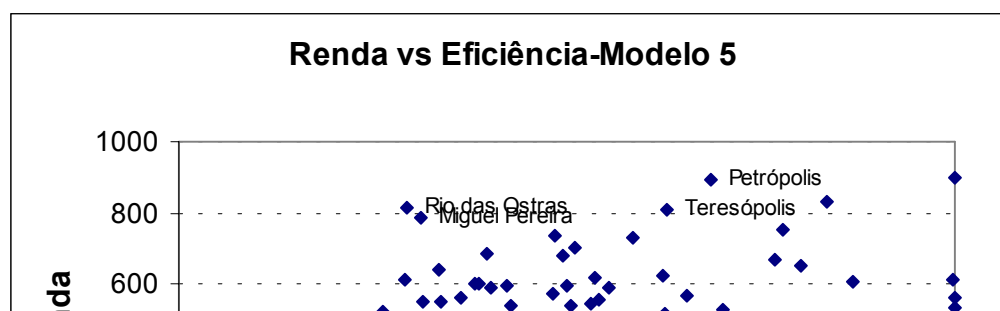
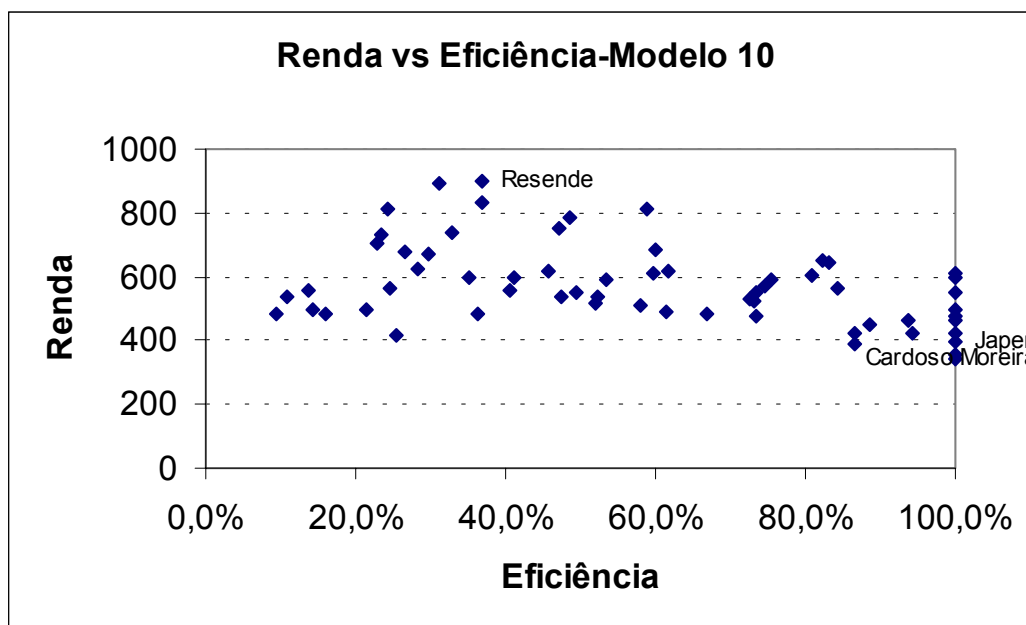


GRÁFICO 19: Rendimento médio dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes X Eficiência – Modelo 10 (amostra 62 municípios)



Como era de se esperar, uma maior eficiência dos gastos deve proporcionar melhores resultados das políticas públicas. De fato há uma relação linear entre o inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas (INVTXMORT) e a eficiência apontada pelo modelo DEA 5, uma vez que tal modelo, por possuir orientação *output*, tem como função objetivo do modelo dos multiplicadores minimizar uma combinação linear dos *inputs* considerados fixada a combinação linear dos *outputs* como sendo igual a 1.

Há, contudo, municípios que embora eficientes nos gastos não conseguem atingir níveis elevados de atendimento em creche e nem baixas taxas de mortalidade por causas

hídricas seja porque são estruturalmente mais pobres, ou porque os gastos ainda são insuficientes para atingirem melhores resultados. Isso ocorre, por exemplo, com os municípios de Bom Jardim, Cardoso Moreira, Japeri e Queimados, como pode-se verificar no gráfico 20 e com os municípios de Cardoso Moreira, Japeri, São Fidélis e São Gonçalo, como mostra o gráfico 21.

GRÁFICO 20: Inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas X Eficiência – Modelo 5 (amostra 62 municípios)

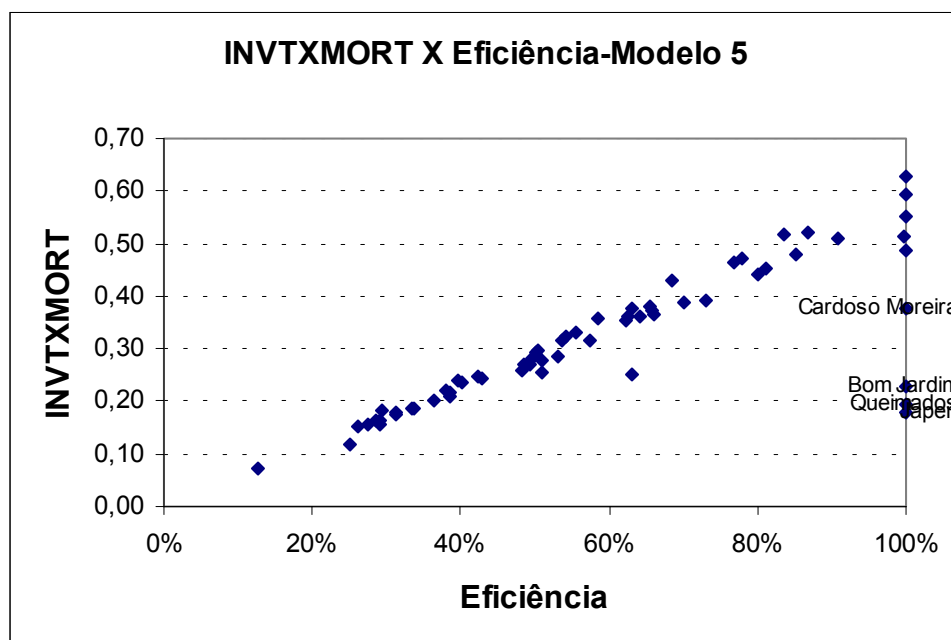
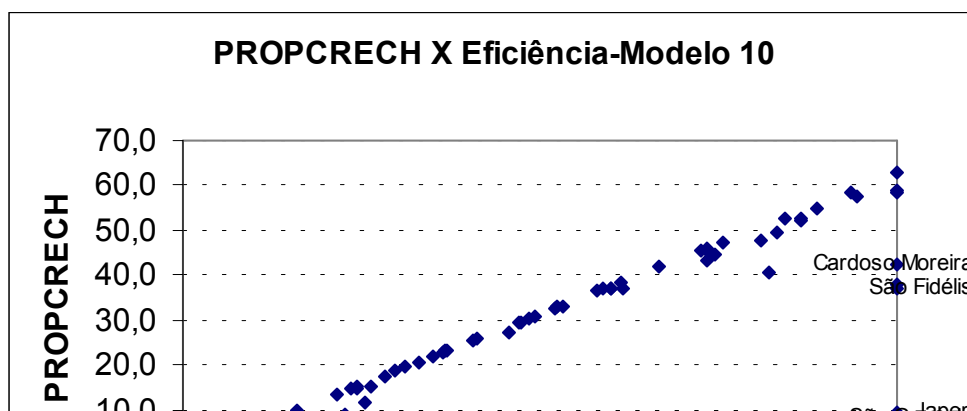


GRÁFICO 21: Proporção de crianças matriculadas em creches X Eficiência-Modelo 10 (amostra 62 municípios)



Outra análise importante deve ser feita ao se observar as tabelas 15 e 16 e os gráficos 22 e 23 que apresentam os valores observados e os valores esperados de cada *output* (INVTXMORT e PROPCRECH) considerado dados os *inputs* disponíveis.

TABELA 15: *Output* efetivo e esperado (INVTXMORT) em função dos *inputs* alocados – Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000

Município	INVTXMORT			TXMORT (x 100.000)		
	EFETIVO	ESPERADO	DIFERENÇA	EFETIVO	ESPERADO	DIFERENÇA
Angra dos Reis	0,36	0,61	0,25	2,80	1,64	1,16
Araruama	0,35	0,57	0,21	2,82	1,76	1,06
Areal	0,30	0,59	0,29	3,37	1,70	1,67
Arraial do Cabo	0,24	0,60	0,36	4,19	1,66	2,52
Barra do Piraí	0,44	0,55	0,11	2,26	1,81	0,45
Barra Mansa	0,47	0,61	0,14	2,15	1,65	0,50
Belford Roxo	0,21	0,55	0,33	4,76	1,83	2,92
Bom Jardim	0,23	0,23	0,00	4,41	4,41	0,00
Cabo Frio	0,27	0,56	0,29	3,68	1,78	1,90

Cachoeiras de Macacu	0,49	0,49	0,00	2,06	2,06	0,00
Campos dos Goytacazes	0,23	0,58	0,35	4,26	1,71	2,55
Cantagalo	0,60	0,60	0,00	1,68	1,68	0,00
Cardoso Moreira	0,38	0,38	0,00	2,65	2,65	0,00
Carmo	0,15	0,58	0,43	6,54	1,72	4,82
Conceição de Macabu	0,28	0,57	0,29	3,55	1,76	1,79
Cordeiro	0,19	0,55	0,37	5,38	1,80	3,57
Duas Barras	0,16	0,56	0,41	6,45	1,78	4,67
Duque de Caxias	0,24	0,57	0,33	4,08	1,75	2,34
Engenheiro Paulo de Frontin	0,36	0,55	0,19	2,74	1,81	0,93
Guapimirim	0,38	0,58	0,20	2,63	1,72	0,91
Itaboraí	0,51	0,56	0,05	1,96	1,78	0,18
Itaguaí	0,25	0,58	0,34	4,06	1,72	2,35
Itaperuna	0,52	0,60	0,08	1,92	1,67	0,25
Japeri	0,18	0,18	0,00	5,60	5,60	0,00
Laje do Muriaé	0,12	0,48	0,36	8,43	2,10	6,33
Macuco	0,07	0,58	0,50	13,64	1,74	11,91
Magé	0,36	0,57	0,20	2,75	1,77	0,98
Mendes	0,26	0,54	0,28	3,86	1,86	1,99
Miguel Pereira	0,18	0,57	0,39	5,58	1,75	3,83
Miracema	0,16	0,56	0,40	6,16	1,79	4,37
Natividade	0,45	0,56	0,11	2,20	1,79	0,41
Nilópolis	0,26	0,50	0,25	3,90	1,99	1,91
Nova Friburgo	0,47	0,61	0,13	2,11	1,64	0,47
Nova Iguaçu	0,20	0,55	0,35	4,99	1,81	3,18
Paracambi	0,17	0,55	0,38	5,76	1,81	3,96
Paraíba do Sul	0,19	0,55	0,37	5,35	1,81	3,54
Paty do Alferes	0,37	0,57	0,20	2,67	1,76	0,92
Petrópolis	0,43	0,63	0,20	2,33	1,60	0,73
Pinheiral	0,29	0,58	0,29	3,42	1,72	1,71
Piraí	0,33	0,60	0,27	3,01	1,67	1,34
Porciúncula	0,48	0,56	0,08	2,09	1,78	0,31

(continua)

Porto Real	0,36	0,58	0,22	2,76	1,72	1,03
Quatis	0,32	0,59	0,27	3,11	1,68	1,42
Queimados	0,19	0,19	0,00	5,19	5,19	0,00
Resende	0,63	0,63	0,00	1,59	1,59	0,00
Rio Claro	0,16	0,57	0,41	6,16	1,75	4,41
Rio das Ostras	0,18	0,62	0,44	5,49	1,62	3,88
Santa Maria Madalena	0,31	0,55	0,23	3,18	1,83	1,36
Santo Antônio de Pádua	0,39	0,55	0,17	2,58	1,81	0,77
São Fidélis	0,55	0,55	0,00	1,81	1,81	0,00
São Gonçalo	0,51	0,52	0,00	1,95	1,94	0,00
São João da Barra	0,28	0,54	0,27	3,61	1,84	1,77
São João de Meriti	0,29	0,54	0,25	3,49	1,85	1,63
São Pedro da Aldeia	0,27	0,55	0,28	3,69	1,82	1,87
São Sebastião do Alto	0,25	0,40	0,15	3,97	2,50	1,46
Saquarema	0,31	0,59	0,27	3,18	1,70	1,47

Tanguá	0,39	0,53	0,14	2,56	1,87	0,69
Teresópolis	0,38	0,60	0,22	2,66	1,67	0,98
Três Rios	0,22	0,56	0,34	4,63	1,79	2,84
Valença	0,22	0,58	0,36	4,52	1,72	2,80
Vassouras	0,16	0,54	0,38	6,36	1,85	4,51
Volta Redonda	0,52	0,62	0,10	1,93	1,61	0,32

TABELA 16: Output efetivo e esperado (PROPCRECH) em função dos inputs alocados – Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000

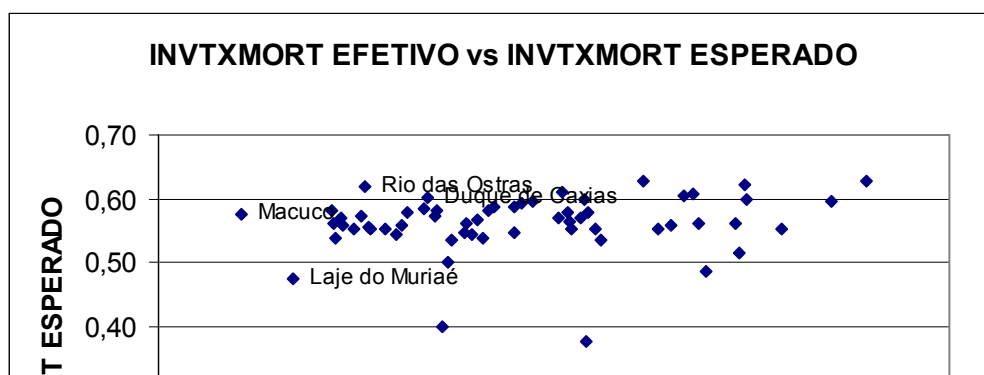
Município	PROPCRECH (%)		
	EFETIVO	ESPERADO	DIFERENÇA
Angra dos Reis	14,8	62,7	47,9
Araruama	17,6	62,2	44,7
Areal	32,8	62,7	29,9
Arraial do Cabo	36,9	61,5	24,7
Barra do Pirai	40,8	49,6	8,8
Barra Mansa	18,6	62,7	44,1
Belford Roxo	7,6	7,6	0,0
Bom Jardim	36,3	62,7	26,3
Cabo Frio	20,7	62,6	42,0
Cachoeiras de Macacu	29,4	61,9	32,6
Campos dos Goytacazes	33,0	61,9	29,0
Cantagalo	52,8	62,7	9,9
Cardoso Moreira	42,3	42,3	0,0
Carmo	45,9	62,7	16,7
Conceição de Macabu	45,0	61,2	16,2
Cordeiro	49,4	59,5	10,1
Duas Barras	58,3	62,2	3,9
Duque de Caxias	6,2	56,8	50,6
Engenheiro Paulo de Frontin	38,4	62,7	24,2

(continua)

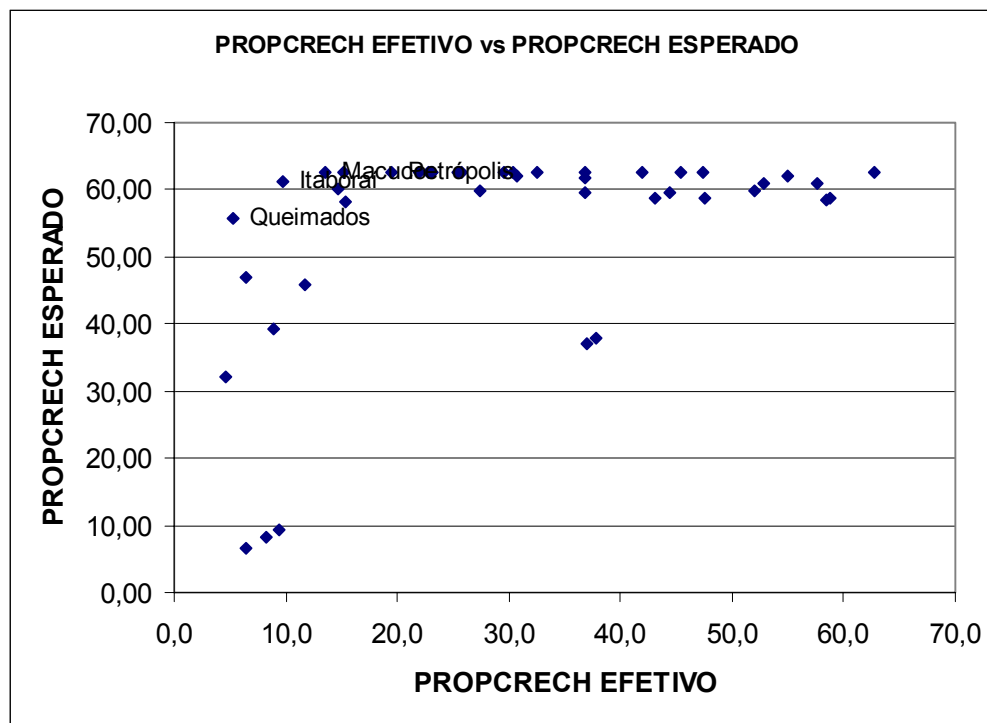
Município	PROPCRECH		
	EFETIVO	ESPERADO	DIFERENÇA
Guapimirim	14,7	60,2	45,5
Itaboraí	9,8	61,1	51,3
Itaguaí	25,7	62,7	36,9
Itaperuna	36,9	61,6	24,8
Japeri	9,5	9,5	0,0
Laje do Muriaé	52,0	59,9	8,0
Macuco	13,5	62,7	49,2
Magé	4,6	32,0	27,4
Mendes	44,4	59,6	15,2
Miguel Pereira	30,4	62,7	32,2
Miracema	58,4	58,4	0,0
Natividade	55,0	61,9	7,0

Nilópolis	8,9	39,2	30,3
Nova Friburgo	29,5	62,7	33,2
Nova Iguaçu	6,4	47,1	40,7
Paracambi	30,7	62,0	31,3
Paraíba do Sul	43,1	58,8	15,7
Paty do Alferes	22,8	62,7	39,9
Petrópolis	19,4	62,7	43,2
Pinheiral	22,0	62,7	40,7
Piraí	47,3	62,7	15,3
Porciúncula	62,7	62,7	0,0
Porto Real	32,6	62,7	30,1
Quatis	25,4	62,7	37,3
Queimados	5,3	55,8	50,5
Resende	23,1	62,7	39,6
Rio Claro	41,9	62,7	20,8
Rio das Ostras	36,8	62,7	25,9
Santa Maria Madalena	52,8	61,0	8,2
Santo Antônio de Pádua	45,4	62,7	17,2
São Fidélis	37,0	37,0	0,0
São Gonçalo	8,2	8,2	0,0
São João da Barra	57,5	60,9	3,4
São João de Meriti	6,5	6,5	0,0
São Pedro da Aldeia	15,4	58,1	42,8
São Sebastião do Alto	58,8	58,8	0,0
Saquarema	27,4	59,9	32,6
Tanguá	11,7	45,9	34,2
Teresópolis	15,2	62,7	47,5
Três Rios	37,8	37,8	0,0
Valença	47,5	58,8	11,3
Vassouras	36,9	59,7	22,8
Volta Redonda	23,2	62,7	39,5

GRÁFICO 22: Inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas efetivo X Inverso da taxa de mortalidade por causas hídricas esperado (amostra 62 municípios)



**GRÁFICO 23: Proporção de crianças matriculadas em creches efetiva X
 Proporção de crianças matriculadas em creche esperada (amostra 62 municípios)**



Ao analisar tais tabelas, pode-se notar que o valor esperado para a proporção de crianças matriculadas em creches do município de Angra dos Reis é aproximadamente 62,7%, dados os níveis de rendimento médio e gastos em educação e cultura deste município. Isto é, um resultado 4 vezes maior que o valor observado, o que indica que este município deve rever as prioridades de sua política educacional.

Já o município de Barra do Piraí possui PROPCRECH (40,8%) bem próxima do seu valor esperado (49,6%). Tal fato mostra que, apesar de apresentar o 8º menor gasto na área de educação e cultura, este município deve rever alguns aspectos de sua política educacional, de modo a fazer um melhor uso de seus recursos para que possa atingir a

sua eficiência máxima. O mesmo ocorre com o município de Cantagalo que possui PROPCRECH igual a 52,8%, enquanto deveria se esperar uma proporção no valor de 62,68%. Ainda nesta mesma situação pode-se citar os municípios de São João da Barra e Duas Barras. Ambos apresentam rendimentos médios muito baixos e gastos com educação elevados, o que indica que estes municípios precisam rever a maneira como estão aplicando os seus recursos.

Por outro lado, os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí e Queimados se destacam por apresentarem proporções de crianças matriculadas em creches muito distantes dos seus valores esperados. No caso de Duque de Caxias, sua PROPCRECH é aproximadamente 9 vezes menor do que o esperado, o que indica que este município provavelmente deve investir melhor na área de educação e cultura, mesmo apresentando o 9º menor gasto nesta área. Já Queimados, assim como Itaboraí, possui rendimento médio e gastos em educação baixos. Diante dessa realidade, a PROPCRECH do município de Queimados é aproximadamente 10,5 vezes menor que o seu valor esperado, o que justifica uma reformulação na política educacional deste município, no intuito de se fazer melhor uso dos seus recursos.

Por outro lado, apesar de Itaboraí apresentar praticamente os mesmos gastos na área de saúde e saneamento que apresenta na área de educação e cultura, este município apresenta taxas de mortalidade muito próximas das esperadas, sendo, portanto, quase eficiente. Outros dois municípios que também quase atingiram as suas eficiências máximas foram os municípios de São Gonçalo e Porciúncula. O primeiro precisa melhorar principalmente os seus gastos em saúde, isto é, precisa aplicar melhor os seus investimentos nesta área, apesar de apresentar o 5º menor gasto em saúde e saneamento do estado. Já o segundo município apresenta gastos em saúde medianos e, portanto deve se preocupar em verificar a aplicação de seus investimentos na área em questão.

Macuco se destaca por ser o município que apresenta a maior diferença entre o inverso da sua taxa efetiva de mortalidade por causas hídricas (0,07) e o inverso da sua taxa esperada (0,58), donde conclui-se que este município precisa rever a sua política na área de saúde e saneamento, uma vez que apresenta o 11º maior gasto nesta área. Assim como Macuco, o município de Rio das Ostras também apresenta gastos em saúde e renda elevados e inverso da taxa efetiva de mortalidade (0,18) distante do inverso da esperada (0,62).

Destaque ainda deve ser dado ao município de Miracema que, apesar de ser eficiente no que se refere à área de educação e cultura, apresenta o inverso da taxa

efetiva de mortalidade por causas hídricas (0,16) bem distante do inverso da esperada (0,56). Tal fato mostra que, mesmo apresentando um gasto relativamente baixo em saúde e baixo rendimento médio, este município precisa aplicar melhor os seus recursos nesta área.

Naturalmente que no estudo acima apresentado a ênfase toda recaiu sobre a necessidade de melhor uso dos investimentos em saúde e educação, uma vez que a variável renda é não discricionária. Investimentos que visem o desenvolvimento do mercado de trabalho e da renda certamente poderiam ajudar a atingir uma melhor performance dos gastos sociais desses municípios.

3.4 – Análise da eficiência X eficácia das políticas públicas nos municípios fluminenses

O objetivo deste tópico é analisar a eficiência e a eficácia do gasto social nos municípios fluminenses, a partir da comparação dos resultados das eficiências obtidas pelos modelos DEA 5 e 10, apresentados anteriormente, com o indicador PROVS, isto é, o complemento do indicador de *déficit social*, e, logo em seguida, com o IQM-Carências. Deve-se retomar que eficiência é a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos no programa, enquanto eficácia é uma medida

do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas. São dois conceitos distintos e igualmente importantes na avaliação de políticas públicas.

O IQM-Carências é um indicador fornecido pelo CIDE que tem como objetivo contribuir para um maior conhecimento da realidade fluminense, uma vez que mede o nível de carência da população de cada município do estado do Rio de Janeiro, na intenção de subsidiar Governo e Prefeituras no direcionamento de suas políticas.

Assim, tal indicador foi construído como um indicador sintético, que visa capturar uma dada distância entre a realidade existente nos municípios fluminenses e o desenho de uma sociedade ideal, na qual se vive um elevado grau de equidade e cidadania plena, vistas aqui como condição imprescindível para o desenvolvimento econômico e social, como disposto na Constituição de 1988.

Já o indicador de *provimento social* (PROVS) é definido como o complemento do *déficit social*, o qual, por sua vez, representa a proporção de domicílios particulares permanentes, com saneamento não adequado, com responsáveis com menos de 4 anos de estudo e com rendimento mensal de até 2 salários mínimos.

Na seção anterior, já se antecipou parte dessa discussão ao se comparar a eficiência com os indicadores de resultados INVTXMORT e PROPCRECH. Mostrou-se que alguns municípios, embora eficientes, atingiram resultados muito baixos do ponto de vista dos gastos de saúde e educação. A tabela 17 a seguir apresenta os valores desses dois indicadores.

TABELA 17: Indicadores PROVS e IQM-Carências

Municípios do estado do Rio de Janeiro – 2000

Município	PROVS(%)	IQM(%)
Angra dos Reis	94,1	45,4
Araruama	86,0	51,0
Areal	85,4	55,2
Arraial do Cabo	92,7	45,9
Barra do Piraí	89,9	48,9
Barra Mansa	92,3	44,5
Belford Roxo	92,3	55,0
Bom Jardim	72,4	59,9
Cabo Frio	89,1	45,8
Cachoeiras de Macacu	82,0	58,6
Campos dos Goytacazes	82,3	42,3
Cantagalo	82,7	54,1
Cardoso Moreira	67,9	63,3
Carmo	82,1	55,3
Conceição de Macabu	78,6	57,3
Cordeiro	94,4	53,3
Duas Barras	70,9	59,8
Duque de Caxias	91,9	45,9
Engenheiro Paulo de Frontin	80,5	61,2
Guapimirim	80,7	63,5
Itaboraí	80,7	53,8
Itaguaí	89,5	52,4
Itaperuna	90,5	46,3
Japeri	83,7	64,0
Laje do Muriaé	77,9	61,4
Macuco	91,9	59,7
Magé	85,8	59,6
Mendes	85,3	53,8
Miguel Pereira	82,8	52,3
Miracema	90,5	52,3
Natividade	81,1	57,7

Município	PROVS(%)	IQM(%)
Nilópolis	99,2	45,3
Nova Friburgo	92,1	44,6
Nova Iguaçu	92,5	48,2
Paracambi	89,6	54,8
Paraíba do Sul	89,1	54,2
Paty do Alferes	71,6	57,6
Petrópolis	90,8	41,1
Pinheiral	92,6	57,0
Piraí	87,0	55,4
Porciúncula	84,7	56,9
Porto Real	90,0	58,4
Quatis	87,5	58,0
Queimados	90,5	58,3
Resende	96,7	41,0
Rio Claro	76,0	60,6
Rio das Ostras	80,9	55,4
Santa Maria Madalena	68,6	62,7
Santo Antônio de Pádua	84,5	51,2
São Fidélis	79,4	51,5
São Gonçalo	93,7	49,3
São João da Barra	74,8	52,4
São João de Meriti	97,8	47,5
São Pedro da Aldeia	91,4	54,2
São Sebastião do Alto	64,7	62,6
Saquarema	78,4	58,7
Tanguá	75,3	62,0
Teresópolis	83,6	48,3
Três Rios	91,6	45,0
Valença	89,5	48,3
Vassouras	86,1	52,8
Volta Redonda	98,2	45,0

Ao comparar os valores do indicador de *provimento social* (PROVS) com as eficiências dadas na tabela 14, pode-se perceber que os municípios de São Sebastião do Alto e de Cardoso Moreira são eficientes, porém apresentam resultados de políticas

abaixo da média e, portanto, menos eficazes, uma vez que possuem os piores indicadores de PROVS, 64,7% e 67,9%, respectivamente. Tal observação se estende aos municípios de Bom Jardim e São Fidélis, os quais também possuem baixos valores de PROVS.

Já os municípios de Cachoeiras de Macacu, Cantagalo, Japeri e Porciúncula possuem indicadores de PROVS pouco abaixo da média, o que também caracterizaria as suas políticas públicas como menos eficazes, apesar de terem sido classificados como eficientes pelos modelos DEA.

Por fim, os municípios de São João de Meriti, Resende, São Gonçalo, Belford Roxo, Três Rios, Miracema e Queimados possuem os mais altos valores do indicador de PROVS, e nesta ordem decrescente, o que ratifica as conclusões obtidas nos modelos DEA. Em outras palavras, tais municípios são eficientes e eficazes ao mesmo tempo. No entanto, cabe ressaltar ainda o fato de que, dentre estes municípios, apenas o município de São Gonçalo é eficiente nos dois modelos DEA considerados (Mod 5 e 10), o que leva a crer que este município, realmente, deveria ser considerado eficiente e eficaz no que se refere a políticas públicas. Além disso, o município de Belford Roxo também merece destaque por possuir uma eficiência muito baixa no modelo 5 (39%), o qual está relacionado à saúde, apesar de ser eficiente no modelo 10, que se refere à área da educação. Conclui-se, assim, que, provavelmente, o fator educação seja o responsável pelo PROVS elevado deste município.

A comparação feita entre as eficiências dos modelos DEA 5 e 10 e o IQM-Carências também conduz a conclusões semelhantes àquelas obtidas a partir da comparação com o indicador PROVS realizada acima. Assim, na comparação feita com o IQM-Carências, Japeri, que é um município eficiente tanto no modelo 5 quanto no modelo 10, possui uma política não eficaz pois apresenta o maior IQM-Carências (64%), ou seja, pior índice de carências do estado do Rio de Janeiro. Cardoso Moreira se encontra praticamente na mesma situação, já que possui o 3º maior IQM-Carências (63,3%) do estado.

O município de São Sebastião do Alto é um caso particular, pois só é eficiente no modelo 10, que se refere à educação, e apresenta o 5º maior IQM-Carências (62,6%) do estado. Isto leva a crer que o fator que eleva esse índice é a saúde, haja vista a sua alta taxa de mortalidade, apesar de sua eficiência no modelo 5 não ser muito baixa (63%). Bom Jardim está numa situação bem próxima daquela do município de São Sebastião do Alto, porém este município é eficiente apenas no modelo 5, possuindo eficiência de 58% no modelo 10 e apresenta o 10º maior IQM-Carências do estado. Desta forma, este

município, apesar de ser considerado eficiente, não é eficaz, o que possivelmente pode ser atribuído aos indicadores relacionados à área da educação e cultura deste município. Pode-se falar o mesmo de Cachoeiras de Macacu, que apresenta o 15º maior IQM-Carências (58,6%) do estado, o qual, provavelmente, também deve sofrer influência do fator educação, uma vez que este município não é eficiente no modelo 10, haja vista a sua proporção de crianças matriculadas em creches ser média. Já o município de Queimados possui uma eficiência muito baixa (10%) no modelo 10, apesar de ser eficiente no modelo 5, e apresenta o 17º maior IQM-Carências. Tal índice possivelmente pode ser justificado pelo fator educacional, haja vista sua proporção de crianças matriculadas em creches ser a 2ª menor do estado do Rio de Janeiro.

Por outro lado, o município de Porciúncula, apesar de ser eficiente no modelo 10 e de possuir alta eficiência no modelo 5 (85%), apresenta o 23º maior IQM-Carências do estado, o que mostra que sua política social não pode ser classificada como eficaz.

Belford Roxo apresenta o 28º maior IQM-Carências e é eficiente apenas no modelo 10. Assim, sua baixa eficiência no modelo 5 (39%) possivelmente influencia o seu IQM. Ao contrário de Belford Roxo, o município de Cantagalo é eficiente no modelo 5 e possui alta eficiência no modelo 10, o que confere com o fato deste município apresentar um IQM-Carências pouco acima da média (54,1%).

Miracema é eficiente no modelo 10 e possui baixa eficiência no modelo 5 (29%). No entanto, apresenta o 40º maior IQM-Carências do estado, ou seja, apresenta um IQM pouco abaixo da média. Logo, conclui-se que este município é relativamente eficaz, provavelmente, devido a sua elevada proporção de crianças matriculadas em creches (3ª maior do estado). São Fidélis é eficiente nos dois modelos, porém, ao contrário do que ocorreu na comparação com o indicador PROVS, pode ser considerado relativamente eficaz, uma vez que apresenta um IQM-Carências pouco abaixo da média (51,5%). O mesmo pode-se dizer a respeito dos municípios de São Gonçalo e São João de Meriti que apresentam IQMs iguais a 49,3% e 47,5%, respectivamente.

Por fim, o município de Três Rios é eficiente no modelo 10 e possui baixa eficiência no modelo 5 (39%). Apesar disso, este município apresenta um desempenho social acima da média, pois possui um dos menores IQMs-Carências, o 8º menor, o qual deve ser influenciado pelo fator educação e cultura. Resende, por sua vez, apesar de ser eficiente apenas no modelo 5 e de possuir eficiência baixa (37%) no modelo 10, é eficaz pois apresenta o 2º menor IQM-Carências do estado, em virtude, provavelmente, dos indicadores da área de saúde e saneamento.

Cabe ressaltar o fato de que a classificação dos índices de IQM-Carências foi feita dentro deste conjunto de municípios que se está considerando (62 municípios). Não se está fazendo, portanto, nenhuma referência à classificação realizada pelo CIDE.

Analisando, ainda, os gráficos 24, 25, 26 e 27 abaixo, pode-se destacar as “boas e más práticas” no que se refere a políticas públicas. Para tanto compara-se graficamente as eficiências dos modelos 5 e 10 com os indicadores PROVS e IQM-Carências, ratificando-se, assim, as conclusões obtidas anteriormente.

GRÁFICO 24: Eficiência-Modelo 5 X PROVS (amostra 62 municípios)

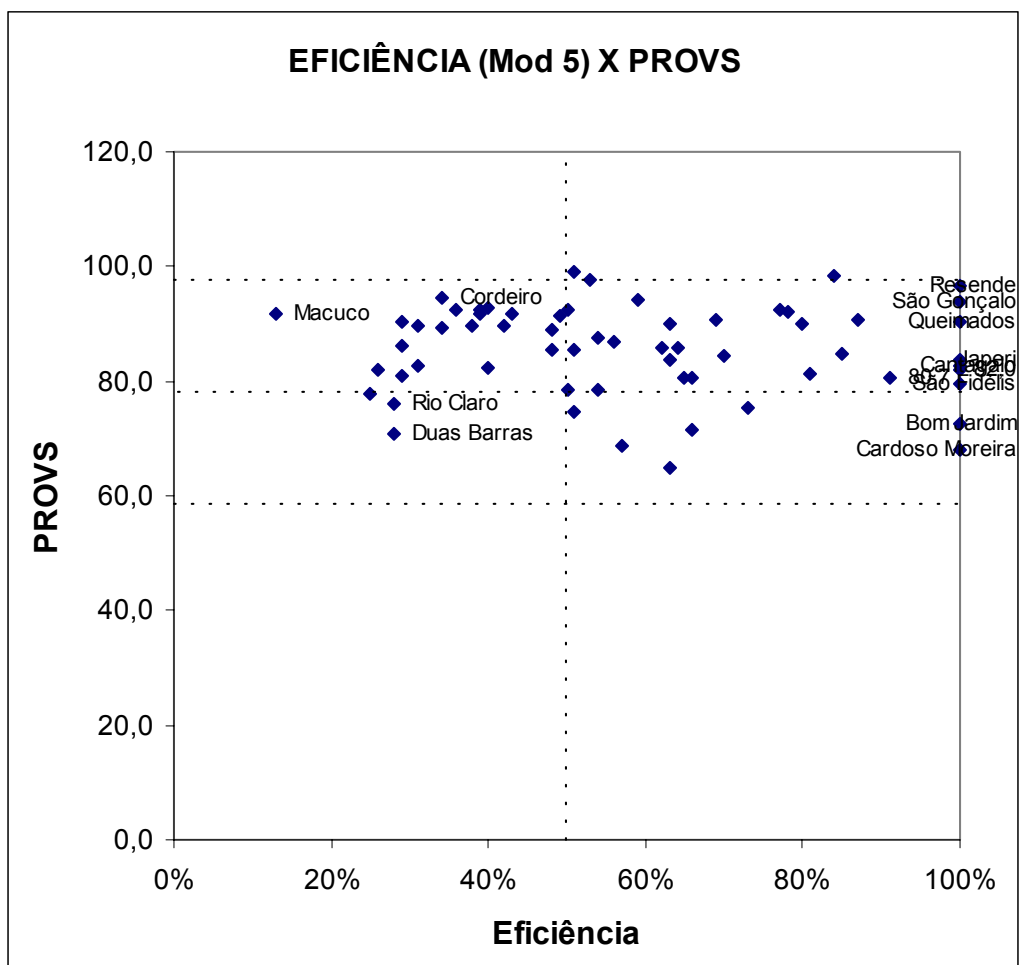
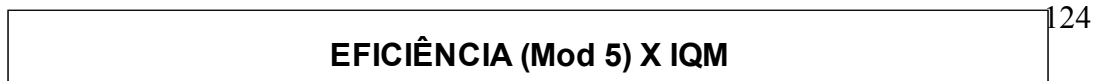


GRÁFICO 25: Eficiência-Modelo 5 X IQM-Carências (amostra 62 municípios)



Observando o gráfico 24, percebe-se que as “boas práticas” são apresentadas pelos municípios de Resende, São Gonçalo, Queimados, Cantagalo e Japeri. Em outras palavras, como estes municípios são eficientes no modelo 5 e também podem ser considerados eficazes, por possuírem altos índices de PROVS, conclui-se que os seus recursos da área de saúde e saneamento são bem empregados pelos mesmos. Por outro lado, Rio Claro e Duas Barras representam as “más práticas” pois possuem baixas eficiências e apresentam baixos valores de PROVS, o que indica que tais municípios empregam muito mal os seus investimentos nesta área.

No entanto, os municípios de Cordeiro, Macuco, Bom Jardim e Cardoso Moreira também se destacam neste gráfico. Os dois primeiros por possuírem baixas eficiências no modelo em questão e apresentarem elevados valores de PROVS; já os dois últimos por apresentarem baixos valores do indicador PROVS, apesar de serem eficientes neste modelo.

De acordo com o gráfico 25, pode-se notar que o município de Resende, de fato, representa uma “boa prática” na área de saúde, uma vez que é eficiente no modelo 5, referente a esta área, e eficaz, já que apresenta baixo valor para o IQM-Carências, como já foi dito anteriormente. Os municípios de São Gonçalo e São Fidélis podem ser

considerados, neste caso, relativamente eficazes, já que apresentam IQMs-Carências próximos da média. Por outro lado, Cardoso Moreira, Queimados, Cantagalo e Bom Jardim são considerados não eficazes pois apresentam elevados IQMs-Carências, apesar de serem eficientes no modelo considerado.

Três Rios e Campos dos Goytacazes se destacam por possuírem baixos valores de IQM-Carências, mesmo tendo obtido eficiências baixas no modelo 5. Por fim, os municípios de Macuco, Laje do Muriaé e Duas Barras representam as “más práticas”, uma vez que possuem baixas eficiências e apresentam elevados IQMs-Carências.

GRÁFICO 26: Eficiência-Modelo 10 X PROVS (amostra 62 municípios)

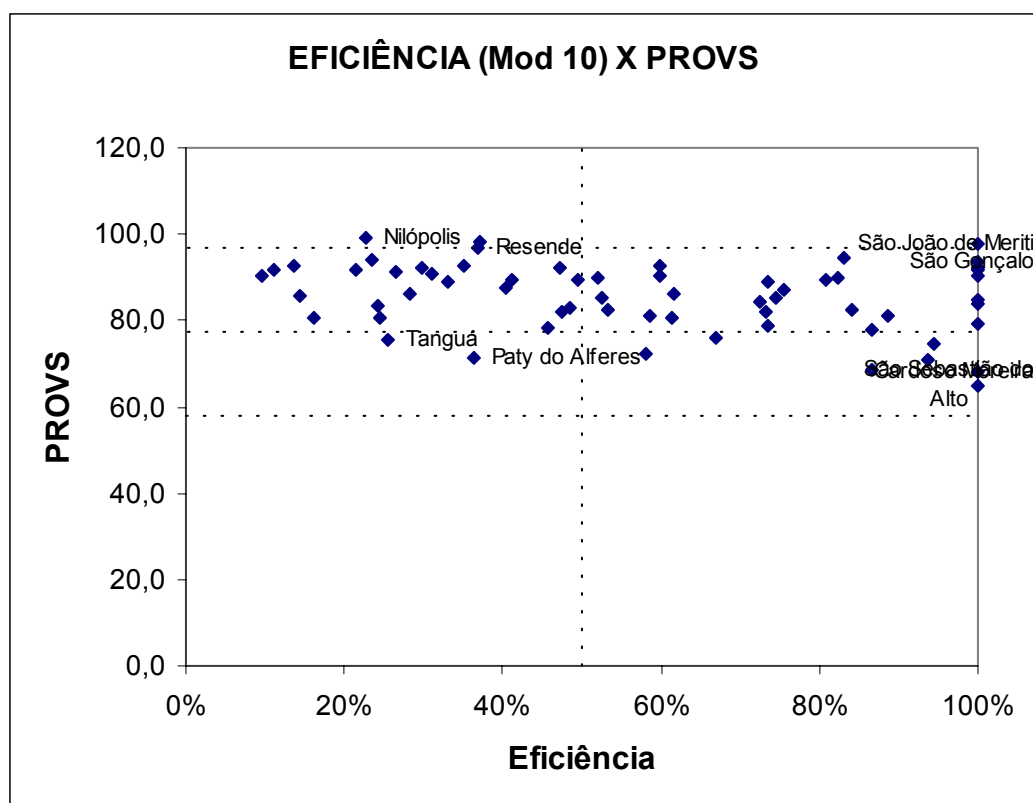
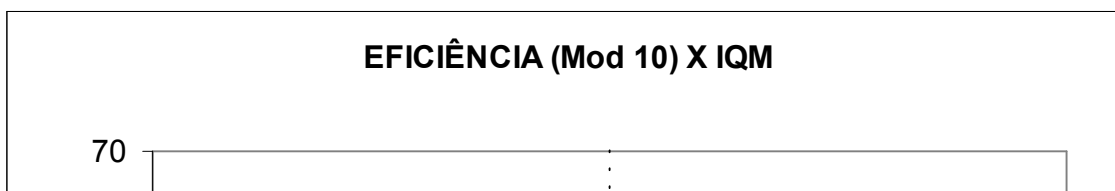


GRÁFICO 27: Eficiência-Modelo 10 X IQM-Carências (amostra 62 municípios)



Analisando o gráfico 26, pode-se perceber que as “boas práticas” podem ser representadas pelos municípios de São João de Meriti e São Gonçalo. Isto se deve ao fato de que estes municípios obtiveram eficiência máxima (100%) no modelo 10 e apresentam valores de PROVS altos. As “más práticas”, por sua vez, são representadas pelos municípios de Tanguá e Paty do Alferes. Estes municípios obtiveram eficiências baixas no modelo 10, além de apresentarem baixos valores do indicador PROVS.

Já Nilópolis e Resende se destacam por apresentarem altos valores de PROVS, apesar de possuírem baixas eficiências no modelo em questão; enquanto Cardoso Moreira e São Sebastião do Alto se destacam por serem eficientes neste mesmo modelo, apesar de apresentarem baixos valores para o indicador PROVS.

Com relação ao gráfico 27, pode-se notar que os municípios de São João de Meriti e Três Rios são “boas práticas”, uma vez que possuem eficiência máxima no modelo 10 e baixos valores de IQM-Carências. Por outro lado, os municípios de Guapimirim e Tanguá podem ser considerados como “más práticas”, pois possuem baixas eficiências, além de apresentarem altos valores para os seus IQMs-Carências.

Outros destaques deste gráfico são Petrópolis, Resende, São Sebastião do Alto e Japeri. Os dois primeiros municípios apresentam baixos IQMs-Carências, mesmo

obtendo eficiências baixas. Já os dois últimos municípios, apesar de serem eficientes no modelo em questão, apresentam altos IQMs-Carências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da crescente discussão acerca do desenvolvimento sustentável de uma sociedade presenciada atualmente, informações sobre as condições de vida da mesma se

tornam cada vez mais imprescindíveis. Isto se deve ao fato de que tanto o Estado quanto a própria sociedade necessitam dessas informações para que se possa criar, formular e implementar iniciativas concretas que visem melhorar tais condições de vida, na medida em que se busca a implementação de políticas públicas mais eficazes.

Assim, com o aumento da demanda por informações sociais e demográficas, no intuito de se formularem políticas públicas municipais no Brasil, cada vez mais municípios buscam instituições que desenvolvem pesquisas estatísticas e/ou são ligadas ao planejamento público, para lhes solicitar instrumentos de avaliação da eficiência e eficácia de tais políticas.

A aplicação da metodologia DEA é interessante neste sentido pois permite fazer uma avaliação da eficiência, considerando as condições estruturais do município. Tal eficiência calculada pela DEA é de caráter relativo e se baseia em observações reais. Em outras palavras, a DEA mede os desempenhos das unidades tomadoras de decisão (DMUs), através da comparação de seus resultados e insumos com os resultados e insumos das demais DMUs da amostra, já que as DMUs com eficiência máxima (100%) determinam uma *fronteira de eficiência* (Pareto-Eficiente).

Faz-se importante ressaltar que o conjunto de DMUs adotado deve seguir, basicamente, três critérios: possuir em comum a mesma utilização de *inputs* e *outputs*, ser homogêneo e ter autonomia na tomada de decisões. Tal critério de homogeneidade é de grande relevância na aplicação da DEA, uma vez que a eficiência calculada por essa técnica toma por base a comparação das DMUs consideradas. Sendo assim, a determinação da amostra final (62 municípios) deste trabalho se pautou no já citado critério das DMUs. Lembre-se, ainda, que os municípios que possuíam valores muito discrepantes dos demais foram retirados deste estudo. Tais valores dizem respeito não só aos indicadores sociais, mas também aos gastos com educação e/ou saúde, ou ainda em razão do rendimento médio.

Dessa forma, a DEA destaca as melhores unidades dentro do grupo analisado, através do cálculo da eficiência de cada DMU. Além disto, tal técnica possibilita a identificação das causas e dimensões da ineficiência relativa de cada unidade avaliada, indicando as variáveis que podem ser trabalhadas para a melhoria do resultado de uma determinada DMU ineficiente, uma vez que fornece os valores dos *outputs* e *inputs* esperados, de acordo com os níveis de *inputs* e *outputs*, respectivamente.

Por outro lado, a metodologia DEA também depende, no trabalho em questão, dos indicadores sociais escolhidos como *outputs*. Tais indicadores devem estar

associados aos *inputs*, no caso, os gastos *per capita* tanto com educação e cultura, quanto com saúde e saneamento. Além disto, deve-se ter cuidado com a escolha do modelo com o qual se pretende trabalhar. Tal escolha tem relação com a seleção de variáveis, especificamente de indicadores sociais, que devem constituir o modelo indicado no intuito de permitir o aumento do poder de discriminação da técnica. Neste trabalho, testaram-se vários modelos, na medida em que se incluíam variáveis aos mesmos. Paralelamente a isto, verificava-se o poder de discriminação dos referidos modelos, até se chegar àqueles finais (Mod 5 e Mod 10). Cabe ressaltar ainda que, ao se fazer uso dessa técnica, os *outliers* podem não ser apenas desvios em relação aos demais dados em questão, mas, sim, um padrão a ser seguido pelas unidades ineficientes que buscam as suas eficiências máximas.

Dentro desse contexto, conclui-se, com o presente estudo, que Cardoso Moreira, Japeri, São Fidélis e São Gonçalo são, de fato, os municípios eficientes dentro desta amostra. Como tais municípios atingiram a eficiência máxima (100%), tanto no modelo 5, referente à área de saúde e saneamento, quanto no modelo 10, que diz respeito à área de educação e cultura, entende-se que os meios e recursos destinados a essas áreas são empregados com eficiência pelos citados municípios.

Por outro lado, destacam-se como “boas práticas”, no que se refere a políticas públicas, os municípios de São Gonçalo, Japeri, Queimados, Cantagalo, São João de Meriti e Resende. No entanto, apenas São Gonçalo e Japeri apresentam políticas eficazes, tanto na área de saúde e saneamento, quanto na de educação e cultura. Outro ponto que chama a atenção é o fato de o município de Resende ser considerado uma “boa prática” no que se refere à área de saúde e, ao mesmo tempo, uma “má prática” no que diz respeito à área de educação. Ainda como exemplos de “más práticas”, isto é, de municípios que desenvolvem políticas públicas pouco eficazes, destacam-se Rio Claro, Duas Barras, Macuco, Laje do Muriaé, Tanguá, Paty do Alferes e Petrópolis. Este resultado, no caso dos quatro primeiros municípios, faz menção à área de saúde; enquanto, no caso dos demais municípios, tal resultado é atribuído à área de educação.

O fato de São Gonçalo ter atingido eficiência máxima nos dois modelos DEA considerados, além de ter sido destacado como uma “boa prática” em termos de políticas públicas, tanto educacionais como de saúde, não permite que seja visto como um modelo a ser seguido pelos demais. Entretanto, de acordo com seus recursos disponíveis, São Gonçalo consegue obter indicadores sociais condizentes com sua realidade.

Por outro lado, cabe ressaltar que a eficiência calculada pela DEA é de caráter relativo, como já foi dito anteriormente. Assim, os resultados aqui obtidos levam em conta apenas esse conjunto específico de 62 municípios do estado do Rio de Janeiro. Possivelmente, tais resultados sofreriam mudanças, caso houvesse necessidade de retirar ou incluir um ou mais municípios da amostra.

Deve-se lembrar, ainda, que as conclusões obtidas neste trabalho são apenas um indicativo das prováveis “boas e más práticas” dos 62 municípios considerados em termos de políticas públicas. Um maior detalhamento a respeito desse assunto seria possível mediante ao uso de modelos DEA com orientação *input*, com vistas a minimizar os *inputs*, mantendo fixos os níveis dos *outputs*. Tal aplicação serviria para fornecer maiores informações a respeito das quantidades de recursos/investimentos disponíveis em cada município.

Além disso, se poderia, ainda, escolher outros indicadores sociais, inclusive de outras áreas temáticas, no intuito de ampliar a discussão sobre as condições de vida dos municípios em questão. Tais análises poderiam ser consideradas em pesquisas posteriores.

Portanto, pretende-se, com este trabalho, abrir caminhos para a utilização de uma nova metodologia (DEA), que já vem se tornando cada vez mais pertinente na área social, inclusive no que diz respeito à avaliação de políticas públicas.

BIBLIOGRAFIA:

BEZERRA, Eliezer Panceri da Gama; DIWAN, José Roberto. **Uso de DEA como alternativa ao IDH na mensuração do desenvolvimento humano nos maiores**

municípios brasileiros. Monografia (Programa de Graduação em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

CASTRO, Carlos Eduardo Tavares de. **Avaliação da eficiência gerencial de empresas de água e esgotos brasileiros por meio da Envolvória de Dados (DEA).** Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial). PUC, Rio de Janeiro, 2003.

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, 2003, p. 969-992.

FAÇANHA, Luís Otávio; MARINHO, Alexandre. **Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência.** Texto para discussão nº 813: IPEA. Rio de Janeiro, 2001.

GUIMARÃES, José Ribeiro Soares. **Condições de vida, pobreza e dinâmica demográfica na Bahia durante a década de 1990.** Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais). ENCE, Rio de Janeiro, 2004.

IBGE. **Indicadores Sociais Municipais 2000.** Rio de Janeiro, 2002.

IBGE. **Indicadores Sociais. Relatório 1979.** Rio de Janeiro, 1979, p. 3-18.

IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais 2000.** Rio de Janeiro, 2001.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, 2002, p. 51-72.

JANNUZZI, Paulo de Martino; GUIMARÃES, José Ribeiro Soares. **Indicadores Sintéticos no processo de formulação e avaliação de políticas públicas: limites e legitimidades.** In: XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2004, Caxambú, Minas Gerais.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais no Brasil.** Campinas: Editora Alínea, 2001.

KASSAI, Silvia. **Utilização da Análise Envolvória de Dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis.** Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria). USP, São Paulo, 2002.

LINS, Marcos Pereira Estellita; MEZA, Lidia Angulo. **Análise Envolvória de Dados e perspectivas de integração no ambiente do Apoio à Decisão.** Rio de Janeiro: Editora da COPPE/UFRJ, 2000.

MARINHO, Alexandre. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro.** Texto para discussão nº 842: IPEA. Rio de Janeiro, 2001.

MARTIÉ, Milan; SAVIÉ, Gordana. *An application of DEA for comparative analysis and ranking of regions in Serbia with regards to social-economic development*. **European Journal of Operational Research**, 2001, v. 132, p. 343-356.

MARTINS, Augusto Cezar Alves. **Comparação do emprego de Métodos Aditivos e de Análise Envolvória de Dados na avaliação financeira de projetos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFF, Niterói, 2002.

MÉDICI, André César. Sistema estatístico, planejamento e sociedade no Brasil (notas para uma discussão). **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**. Campinas, 1990, p. 191-205.

MELLO, João Carlos Correio Baptista Soares de *et alii*. **Integração SIG-DEA aplicada à análise de dados de um vestibular**. In: XXXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. Viçosa, 2000.

MELLO, João Carlos Correio Baptista Soares de *et alii*. Seleção de variáveis para utilização de análise envoltória de dados como ferramenta multicritério: uma aplicação em educação. **Revista Pesquisa Naval**. Rio de Janeiro, 2002, p. 55-66.

MEZA, Lidia Angulo. **Data Envelopment Analysis (DEA) na determinação da eficiência dos programas de pós-graduação do COPPE/UFRJ**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

NUNES, Wálter; ARANHA, Ana. A vida após o voto. **Revista Época**, outubro de 2004, p. 32-36.

QUINTAES, Giovani Ramalho. **Avaliação da eficiência em condições de vida no município do Rio de Janeiro utilizando a Análise Envolvória de Dados (DEA)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

RATTNER, Henrique. Indicadores sociais e planificação do desenvolvimento. **Revista Brasileira de Planejamento do Instituto Brasileiro de Planejamento**. São Paulo, 1977, p. 25-31. Texto revisado pelo autor em 2003.

SENRA, Luis Felipe Aragão de Castro. **Métodos de seleção de variáveis em DEA: estudo de caso no setor elétrico brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFF, Niterói, 2004.

SENRA, Nelson. Informação estatística e política pública: desafios futuros no presente. **Transinformação**. 2001, v. 13, nº 1, p. 57-65.

SILVA, Mauro Medina da; FERNANDES, Elton. Um estudo da eficiência dos programas de pós-graduação em engenharia no Brasil. In: Avaliação. **Revista Rede Avaliação Instituição da Educação Superior**. 2001, ano 6, v. 6, nº 3 (21), p. 53-66.

SILVA, Silvano José da. **Metodologia para avaliação de infra-estrutura municipal de serviços de utilidade pública: aplicação ao estado do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

Sites da Internet:

www.cidades.gov.br
www.cide.rj.gov.br
www.datasus.gov.br
www.deazone.com
www.fjp.gov.br
www.ibge.gov.br
www.inep.gov.br
www.pnud.org.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)