

## ANÁLISE DE DÉFICITS SOCIAIS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO COM O USO DO MÉTODO ELECTRE III

**Aline Muniz de Souza**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro, RJ  
alinemuniz@pep.ufrj.br

**Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro, RJ  
eduininfante@pep.ufrj.br

**Daniela Santos Gomes da Silva**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro, RJ  
danielasgs@ppe.ufrj.br

**Amaury Caruzo**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - Grupo de Estudos de Análise de Decisão (GEAD)  
Praça Mal. Eduardo Gomes, 50 – Vila das Acácias – São José dos Campos, SP  
acaruzo@ita.br

### RESUMO

Em um país com as dimensões territoriais como o Brasil, com diferentes características regionais, o estudo sobre o déficit social e a aplicação de políticas públicas, é de fundamental importância para o desenvolvimento nacional. Em virtude disto, este artigo se propôs a analisar os municípios do estado do Rio de Janeiro, a fim de comparar o desempenho de tais municípios na última década, com dados do Censo Demográfico 2000 e 2010, respectivamente. Os déficits analisados, como os de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário satisfizeram o objetivo de compreender o desempenho de cada município perante os demais. O método utilizado foi o ELECTRE III, capaz de ordenar as alternativas (municípios) de acordo com cada parâmetro de decisão.

**PALAVRAS CHAVE. Déficit Social, ELECTRE III, Desenvolvimento Regional.**

**ADM - Multicriteria Decision Support; AdP - OR in Public Administration**

### ABSTRACT

In a country with territorial dimensions like Brazil and different regional characteristics, the study of the social deficit and the implementation of public policies are essential for national development. Because of this, this article proposes to analyze the municipalities in the state of Rio de Janeiro in order to compare the performances of such municipalities in the last decade, with the 2000 and 2010 Demographic Census, respectively. Deficits analyzed, such as water, garbage collection and sewage services met the goal of understanding the performance of each county before the other. The ELECTRE III method was applied to rank the alternatives (municipalities) according to each decision parameter.

**KEYWORDS. Social deficit; ELECTRE III; regional development.**

**ADM - Multicriteria Decision Support; AdP - OR in Public Administration**

## 1. INTRODUÇÃO

Em virtude de sua vasta extensão territorial, o Brasil possui grande diversidade social, cultural e econômica. Sendo assim, é possível afirmar que estudos nessas áreas são importantes para o desenvolvimento da nação; como por exemplo, estudos de déficit social para fins de criação e aplicação de políticas públicas.

A proposta deste estudo é analisar os municípios do estado do Rio de Janeiro - ERJ, com o auxílio do método de apoio à decisão ELECTRE III, a fim de compreender o desempenho de cada um deles em relação aos demais, assim como comparar seu desempenho nos anos de 2000 e 2010, baseado em indicadores sociais no que diz respeito à mensuração das condições de vida.

Quanto à estrutura, este trabalho está dividido em quatro partes. A fundamentação teórica apresenta uma breve discussão sobre o conceito e a mensuração das condições de vida de uma população; além disso, fala sobre o processo de tomada de decisão no âmbito da gestão pública. Também destaca o uso de métodos de Apoio Multicritério à Decisão - AMD, em especial o ELECTRE III, como alternativa para o presente estudo. Na metodologia são citadas as etapas do processo de seleção das alternativas e critérios. Em seguida, a aplicação do método ELECTRE III é mais bem detalhada. Por fim, são discutidos os principais resultados para os municípios do ERJ segundo cada indicador multicritério.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Déficit sociais e a tomada de decisão

Em um país com as dimensões territoriais como o Brasil, com diferentes características regionais, o estudo sobre o déficit social e a aplicação de políticas públicas, é de fundamental importância para o desenvolvimento nacional. Dutt-Ross et al (2010), ainda destacam que estas diferenças estão além de características geográficas, pois as diferenças sociais, econômicas, de renda e culturais presentes em cada estado, determinam a classe social de uma determinada região. Em outra característica interessante, Silva & Jannuzzi (2009), mencionam que devido à concentração de renda e população em grandes regiões metropolitanas brasileiras, a densidade demográfica é um indicador representativo de déficit social.

Segundo Jannuzzi et al (2009), o diagnóstico da realidade social brasileira, por meio de ferramentas de apoio à decisão para selecionar ações prioritárias, tem ganhado um número crescente de projetos. Um exemplo amplamente difundido é o uso de Sistema de Informações Geográficas - SIG em diferentes municípios brasileiros.

Outro aspecto interessante é que o processo de tomada de decisão governamental (seja na esfera municipal, estadual ou federal), deveria, pois nem sempre o é, ser de natureza técnico-política e subsidiado por informações e aspectos objetivos, baseado pelo conhecimento e valores estratégicos para o decisor público (JANNUZZI et al, 2009). Nesse sentido, pode-se apontar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M para cidades brasileiras, que permite realizar comparações entre municípios e regiões metropolitanas, passando a ser usado para orientar políticas relacionadas a problemas de déficit educacional, por exemplo (JANNUZZI, 2005; DUTT-ROSS et al, 2010).

Devido algumas características nacionais, o estudo de déficit social no Brasil requer algumas considerações particulares. Jannuzzi (2002) e Jannuzzi et al (2009), apresentam a proposta de construção de um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH tropicalizado, devido a críticas bem conhecidas às propostas de índices sociais usualmente disponíveis. Parte desta proposta está o uso de recursos metodológicos alternativos, como, por exemplo, a identificação da potencialidade dos Métodos AMD. Neste aspecto, múltiplos critérios

podem ser associados a problemas relacionados às políticas públicas. Conforme apresentado em Gomes et al (2002 e 2008), diversos estudos consideram fatores conhecidos na avaliação destas políticas, como critérios econômicos (renda, PIB etc.), condições de habitação, educação, saúde, trabalho, entre outros.

Apesar de bem difundidos em diferentes áreas do conhecimento, os métodos AMD, ainda são aplicados de forma moderada em problemas de políticas públicas, em particular, em projetos de avaliação de déficit social (SILVA & JANNUZZI, 2009). Entretanto, existe um esforço de diversas organizações públicas e de pesquisadores na aplicação de metodologias mais robustas de avaliação de programas sociais (FARIA et al, 2008).

Alguns estudos na literatura oferecem aplicações interessantes no uso de AMD em políticas públicas, onde se pode destacar: Cavassin (2004), que utilizou técnicas de AMD na avaliação do IDH-M; Gomes et al (2002), que realizaram uma integração com SIG e AMD para elaboração de um ranking de municípios no Estado do Rio de Janeiro, Gomes et al (2008), que estabeleceram indicadores de bem estar social para a região Amazônica, utilizando o método MACBETH. Já Dutt-Ross et al (2010), desenvolveram uma aplicação de comparação e ordenação de indicadores municipais na área educacional. Esta ordenação foi realizada por meio do IDH e da aplicação de diferentes métodos de AMD.

Outro ponto interessante relacionado a indicadores sociais proposto por Carpes et al (2006), está na avaliação de desempenho dos investimentos das organizações, considerando os objetivos estratégicos e a preocupação com a responsabilidade social. Propuseram, também, um modelo de valoração, mediante o uso de um método AMD classificado como construtivista, onde foi estruturado o contexto da tomada de decisão por meio das preferências e valores dos decisores, de modo a construir um modelo de avaliação adequado ao processo decisório.

Vale ressaltar ainda que, como apresentado em Silva & Jannuzzi (2009), métodos AMD podem auxiliar no planejamento, na construção de alternativas e na avaliação de políticas públicas. Um ponto em destaque no artigo está em utilizar técnicas de AMD para construção de indicadores sociais que, uma vez bem estabelecidos, podem priorizar programas sociais e comparar diferentes condições de vida entre municípios para apoiar o tomador de decisão.

Silva & Jannuzzi (2009), apresentam uma proposta de aplicação de AMD com as seguintes etapas:

- ✓ definição dos objetivos;
- ✓ definição dos agentes decisores;
- ✓ determinação do indicador;
- ✓ definição dos critérios; e
- ✓ parâmetros para comparação (níveis de indiferença e de preferência do decisor).

Ainda no estudo de Silva & Jannuzzi (2009), após a realização das etapas preliminares de estruturação, é aplicada a técnica de AMD, denominada PROMÉTHÉE II. Outras considerações no desenvolvimento do uso de métodos AMD em problemas sociais são destacadas, sendo:

- ✓ introdução de vários critérios, por diferentes agentes decisores;
- ✓ estruturas de ponderação específicas (preferências do decisor);
- ✓ uso de simulação para diferentes alternativas (cenários);

- ✓ procedimentos para a construção de indicadores de avaliação de políticas públicas ou priorização de programas sociais.

## 2.2 Sistemas de apoio à decisão – sistemas de ordenamento

### 2.2.1 Electre III

O método ELECTRE III depende da construção e exploração de algumas relações. As duas fases distintas estão representadas na Figura 1.

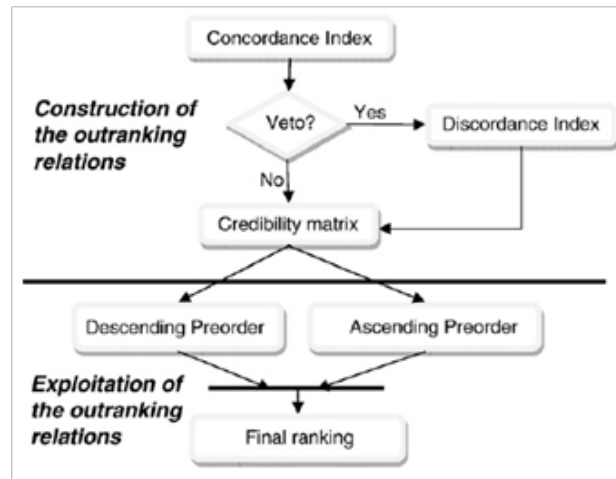


Figura 1 - Fluxo do ELECTRE III

Fonte: Giannoulis, C., Ishizaka, A., 2010

- Construção da relação de sobreclassificação: alternativas são comparadas aos pares (A, B). Cada comparação de pares é caracterizada por uma relação de superação. Dizer que "a alternativa A supera a alternativa B" significa que "A é pelo menos tão bom quanto B", portanto, existem três relações de superação e: "indiferente", "fracamente preferido" ou "estritamente preferido", em função da diferença entre o desempenho das alternativas e os limiares dados pelo tomador de decisão;
- Exploração da relação de sobreclassificação: Duas pré-classificações são, então, construídas com dois procedimentos antagonistas (destilação ascendente e descendente). A combinação das duas pré-classificações dar-se-á a classificação final.

### 2.2.2 Construindo as relações de sobreclassificação

#### 2.2.2.1 Pseudo-critério

Verdadeiros critérios, ou seja, critérios cujos valores significam a classificação quantitativa do estudo, são a forma mais simples e tradicional de avaliar um desempenho. Apenas a diferença entre os escores dos critérios é usada para determinar qual opção é a preferida. A fim de ter em conta a imprecisão, a incerteza e a indeterminação em problemas de decisão complexos, pseudo-critérios são utilizados. O limiares  $q$  indiferença e  $p$  preferência permitem a construção de um pseudo-critério. Assim, três relações entre as alternativas A e B podem ser consideradas (ROY & BOUYSSOU, 1993):

a) A e B são indiferentes se a diferença entre o desempenho das duas alternativas é menor que o limiar de indiferença:

$$A|B \text{ se, e somente se, } z(A) - z(B) \leq q \quad (1)$$

Onde:

$z(X)$ : desempenho da alternativa X;

q: limiar de indiferença

b) A possui preferência fraca por B se a diferença entre o desempenho das duas alternativas estiver entre os limiares de indiferença e preferência:

$$AQB \text{ se, e somente se, } q < z(A) - z(B) < p \quad (2)$$

Onde:

$z(X)$ : desempenho da alternativa X;

q: limiar de indiferença;

p: limiar de preferência.

c) A é estritamente preferencial a B se a diferença entre o desempenho das alternativas for maior que o limiar de preferência:

$$APB \text{ se, e somente se, } z(A) - z(B) \geq p \quad (3)$$

Onde:

$z(X)$ : desempenho da alternativa X;

p: limiar de preferência.

### 2.2.3 Construindo as relações de sobreclassificação

O índice de concordância (Eq. (4)) indica a veracidade da afirmação "A supera B" (ASB).  $C = 1$  indica a veracidade integral da afirmação e  $C = 0$  indica que a afirmação é falsa. A representação gráfica é dada na Figura 2.

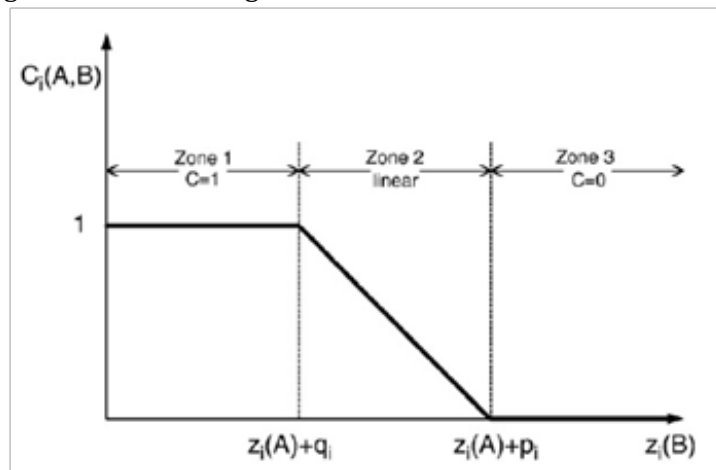


Figura 2 - Índice de concordância entre as alternativas A e B

Fonte: Giannoulis, C., Ishizaka, A., 2010

Zona 1:  $z_i(B) - z_i(A) \leq q_i$ , as alternativas A e B são indiferentes, o que significa uma concordância sobre a afirmação "A supera B". Zona 2:  $q_i < z_i(B) - z_i(A) < p_i$ , a alternativa B é fracamente preferida à A, o que significa uma concordância parcial sobre a afirmação "A supera B". Zona 3:  $z_i(B) - z_i(A) \geq p_i$ , a alternativa B é estritamente preferida à A, o que significa uma falsa concordância na afirmação de "A supera B".

$$C(a, b) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{j=1}^n k_j \cdot c_j(a, b)$$

(4)

Sendo para cada critério,

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 1 & \text{se } g_j(a) + q_j(b) \geq g_j(b) \\ 0 & \text{se } g_j(a) + p_j(b) \leq g_j(b) \\ (p_j+g_j(a)- g_j(b))/(p_j-q_j), & \text{nos demais casos} \end{cases} \quad (5)$$

Onde,

C (a,b): índice de concordância das ações a e b;

K: soma dos pesos de todos os critérios;

k<sub>j</sub>: peso do critério j, para j = 1, 2, 3, ..., n;

c<sub>j</sub>: índice de concordância das ações a e b, sob o critério j.

### 2.2.4 Índice de discordância

Se a diferença de desempenho entre a alternativa A e B, em um critério i, é maior do que o limiar de veto v<sub>i</sub>, é cautelosa recusar a afirmação "A supera B".

O índice de discordância para cada critério i é dado em (Eq. (6)). A Figura 3 mostra o gráfico da representação deste índice

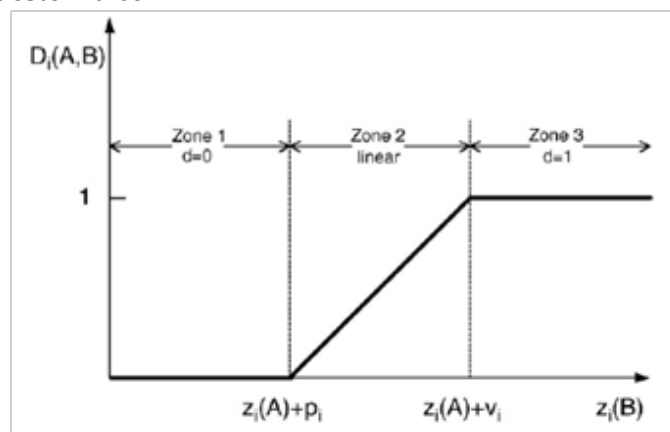


Figura 3 - Índice de Discordância entre as alternativas A e B

Fonte: Giannoulis, C., Ishizaka, A., 2010

Zona 1:  $z_i(B) - z_i(A) \leq p_i$ , a alternativa B é fracamente preferível a A, que significa que não há discordância sobre a afirmação "A supera B". Zona 2:  $p_i < z_i(B) - z_i(A) < v_i$ , a alternativa B é estritamente preferida à A, o qual significa uma discordância fraca na afirmação de "A supera B". Zona 3:  $z_i(B) - z_i(A) \geq v_i$ , a diferença entre A e B excede o limiar de veto, o que significa uma total discordância com a afirmação "A supera B".

$$d_j(a,b) = \begin{cases} 1 & \text{se } g_j(a) + v_j \leq g_j(b) \\ 0 & \text{se } g_j(a) + p_j \geq g_j(b) \\ (g_j(b)- g_j(a)- p_j)/(v_j-p_j), & \text{nos demais casos} \end{cases} \quad (6)$$

Onde:

$z_i(X)$ : desempenho da alternativa X no critério i;

$p_i$ : limiar de preferência da alternativa no critério i;

$v_i$ : limiar de veto da alternativa no critério i.

### 2.2.5 Índice de credibilidade

Considerando os índices de concordância (Eq. (4)) e discordância (Eq. (6)), o grau de credibilidade (Eq. (7)) indica se a hipótese de sobreclassificação é verdadeira ou não. Se o índice de concordância (Eq. (4)) é maior ou igual ao índice de discordância em todos os critérios (Eq. (6)), então o grau de credibilidade (Eq. (7)) é igual ao índice de concordância (Eq. (4)). Se o índice de concordância (Eq. (4)) é estritamente abaixo do índice de discordância (Eq. (6)), então o grau de credibilidade (Eq. (7)) é igual ao índice de concordância (Eq. (4)). Nota-se a importância da relação direta destes índices.

$$S(a,b) = \begin{cases} C(a,b), & \text{se } d_i(a,b) \leq C(a,b) \forall i \\ C(a,b) \cdot \prod_{j \in J(a,b)} \frac{1 - d_j(a,b)}{1 - C(a,b)}, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (7)$$

Onde:

$J(A,B)$ : é o conjunto de critérios para que  $D_i(A,B) > C(A,B)$ .

### 3. METODOLOGIA

Para a realização de tal estudo, que buscou comparar o desempenho dos municípios do ERJ, foi necessária a execução de alguns passos:

- a) Escolha dos municípios: para este artigo, foram selecionados todos os municípios do ERJ.
- b) Escolha dos critérios: os critérios selecionados são os correspondentes à cobertura de serviços públicos essenciais para a garantia mínima de condições de vida de uma população inerentes aos municípios do ERJ, como podem ser vistos no Quadro 1.

**Quadro 1- Critérios selecionados**

CRITÉRIOS
% Déficit de água
% Déficit de coleta de lixo

% Déficit de esgotamento sanitário
% Déficit de rendimento
% Déficit de alfabetização

- c) Objetivo de cada critério: como todos os critérios selecionados tratam do déficit inerente aos municípios do ERJ, o objetivo de todos é a minimização de seus dados, a fim de se obter resultados satisfatórios para cada alternativa.

### 3.1. Aplicação do método ELECTRE III

A fim de determinar o ordenamento das alternativas através dos processos atribuídos ao ELECTRE III, pode-se construir a matriz de *performance* das alternativas em relação a cada critério, levando em consideração a evolução ao longo dos cinco anos.

Para cada critério, limiares e pesos foram atribuídos pelo usuário. No Quadro 2 pode-se verificar os valores referentes a cada limiar (preferência, indiferença e veto). No caso dos pesos, todos os critérios, neste primeiro momento, receberem a mesma importância na análise, ou seja, foram atribuídos pesos iguais a todos ( $k_j = 1$ ).

Quadro 2 - Limiares

Limiar	Valores correspondentes
preferência (p)	0,2
indiferença (q)	0,1
veto (v)	-

Após o cálculo dos índices de concordância e discordância, os graus de credibilidade são construídos e consolidados na Matriz de Credibilidade. Observa-se que os graus de credibilidade, indexados a cada par de alternativas, não produz uma matriz simétrica.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ordenamento final (figura 4 e figura 5) é obtido através da combinação das duas pré-classificações. Os resultados parciais das pré-classificações são agregados na matriz de classificação. Temos quatro casos possíveis:

- i. A alternativa A é melhor do que B em ambas as destilações ou A é melhor do que B em uma destilação e tem a mesma posição na outra destilação, em seguida, A é melhor do que B: A P+ B;
- ii. A é maior do que B em uma destilação, mas B é melhor que A em outra destilação, então A é incomparável a B: A R B;
- iii. A tem a mesma posição que B em ambas as destilações, logo, A é indiferente a B: A I B;
- iv. A é menor do que B em ambas as destilações ou A é menor do que B em uma destilação e tem a mesma pontuação na outra destilação, então A é pior que B: A P- B.



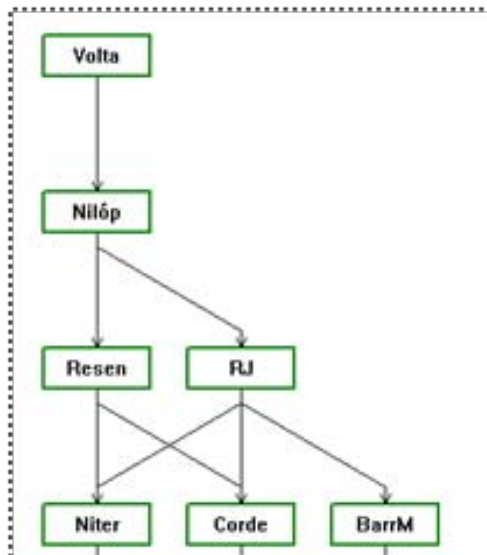


Figura 4 - Ordenamento final dos sete melhores municípios em 2000

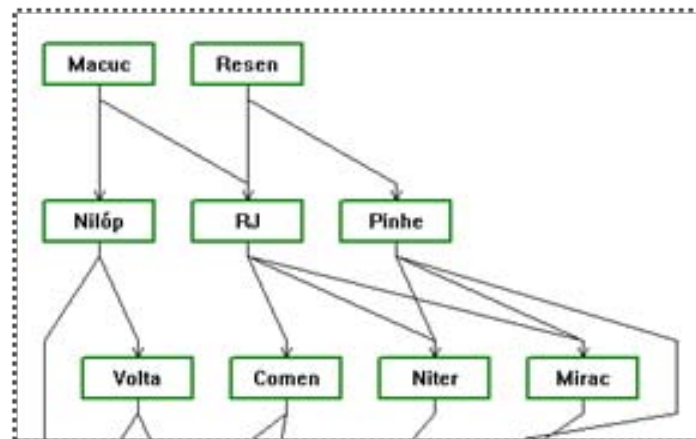


Figura 5 - Ordenamento final dos sete melhores municípios em 2010

De acordo com a Figura 4 e Figura 5 pode-se analisar o ordenamento final dos anos 2000 e 2010, respectivamente. No ano de 2000 o município com maior destaque, em relação aos critérios selecionados, foi Volta Redonda, seguido por Nilópolis, em segundo lugar, e Resende e Rio de Janeiro, ambos em terceiro, ou seja, indiferentes. Este ordenamento sofreu modificações no ano de 2010, já que o município com maior destaque, neste ano, foi Resende e Macuco. O município de Resende possui, realmente, um destaque interessante, ao se analisar a evolução nos dados, assim como o município de Nilópolis e Rio de Janeiro.

Por outro lado, ao se analisar os municípios com os piores desempenhos, pode-se perceber, pela Figura 6, que o município de São Fidélis foi o último colocado, de acordo com os critérios analisados, abaixo, diretamente, dos municípios de Varre-Sai e Sumidouro. Na Figura 7, pode-se analisar, nesta mesma situação, que o município de Sumidouro foi o último colocado, em 2010, abaixo, diretamente, dos municípios de Silva Jardim e São José de Ubá. O município de Sumidouro, de acordo com os dados, manteve um desempenho indesejado nos dois anos analisados, assim como Silva Jardim.

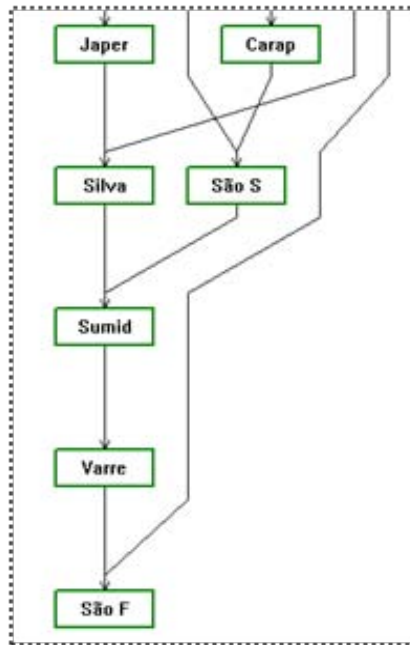


Figura 6 - Ordenamento final dos sete piores municípios em 2000

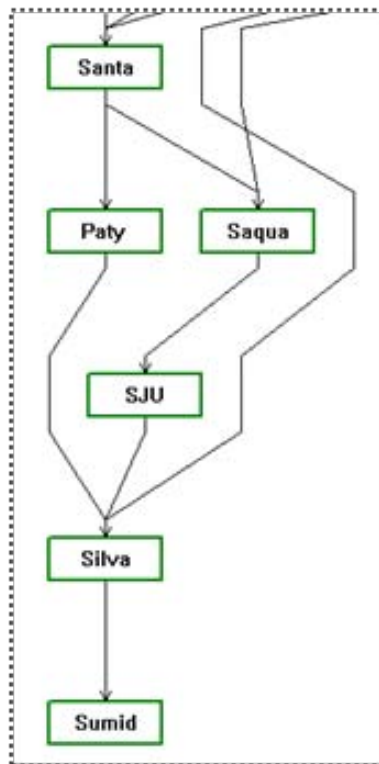


Figura 7 - Ordenamento final dos sete piores municípios em 2010

Duas observações importantes são que como foram analisados todos os 92 municípios do ERJ, neste artigo, por motivos de logística operacional, apenas discutiu-se os resultados dos melhores e piores nos anos selecionados. Também, o município de Mesquita, em 2001, adquiriu a emancipação, desvinculando-se do município de Nova Iguaçu, no respectivo ano. Como Mesquita não constava nos dados do Censo 2000, este não foi analisado isoladamente.

## 5. CONCLUSÕES

Os critérios apresentados e discutidos mostraram-se adequados para a avaliação dos municípios do ERJ, pois os mesmos abrangeram aspectos relacionados às políticas públicas, fundamentação para o estudo. Cabe salientar que, quanto ao risco aos critérios, há a necessidade de um levantamento mais apurado, em campo, no intuito de se avaliar todos os parâmetros que influenciam tal critério; mas, para a presente pesquisa, a avaliação realizada apresentou-se satisfatória;

O estudo realizado possibilitou analisar, estrategicamente, os municípios do ERJ, verificando suas evoluções e desempenhos nos anos estudados. De acordo com os critérios selecionados, estes municípios foram ordenados para obterem comparações e melhorias em seus desempenhos; e

A aplicação do método ELECTRE III propiciou trabalhar conjuntamente variáveis objetivas (valores dos critérios) e subjetivas (pesos e limiares dos critérios), característica essa que encaminha um processo de hierarquização entendido como mais sensível à complexidade das decisões.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES e do CNPq, pelo financiamento das bolsas de pesquisa.

## 7. REFERÊNCIAS

- Carpes, M. M. M.; Ensslin, L.; Ensslin, S. R.** (2006). Avaliação do desempenho das práticas de responsabilidade social na gestão organizacional por meio da metodologia MCDA Construtivista: uma abordagem aos modelos já existentes. *Revista Alcance*, v. 13, n. 1, p. 91-112.
- Cavassin, S.A.** (2004). Uso de Metodologias Multicritério na Avaliação de Municípios do Paraná com Base no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Dez 2004, 132f. *Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia) - Universidade Federal do Paraná (UFPR)*. Curitiba.
- Dutt-Ross, S.; Ribeiro, R. O. A.; Sant'anna, A. P.** (2010). Ranking de municípios para políticas públicas de educação: comparação entre avaliações multicritério a partir do IDH. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 2, n. 2, p. 156-169.
- Faria, F. P.; Jannuzzi, P. M.; Silva, S. J.** (2008). Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. *Revista de Administração Pública*, v. 42, n. 1, p. 155-177.
- Giannoulis, C., Ishizaka, A.** (2010). A Web-based decision support system with ELECTRE III for a personalised ranking of British universities. *Decision Support Systems*. 48, 488-497.
- Gomes, L. F. A. M.; Araya, M. C. G.; Carignano, C.** (2004) 1ª edição. Tomada de decisão em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning.
- Gomes, E. G., Lins, M. P. E., Mello, J. C. C. B. S.** (2002). Seleção do melhor município: Integração SIG-Multicritério. *Investigação Operacional*, v. 22, n. 1, p. 59-85.
- Gomes, E. G.; Soares-de-Mello, J. C. C. B.; Mangabeira, J. A. C.** (2008). Índice multicritério de bem estar social rural em um município da Região Amazônica. *Pesquisa Operacional*, v. 28, n. 1, p. 141-160.
- Jannuzzi, P. M.** (2002). Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Revista de Administração Pública*, v. 36, n. 1, p. 51-72.

**Jannuzzi, P. M.**(2005). Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista do Serviço Público*, v. 56, n. 2, p. 137-160,.

**Jannuzzi, P. M., Miranda, W. L., Silva, D. S. G.** (2009). Análise Multicritério e Tomada de Decisão em Políticas Públicas: Aspectos Metodológicos, Aplicativo Operacional e Aplicações. *Informática Pública*, v. 11, n. 1, p. 69 – 87.

**Roy, B., Bouyssou, D.,** (1993). *Aide Multicritère d'Aide a la Décision: Méthodes et Cas*, Economica, Paris.

**Silva, D. S. G., Jannuzzi, P. de M.**(2009). O uso da Análise Multicritério na construção de um indicador de Condições de Vida: Estudo para a Baixada Fluminense. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, v. 4, n. 2, p. 122 – 135.