

# **Avaliação multicritério da qualidade de vida das cidades da região Sul Fluminense utilizando o Método Promethee II**

Luís Alberto Duncan Rangel

Alice Silva Ferreira

Lidiane Borges Silverio

Universidade Federal Fluminense - UFF

## **RESUMO**

*A desigualdade social é um grave problema no Brasil. O bem-estar da população tem sido preocupação constante das autoridades e da sociedade, tornando cada vez mais necessário uma análise acerca do desenvolvimento das cidades. Desta forma, considera-se a avaliação de cidades como um problema complexo, pois diversos indicadores são empregados. O presente trabalho apresenta a avaliação de quatorze cidades que formam a região Sul Fluminense empregando alguns indicadores selecionados de desenvolvimento sustentável. É neste cenário que foi utilizado o Método Promethee II, de Apoio Multicritério à Decisão, com a finalidade de obter uma ordenação das cidades avaliadas. O propósito desta pesquisa é realizar uma análise crítica da situação das cidades da região e o bem-estar da população, identificando os problemas e estimulando o debate sobre o tema com o intuito de propor melhorias.*

Palavras-Chave: Avaliação de Cidades. Apoio Multicritério à Decisão. Método Promethee II.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil é um país de fortes desigualdades sociais que afetam diretamente o bem-estar da população. Segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Brasil estava em oitavo lugar em desigualdade social (FOLHA, 2005).

Dentro de uma mesma região pode-se notar grandes diferenças nas áreas de saúde, educação e renda entre outras, que vem confirmar esta tendência à desigualdade no país. É dentro deste cenário que a avaliação de cidades segundo indicadores de qualidade de vida se torna um estudo relevante para que se possa estimular o debate sobre o tema com o intuito de propor melhorias e investimentos.

A dimensão social dos indicadores de desenvolvimento sustentável corresponde, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social, abrangendo os temas população, equidade, saúde, educação e habitação (IBGE, 2002).

Sendo assim, a avaliação de cidades se torna um problema complexo, que envolve diversas alternativas analisadas segundo multiatributos. É neste âmbito que o Apoio Multicritério à Decisão (AMD) pode ser utilizado como uma importante ferramenta no auxílio à tomada de decisão. Segmento da Pesquisa Operacional, o AMD é aplicado em situações com critérios conflitantes, visando encontrar uma alternativa ou conjunto de alternativas que se apresentem como soluções para o problema, dentro de um grupo de

alternativas viáveis ou factíveis (BARBA-ROMERO & POMEROL, 1997), (ROY & BOUYSSOU, 1993).

A metodologia multicritério pode considerar em suas aplicações o fator humano e a subjetividade, inerente em problemas de decisão (GOMES & GOMES & ALMEIDA, 2002). Esta metodologia pode ser aplicada em problemas cuja decisão cabe a uma pessoa ou a um grupo de pessoas com diferentes pontos de vista, logo, esta metodologia auxilia o processo de decisão, recomendando ações ou cursos de ações a quem vai tomar a decisão (BELTON & STEWART, 2002).

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar os quatorze municípios que fazem parte da Região Sul Fluminense, segundo alguns critérios selecionados dentre os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, empregando o Método Promethée II.

## 2. O MÉTODO PROMETHEE II

O Apoio Multicritério à Decisão possui diversos métodos com diferentes objetivos e propriedades. Pode-se classificar estes métodos por: Métodos da Escola Francesa, Métodos da Escola Americana e Métodos Híbridos (GOMES & ARAYA & CARIGNANO, 2003).

Dentre os métodos da Escola Francesa, tem-se os métodos da família Promethée (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) apresentado por Brans e Vincke em 1985. O primeiro método proposto desta família foi o método Promethée I, que tem por objetivo realizar uma pré-ordem parcial. Já o método Promethée II (BRANS & VINCKE & MARESCHAL, 1986), da problemática  $P\gamma$  (ROY & BOUYSSOU, 1993), que tem por objetivo a ordenação das alternativas, realiza uma pré-ordem completa. Dessa forma o método Promethée II se mostra mais eficaz na avaliação de projetos, pois consegue priorizar as alternativas através de uma ordenação completa (VINCKE, 1989), (SCHÄRLIG, 1996).

Considerando-se um conjunto de  $m$  alternativas e  $n$  critérios têm-se a Matriz de Desempenho das alternativas  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) em relação a cada critério  $c_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) conforme a tabela 1, a seguir.

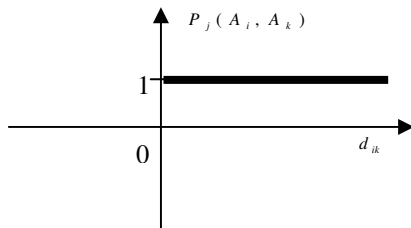
Tabela 1. Matriz de Desempenho.

Alternativas	Critérios				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	...	$C_n$
$A_1$	$g_1(A_1)$	$g_2(A_1)$	$g_3(A_1)$	...	$g_n(A_1)$
$A_2$	$g_1(A_2)$	$g_2(A_2)$	$g_3(A_2)$	...	$g_n(A_2)$
...					
$A_m$	$g_1(A_m)$	$g_2(A_m)$	$g_3(A_m)$	...	$g_n(A_m)$

Calcula-se as diferenças entre os desempenhos das alternativas,  $d_{ik} = g_j(A_i) - g_j(A_k)$ , desta forma obtém-se  $n$  matrizes  $m \times m$ .

O método Promethée se diferencia dos outros da Escola Francesa nos tipos de critérios utilizados. Pode-se empregar seis tipos de funções para descrever os critérios avaliados na implementação do método. Cada tipo de critério é caracterizado por uma função que busca representar a preferência do decisor. A Função de Preferência  $P_j(a_i, a_k)$  que descreve cada critério assume valores entre 0 e 1 (ALMEIDA & COSTA, 2002). A Função de Preferência tem que ser definida para cada critério. Para algumas dessas funções de preferência é necessário atribuir os valores “q” e/ou “p”, que são respectivamente os limites de indiferença (q) e o limite de preferência (p) para cada critério, com exceção do Verdadeiro Critério que não emprega estes limites. Os seis diferentes tipos de critérios gerais são:

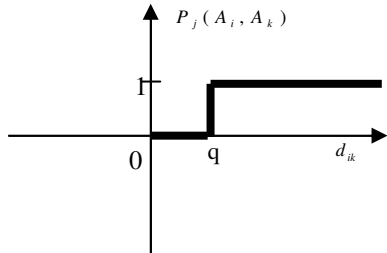
- Verdadeiro critério ou critério usual, conforme apresentada na figura 1:



$$P_j(A_i, A_k) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_{ik} \leq 0 \\ 1 & \text{se } d_{ik} > 0 \end{cases}$$

Figura 1. Verdadeiro critério.

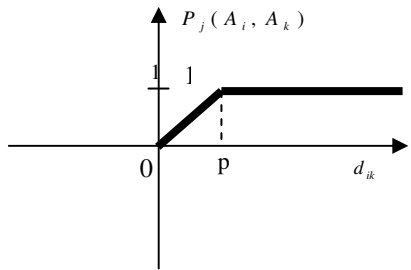
b) Quase-critério, apresentado na figura 2:



$$P_j(A_i, A_k) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_{ik} \leq q \\ 1 & \text{se } d_{ik} > q \end{cases}$$

Figura 2. Quase-critério.

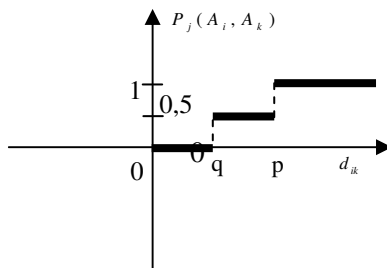
c) Pseudo-critério com preferência linear, apresentado na figura 3:



$$P_j(A_i, A_k) = \begin{cases} \frac{d_{ik}}{p} & \text{se } d_{ik} \leq p \\ 1 & \text{se } d_{ik} > p \end{cases}$$

Figura 3. Pseudo-critério.

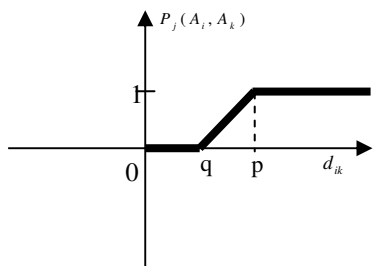
d) Critério de nível, apresentado na figura 4:



$$P_j(A_i, A_k) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_{ik} \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{se } d_{ik} \leq p \\ 1 & \text{se } d_{ik} > p \end{cases}$$

Figura 4. Critério de nível.

e) Critério com preferência linear e área de indiferença, apresentado na figura 5 :



$$P_j(A_i, A_k) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_{ik} \leq q \\ \frac{d_{ik} - q}{p - q} & \text{se } d_{ik} \leq p \\ 1 & \text{se } d_{ik} > p \end{cases}$$

Figura 5. Critério com preferência linear.

f) Critério Gaussiano, apresentado na figura 6:

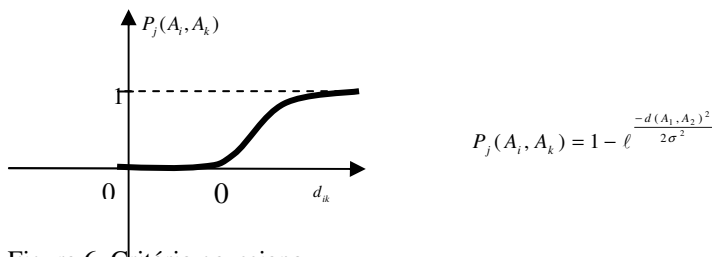


Figura 6. Critério gaussiano.

É necessário estabelecer pesos  $w_j$  para os  $n$  critérios presentes na análise do problema de decisão, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Matriz de Pesos dos Critérios

Critérios	$C_1$	$C_2$	$C_3$	...	$C_j$	...	$C_n$
Pesos	$w_1$	$w_2$	$w_3$	...	$w_j$	...	$w_n$

Assim, calcula-se o índice de agregação de preferência  $\pi(A_i, A_k)$ , dado por:

$$\pi(A_i, A_k) = \sum_{j=1}^n w_j P_j(A_i, A_k)$$

O fluxo de entrada  $\phi^+(A_i)$ , que representa o Fluxo de Sobreclassificação Positivo, expressa o quanto uma alternativa “A” sobreclassifica as outras e é calculado através da fórmula:

$$\phi^+(A_i) = \sum_{j=1}^m \pi(A_i, A_k)$$

O fluxo de saída  $\phi^-(A_i)$ , que representa o Fluxo de Sobreclassificação Negativo, expressa o quanto uma alternativa “A” é sobreclassificada por outras alternativas e é calculado através da fórmula:

$$\phi^-(A_i) = \sum_{j=1}^m \pi(A_k, A_i)$$

Para o método Promethée II é necessário calcular o fluxo líquido:

$$\phi(A_i) = \phi^+(A_i) - \phi^-(A_i)$$

Dessa forma obtém-se a ordenação das alternativas, de acordo com os valores encontrados para o fluxo líquido.

### 3. ESTUDO DE CASO

A seguinte pesquisa tem por objetivo avaliar as quatorze cidades da Região Sul Fluminense através da implementação do Método Promethée II, estruturando o problema com a identificação das alternativas e dos critérios relevantes para se obter uma ordenação das alternativas.

Para realizar a avaliação das cidades é necessário primeiramente definir quais critérios serão empregados nesta pesquisa. Dentre todos os parâmetros avaliados pelo IBGE numa pesquisa sobre desenvolvimento sustentável (IBGE, 2002) foram selecionados alguns critérios que melhor refletem o nível de qualidade de vida das cidades avaliadas. Os dados que se

referem a esses critérios selecionados foram obtidos com base no banco de dados Cidades do IBGE (IBGE, 2007) e tratados afim de que pudessem ser aplicados ao método Promethée II.

### 3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E DAS ALTERNATIVAS

As alternativas a serem analisadas são as 14 cidades que formam a Região Sul Fluminense no Estado do Rio de Janeiro, representadas por A1, A2, ... , A14.

Os critérios empregados na avaliação são apresentados na tabela 3. Nesta tabela, mostra-se os critérios e os grupos aos quais esses critérios pertencem. As definições dos critérios empregados nesta pesquisa foram baseados na pesquisa realizada pelo IBGE em 2002.

Tabela 3. Critérios de Avaliação

Grupo de Critério	<i>Critério</i>	
Educação	Analfabetismo funcional	C <sub>1</sub>
	Escolaridade	C <sub>2</sub>
Escolaridade	Taxa de mortalidade infantil	C <sub>3</sub>
	Acesso à saúde	C <sub>4</sub>
Economia	Taxa de desemprego	C <sub>5</sub>
	PIB per capita	C <sub>6</sub>
	Taxa de Investimento	C <sub>7</sub>

#### 3.1.1. EDUCAÇÃO:

Analfabetismo funcional. Critério de minimização. É a razão entre o número de habitantes com 10 ou mais anos de idade que possuem até 3 anos de estudo e o total de habitantes desta faixa etária. O indicador de analfabetismo funcional atesta o domínio da linguagem e é fortemente relacionado ao acesso à educação e ao exercício da cidadania;

Escolaridade. Critério de maximização. É o número médio de anos de estudo da população. Apresenta o nível educacional alcançado pela população.

#### 3.1.2. SAÚDE:

Taxa de mortalidade infantil. Critério de minimização. É a razão entre o número de óbitos de crianças de até 1 ano e o número de nascidos vivos de um determinado ano. A taxa de mortalidade é importante na avaliação das condições de vida e de saúde da cidade e está relacionada com a renda familiar, tamanho da família, nutrição e saneamento básico;

Acesso à saúde. Critério de minimização. É a razão entre a população residente e o número de estabelecimentos de saúde. O acesso à saúde e equipamentos de saúde revela o nível do padrão da saúde, que é quesito indispensável tanto para a qualidade de vida, quanto para o mercado de trabalho e produtividade.

#### 3.1.3. ECONOMIA:

Taxa de desemprego. Critério de minimização. É a razão entre o número de habitantes com mais de 14 anos de idade sem rendimento e o total de habitantes desta faixa etária. A taxa de desemprego determina o nível de pobreza da população e avalia o mercado de trabalho e sua capacidade de prover ocupação produtiva para a população;

PIB per capita. Critério de maximização. É a razão entre o valor do Produto Interno Bruto (PIB), em reais, e o número total de habitantes. Determina o nível médio de renda da

população e o estágio de desenvolvimento econômico da mesma, apesar de ser insuficiente para avaliar o grau de qualidade de vida da população devido à desigualdade social existente;

Taxa de investimento. Critério de maximização. É a razão entre o valor adicionado ao PIB em reais, e o PIB de um determinado período. Mede o incremento da capacidade produtiva da economia e o estímulo ao desenvolvimento econômico.

### 3.2 ATRIBUIÇÃO DE PESOS AOS CRITÉRIOS

A atribuição de pesos aos critérios é uma das etapas mais importantes do processo decisório, uma vez que esses pesos devem refletir a importância de cada critério. Os pesos atribuídos aos critérios terão grande impacto no resultado final do método.

Existem diversos métodos para atribuição de pesos aos critérios. O método utilizado no presente estudo de caso foi o Método Swing Weighting (GOODWIN & WRIGHT, 1991), onde o decisor escolhe o critério de maior importância, e atribui ao mesmo 100 pontos eliminando-o do processo. Em seguida, o decisor escolhe novamente o critério de maior importância, dentre os critérios que permaneceram na análise, e atribui um valor inferior a 100 pontos. Faz-se esta operação para todos os critérios presentes na análise. Nesta pesquisa, os pesos dos critérios foram determinados por um grupo de pessoas, composto pelos autores deste artigo e por pessoas da comunidade.

### 3.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROMETHÉE II

Através do Método Swing Weighting, utilizado para a atribuição de pesos aos critérios, foram obtidos os seguintes pesos apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Matriz de Pesos dos Critérios

Critérios	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$
Pesos	80	90	75	100	90	60	50
Pesos Normalizados	0,15	0,17	0,14	0,18	0,17	0,11	0,09

A tabela 5 apresenta o desempenho de cada alternativa em relação a cada critério. Tais desempenhos foram retirados do banco de dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Tabela 5. Matriz Desempenho das Alternativas

Alternativas	Critérios						
	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$
A1	6,83	0,271	0,007	2669,2	0,360	11983,0	0,97
A2	7,39	0,230	0,001	2326,3	0,302	7955,0	1,00
A3	7,24	0,221	0,004	1586,9	0,330	11950,6	0,96
A4	7,37	0,233	0,000	1946,5	0,266	20615,3	0,81
A5	6,72	0,322	0,002	6739,0	0,288	5965,7	1,00
A6	7,05	0,237	0,008	2876,8	0,366	4480,0	1,00
A7	6,89	0,292	0,003	1522,7	0,324	48897,9	0,71
A8	6,21	0,323	0,000	1020,6	0,349	161558,4	1,17
A9	6,70	0,301	0,000	937,1	0,326	7310,3	1,41
A10	7,77	0,201	0,007	1392,2	0,291	27974,0	0,61
A11	6,36	0,357	0,004	1208,1	0,360	5601,7	0,83
A12	6,79	0,306	0,009	849,3	0,294	5609,2	2,32
A13	7,34	0,244	0,002	1436,2	0,279	5574,3	0,73
A14	8,14	0,174	0,005	1217,7	0,317	23836,6	0,36

Fonte: IBGE: Cidades @ (2007).

Analisando os dados coletados foram escolhidos os critérios gerais e parâmetros p e q expostos na tabela 6.

Tabela 6. Classificação dos critérios e parâmetros associados

Critério	Tipo de critério	Parâmetros
c <sub>1</sub>	Preferência Linear com Área de Indiferença	q= 0,5 , p=1
c <sub>2</sub>	Preferência Linear com Área de Indiferença	q= 0,08 , p=0,15
c <sub>3</sub>	Quase-critério	q= 0,002
c <sub>4</sub>	Preferência Linear com Área de Indiferença	q= 400 , p=1000
c <sub>5</sub>	Pseudocritério com preferência linear	p=0,08
c <sub>6</sub>	Preferência Linear com Área de Indiferença	q= 7000 , p=16000
c <sub>7</sub>	Preferência Linear com Área de Indiferença	q= 0,25 , p=0,6

Calculando as funções de preferência, obtém-se os índices de agregação de preferência observados na tabela 7.

Tabela 7. Índices de agregação de preferência

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1	0,00	0,27	0,38	0,41	0,29	0,00	0,50	0,45	0,44	0,54	0,32	0,41	0,49	0,49
A2	0,00	0,00	0,10	0,12	0,03	0,00	0,23	0,29	0,22	0,30	0,18	0,29	0,20	0,34
A3	0,00	0,19	0,00	0,27	0,22	0,00	0,12	0,30	0,27	0,18	0,00	0,27	0,24	0,18
A4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,30	0,27	0,05	0,10	0,28	0,03	0,18
A5	0,18	0,26	0,24	0,36	0,00	0,20	0,29	0,29	0,22	0,54	0,18	0,28	0,24	0,60
A6	0,01	0,31	0,40	0,55	0,30	0,00	0,52	0,47	0,44	0,51	0,33	0,42	0,49	0,68
A7	0,00	0,20	0,00	0,26	0,09	0,01	0,00	0,33	0,29	0,21	0,00	0,24	0,09	0,25
A8	0,04	0,27	0,24	0,33	0,13	0,11	0,10	0,00	0,05	0,36	0,00	0,23	0,29	0,37
A9	0,00	0,11	0,01	0,22	0,08	0,00	0,11	0,11	0,00	0,38	0,00	0,16	0,14	0,37
A10	0,03	0,18	0,17	0,19	0,18	0,04	0,25	0,33	0,25	0,00	0,14	0,14	0,16	0,00
A11	0,01	0,51	0,31	0,63	0,29	0,15	0,19	0,30	0,29	0,57	0,00	0,23	0,52	0,51
A12	0,00	0,17	0,15	0,29	0,15	0,00	0,25	0,25	0,14	0,46	0,14	0,00	0,18	0,52
A13	0,00	0,01	0,00	0,24	0,01	0,01	0,11	0,30	0,26	0,11	0,00	0,15	0,00	0,20
A14	0,09	0,26	0,09	0,30	0,29	0,09	0,14	0,34	0,23	0,06	0,06	0,14	0,25	0,00

Com base nos dados da tabela 7, pode-se calcular os fluxos positivos, negativos e líquidos. A tabela 8 apresenta a ordenação das alternativas, em ordem decrescente, de acordo com o fluxo líquido.

Tabela 8. Ordenação das alternativas

Alternativas	A4	A14	A10	A13	A9	A8	A7	A12	A2	A3	A5	A11	A1	A6
Φ+	4,18	4,70	4,25	3,32	3,38	4,07	2,94	3,21	2,75	2,08	2,04	1,46	0,37	0,61
Φ-	1,33	2,33	2,04	1,39	1,68	2,52	1,96	2,69	2,32	2,24	3,89	4,50	5,01	5,44
Φ+ - Φ-	2,84	2,36	2,21	1,93	1,69	1,55	0,98	0,52	0,43	-0,16	-1,84	-3,05	-4,64	-4,83

A seguir apresentam-se os gráficos referentes a cada critério utilizado nesta pesquisa: Critérios com preferência linear e área de indiferença, apresentados nas figuras 7, 8, 10, 12 e 13; Quase-critério, apresentado na figura 9; e Pseudo-critério com preferência linear, apresentado na figura 11. Os gráficos apresentados nestas figuras foram realizados através da implementação do método Promethée II empregando o Excel da Microsoft 2003.

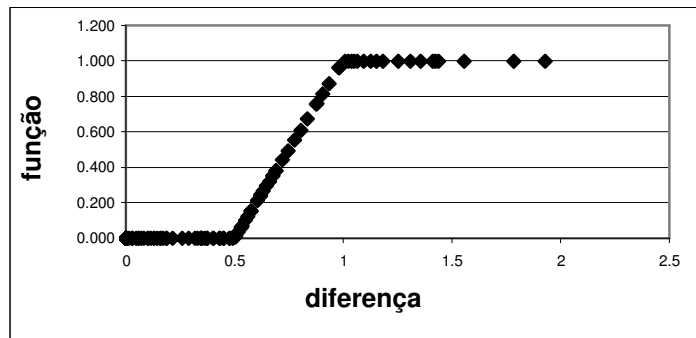


Figura 7. Escolaridade – Critério C<sub>1</sub>.

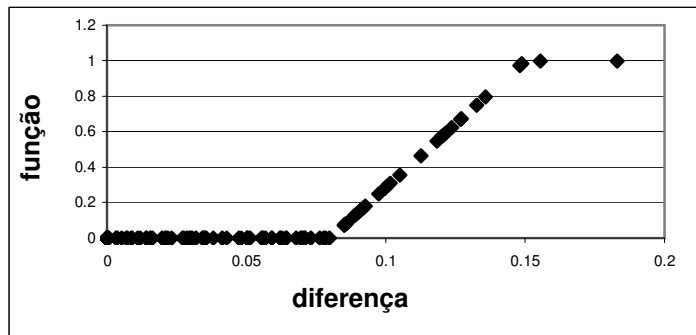


Figura 8. Taxa de analfabetismo funcional – Critério C<sub>2</sub>.

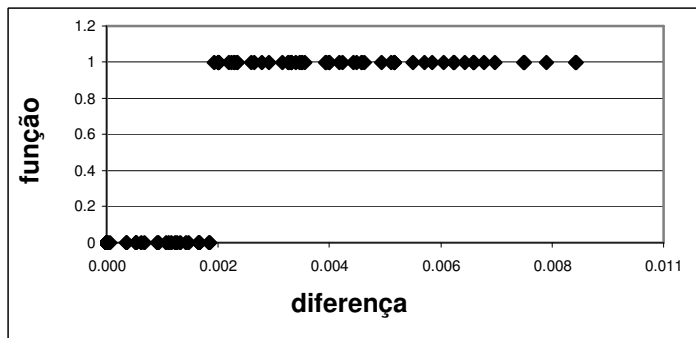


Figura 9. Taxa de mortalidade infantil – Critério C<sub>3</sub>.

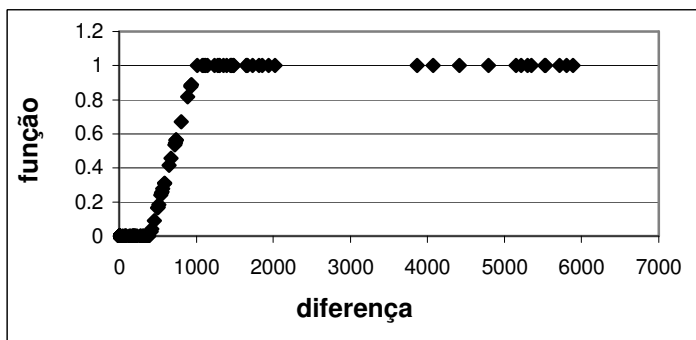


Figura 10. Acesso à Saúde – Critério C<sub>4</sub>.



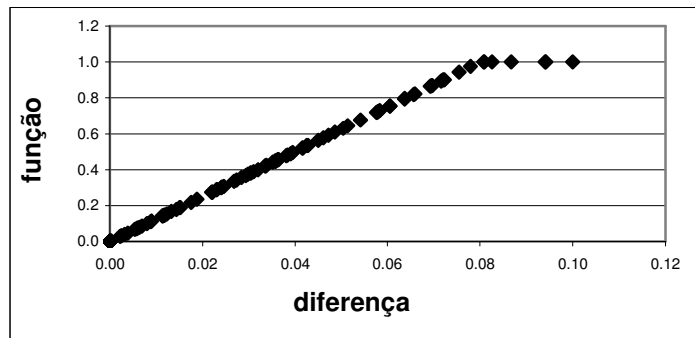


Figura 11. Taxa de desemprego – Critério C5.

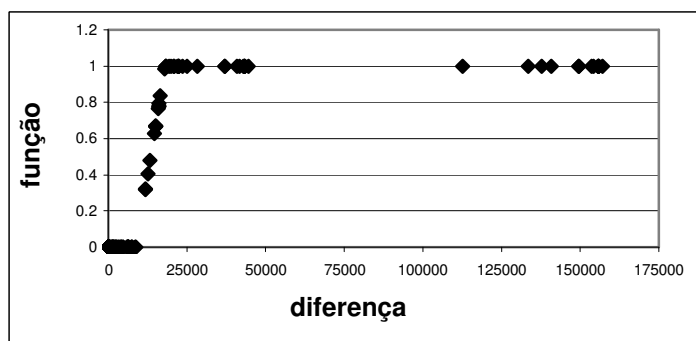


Figura 12. PIB per capita - Critério C6.

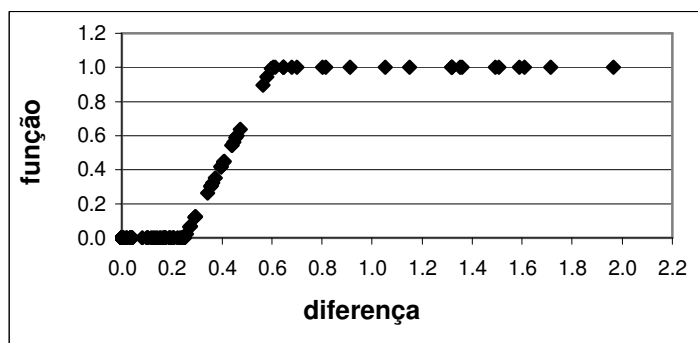


Figura 13. Taxa de investimento C7.

#### 4. CONCLUSÕES

A ordenação obtida através do método Promethée II enfatiza a grande desigualdade social existente entre as cidades da Região Sul Fluminense. Enquanto a alternativa A4 atingiu um fluxo líquido de 2,84 a alternativa A6 obteve um fluxo líquido negativo de -4,83. Isso se deve ao fato de a cidade A4 apresentar bons índices de escolaridade e uma baixa taxa de mortalidade infantil. Além disso, a cidade A4 apresenta um elevado PIB per capita e uma taxa de desemprego inferior às demais cidades, enquanto a cidade A6 apresenta as maiores taxas de mortalidade infantil e alto desemprego, além de um grande número de habitantes por estabelecimento de saúde.

Através da aplicação do Método Promethée II no estudo de caso percebe-se que este método tem uma grande sensibilidade à variação dos parâmetros utilizados devido aos tipos de critérios gerais adotados pelo método.

Com a finalização deste estudo é possível então fazer uma análise crítica da situação das cidades da região em estudo e bem-estar dessa população, oferecendo uma pequena

contribuição através dos estudos realizados, para que seja feita uma reflexão acerca do nível de desenvolvimento das cidades que formam a Região Sul Fluminense.

## 5. REFERÊNCIAS

**ALMEIDA, A.T.de & COSTA, A.P.C.S.** *Modelo de Decisão Multicritério para Priorização de Sistemas de Informação com base no Método Prométhée*. Gestão da Produção, v.9, n.2, p.201-214, ago. 2002.

**BARBA-ROMERO, S. & POMEROL, J.C.** *Decisiones Multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica*. España: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones de la U.A., p. 420, 1997.

**BELTON, V. & STEWART, T.J.** *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, p.372, 2002.

**BRANS, J.P. & VINCKE, Ph. & MARESCHAL, B.** “How to Select and How to Rank Projects: The Prométhée Methods”. European Journal of Operational Research, v. 24, p. 228-238, 1986.

**FOLHA.** Folha Online. *Brasil é oitavo país em desigualdade social, diz pesquisa*. Publicado em 07/09/2005. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u112798.shtml>>. Acesso em: 08/01/2007.

**GOMES, L.F.A.M. & ARAYA, M.C.G. & CARIGNANO, C.** *Tomada de Decisões em Cenários Complexos*. Rio de Janeiro: Ed. Thomson, p. 168, 2003.

**GOMES, L.F.A.M. & GOMES, C.F.S. & ALMEIDA, A.T.,** 2002, *Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério*, São Paulo, Ed. Atlas.

**GOODWIN, P. & WRIGHT, G.** *Decision Analysis for Management Judgment*. New York: John Wiley & Sons, p. 308, 1991.

**IBGE.** *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Estudos e Pesquisas: Informação Geográfica, Rio de Janeiro, IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, n.2, p.197, 2002.

**IBGE.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE: Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: 10/01/2007.

**ROY, B. & BOUYSSOU, D.** *Aide Multicritère à la Décision: Méthodes et Cas*. Paris: Ed. Economica, p. 695, 1993.

**SCHÄRLIG, A.** *Pratiquer Electre et Prométhée: Un complément à Décider sur plusieurs critères*. Lausanne: Press Polytechniques et Universitaires Romande, p. 173, 1996.

**VINCKE, Ph.** *L'aide multicritère à la décision*. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles, p. 179, 1989.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores do artigo agradecem à FAPERJ, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFF e ao CNPq através do Projeto de Pesquisa 306658/2004-6, pelo apoio dado.