

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

IV-023 – A SOCIEDADE CIVIL E SUAS PREFERÊNCIAS NO GERENCIAMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA

Cybelle Frazão Costa Braga⁽¹⁾

Consultora do Proágua/Semi-árido na Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais do Estado da Paraíba (SEMARH) desde 2001. Mestre em Engenharia Civil na área de Engenharia de Recursos Hídricos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Engenheira Civil pela UFPB e Bacharel em Direito pelo Centro Universitário de João Pessoa (Unipê) graduada em 1999. Doutoranda em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande.

Márcia Maria Rios Ribeiro⁽²⁾

Professora do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) desde 1993, é graduada (1985) e Mestre (1990) em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (2000). Especializou-se em gestão de recursos hídricos, em especial nos instrumentos regulatórios e econômicos de apoio à gestão.

Endereço⁽¹⁾: Av. Pres. Campos Sales, 586. Apto 303 - Bessa – João Pessoa - PB - CEP: 58035-000 - Brasil - Tel: (83) 245-1291

cybellefcb@uol.com.br; cybellefrazao@yahoo.com.br

RESUMO

Neste artigo apresenta-se as preferências da sociedade civil de Campina Grande-PB (Brasil) sobre a implantação de instrumentos de gerenciamento da demanda de água para esta cidade, cujo sistema de abastecimento d'água tem vivenciado severa crise. Para obter a opinião dos representantes da Sociedade Civil foram realizadas entrevistas, onde os representantes avaliaram 13 instrumentos sob 5 critérios e com base na avaliação expressaram suas preferências através de uma avaliação global. As alternativas mais preferidas foram educação ambiental e controle de vazamentos na rede de abastecimento. A alternativa menos preferida foi reuso residencial.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão descentralizada, multiobjetivo,

INTRODUÇÃO

A água, recurso limitado e dotado de valor econômico, é um importante fator de conflito a nível local, regional e nacional. Este caráter conflituoso inerente ao recurso hídrico se deve basicamente a disponibilidade hídrica variável no espaço e no tempo; múltiplos usos conflitantes (por exemplo, abastecimento versus irrigação); acentuado crescimento populacional, expansão das atividades econômicas, elevação na demanda de água, oferta de água cada vez mais escassa e cara e uso ineficiente. Neste sentido, um dos principais desafios que os Estados situados no semi-árido brasileiro estão enfrentando está relacionado com o equacionamento do uso racional dos seus recursos hídricos, no sentido de atender às demandas específicas e variáveis das suas microrregiões, para dinamizar a economia regional.

Este artigo apresenta o gerenciamento da demanda como uma alternativa de resposta e atendimento às necessidades frequentes da sociedade no que tange a problemas de abastecimento d'água, em especial para o caso do núcleo urbano de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Os instrumentos de gerenciamento da demanda (entendidos como alternativas, medidas) aqui propostos foram avaliados por segmentos da Sociedade Civil, através de múltiplos critérios, de forma a atender aos objetivos inerentes ao desenvolvimento sustentável e ao modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos

que prevê uma gestão participativa e descentralizada, conforme a Lei Federal nº 9.433/97 (da Política e Sistema Nacionais de Gerenciamento de Recursos Hídricos) e a respectiva Lei Estadual 6.308/96.

GERENCIAMENTO DA DEMANDA URBANA DE ÁGUA

O gerenciamento da demanda de água consiste em medidas, práticas ou incentivos que produzam um uso eficiente de água pela sociedade, através da redução do consumo final do usuário e modificação de hábitos de consumo, sem prejudicar os atributos de higiene e conforto dos sistemas originais (Silva et al, 1999; U.S. Environmental Protection Agency, 1998). Está intimamente relacionado com a preservação e a conservação do meio-ambiente, buscando a racionalização do uso da água e sua sustentabilidade, envolvendo todos os níveis da sociedade e garantindo que a água disponível seja utilizada com eficiência e equidade.

Para atingir o principal objetivo do gerenciamento da demanda deve-se desenvolver instrumentos interdependentes, cuja aplicação e execução dependerão das condições locais. Assim, atendendo aos princípios do gerenciamento da demanda e considerando as características e necessidades da cidade de Campina Grande, propõe-se nesta pesquisa, para avaliação pela Sociedade Civil, 13 instrumentos de gerenciamento: vasos de descarga reduzida (6 l/descarga); captação de água de chuva; sistemas de reuso de água residencial; sistemas de reuso de água industrial; controle de vazamentos na rede de abastecimento; controle de vazamentos na edificação; medição individualizada em edifícios; legislação que induza o uso racional; tarifação de água tratada que estimule o uso eficiente; outorga dos direitos de uso da água; cobrança pelo uso da água; outorga + cobrança + tarifa com 10% de aumento; programa de educação ambiental escolar.

PARTICIPANTES DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO – SOCIEDADE CIVIL

No sentido de atender ao modelo de gestão de recursos hídricos brasileiro, disposto na Lei nº 9.433/97, que se fundamenta na gestão descentralizada e participativa destes recursos, os instrumentos de gerenciamento da demanda foram submetidos a uma avaliação pela Sociedade Civil, onde se obteve as preferências de cada segmento da sociedade.

A Tabela 1 apresenta os segmentos da Sociedade Civil considerados na pesquisa, com destaque aos setores comércio e indústria da construção civil que foram incluídos por sofrerem impactos diretos de algumas alternativas. A inclusão do Ministério Público deve-se a sua efetiva participação nas questões relacionadas com o abastecimento d'água na cidade de Campina Grande, Brasil.

Tabela 1: Representantes da Sociedade Civil considerados no estudo de avaliação das ações de gerenciamento da demanda de água para Campina Grande-Paraíba, Brasil.

Grupo	Subgrupo	Órgão/entidade	Nº de representantes
Sociedade Civil	Câmara Municipal	Câmara de vereadores - CG	4
	Entidade Comunitária	União Campinense de Equipes Sociais	1
	Entidades Técnico-Científicas	Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH)	2
		Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES/PB)	2
		Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA)	2
	Organização Não Governamental	Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades (PATAC)	1
	Comércio	Clube de Diretores Lojistas de Campina Grande (CDL)	1
	Curadoria	Curadoria do Meio Ambiente	1
	Instituição de Ensino Superior	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	3
		Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	1

	Indústria da Construção Civil	Construtora SG Incorporação e Construção Ltda	1
		Sindicato dos Construtores da Paraíba (SINDUSCON)	1
Total de decisores			

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO POR MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E DECISORES

A metodologia de avaliação descrita em Braga (2001), e apresentada neste artigo, atende a objetivos econômico, ambiental, social e técnico, expressos por 5 critérios representados através de categorias inspiradas na Lógica Difusa (Zadeh, 1973) (Tabela 2).

As avaliações das alternativas foram obtidas através de entrevistas com o uso de um questionário (Figura 1), onde cada decisor expressou sua avaliação dentre as respectivas categorias de cada critério. Com base nesta, o decisor faz uma espécie de avaliação final que se denomina de avaliação global. O decisor expressa o seu grau de vontade ou desejo em relação à implementação de certa alternativa, enquadrando sua avaliação dentre as seguintes categorias: Indesejável, pouco desejável, desejável e extremamente desejável. Esta metodologia de coleta de dados, através de questionários, pode ser vista em vários trabalhos como Marchi et al. (2000), Madeira e Lanna (2000), Madeira (1999) e Jardim (1999).

Tabela 2: Objetivos, critérios de avaliação e categorias inspiradas na Lógica Difusa adotados neste caso de estudo.

Objetivo	Critério	Categorias
Econômico	Viabilidade econômica	Baixa, média, alta e muito alta
Técnico	Viabilidade técnica/operacional	Inviável, pouco viável e viável
Social	Redução de consumo	Muito baixa, baixa, média e alta
	Viabilidade legal/política	Inviável, pouco viável e viável
Ambiental	Aceitabilidade	Inaceitável, baixa, média e alta
Avaliação global		Indesejável, pouco desejável, desejável e extremamente desejável

Entrevista: Alternativas de gerenciamento da demanda de água				
Alternativa:	<i>Outorga dos direitos de uso da água</i>			
Cidade:	<i>Campina Grande</i>			
Grupo:	<i>Sociedade Civil</i>			
Sub-grupo:	<i>Entidade de ensino superior - UFPB</i>			
Avaliação:				
Viabilidade econômica	Baixa 0	Média 0	Alta 0	Muito Alta 10
Viabilidade tec/operacional	Inviável 0	Pouco viável 0	Viável 10	
Redução de consumo	Muito baixa 0	Baixa 0	Média 0	Alta 10
Viabilidade legal/política	Inviável 0	Pouco viável 0	Viável 10	
Aceitabilidade	Inaceitável 0	Baixa 0	Média 5	Alta 5
Avaliação Global	Indesejável 0	Pouco desejável 4	Desejável 6	Extremamente desejável 0

Figura 1: Exemplo de avaliação para a alternativa "Outorga dos direitos de uso da água" e decisor Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (Braga, 2001).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Analisaram-se as avaliações das alternativas por cada critério e da avaliação global através dos seguintes elementos: ordenamento das alternativas mais desejáveis (Tabela 3), ordenamento das alternativas por critério (Tabela 4) e matriz de avaliação multicriterial das alternativas (Tabela 5).

Kuncheva (1994) admite graus de consenso com base no nível de concordância e discrepância. Nesta pesquisa também foram utilizados graus de consenso para melhor expressar as posições dos decisores nos grupos. Os graus de consenso adotados foram:

- Consenso absoluto ou perfeito: Total equilíbrio entre as opiniões dos decisores. Apenas uma categoria é usada na avaliação de todos os decisores, e que corresponde a 100%;
- Consenso relativo: Predominância de uma categoria nas avaliações dos decisores, portanto a maioria dos decisores entram em consenso. A categoria predominante na avaliação possui o maior percentual entre as avaliações dos decisores;
- Ausência de consenso: Situação caracterizada pelo alto conflito nas avaliações dos decisores, representada pelo "empate" entre categorias. Por exemplo, no caso de duas categorias, o percentual de cada categoria é igual a 50%.

Com base na avaliação global e o tipo de consenso entre os decisores (absoluto ou perfeito, relativo e ausência de consenso), pode-se ordenar as alternativas de extremamente desejável a indesejável, como também se elaborou o ordenamento das alternativas por critério, com a ordem de preferência das alternativas desde a categoria mais a menos favorável (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 – Ordenamento das alternativas de gerenciamento da demanda com base na *avaliação global*.

Ordem de preferência	Alternativas
1	Educação ambiental
2	Controle de vazamentos - rede de abastecimento
3	Reuso industrial
4	Medição individualizada
5	Controle de vazamentos – edificação
6	Vasos de descarga reduzida
7	Legislação que induza o uso racional
8	Outorga
9	Captação de água de chuva
10	Cobrança
11	Tarifação que estimule o uso eficiente
12	Outorga + cobrança + tarifa com 10% de aumento
13	Reuso residencial

Na formulação do quadro comparativo (Tabela 4) foram considerados os seguintes aspectos de análise:

- Alternativa(s) mais desejável(s): é aquela alternativa com avaliação global mais favorável (extremamente desejável ou desejável). No caso em que mais de uma alternativa apresentar a mesma avaliação global, isto é, uma espécie de "empate" entre alternativas desejáveis, analisa-se a avaliação pelos critérios, neste caso aquela de avaliação criterial mais favorável é a mais desejável. Caso permaneça o "empate", ambas as alternativas serão consideradas desejáveis.
- Alternativa(s) menos desejável(s): aquela alternativa com avaliação global menos favorável (indesejável ou pouco desejável). No caso em que mais de uma alternativa tiver a mesma avaliação global, isto é, uma espécie de "empate" entre alternativas menos desejáveis, analisa-se a avaliação pelos critérios, neste caso aquela de avaliação criterial menos favorável é a menos desejável. Caso permaneça o "empate", ambas as alternativas serão consideradas menos desejáveis.
- Critério de maior influência: conforme os interesses dos decisores, identifica(m)-se o(s) critério(s) de maior influência na avaliação global das alternativas.
- Critério de menor influência: identifica(m)-se o(s) critério(s) que influencia(m) pouco na avaliação global das alternativas.
- Tipo de avaliação: como dito anteriormente, a avaliação segue dois comportamentos, a clássica, quando o entrevistado escolhe apenas uma categoria para os critérios e para a avaliação global; e a ponderada, quando o entrevistado escolhe mais de uma categoria.

Tabela 4 – Ordenamento das alternativas de gerenciamento da demanda com base na avaliação por critério.

Ordem de preferência	Critérios				
	Viabilidade econômica	Viabilidade técnica/operacional	Redução de consumo	Viabilidade legal/política	Aceitabilidade
1	Educação ambiental	Medição individualizada	Controle de vazamentos – rede de abastecimento	Educação ambiental	Educação ambiental
2	Outorga	Educação ambiental	Reuso industrial	Controle de vazamentos – rede de abastecimento	Controle de vazamentos – rede de abastecimento
3	Legislação que induza o uso eficiente	Outorga	Vasos de descarga reduzida	Legislação que induza o uso eficiente	Medição individualizada
4	Controle de vazamentos – rede de abastecimento	Controle de vazamentos – rede de abastecimento	Legislação que induza o uso eficiente	Reuso industrial	Controle de vazamentos – edificação
5	Cobrança	Reuso industrial	Medição individualizada	Medição individualizada	Reuso industrial
6	Medição individualizada	Legislação que induza o uso eficiente	Educação ambiental	Vasos de descarga reduzida	Legislação que induza o uso eficiente
7	Controle de vazamentos – edificação	Controle de vazamentos – edificação	Tarifação q/ estimule o uso eficiente	Controle de vazamentos – edificação	Vasos de descarga reduzida
8	Captação de água de chuva	Cobrança	Outorga	Outorga	Captação de água de chuva
9	Vasos de descarga reduzida	Captação de água de chuva	Reuso residencial	Captação de água de chuva	Outorga
10	Tarifação q/ estimule o uso eficiente	Vasos de descarga reduzida	Outorga + cobrança + tarifa c/ 10% de aumento	Cobrança	Cobrança
11	Reuso industrial	Tarifação q/ estimule o uso eficiente	Controle de vazamentos – edificação	Tarifação q/ estimule o uso eficiente	Reuso residencial
12	Outorga + cobrança + tarifa c/ 10% de aumento	Outorga + cobrança + tarifa c/ 10% de aumento	Captação de água de chuva	Outorga + cobrança + tarifa c/ 10% de aumento	Outorga + cobrança + tarifa c/ 10% de aumento
13	Reuso residencial	Reuso residencial	Cobrança	Reuso residencial	Tarifação q/ estimule o uso eficiente

Com base no quadro comparativo da Tabela 4, as seguintes observações podem ser feitas:

- Dentre as alternativas mais desejáveis para este grupo, observa-se que a alternativa controle de vazamento - rede de abastecimento é a mais preferível entre os decisores, já que se apresenta como a alternativa mais desejável para a maioria dos decisores.
- A alternativa reuso residencial foi considerada a menos preferível, visto que se insere na qualidade de menos desejável para dez decisores deste grupo.
- O perfil de avaliação deste grupo não segue um padrão constante, pois reflete uma predominância de avaliação do tipo ponderada em relação à clássica.
- Não há um completo consenso entre os representantes da sociedade civil, já que, observam-se algumas discordâncias nas avaliações das alternativas mais e menos desejáveis.
- Os decisores possuem interesses diferentes, refletidos pela variação entre os critérios de maior influência na análise.

Este grupo representa vários segmentos da sociedade, e, conforme a Tabela 5, apresenta uma predominância na *avaliação global* das categorias *desejável* e *extremamente desejável*. Tal comportamento evidencia o anseio da sociedade em solucionar os problemas de abastecimento d'água da cidade não só através de aumento da oferta.

Para a maioria dos decisores da Sociedade Civil, a alternativa *tarifação de água tratada que estimule o uso eficiente*

foi avaliada como *pouco desejável* (Tabela 5), a principal justificativa é o fato de que este instrumento penaliza diretamente a população da cidade.

Tabela 5 - Matriz de avaliação multicriterial das alternativas propostas (Sociedade Civil) representativa do consenso ou ausência do consenso.

Critérios		Avaliação global	Viabilidade econômica	Viabilidade técnica/operacional	Redução de consumo	Viabilidade legal/política	Aceitabilidade
Alternativas	Vasos de descarga reduzida	d ^Δ	a/ma*	pv/v*	m ^Δ	v ^Δ	b
	Captação de água de chuva	pd/ed*	a ^Δ	v ^Δ	b/a*	v ^Δ	m
	Reuso Residencial	pd ^Δ	m	pv ^Δ	mb/b*	pv ^Δ	i/b*
	Reuso Industrial	pd/d*	b/m*	pv/v*	m/a*	pv/v*	a ^Δ
	Controle de vazamento rede de abastecimento	d ^Δ	m/a*	pv/v*	a	pv/v*	a ^Δ
	Controle de vazamento edificação	pd/ed*	m/ma*	v ^Δ	b/m*	v ^Δ	b/a*
	Medição individualizada	d/ed*	a ^Δ	v ^Δ	b/a*	v ^Δ	m/a*
	Legislação	d/ed*	a/ma*	v ^Δ	b/a*	v ^Δ	a
	Tarifação	pd/d*	m ^Δ	pv/v*	mb/m*	i/pv*	i/b*
	Outorga	d ^Δ	a/ma*	v ^Δ	mb/m*	v ^Δ	a
	Cobrança	d ^Δ	m/ma*	v ^Δ	mb/m*	i/pv*	i/b*
	Outorga + cobrança + tarifa com 10% de aumento	pd ^Δ	m/a*	pv	m	i/pv*	i/b*
	Programa de educação ambiental escolar	d/ed*	a/ma*	v ^Δ	b/a*	pv/v*	a ^Δ

Observação: Indesejável (I), Pouco Desejável (PD), Desejável (D) e Extremamente Desejável (ED); Baixo (B), Médio (M), Alto (A) e Muito Alto (MA); Inviável (I), Pouco Viável (PV) e Viável (V); Muito Baixo (MB), Inaceitável (I). ^Δ indica consenso absoluto. * indica ausência de consenso. As avaliações sem símbolo ao lado indicam consenso relativo.

Este grupo caracteriza-se também pelo conflito nas avaliações, conforme mostram as Figuras 2 e 3. Entretanto, conflitos mais "suaves" levam a um consenso relativo como é o caso da Figura 2, onde a alternativa é considerada extremamente desejável (com pequena predominância) e desejável; e como neste caso as categorias não são conflitantes pode-se considerar que a alternativa é muito desejável para Campina Grande.

Em nenhuma das avaliações deste grupo observou-se um consenso absoluto. Tal fato deve-se ao grande número de representantes do grupo e ao alto nível de conflito de interesses. Contudo, a Tabela 5 reflete o consenso parcial entre os integrantes deste grupo, onde a única ausência de consenso é identificada na avaliação pelo critério "redução de consumo" da alternativa outorga.

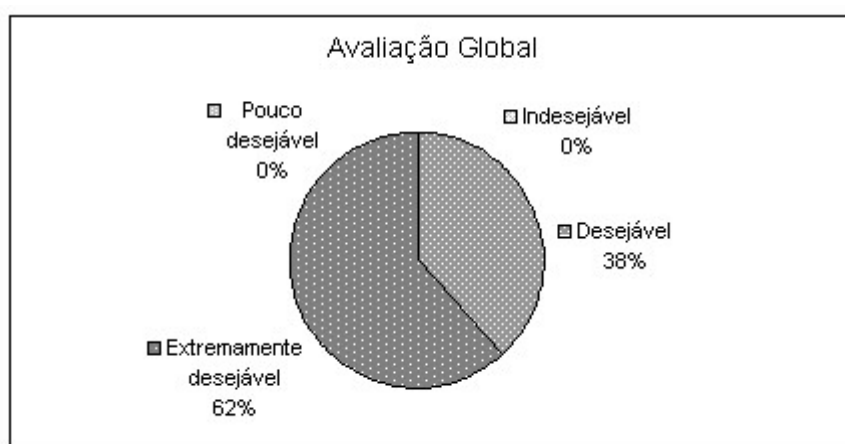


Figura 2: Distribuição percentual das categorias da avaliação global da alternativa controle de vazamentos – rede de abastecimento (consenso relativo).

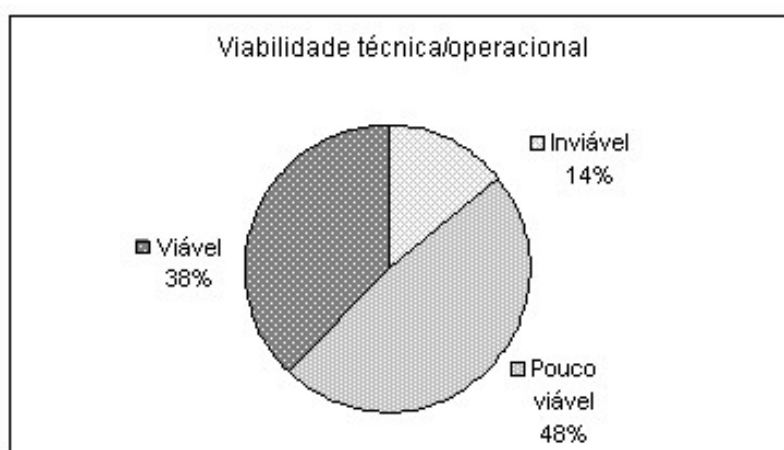


Figura 3: Distribuição percentual das categorias da viabilidade econômica da alternativa outorga + cobrança + tarifa com 10% de aumento (consenso relativo).

CONCLUSÃO

O gerenciamento da demanda de água não deve ser aplicado apenas em situações de crise, mas deve ser adotado como parte integrante da Política de Recursos Hídricos. Neste sentido, os diversos segmentos da Sociedade de Campina Grande consideraram a maioria dos instrumentos de gerenciamento propostos desejáveis, sendo o programa de educação ambiental escolar como o instrumento mais desejável, enquanto que o reuso residencial o menos desejável.

A avaliação multicriterial e multidecisória aplicada a um problema de gerenciamento de recursos hídricos, como apresentado neste artigo, permite atender aos requisitos de sustentabilidade, levando em consideração objetivos técnico, sócio-econômico, ambiental e político, e aos pressupostos da gestão participativa e descentralizada preconizada pela legislação brasileira de recursos hídricos. Os critérios adotados na avaliação, estritamente qualitativos, permitiram considerar a subjetividade inerente ao processo, introduzindo aspectos qualitativos do processo decisório.

A metodologia proposta através de entrevistas e a avaliação das alternativas sob critérios e avaliação global, ambos expressos através de categorias, permitem ao tomador de decisão analisar o perfil do comportamento da sociedade civil na construção da preferência de instrumentos de gestão, ou seja, quais são os critérios que influenciaram positiva e negativamente sua avaliação. De posse deste detalhamento o tomador de decisão pode ter uma idéia dos impactos da implementação de um instrumento de gestão da demanda na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAGA, C. F. C. Avaliação multicriterial e multidecisória no gerenciamento da demanda urbana de água. Campina Grande. 2001. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 2001.
2. JARDIM, S. B. Aplicabilidade de algumas técnicas de análise multiobjetivo ao processo decisório no âmbito de comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas. Porto Alegre. 1999. Dissertação de Mestrado. IPH/Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1999.
3. KUNCHEVA, L. Pattern recognition with a model of fuzzy neuron using degree of consensus. Fuzzy Sets and Systems, v.66, p. 241-260. 1994.
4. MADEIRA, M. M. Opiniões e divergências entre os segmentos sociais do comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica do rio Santa Maria (RS). 1999. Dissertação de Mestrado. IPH/Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1999.
5. MADEIRA, M. M., LANNA, A. E. L. A autoavaliação de um comitê de gerenciamento de bacia hidrográfica: O caso do rio Santa Maria (RS). RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos v.5, n.4, p. 25-39. 2000.
6. MARCHI, B., FUNTOWICZ, S. O., CASCIO, S., MUNDA, G. Combining participative and institutional approaches with multicriteria evaluation: An empirical study for water issues in Troina, Sicily. Ecological Economics, n.34, p. 267-282. 2000.
7. SILVA, R. T., CONEJO, J. G. L., GONÇALVES, O. M. Apresentação do programa. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. DTA – Documento Técnico de Apoio nº A1. Brasília: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, 1999.
8. U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY Water conservation plan guidelines. 1998. Disponível on-line em: <http://www.epa.gov/own> (12 Dez 2000)
9. ZADEH, L.A. Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, v. SMC-3, n.1, p.28-44. 1973.