ABORDAGEM MULTICRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS CAPITAIS BRASILEIRAS DE ACORDO COM O SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

Carina Nogueira da Silva Mota, **Sergio Augusto Sampaio Filho**, **Vitor Ribeiro Amaral dos Santos**
Instituto Superior de Educação do CENSA
Rua Salvador Correa, 139 . Centro, Campos dos Goytacazes - RJ
carinanmota **at** gmail **dot** com, sergiofilho88 **at** yahoo **dot** com **dot** br, vitoramaralr **at** gmail **dot** com

Henrique Rego Monteiro da Hora
Universidade Federal Fluminense
Rua Passo da Pátria, 156, sala 309 Bloco D, São Domingos, Niterói - RJ
dahora **at** gmail **dot** com

Helder Gomes Costa
Universidade Federal Fluminense
Rua Passo da Pátria, 156, sala 309 Bloco D, São Domingos, Niterói - RJ
hgc **at** vm **dot** uff **dot** br

RESUMO

O trabalho em pauta traz uma avaliação do real cenário do saneamento básico no Brasil, tomando como base as capitais em seus respectivos Estados e Distrito Federal, de acordo com os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). A metodologia desenvolvida tem por base a análise dos indicadores referentes à água, esgoto, econômico – financeiro e de qualidade, sendo utilizado o método ELECRTE TRI com a finalidade de alocar os dados em classes pré-determinadas. O diagnóstico apresentado aponta resultados em sua maioria considerados ruins / péssimos, contrastando com a realidade do país que se encontra em processo de profunda transformação e crescimento. Faz-se necessário uma mudança efetiva na atual política de saneamento, em prol do alcance da universalização dos serviços, conseqüentemente, promovendo atendimento a toda população brasileira.
PALAVRAS-CHAVES: Saneamento Básico, Classificação, ELECTRE TRI.

ADM - Apoio à Decisão Multicritério, AG&MA - PO na Agricultura e Meio Ambiente; SA - PO na Área de Saúde

ABSTRACT

The work in guideline brings an evaluation of the real scene of Brazilian basic sanitation, taking as base the capitals in its respective States and Federal District, in accordance with the National Sanitation Information System's data (SNIS). The developed methodology has for base the analysis of the referring pointers to the water, sewer, economic-financial and of quality, being used method ELECRTE TRI with the purpose to place the data in predetermined classrooms. The presented diagnosis points resulted in its majority considered bad/ very bad, contrasting with the reality of the country that if finds in process of deep transformation and growth. A change becomes necessary accomplishes in the current sanitation politics, in favor of total services reach, consequently, promoting attendance to all Brazilian population.
KEYWORD: Basic Sanitation, Classification, ELECRTE TRI.

1. Introdução

A água se constitui elemento essencial à vida e segundo a FUNASA - Fundação Nacional da Saúde (2006) o acesso a água dentro dos parâmetros de potabilidade visa satisfazer as necessidades de higiene, alimentação e o controle a prevenção de doenças proporcionando uma melhor qualidade de vida. De acordo com o IBGE (2010), 99,4% dos municípios brasileiros realizavam abastecimento de água, portanto, deve-se salientar que o déficit na prestação do serviço de abastecimento de água pelas entidades continuou elevado, com aproximadamente 12 milhões de residências no país sem acesso à rede geral.

Segundo a FUNASA (2006) o destino adequado dos efluentes visa, fundamentalmente, ao controle e à prevenção de doenças a eles relacionadas, além de evitar a poluição do solo, dos mananciais de abastecimento de água e evitar o contato de vetores.

Para um país em desenvolvimento não basta apenas a concentração de riqueza na área industrial e tecnológica é preciso em paralelo buscar conciliar o saneamento com o crescimento, pois com expansão das cidades é preciso analisar as ações a fim de minimizar os impactos ambientais que possam vir a prejudicar a população e os recursos hídricos.

O saneamento deve ser considerado uma premissa ao desenvolvimento através do estabelecimento de planos e políticas públicas sérias a respeito do assunto, uma vez que é visível a falta de controle sobre o direcionamento do Brasil em um único sentido, fazendo com que toda nação se volte a combater o déficit. A atual situação da realidade brasileira é considerada preocupante pois cerca de 34,8 milhões de brasileiros segundo o IBGE (2010) não possuem acesso à rede de esgotamento sanitário o que pode elevar o número de doenças além de se tornar um ambiente impróprio a convivência humana.

O presente trabalho visa avaliar, escolher e ponderar os indicares de água, esgoto, qualidade e econômico-financeiro disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, com isso, pretende-se avaliar e classificar os serviços de saneamento disponibilizados pelas capitais brasileiras a partir do desenvolvimento de uma metodologia utilizando como ferramenta o método multicritério de auxílio à decisão sendo adotada a técnica ELECTRE TRI, classificando as diversas alternativas para auxiliar na tomada de decisão através da comparação de cada alternativa potencial com uma alternativa referência, denominada borda.

Utilizou-se as capitais como objeto deste estudo devido sua importância e maior visibilidade no cenário nacional por abrigar uma grande concentração urbana e ser referência econômica dos estados.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Cobertura do Saneamento e importância para o Desenvolvimento

Para Heller (1998) deve-se considerar uma importância o papel do saneamento no quadro de saúde, em especial nos países em desenvolvimento considerando que ao mesmo tempo, países com melhores coberturas por saneamento têm populações mais saudáveis, o que por si só constitui um indicador de nível de desenvolvimento.

Ao se refletir sobre o tema é possível destacar segundo Borja & Moraes (2005) que o saneamento é uma meta coletiva diante de sua essencialidade à vida humana e à proteção ambiental, o que evidencia o seu caráter público e o dever do Estado na sua promoção, constituindo-se em um direito social integrante de políticas públicas e sociais.

Em se tratando da realidade brasileira, Heller & Nascimento (2005) apontam os principais fatores responsáveis pela carência de infra-estrutura sanitária no país, descritos a seguir:

- Elevadas taxas de crescimento populacional urbano;
- Agravamento de desigualdades sociais de distribuição de renda e de oportunidades;
- Fragmentação de políticas públicas de prestação de serviços de saneamento, com múltiplos agentes e baixo nível de integração de ações;
- Problemas relacionados com a concessão e regulação de serviços de saneamento, envolvendo o poder concedente e concessionário;
- Baixa capacidade de investimentos de vários municípios;
- Falta de atualização tecnológica e carência de recursos humanos;
- Falta de atualização gerencial, carência de instrumentos de regulamentação e regulação, precária base de informações e falta de recursos de suporte à decisão;
- Ausência de continuidade administrativa e de mecanismos que assegurem a implantação de ações e regulamentos oriundos de planejamento, quando existente, de procedimentos de avaliação da efetividade de ações empreendidas e de dinâmicas de correção dessas ações quando isso se mostra necessário.

O Atlas das Regiões Metropolitanas, publicado pela ANA - Agência Nacional de Águas (2009) consolida o planejamento da oferta de água para os grandes centros urbanos do país, a partir do diagnóstico dos mananciais e da infra-estrutura hídrica existente e da identificação das melhores alternativas técnicas e dos investimentos necessários que garantam o atendimento das demandas para o abastecimento humano até o ano 2025 essas regiões ainda carecem de investimentos na ordem de R$ 12.024 milhões, beneficiando 286 municípios e cerca de 70 milhões de habitantes além de investimentos em coleta e tratamento de esgotos para a proteção das captações e mananciais que abastecem as sedes municipais avaliadas, resultaram num volume de R$ 15,7 bilhões.

Para Philip (2000), a descentralização do saneamento na busca pelo desenvolvimento sustentável deve ser visto com um grande contribuinte para a continuidade do desenvolvimento a contar que os investimentos no setor de saneamento gerariam mais empregos, maior capacidade de atendimento dos serviços (abastecimento de água , coleta e tratamento de esgoto) e um efetivo controle social.

Segundo Heller & Nascimento (2005) embora o setor de saneamento venha realizando cotidianas opções sobre como e onde investir, em uma verdadeira definição de prioridades em tempos de recursos escassos, tais decisões raramente são lastreadas em critérios que considerem de forma objetiva os interesses da população beneficiada.

Ainda de acordo com ANA (2009) a garantia da oferta de água para os grandes centros urbanos do País é estratégica para o desenvolvimento nacional por apresentarem as seguintes características:

- 94 milhões habitantes em aproximadamente 366 mil km^2 (4% do território brasileiro);
- PIB anual de cerca de R$ 1,6 trilhão, o que representa quase 70% da riqueza nacional. Somente as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e o Distrito Federal agregam mais da metade do PIB brasileiro;
- Disparidades intra-regionais, com grande concentração de pobreza urbana associada às maiores rendas per capita, verificadas em várias aglomerações urbanas, além de significativa desigualdade de renda entre os núcleos centrais e a periferia destas cidades;
- Grande concentração produtiva e oferta de serviços de logística e transportes (estradas, ferrovias, portos e aeroportos, etc.);

- Palco de relevantes eventos políticos, culturais, sociais e esportivos nacionais e internacionais, contemplando, por exemplo, todas as sedes da Copa do Mundo de 2014 e a sede das Olimpíadas de 2016 (Rio de Janeiro).

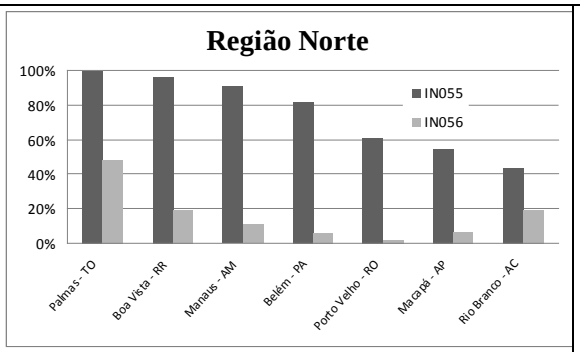
De acordo com o abastecimento de água disponibilizado pelos municípios deve-se levar em consideração o tipo de tratamento utilizado que segundo o IBGE (2010), a maior parte dos municípios brasileiros, 87,2% distribuía a água totalmente tratada. No entanto, há que se registrar que em 6,2% dos mesmos a água era apenas parcialmente tratada e, em 6,6%, não tinha nenhum tratamento.

Tabela 1: Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição.

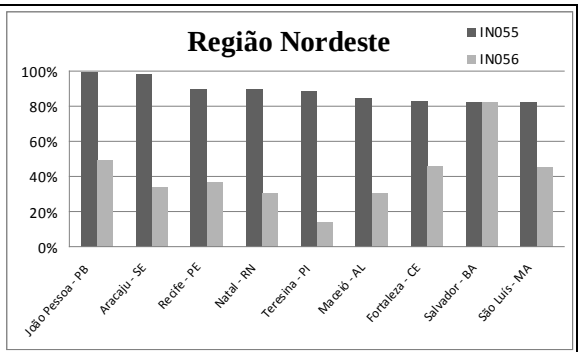
Grandes Regiões	1989		2000		2008	
	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)	Quantidade	Percentual (%)
Brasil	**4245**	**95,9**	**5391**	**97,9**	**5531**	**99,4**
Norte	259	86,9	422	94	442	98,4
Nordeste	1371	93,8	1722	96,4	1772	98,8
Sudeste	1429	99,9	1666	100	1668	100
Sul	834	97,3	1142	98,5	1185	99,7
Centro-Oeste	352	92,9	439	98,4	464	99,6

Fonte: IBGE, 2010.

A avaliação da abrangência dos serviços de saneamento no país feita pelo IBGE (2010) considerou a existência ou não de serviços de saneamento nos municípios, independentemente de sua extensão, eficiência e quantidade de domicílios atendidos. A partir da análise dos dados, observamos que dos 5.564 municípios brasileiros existentes em 2008, 5 531 (99,4%) realizavam abastecimento de água e apenas 33 municípios não dispunham de abastecimento de água por rede geral de distribuição em pelo menos um distrito ou parte dele. Dos 33 municípios 21 (63,3%) localizavam-se na Região Nordeste, com destaque para os Estados da Paraíba (11 municípios) e Piauí (5); e 7 (21,2%) na Região Norte, com destaque para o Estado de Rondônia (4 municípios), deve-se salientar que o déficit na prestação do serviço de abastecimento de água pelas entidades continuou elevado, com aproximadamente 12 milhões de residências no País sem acesso à rede geral.



(a)



(b)

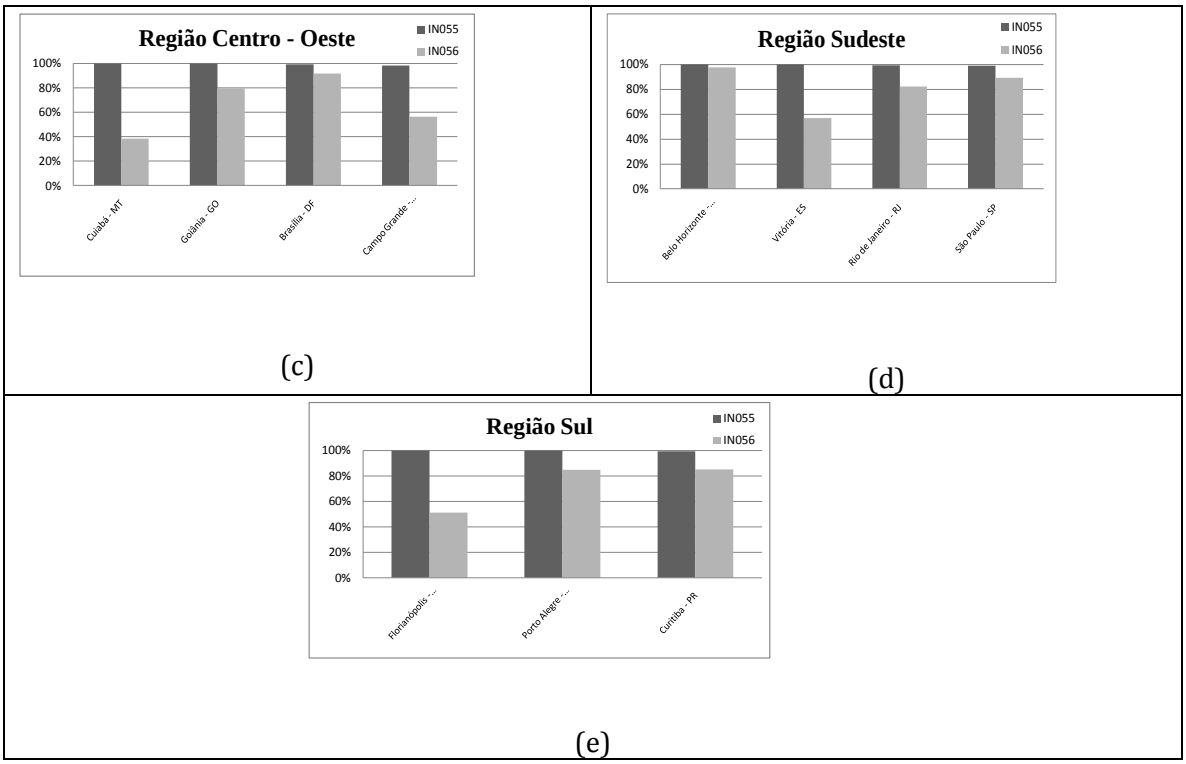


Figura 1: Gráfico dos índices de atendimento com abastecimento de água (IN055) e atendimento total com esgotamento sanitário (IN056). Fonte: SNIS, 2008.

2.2. Decisão Multicritério

2.2.1. Auxílio Multicritéri à Decisão (AMD)

O Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) é um ramo da Pesquisa Operacional. Este tem por objetivo dar o suporte necessário ao processo de decisão avaliando as alternativas à luz de vários critérios, sem deixar de considerar, é claro, que a subjetividade é algo intrínseco aos problemas de decisão (COSTA, 2005).

Gomes (2007) considera dois possíveis enfoques ao AMD, o construtivo, no qual a estruturação do problema se dá por meio da interação entre o analista da decisão e os agentes da decisão, "de modo coerente com os valores, objetivos, conseqüentes critérios e preferência" destes atores da decisão, e o enfoque prescritivo, através do qual a atuação do agente de decisão no processo reduz-se apenas a estruturar o problema.

Diferente da pesquisa operacional tradicional, o apoio multicritério à decisão pretende uma solução na qual deve prevalecer o consenso entra as partes compreendidas.

É importante ressaltar que este trabalho não se ocupa ao detalhamento dos métodos utilizados, e sim se preocupa com o cumprimento a utilização do método a fim do cumprimento do objetivo do trabalho, uma vez que não há espaço suficiente para descrever o método em detalhes e aplicá-lo ao objeto de estudo. Quem quiser verificar os detalhes do algoritmo do ELECTRE TRI deve recorrer a outra obra, como por exemplo, Doumpos & Zopounidis (2004), que ocupa-se somente de métodos multicritérios para classificação.

2.2.2. Escola Francesa de apoio multicritério à decisão

Os Principais métodos da Escola Francesa baseiam-se no sistema de preferências. Nesse sistema, Gomes *et al.* (2004) comenta que o tomador de decisão pode, ante duas alternativas, *a* e *b*, eleger qual prefere, ou até mesmo declarar que ambas são indiferentes.

Os primeiros métodos da escola Francesa foram os da família ELECTRE, que fazem parte dos "Métodos de Superação", introduziram um novo conceito do modelo de preferências, que objetiva ser mais realista que o utilizado na Teoria de Decisão, porém, este modelo de preferência não considera por completo a posição do agente de decisão perante duas alternativas (GOMES *et al,* 2004).

Segundo Gomes *et al.* (2009), se o decisor eleger preferência, tem-se as relações de preferência forte ou fraca:

- **Preferência forte (P)** - aPb ou bPa (lê-se 'a' é fortemente preferível a 'b' ou 'b' é fortemente preferível a 'a'); ou
- **Preferência fraca (Q)** - aQb ou bQa (lê-se 'a' é fracamente preferível a 'b' ou 'b' é fracamente preferível a 'a');
- **Indiferença (I)** - aIb (lê-se 'a' é indiferente a b e b é indiferente a 'a');
- **Incomparabilidade (R)** - aRb (lê-se 'a' é incomparável a 'b' e 'b' é incomparável a 'a').

Gomes *et al* (2004) definem essas quatro situações na qual se comparam duas alternativas, como sendo o "Sistema Fundamental de Relação de Preferências (SFRP)"

No método de superação, o qual o ELECTRE faz parte "existem razões claras e positivas que justificam seja uma preferência, seja uma presunção de preferência a favor de uma (bem identificada) das alternativas, sem que haja nenhuma separação significativa entre elas" (GOMES *et al*, 2004).

3. Metodologia

3.1. Classificação da Pesquisa

Segundo Silva & Menezes (2001), este trabalho classifica-se, quanto às pesquisas, de natureza aplicada, uma vez que faz uso de técnicas já desenvolvidas pela academia aplicadas a uma realidade ainda não explorada.

Segundo Gil (2008), do ponto de vista do objetivo, a pesquisa classifica-se em exploratória, pois procura tornar explícita uma situação ainda não conhecida, e não se preocupa em buscar as razões desta situação. De acordo com Silva & Menezes (2001), do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, pois utiliza métodos com grande relacionamento com a estatística nos indicadores oficiais do governo brasileiro.

De acordo com Gil (2008), do ponto de vista do procedimento técnico, a pesquisa classifica-se como i) Bibliográfica, pois é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet; ii) Pesquisa documental, pois é elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico do Sistema Nacional de Informações Sanitárias (SNIS) onde constam os dados que são utilizados no pressente trabalho; iii) Estudo de caso, pois irá envolver o estudo profundo referente a distribuição do serviços de saneamento pelas capitais brasileiras com o auxílio do método ELECRTRE TRI para classificação de acordo com os critérios que serão estabelecidos para que se permita o conhecimento detalhado a respeito dessa questão.

3.2. Pesquisa Metodológica

Quanto á diversificação de métodos, é encontrado em Heller (2007) o método TOPSIS para avaliação dos serviços de saneamento de quatro municípios da bacia hidrográfica do rio das Velhas – MG. Com uma abordagem da dimensão tecnológica.

Relacionado com a utilização (determinação de parâmetro) de métodos de classificação, Hora *et al* (2008) utilizam o método ELECTRE TRI para classificação de *softwares* matemáticos, utilizando um critério de proporcionalidade da escala para a definição das bordas, e uma fração desta mesma escala para a determinação dos limites de indiferença e preferência.

Não é encontrado na literatura científica um método rigoroso para a determinação dos parâmetros necessários para a utilização do ELECTRE TRI. Costa *et al.* (2004) utilizam um procedimento baseado no coeficiente de variação, mas é comum determinar esses parâmetros via opinião de especialistas.

3.3. Procedimentos Metodológicos

A revisão bibliográfica é realizada a partir da comunicação científica já relatada, em livros, artigos de periódicos especializados e anais de congressos. Já a pesquisa documental, é feita no site do ministério das cidades, aonde é disponibilizado o programa "Série Histórica", na versão 9.0.0.2, que consulta a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O método ELECTRE TRI é realizado em quatro etapas, cada uma com um conjunto de critérios específicos (indicadores econômico-financeiros e administrativos, indicadores de saneamento – fornecimento de água, indicadores de saneamento – coleta e tratamento de esgoto e indicadores de qualidade).

Segundo Doumpos & Zopounidis (2004), os procedimentos para a utilização do Método ELECTRE TRI são:

3.3.1. Definir conjunto de critérios e seus pesos

Os critérios adotados para o presente estudo são os indicadores compostos disponibilizados pelo SNIS (2010). Os indicadores simples, que retratam somente um aspecto são preteridos aos compostos, por estes já retratarem diversos aspectos concomitantemente.

Os pesos dos critérios são determinados por consulta à especialistas. Um questionário *on-line* foi enviado para professores e pesquisadores especialistas da área de hidrologia e recursos hídricos, saneamento básico e afins, e também para profissionais ligados às empresas de saneamento básico. O questionário inquire sobre a importância de critério em uma escala de 0 a 10, e o peso do critério utilizado no método ELECTRE TRI é definido pela média cortada das avaliações dos especialistas, ou seja, é a média aritmética simples, descartando-se o maior e o menor valor.

3.3.2. Definir o conjunto de alternativas viáveis e Desempenhos das alternativas à luz de cada critério

São escolhidos os indicadores das empresas que prestam serviço de saneamento básico de cada capital brasileira, e do distrito federal. Opta-se por estas 27 alternativas para classificação como sendo representativas de seus estados.

Durante a construção da matriz de pagamentos, quando detectado que os valores não eram fornecidos ou não condiziam com a realidade, é adotado o valor mais recente

disponível no período de 2005 a 2007. No caso da ausência de valores válidos também nesse período, a empresa é penalizada, adotando o pior valor do indicador, afim de valorizar as empresas que se comprometem com a divulgação das informações.

3.3.3. Bordas

Para este trabalho, são definidas três bordas, b_1, b_2 e b_3. A borda b_2 é definida como a média cortada dos dados, isto é, a média aritmética comum, excetuando-se o maior e o menor valor (Equação 1). Esta técnica é adotada para tentar compensar a grande variabilidade dos valores apresentados.

$$b_2 = \frac{(\sum_{i=1}^{n} x_i) - (máx(x_i) - mín(x_i))}{n-2} \quad (1)$$

A borda b_1 é determinada pela borda b_2, acrescentando-se o valor de um desvio padrão cortado, apresentado na Equação 2, pelo mesmo motivo que foi adotado o procedimento para determinação da borda b_2. A borda b_3 é determinada pela borda b_2, diminuindo o desvio padrão cortado.

$$b_1 = b_2 + S \qquad b_3 = b_2 - S \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 - ((máx(x_i) - \bar{x})^2 + (mín(x_i) - \bar{x})^2)}{n-3}} \quad (3)$$

3.3.4. Limites de preferência, indiferença e veto, para cada critério

Os limites de preferência e indiferença são determinados como sendo respectivamente 6% e 3% da média cortada, apresentada na Equação 1 (borda b_2).

3.4. População & Amostra

A seleção da amostra foi do tipo não probabilística intencional, não fazendo uso de uma forma aleatória de seleção (SILVA & MENEZES, 2001; MARCONI & LAKATOS, 2008). São selecionadas para a pesquisa todas as capitais brasileiras e o Distrito Federal, assumindo-os como representativos de seus estados (exceto o distrito federal, que não é estado).

3.5. Técnicas de Análise

O método ELECTRE TRI apresenta dois tipos de resultados, fruto de duas destilações: a otimista e a pessimista. Adota-se neste trabalho a visão pessimista em detrimento à otimista por ser o saneamento básico um serviço de vital importância para o desenvolvimento do país.

As quatro classes são associadas à cores e apresentada no mapa político do Brasil, de forma a ilustrar melhor os quatro resultados obtidos (quadro conjunto de indicadores), um mapa político brasileiro é apresentado para cada caso, ilustrando espacialmente a realidade do saneamento básico brasileiro, a partir de suas capitais.

Este trabalho, por limite de espaço, não irá se ocupar de descrever profundamente o método ELECTRE TRI, pois esta descrição é encontrada com facilidade na literatura

acadêmica. Ira, outrossim, se ocupar do objeto de estudo e seus resultados possibilitados pela aplicação no método.

3.6. Limitações

Algumas limitações devem ser levadas em consideração a julgar a veracidade das informações contidas em SNIS (2010) por se tratar de dados disponibilizados pelas empresas prestadoras dos serviços de saneamento e a disponibilidade das informações por nem todas se disporem a informa os dados da sua gestão e por alguns informar incompleto.

4. Resultados e Discussão

Os resultados alcançados na pesquisa são apresentados a seguir. Para facilitar a compreensão, as classificações de cada capital de estado são relacionadas com uma cor, e representadas em um mapa com divisões políticas do Brasil. É escolhida a cor verde para indicar a melhor classificação, seguida de amarelo para a segunda melhor, laranja para a terceira melhor, e vermelho para a pior.

Na Figura 2a, observas-se uma dicotomia, ou seja, só há resultados extremos. As regiões norte, centro-oeste, sul, grande parte do sudeste e do nordeste apresentam resultados “péssimos”.

Verifica-se que no sudeste apenas o estado de São Paulo e no nordeste os estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Alagoas apresentaram resultados excelentes.

A grande “mancha” vermelha no mapa, dos resultados econômico-financeiros, são decorrentes pelo fato da maior parte das empresas prestadores de serviços de saneamento básico das capitais se tratarem de empresa pública.

De acordo com a Figura 2b, observa-se que a situação nacional é preocupante, pois no Brasil apenas os estados da Bahia, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Sergipe apresentaram resultados excelentes quando avaliada a qualidade dos serviços fornecidos. Já os estados São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e o Distrito Federal foram classificados como “bom” de acordo com a análise dos dados. Em se tratando dos demais estados, a maior parte, foi classificado como “péssimo”, que teve como agravante desse quadro a omissão dos dados nos indicadores de qualidade. De acordo com a análise dos resultado foi verificado a falta de comprometimento com a qualidade dos serviços prestados pela maior parte das empresas.

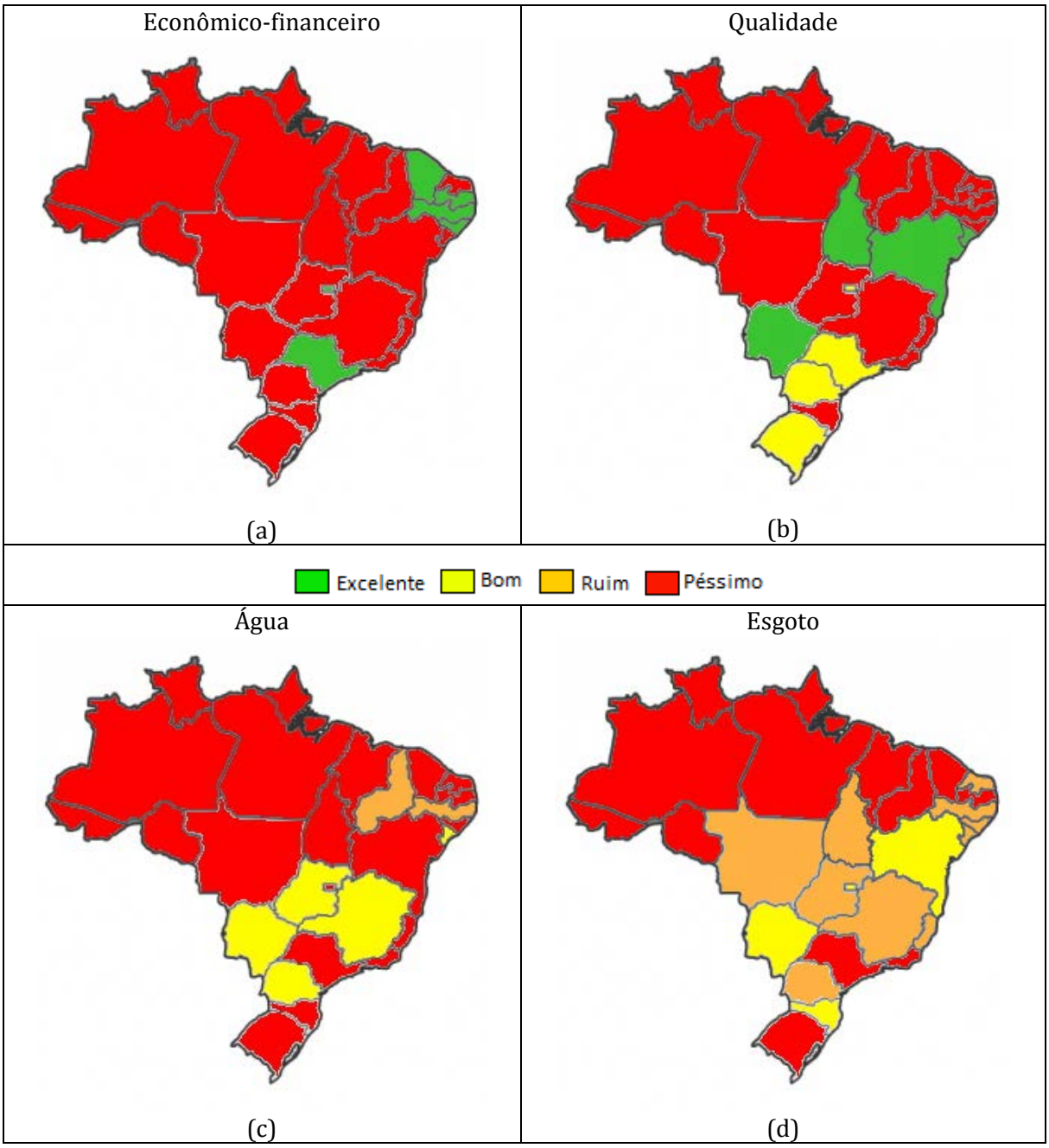


Figura 2: Resultado dos indicadores economico-financeiros, Qualidade, Água e Esgoto. Fonte: os autores.

Em se tratando dos resultados referentes a água (Figura 2c) apenas os estados Mato Grosso Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Sergipe foram classificados como "bom" e os estados de Pernambuco e Piauí foram tidos como "ruim". O restante dos estados, que correspondem a aproximadamente 75%, foram classificados como "péssimo".

Vale a pena destacar que a região norte em sua totalidade é deficiente nos serviços de água assim como grande parte da região nordeste.

A situação de esgoto na Figura 2d é tida como ruim e péssima na maioria dos estados, destacando-se apenas os estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Bahia e o Distrito Federal sendo possível observar que não há nenhum estado considerado como "excelente".

Fazendo uma análise cruzada dos resultados obtidos observa-se a preocupante situação da região norte com sua precariedade em relação ao saneamento básico (Água e

Esgoto). Vale a pena destacar que as duas principais capitais do Brasil, Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram resultados "péssimo".

Perante a importância do Brasil no cenário internacional e as pretensões do mesmo em se trona um país de primeiro mundo, além de nos próximos anos sediar a Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas em 2016, percebe-se que ainda há uma longa caminhada para se alcançar a excelência nos serviços de saneamento partindo de uma reestruturação das políticas de como e onde investir direcionando os esforços para um efetivo desenvolvimento.

5. Conclusões

5.1. Quanto aos objetivos

O objetivo declarado neste trabalho é fazer um mapa do saneamento básico do Brasil, que pode se dizer que foi alcançado ao passo que os indicadores disponibilizados pelo SNIS, em conjunto com o método multicritério ELECTRE TRI, possibilitaram classificar todos as capitais dos estados em quatro classes ordenadas.

5.2. Quanto ao Trabalho Realizado

A metodologia utilizada permitiu classificar os estados brasileiros de acordo com suas capitais, sendo possível a partir desse resultado o diagnóstico das regiões do Brasil.

- **Região Norte** – Em quase sua totalidade apresentou resultados tido como "péssimo" em todos os mapas ilustrados a partir dos seus indicadores. Destaca-se apenas o estado de Tocantins no quesito qualidade que teve como resultado "excelente";
- **Região Sudeste** – Destacada por ser o centro urbano e econômico do país, obteve o segundo pior resultado dentre as regiões e onde deveria apresentar os resultados mais satisfatórios devido ao seu poder econômico e a concentração da grande massa populacional do país. Destaca-se apenas o estado de São Paulo no mapa econômico financeiro como "excelente";
- **Região Nordeste** - Pode ser destacada como sendo uma região atrasada em seu desenvolvimento, porém, mostra-se em crescimento com os diversos empreendimentos que acabam por impulsionar os investimentos na área de saneamento.É importante destacar os estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Alagoas no quesito econômico-financeiro e os estados do Sergipe e da Bahia na análise da qualidade classificados como "excelente";
- **Região Sul** – A partir da análise dos resultados verificamos que todos os estados se classificaram como "péssimo" em relação aos indicadores econômico-financeiro, além de nos demais mapas nenhum estado ser considerado como "excelente";
- **Região Centro-Oeste** – Verificamos de acordo com os dados que o Distrito Federal no quesito econômico financeiro e o Mato Grosso do Sul na qualidade obtiveram resultado "excelente", destacando a região como sendo a que possui maior número de estados na faixa intermediária ("ruim" e "bom") proporcionalmente.

Foi desenvolvido uma metodologia de análise das capitais através do método multicritéio ELECTRE TRI utilizando os indicadores do SNIS que veio a contribuir como mais uma forma de classificar e avaliar os serviços de saneamento disponibilizados. O resultado da aplicação da metodologia pode ser utilizado como norteador de esforços para aplicação mais efetiva dos recursos.

6. Referência Bibliográfica

BORJA, P.; **MORAES**, L.R.S. Saneamento como um direito social. In: ASSEMBLÉIA DA ASSEMAE, 35., 2005, Belo Horizonte. **Anai**s. Brasília : ASSEMAE, 2005.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas regiões metropolitanas: abastecimento urbano de água**. Brasília, 2009. 124p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 3 ed. Brasília, 2006. 408 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2008. Brasília, 2010. 371p.
BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2007. Brasília, 2009. 371p.

COSTA, H.G. **Estruturas de Suporte à Decisão: Métodos Discretos Tradicionais: Monocritério e Multicritério** . Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2005. 83p.

COSTA, H. G, SOARES, A. C., OLIVEIRA, D. F. Avaliação de transportadoras de materiais perigosos utilizando o método electre tri. **Revista Gestão da Produção** v.11, n.2, p.221-229, mai.-ago. 2004.

DUPOMDS, M.; **ZOPOUNIDIS, C. Multicriteria Decision aid Classification Methods**. New York. 2004.

GIL, Antonio Carlos**. Como elaborar projetos de pesquisas.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 175p.

GOMES, L.F.A.M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 116 p

GOMES, L.F.A.M; ARAYA, M.C.G; CARIGANO,C. **Tomada de Decisão em Cenário Complexo: Introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. Trad. de Marcela Cecília González Araya. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 168 p.

GOMES, L. F. A. M. ; **GOMES**, Carlos Francisco Simões ; **ALMEIDA**, A. T. . **Tomada de Decisão Gerencial**: O Enfoque Multicritério - 3a Edição Ed.: Atlas, 2009.. 324 p.

HELLER, Pedro G. Barbosa. **Avaliação dos Serviços de Saneamento de Quatro Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Velhas – MG: Uma Abordagem da Dimensão Tecnológica**. 2007. 139p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

HELLER, L.; **NASCIMENTO**, N. O. Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 10, n. 1, p.24- 35, jan/mar. 2005.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciênc. saúde coletiva [online].** vol.3, n.2, p. 73-84. 1998.

HORA, H. R. M. da; *et al*. Uma abordagem multicritério para classificação de softwares de matemática. **XXVIII ENEGEP**, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB): dados da amostra 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 219p.

MARCONI, Marina de Andrade; **LAKATOS**, Eva Maria. F**undamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo : Atlas, 2008. 297p.

PHILIPPI, L. S. Saneamento descentralizado como instrumento para o desenvolvimento sustentável. IN: 9º Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Rio de Janeiro. **Anais**. Porto Seguro: ABES, 2000. p. 1833-1841.

SILVA, E. L.; **MENEZES**, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.