

# Uso de águas de poços freáticos em Campos dos Goytacazes-RJ: solução ou problema?

## *Use of groundwater wells in Campos dos Goytacazes, RJ: solution or problem?*

Hélio Ribeiro Gomes Filho\*  
Vicente de Paulo Santos de Oliveira\*\*  
Marcos Antônio Cruz Moreira\*\*\*

### Resumo

O vazamento em março de 2003 de lama contaminada por produtos químicos oriunda da lagoa de rejeitos de uma indústria de celulose em Cataguases-MG, causou a contaminação do Rio Pomba, com sérios danos ambientais à região, atingindo municípios situados entre as regiões da Zona da Mata Mineira, Noroeste e Norte Fluminense. O acidente causou a interrupção do abastecimento de água em sete municípios do estado do Rio de Janeiro. Em Campos dos Goytacazes-RJ, o evento intensificou no Município o uso de águas de poços do lençol freático em substituição ao fornecimento regular de água da concessionária. Os poços perfurados na ocasião permaneceram em atividade mesmo após a regularização do abastecimento. Atualmente novos poços continuam sendo perfurados tanto em área urbana, quanto na zona rural, sendo suas águas consumidas, na maioria das vezes, sem que haja uma avaliação prévia de sua potabilidade. Sendo estes poços extremamente suscetíveis à contaminação por poluição difusa tais como: fossas, postos de gasolina, fissuras em redes de esgoto, depósitos de resíduos orgânicos, proximidades de lixões entre outras, aumenta-se a possibilidade de incidência de doenças de veiculação hídrica em usuários dessas águas.

Palavras-chave: Poços freáticos. Doenças por veiculação hídrica. Rio Paraíba do Sul.

### Abstract

*In March 2003, the chemically contaminated mud leakage from the tailings pond of a pulp industry in Cataguases-MG caused the contamination of the Pomba River, with serious environmental damages to the region, including municipalities located in the regions of Zona da Mata Mineira, Noroeste and Norte Fluminense. The accident caused the interruption of the water supply in seven cities in the state of Rio de Janeiro. In Campos dos Goytacazes-RJ, the event intensified the use of well water from groundwater to replace regular water supply services provided by the water and sewage companies. The wells drilled at the time remained active even after the supply became regular again. Currently, new wells continue to be drilled in both urban and countryside areas. This water is consumed, in most cases, without prior assessment of its drinkability. As these wells are extremely susceptible to contamination from diffuse sources of pollution,*

\* Graduado em Enfermagem pela Universidade Estácio de Sá (UNESA). Mestrando em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense). Técnico de Segurança Sênior da Petrobras - Rio de Janeiro/RJ - Brasil. E-mail: heliogfilho@gmail.com.

\*\* Doutor em Engenharia Agrícola (UFV). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) campus UPEA - Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. E-mail: vsantos@iff.edu.br.

\*\*\* Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense campus Macaé) - Macaé/RJ - Brasil. E-mail: macruz@iff.edu.br.

*such as septic tanks, gas stations, cracks in sewers, deposits of organic waste from nearby landfills among others, the possibility of higher incidence of waterborne diseases among consumers is increased.*

*Key words: Groundwater wells. Waterborne diseases. Paraíba do Sul River.*

## 1 Introdução

A água é fator primordial para sobrevivência, manutenção da saúde e bem-estar das populações, sendo motivo de preocupação mundial a garantia da sua qualidade e quantidade suficientes para o abastecimento humano. É certamente o principal desafio ambiental a ser vencido considerando-se a sustentabilidade. A maior parte dos mananciais encontra-se vulnerável, sujeitos à contaminação, e conseqüentemente com inconstância ou incapacidade de um abastecimento de água com qualidade assegurada aos usuários.

Para cada tipo de utilização do recurso hídrico, a água deve estar enquadrada no padrão da classe à qual se destina. A classificação dos corpos de água está determinada na Resolução CONAMA 357/2005, que indica, de acordo com a classe, o tipo de tratamento adequado (FERREIRA et al., 2008).

A água contaminada é usualmente absorvida pelo corpo humano por ingestão, mas alguns contaminantes podem também ser absorvidos por inalação ou via contato dérmico. Dependendo do tipo de contaminação, diferentes órgãos podem ser atingidos por diferentes contaminantes (CARDOSO, 2005).

No município de Campos dos Goytacazes, essa contaminação provocou a interrupção do abastecimento de água por vários dias, o que intensificou a prática existente de perfuração de poços rasos (uso do lençol freático) em substituição ao fornecimento regular de água pela concessionária do município. Conforme Ayach et al. (2012), o abastecimento irregular nas áreas periféricas das grandes cidades obriga a população a recorrer a formas alternativas de armazenamento, como reservatórios abertos que não passam por limpeza periódica, facilitando a proliferação de vetores que geram riscos para a saúde.

Os poços perfurados na ocasião permaneceram em atividade mesmo após a regularização do abastecimento. Hoje novos poços continuam sendo perfurados tanto em área urbana quanto na área rural, sendo suas águas consumidas, na maioria das vezes, sem que haja uma avaliação prévia da potabilidade e/ou restrições ao uso.

A maior parte das águas subterrâneas usadas para consumo humano no Município é proveniente de poços do lençol freático, normalmente de menor profundidade e menor custo de perfuração, se comparados aos poços artesianos. Em contrapartida, não dispõem de mecanismos naturais eficientes de filtragem como os aquíferos artesianos, o que os torna suscetíveis à

contaminação por fontes de poluição difusa tais como fossas, postos de gasolina, fissuras em redes de esgoto, depósitos de resíduos orgânicos, proximidades de lixões entre outras, trazendo maior vulnerabilidade de agravos à saúde aos usuários dessas águas. Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU, é importante garantir água potável e reduzir as descargas residuárias não regulamentadas que influenciam a saúde mundial; cita ainda, que pelo menos 1,8 milhão de crianças menores de cinco anos morrem todo ano devido a doenças relacionadas com a água, ou uma a cada 20 segundos (CORCORAN et al., 2010).

Esta pesquisa tem por objetivo relacionar o consumo de águas de poços perfurados nos aquíferos freáticos com a prevalência de doenças de veiculação hídrica e apresentar às autoridades municipal, estadual e concessionária de águas, uma proposta de incentivo ao registro e controle da qualidade das águas desses poços.

## 2 Método

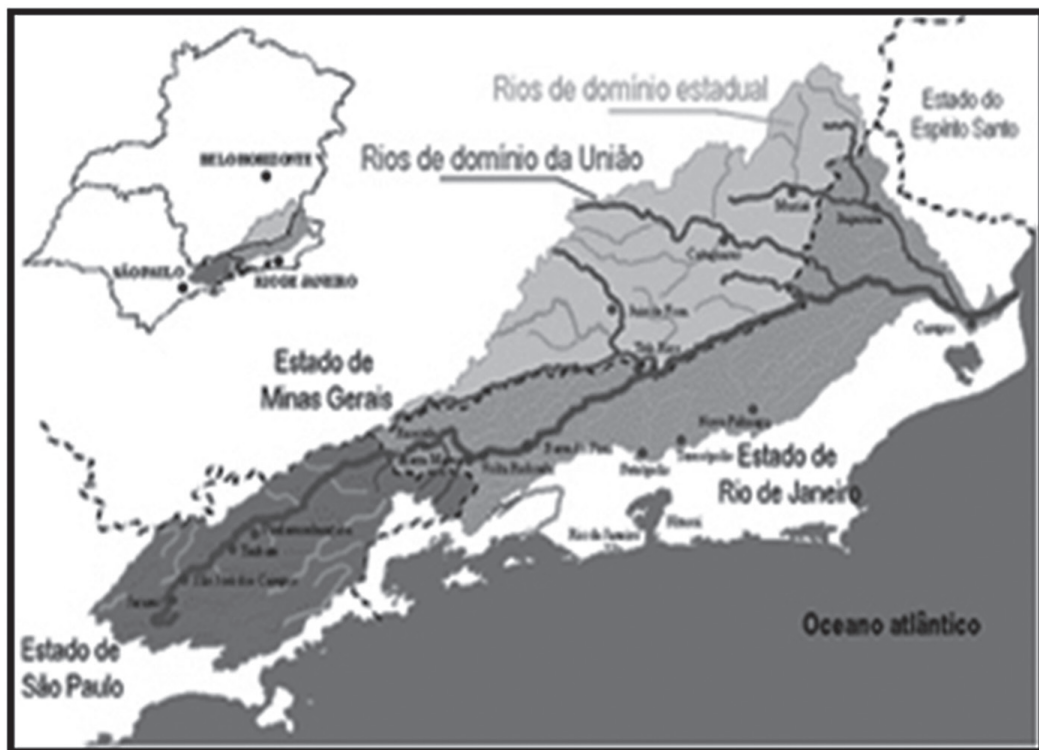
O estudo foi realizado a partir de dados secundários obtidos por pesquisa bibliográfica na literatura técnica e pesquisa documental em *sites* de Órgãos como Ministério do Meio Ambiente – MMA, Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Sistema de Informações Hospitalares do Ministério da Saúde – DATASUS, Atlas Água Brasil da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ e banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Almejando maior percepção da situação encontrada no município de Campos dos Goytacazes, utilizou-se o método comparativo<sup>1</sup>, o qual consiste em realizar comparações com a finalidade de verificar semelhanças e explicar divergências entre os grupos analisados (PAGNEZ, 2007). A comparação foi feita com o município de Macaé. Ambos situam-se na mesma região geográfica, pertencem à mesma regional de saúde<sup>2</sup> e possuem uma evolução econômica semelhante.

.....  
<sup>1</sup> Método comparativo compreende o tipo de raciocínio comparativo no qual podemos descobrir regularidades, perceber deslocamentos e transformações, construir modelos e tipologias, identificando continuidades e discontinuidades, semelhanças e diferenças, e explicitando as determinações mais gerais que regem os fenômenos sociais. (SCHNEIDER E SCHIMITI, 1998).

<sup>2</sup> Região de Saúde é a base territorial de planejamento da atenção à saúde, não necessariamente coincidente com a divisão administrativa do Estado. Considera-se as características demográficas, socioeconômicas, geográficas, sanitárias, epidemiológicas, oferta de serviços, relações entre municípios, entre outras (BRASIL, 2002).

### 3 A Bacia do Rio Paraíba do Sul



**Figura 1 – Hidrografia da Bacia do Rio Paraíba**

Fonte: PESQUISADOR (2015)

O rio Paraíba do Sul é o maior da região Norte Fluminense e do estado do Rio de Janeiro e também um dos mais expressivos do ponto de vista econômico para a região Sudeste. Nasce na Serra da Bocaina, em São Paulo, escreve uma curva de 180 graus e segue rumo a leste; seu curso, com cerca de 1.150 quilômetros, corre quase totalmente na zona cristalina (SOFFIATI, 2007).

O delta<sup>3</sup> do Paraíba é uma área plana, com extensa planície fluvio-marinha. No estado do Rio de Janeiro, abrange parte dos municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana (SOFFIATI, 2014).

O curso inferior, que é o trecho final do Paraíba, estende-se de São Fidélis à sua foz em São João da Barra, trecho com 95 km de extensão e declividade média de 0,22 m/km, atravessando a Baixada Campista. Entre seus afluentes mais importantes, destacam-se, pela margem esquerda, os rios Jaguari, Paraibuna, Pirapetinga, Pomba e Muriaé e, pela margem direita, os rios Bananal, Piraí, Piabanha e Dois Rios (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2001). A partir da localidade de Itereré, ele atravessa o tabuleiro, a planície aluvial e a restinga para desembocar no mar (SOFFIATI, 2007).

<sup>3</sup> Delta é um sistema deposicional, alimentado por um rio, causando uma progradação irregular da linha de costa. De acordo com o fornecimento de sedimentos, da energia das ondas e das correntes marinhas, pode ser classificado como alongado, lobado, cuspidado e estuarino (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004).

O Paraíba do Sul e seus afluentes são os corpos receptores dos efluentes urbanos da bacia e, dessa forma, utilizados como meio de diluição. A ausência de tratamento dos esgotos domésticos na maioria das cidades constitui um dos principais fatores de degradação da qualidade dos recursos hídricos e, ainda, de riscos à saúde da população. As áreas de maior concentração populacional sofrem, naturalmente, situações mais críticas de qualidade da água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2001).

A vulnerabilidade dos corpos de água superficiais na região Sudeste, onde está inserida a área de estudo deste trabalho, fica evidenciada pela ocorrência de acidentes ambientais, como o derramamento de materiais tóxicos ou rompimento de tubulações ou barragens de rejeitos. Aliado à ausência de planos de contingência, eleva-se o risco de comprometimento da qualidade das águas nas bacias hidrográficas que concentram maior atividade econômica (BRASIL, 2006).

Segundo o Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro (IEF/RJ), às cinco horas da manhã do dia 29 de março de 2003, um dos dois reservatórios de rejeito da indústria se rompeu liberando 1,2 bilhão de litros de resíduos. A poluição atingiu o córrego Cágados e depois o rio Pomba, em Minas, que por sua vez contaminou o rio Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro, chegando até ao mar. Os sistemas de abastecimento em alguns municípios do Rio de Janeiro foram prejudicados com o desastre e as praias de Atafona, Grussaí e Iquipari foram interditadas, num total de dez quilômetros de orla marítima no Rio de Janeiro. Devido à importância do rio Paraíba do Sul, da quantidade e do tipo de resíduo envolvido, o acidente de Cataguases foi considerado um dos piores acidentes ambientais ocorridos no norte do estado do Rio de Janeiro. (GONÇALVES; ALMEIDA; LINS, 2003)

O fornecimento de água foi interrompido em oito municípios dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro e mais de 600 mil pessoas ficaram sem água por um período de duas semanas. A pesca foi proibida e centenas de pescadores abandonaram a atividade. Em São João da Barra, a Colônia de Pescadores teve o número de associados reduzido em cerca de 40%. Dos 500 pescadores cadastrados, 300 se viram, à época, obrigados a mudar de profissão. Nesse período foi necessária uma liberação mais significativa da água armazenada, com o objetivo de favorecer a diluição da descarga oriunda do rompimento da barragem de rejeitos no riacho Cágado (BRASIL, 2006).

No estado do Rio de Janeiro, para implementar a política do sistema de gestão de recursos hídricos, a Lei Estadual nº 3.239/1999 estabeleceu a obrigatoriedade da divisão hidrográfica do Estado, em unidades hidrográficas, com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos. São Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos que facilitam os processos de gestão democrática das águas (FERREIRA et al., 2008). Para tanto, a Resolução CERHI-RJ nº 18 de 08 de novembro de 2006 que aprova e resolve, conforme o artigo 1º, que o território do estado do Rio de Janeiro para fins de gestão dos Recursos Hídricos, fica dividido em dez (10) Regiões Hidrográficas (RHs), sendo a RH - IX, a Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul, que abrange Campos dos Goytacazes.

A importância política e econômica da bacia do Rio Paraíba do Sul, no contexto nacional, vem exigindo ações do Governo e a mobilização de diversos setores da sociedade para a

recuperação dessa bacia que, em decorrência da poluição, dentre outros fatores, tem registrado acelerado processo de degradação dos seus recursos hídricos. Estudos já realizados, de Soffiati (2014), Rocha (2013), Costa (2007) e Brasil (2006), dentre outros, não deixam dúvidas de que os altos índices de contaminação das águas do Paraíba do Sul, em função de seu uso predatório e descontrolado, fruto, em grande parte do descaso ou desconhecimento de seus usuários (ao mesmo tempo, seus maiores beneficiários) clamam por ações reparadoras capazes de reverter esse processo e assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2001).

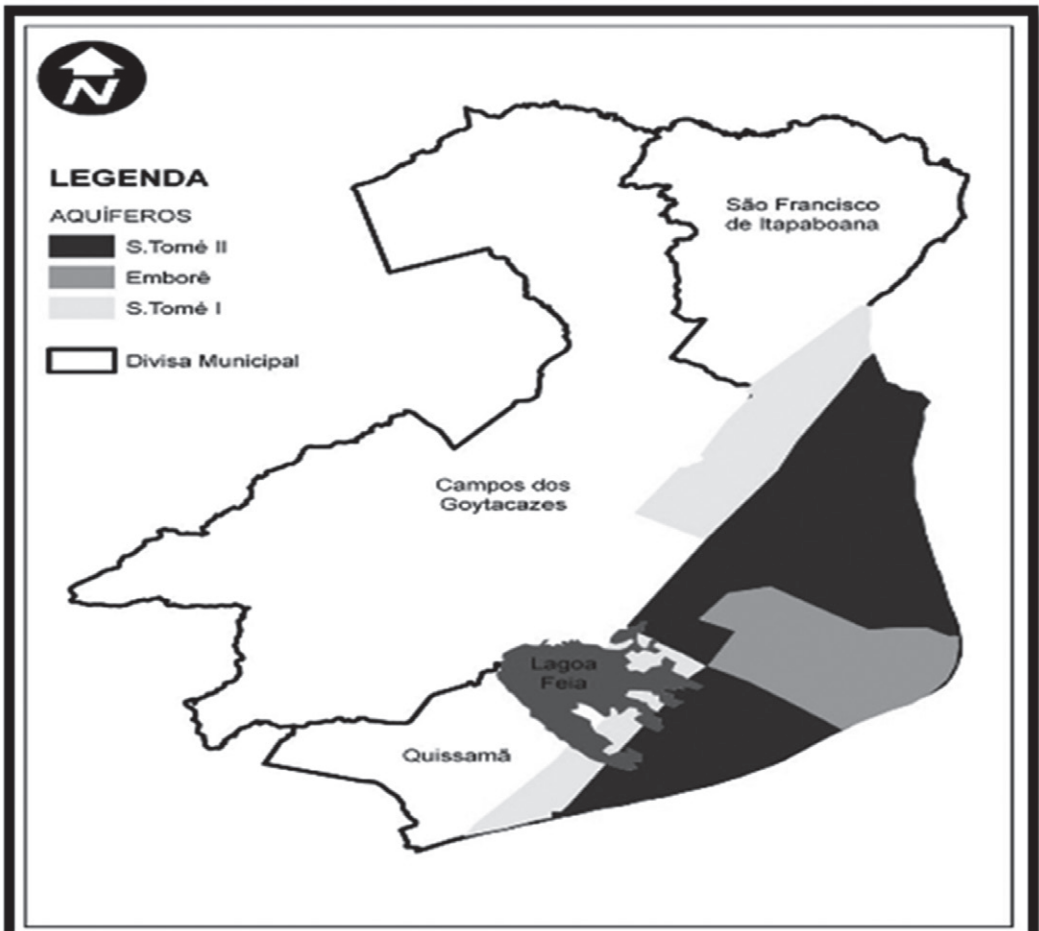
## 4 Águas subterrâneas

O uso da água subterrânea como alternativa para o atendimento aos mais diferentes fins tem aumentado muito em todo o território nacional nos últimos anos. No entanto, o conhecimento hidrogeológico no País não acompanha o mesmo ritmo de crescimento, comprometendo a potencialidade de seu uso e a qualidade presente e futura (BRASIL, 2006).

Conforme o Caderno Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil, o país não possui uma rede nacional de monitoramento das águas subterrâneas, o que gera grande carência no conhecimento dessa questão, em especial nas abrangências regionais (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2005). Essa consideração também é válida para a Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, uma das mais desenvolvidas (BRASIL, 2006).

O constante aumento da demanda por novos poços e o crescente uso das águas subterrâneas, verificados para atendimento ao consumo doméstico e industrial, acarretam a necessidade de intensificação dos estudos hidrogeológicos, o que permitiria uma melhor caracterização dos aquíferos presentes nas diferentes localidades e a determinação de suas potencialidades de exploração, bem como da qualidade de suas águas e de sua vulnerabilidade (BRASIL, 2006).

No território brasileiro, os terrenos sedimentares, como os de Campos dos Goytacazes (Figura 2), apresentam os melhores aquíferos. Ocupam aproximadamente 48% do território nacional, enquanto os cristalinos, constituídos pelos cársticos-fraturados e fraturados, ocupam os 52% restantes.



**Figura 2 – Mapa Hidrogeológico da Bacia de Campos/RJ**

Fonte: RIO DE JANEIRO (2014a)

O Sistema Aquífero Sedimentar compreende a Faixa Sedimentar Costeira, formada por uma estreita faixa descontínua e constituída pelos domínios continentais das bacias sedimentares oceânicas. Embora seja um sistema altamente ameaçado pela exploração desordenada, apresenta grande potencialidade hídrica, com vazões entre 100 e 400 m<sup>3</sup>/h e capacidade específica variando entre 10 e 20 m<sup>3</sup>/h. As águas extraídas são geralmente de boa qualidade, do tipo bicarbonatadas sódicas e secundariamente cloretadas cálcicas. A temperatura varia de 23 °C a 27 °C e o PH oscila de 4,2 a 7,9. O valor de dureza total médio é de 53 mg/L de CaCO<sub>3</sub> e o teor médio de sais dissolvidos totais é de 146 mg/L, variando entre 72 mg/L e 334 mg/L. Esse Sistema está restrito às bacias sedimentares de Campos dos Goytacazes, Resende e outros sistemas de menor expressão, associados a pequenas bacias sedimentares e depósitos aluvionares, lagunares e costeiros.

A Bacia Sedimentar de Campos está inserida principalmente na Região Hidrográfica IX, e secundariamente na Região Hidrográfica X. Quanto à qualidade do aquífero, é notório o seu potencial e as suas reservas hídricas subterrâneas, quando comparada aos outros sistemas aquíferos do Estado. (RIO DE JANEIRO, 2014a, p. 14).

## 5 Aspectos Econômicos da Região Norte Fluminense

A vulnerabilidade do Paraíba do Sul, associada a aspectos econômicos e sociais tornam frequente o uso de águas subterrâneas em Campos dos Goytacazes, como alternativa ao abastecimento convencional da Concessionária do município, no entanto, sem uma avaliação prévia de potabilidade, essa prática pode aumentar a prevalência de doenças de veiculação hídrica nesses usuários. O uso de água subterrânea captada de poços rasos sem tratamento, desconhecendo-se a sua qualidade bacteriológica e físico-química, pode vir a tornar-se um fator de risco aos seres humanos que a utilizam, pelo seu potencial de transmitir doenças causadas pela presença de bactérias patogênicas e pela elevada concentração de nitrato. (AYACH et al., 2012, p. 12)

Estabelecer o nexo causal entre uso de águas de poços rasos e sua consequência à saúde nem sempre é tarefa fácil, pois a falta de registro da quantidade de poços em uso e a subnotificação das doenças são os principais fatores que impedem uma análise mais precisa da situação. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), existem mais de quinhentos mil domicílios captando água através de poços caseiros (poços do tipo cacimba, poços ponteira, poços caipiras e outras modalidades) e ainda fontes e minas d'água no próprio terreno. Segundo a Agência Nacional de Águas (2007), teríamos um consumo de água subterrânea captada em fontes alternativas em torno de 2,9 m<sup>3</sup>/seg, considerando a média de quatro habitantes por domicílio e a utilização de pelo menos 125 litros diários de água por habitante.

Quanto à subnotificação, Barcellos et al. (2007) afirmam que as gastroenterites possuem taxas de mortalidade e morbidade elevadas, mesmo que admitido um alto grau de subnotificação. Porém, através de uma análise comparativa entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé, ambos participantes da mesma Regional de Saúde e com características econômicas semelhantes, pode-se perceber que Campos dos Goytacazes apresenta índices insatisfatórios quanto ao controle das doenças de veiculação hídrica quando comparado aos resultados obtidos por Macaé.

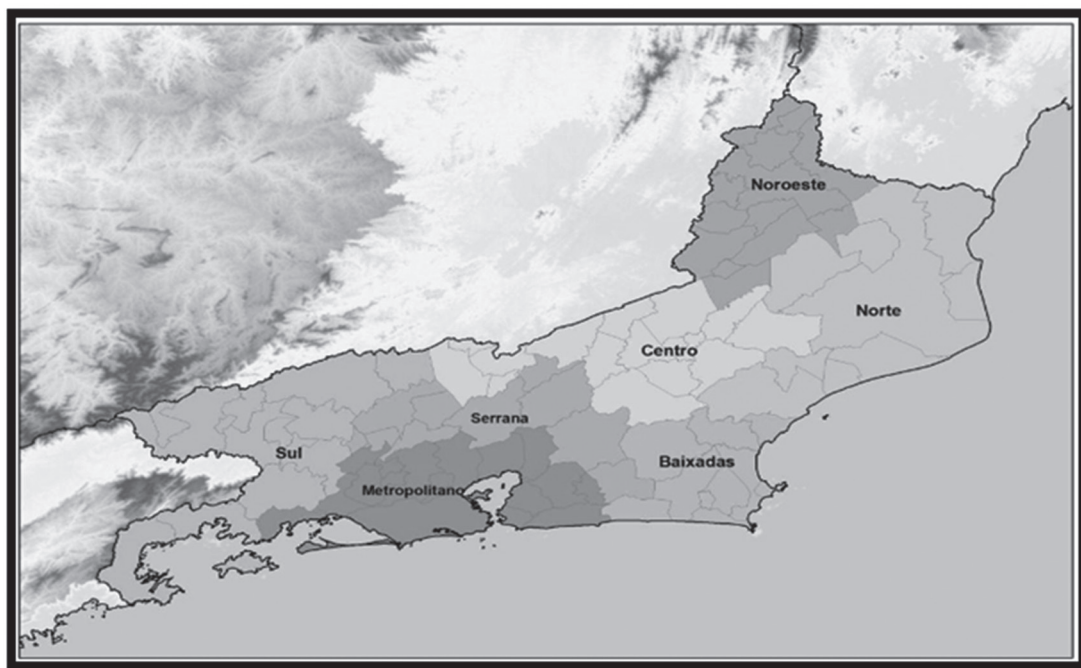
Estes dois municípios destacam-se na região Norte Fluminense: sendo Campos dos Goytacazes aquele que exerce função polarizadora sobre o Norte e o Noroeste Fluminense e, historicamente, desenvolveu-se com base na economia açucareira. Atualmente tem experimentado um novo crescimento econômico e populacional com a implantação do Porto do Açu na região. Conforme Pinedo et al. (2011), é provável que o município esteja absorvendo uma demanda derivada dos efeitos multiplicadores da obra do Porto no setor de comércio. Segundo Rangel e Pessanha (2013), os estudos de impacto ambiental que foram elaborados para o Porto do Açu estabelecem cálculos em que o crescimento populacional nos próximos quinze anos elevará a população de São João da Barra de trinta e dois mil para duzentos e cinquenta mil, e a de Campos de quatrocentos e quarenta e dois mil para um milhão. O município concentra o maior número de estabelecimentos industriais da região,



destacando-se as indústrias de produtos alimentares, química, transformação de produtos de minerais não metálicos e mecânica (RIO DE JANEIRO, 2014b).

Macaé em tempo pretérito baseava sua economia na agroindústria. Por muitos anos, obteve seu alicerce econômico a partir do cultivo da cana-de-açúcar, atividade responsável por um crescimento demográfico expressivo nos séculos XVIII e XIX (RIO DE JANEIRO, 2012). A cidade atualmente vem despontando como polo regional, em decorrência, principalmente, das atividades ligadas à extração do petróleo e do gás natural da Bacia de Campos, as quais vêm promovendo o incremento da indústria mecânica e o crescimento acelerado e desordenado da malha urbana, com a proliferação de submoradias no Município (RIO DE JANEIRO, 2014b).

Conforme Miranda (2012), dentre os 985 municípios, de 17 estados beneficiados pela Lei nº 9478 (BRASIL, 1997), conhecida como a Lei do Petróleo no Brasil, estes dois municípios, ocupam respectivamente o primeiro e segundo lugar na arrecadação dos *royalties*.



**Figura 3 – Divisão Regional - Estado do Rio de Janeiro**

Fonte: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (2010)

Em Campos dos Goytacazes, os investimentos do setor público em saneamento básico e infraestrutura não foram suficientes ou eficientes o bastante para proporcionar uma melhoria na qualidade de vida da população. Ao contrário, podendo-se afirmar que, em comparação com outros municípios, a cidade perdeu em qualidade de vida. Observando por exemplo o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, Campos dos Goytacazes em 1991 ocupava a 710ª posição; em 2010 passou para 1.427ª; enquanto o município de Macaé, no mesmo período, elevou-se da 379ª posição para a 304ª, conforme Figura 4.

	CAMPOS		MACAÉ	
	2001	2010	2001	2010
RENDA BRUTA R\$	200.261.211,8	1.016.021.871,72	113.194.863,52	410.516.330,10
POPULAÇÃO	410.938	463.545	139.449	206.748
RENDA PER CAPTA R\$	487,33	2.191,85	811,73	1.985,59
IDH POSIÇÃO	710	1427	379	304

Figura 4 – Aspectos econômicos entre Campos dos Goytacazes e Macaé

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014

## 6 Uso de água subterrânea nos Municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes

A Figura 5 mostra a evolução de Domicílios Particulares Permanentes (DPP) com abastecimento de água através de poços ou nascentes no município de Macaé entre 2000 e 2010.

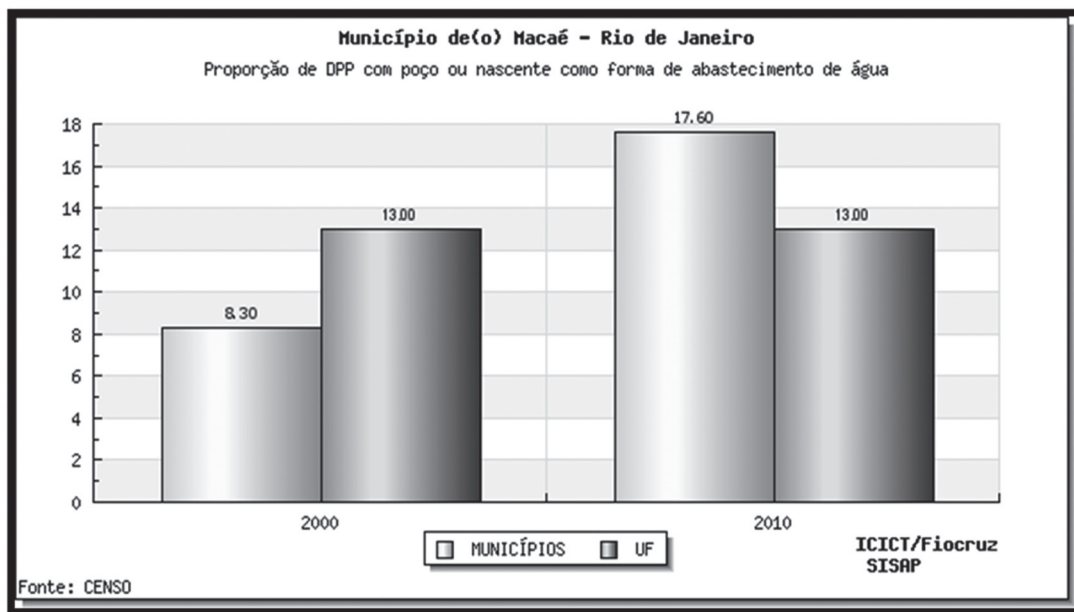
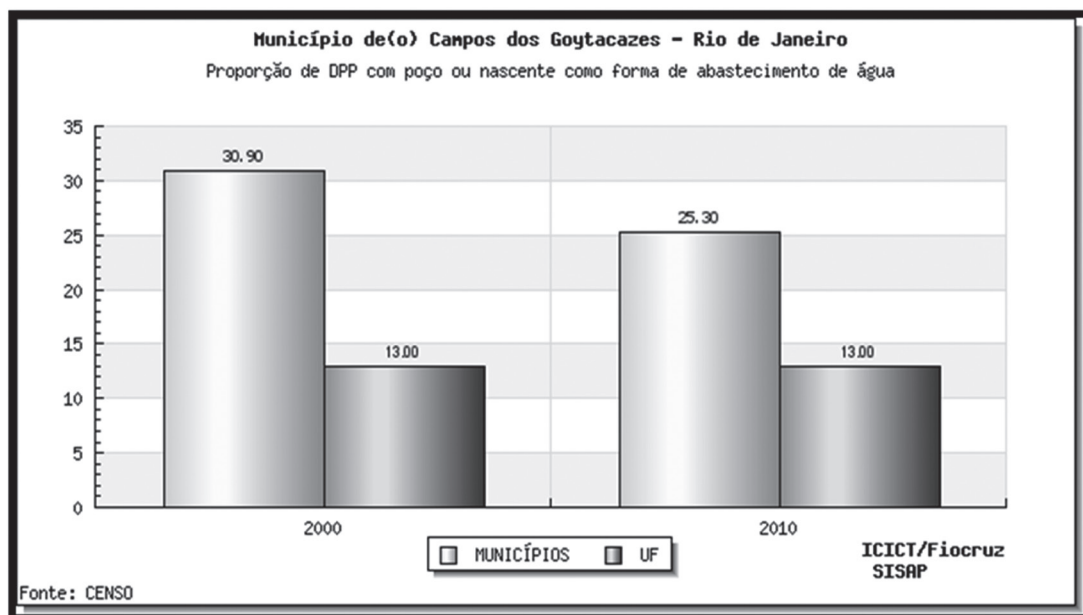


Figura 5 – Abastecimento por poços ou nascentes em Macaé

Fonte: Águas Brasil – Fiocruz (2010)

A Figura 6 mostra a evolução de Domicílios Particulares Permanentes (DPP) com abastecimento de água através de poços ou nascentes no município de Campos dos Goytacazes entre 2000 e 2010.



**Figura 6 – Abastecimento por poços ou nascentes em Campos dos Goytacazes**

Fonte: Águas Brasil – Fiocruz (2010)

Conforme as figuras 5 e 6, no ano 2000, 30,90% dos domicílios de Campos dos Goytacazes utilizavam água de poço ou nascente como forma de abastecimento; em Macaé a proporção foi de apenas 8,0%. Em 2010 esses valores eram de 25,30% em Campos dos Goytacazes e 17,6% em Macaé. A média no Estado permaneceu em 13,00% entre 2000 e 2010 (FIOCRUZ, 2010). Apesar do decréscimo de 30,90% para 25,30% observado em Campos dos Goytacazes, os valores permaneceram acima dos encontrados em Macaé. Apesar do uso de poços e nascentes ter aumentado 4% em Macaé no mesmo período, há de se considerar que a população naquele município aumentou 48,26%, saltando de 139.449 para 206.748 habitantes, enquanto o crescimento populacional em Campos dos Goytacazes foi inferior a 13%, de 410.938 para 463.545 habitantes, conforme Figura 4.

Os indicadores oficiais entre 2000 e 2010 apresentaram uma tendência de queda na proporção de DPP com abastecimento de água através de poços rasos no Município. Porém, conforme Batista (2007), em 2002 a Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional - FUNDENOR – recebeu 85 pedidos de análise de água de poços de 10 bairros da cidade; já em 2003, ano da grande contaminação do rio Paraíba do Sul, a demanda subiu para 472 análises, o que representou um aumento de 500% de pedidos de análises em relação ao ano anterior. Em 2004 os pedidos retornaram aos patamares anteriores ao acidente. Portanto, a queda da proporção de DPP com abastecimento de água por poços rasos ou nascentes, não significa necessariamente a redução de seu uso pela população.

A maior parte do abastecimento de água em Campos dos Goytacazes é realizada por captação no rio Paraíba do Sul e ainda, na área de estudo, existe um grande consumo de água por poços particulares, sendo rasos e do tipo cacimba, sendo em certos locais utilizados como única

fonte disponível de abastecimento. Conforme Vieira (2010), esses poços que as pessoas perfuram maciçamente na região são vulneráveis a diversos tipos de poluição e/ou contaminação por fossas sépticas, por tubulações de esgoto com fissuras, por disposição inadequada de resíduos sólidos e por contaminação biológica.

## 7 Taxa de morbidade por doenças de veiculação hídrica

Morbidade é o termo usado para designar o conjunto de casos de uma dada doença ou a soma de agravos à saúde que atingem um grupo de indivíduos, em um dado intervalo de tempo e lugar específico. Os dados de morbidade são os mais utilizados em vigilância epidemiológica, por permitirem a detecção imediata ou precoce de problemas sanitários. Correspondem à distribuição de casos segundo a condição de portadores de infecções ou patologias específicas, como também de sequelas (BRASIL, 2009, p. 22).

O departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil – DATASUS, Órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde, tem por responsabilidade coletar, processar e disseminar informações sobre saúde. O DATASUS disponibiliza informações que podem servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. (BRASIL, 2014).

As figuras 7 e 8 apresentam o número de casos de doenças de veiculação hídrica identificadas na região Norte Fluminense.

Município	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Campos dos Goytacazes	362	324	268	282	264	213	32	1745
Macaé	147	85	42	17	11	13	-	315
Total de casos entre 2008 e 2014								2060

**Figura 7 – Internações por cólera, febre tifoide, amebíase e diarreia**

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares – DATASUS (2014)

Município	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Campos dos Goytacazes	299	279	244	282	264	212	32	1.612
Macaé	124	74	26	17	11	13	-	265
Total de casos entre 2008 e 2014								1877

**Figura 8 – Internações por diarreia**

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares – BRASIL (2014)

Com base nas figuras 7 e 8, observa-se que a diarreia<sup>4</sup> representa em média 90% dos casos de morbidade para doenças de veiculação hídrica podendo, portanto, para fins deste estudo, ser analisada como principal indicador no problema das doenças de veiculação hídrica.

Em 2010 o município de Campos registrou duzentos e quarenta e quatro casos de internações por diarreia para uma população de quatrocentos e sessenta e três mil e quinhentos e quarenta e cinco habitantes; em Macaé foi de vinte e seis internações para uma população de duzentos e seis mil e setecentos e quarenta e oito habitantes. O que representa 52,64 internações para cada 100.00 habitantes em Campos dos Goytacazes e 12,58 internações para cada 100.000 habitantes em Macaé conforme Figura 9.

Município	Internações por 100.000 habitantes
Campos dos Goytacazes	52,64
Macaé	12,58

**Figura 9 – Internações por 100.000 Habitantes**

Fonte: Autor

"Para uma estimativa de 88% dos casos de diarreia, a causa subjacente é água contaminada, saneamento inadequado e falta de higiene. Além disso, estima-se que 50% de desnutrição estejam associadas à recidiva de diarreias ou infecções por vermes intestinais (WHO, 2008, p. 40)." (CORCORAN et al., 2010) (Tradução livre).

Conforme Brasil (2009, p. 23), as taxas de mortalidade são de fundamental importância como indicadores da gravidade do fenômeno vigiado, sendo ainda, no caso particular de doenças de maior letalidade, mais válidos do que para os dados de morbidade, por se referirem a fatos vitais bem marcantes e razoavelmente registrados. As figuras 10 e 11 apresentam as taxas de mortalidade por diarreia nos municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé.

<sup>4</sup> A diarreia é causada por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas), cuja manifestação predominante é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência. Com frequência, é acompanhada de vômito, febre e dor abdominal. Em alguns casos, há presença de muco e sangue. No geral, é autolimitada, com duração entre 2 a 14 dias. As formas variam desde leves até graves, com desidratação e distúrbios eletrolíticos, principalmente quando associadas à desnutrição. Pode ser causada por bactérias, vírus ou parasitas. (FIOCRUZ, 2014).

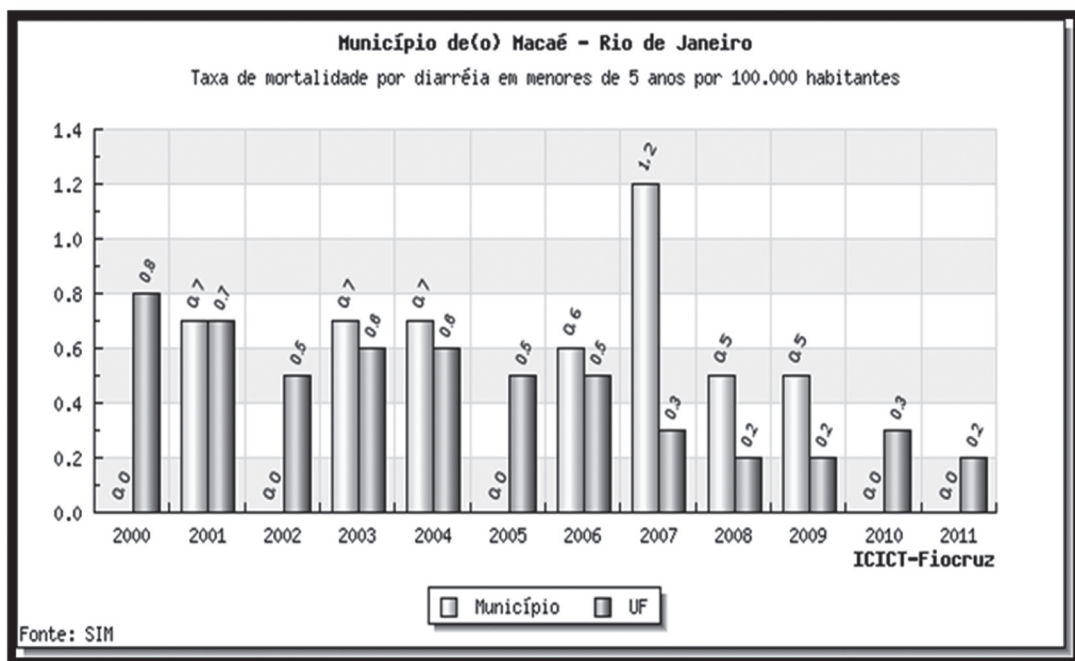


Figura 10 – Taxa de Mortalidade por Diarreia (Macaé)

Fonte: Águas Brasil – Fiocruz (2010)

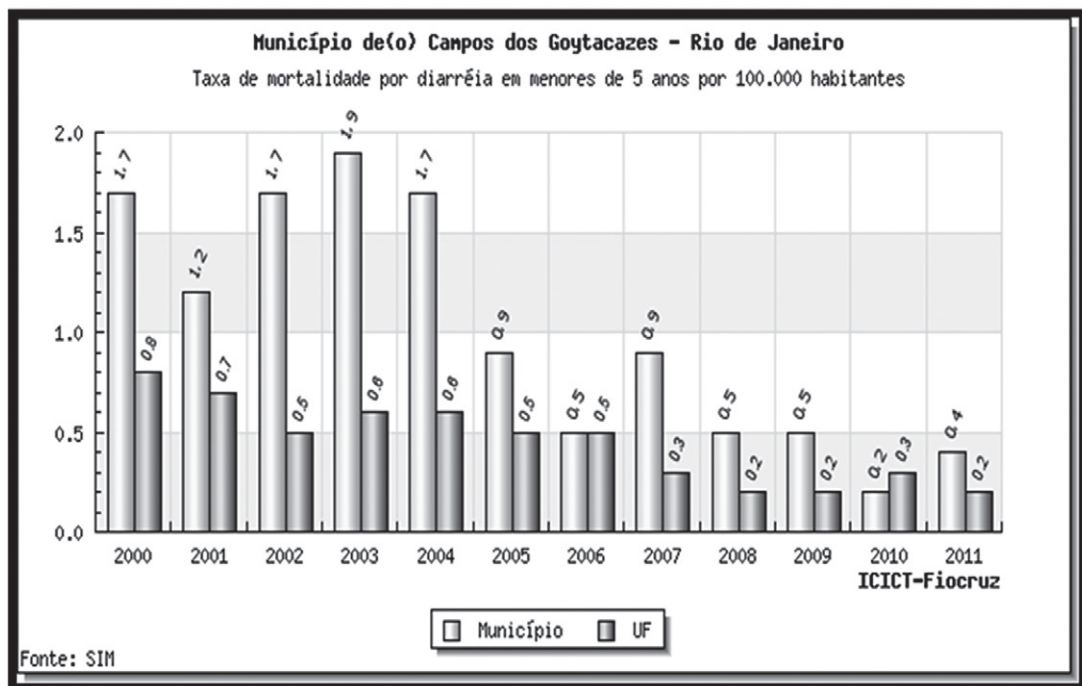


Figura 11 – Taxa de Mortalidade por Diarreia (Campos dos Goytacazes)

Fonte: Águas Brasil – Fiocruz (2010)

## 8 Discussão

Excetuando-se os anos de 2007, 2008 e 2009<sup>5</sup>, o município de Macaé apresentou uma taxa de mortalidade infantil semelhante à média do estado do Rio de Janeiro. Enquanto o município de Campos dos Goytacazes registrou uma taxa duas vezes maior do que a média do Estado. Tais resultados apontam para a necessidade de maior promoção da saúde desta população, com atenção especial para a qualidade das águas consumidas no município. Conforme Philippi Júnior (2000), a problemática ambiental é o campo privilegiado das inter-relações sociedade-natureza, razão pela qual seu conhecimento demanda uma abordagem holística e um método interdisciplinar, que permitam a integração das ciências da natureza e da sociedade, das esferas do ideal e do material, da economia, da tecnologia e da cultura. Portanto, requer ação integrada dos organismos públicos envolvidos tais como Prefeitura, INEA e concessionária de água e esgoto do município.

O INEA/RJ é um Órgão público estadual, que visa proteger, conservar e recuperar o patrimônio ambiental, além de promover a sustentabilidade, exercendo papel estratégico no desenvolvimento do Estado. Tem exercido ações para o gerenciamento de águas subterrâneas, porém apenas com mapeamento parcial dos poços artesianos, possivelmente pela pouca disponibilidade de pessoal técnico e ferramentas eficazes para a fiscalização, inibição de abertura de poços clandestinos e aplicação da legislação pertinente. Com a atual precária oferta de água provocada pelas poucas chuvas na região, a procura por águas subterrâneas pode aumentar.

A Prefeitura, como poder público municipal, deve gerir o processo de descentralização da saúde conforme referendado pela Constituição de 1989, assumindo participação fundamental na promoção da saúde. A Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde – NOB/SUS – determina que a regionalização do serviço de saúde deve ser entendida como articulação e mobilização municipal que leve em consideração as características geográficas, fluxo de demanda, perfil epidemiológico, oferta de serviços e, acima de tudo, a vontade política expressa pelos diversos municípios de se consorciar ou estabelecer qualquer outra relação de caráter cooperativo (NOB/ SUS 01/93).

A concessionária de serviços públicos de água e esgoto do município, em seu planejamento na prestação de serviços públicos de saneamento básico, deve abranger, no mínimo [...] diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos apontando as causas das deficiências detectadas, Lei nº 11.445 de 2007, artigo 19, inciso I.

Desta forma, o uso indiscriminado do lençol freático engloba um contexto ambiental, social, político e econômico, requer atenção multidisciplinar dos organismos responsáveis pela saúde, bem-estar da população e sustentabilidade dos recursos hídricos.

Apesar do potencial hidrológico, o rio Paraíba do Sul é extremamente vulnerável. Conforme RIO DE JANEIRO (2014a), a população abastecida pela Bacia do rio Paraíba do Sul é

<sup>5</sup> Entre 2006 e 2009, inundações bruscas atingiram quase dois (2) milhões de habitantes fluminenses; Macaé foi o município mais afetado, com 447,4 mil pessoas envolvidas em nove ocorrências de inundações bruscas, sendo, uma (1) em 2006, três (3) no ano 2007, três (3) no ano 2008 e mais duas (2) no ano 2009. (TCE-2012, p. 109).

de 17.634.301 pessoas, além das centenas de indústrias que se sucedem às margens do seu percurso de 1.150 km, o rio revela fragilidades, num cenário de precário reflorestamento de suas áreas de matas ciliares e sucessivos desvios de suas águas. As iminentes contaminações como a de 2003, entre outras<sup>6</sup>, e os recentes períodos de estiagem, são motivos de grande preocupação por parte das autoridades e da população em geral, porém poucas ações efetivas têm sido levadas a termo para minimizar os efeitos nocivos aos recursos hídricos.

A prevalência de doenças de veiculação hídrica é frequentemente comum em região pouco desenvolvida e/ou de baixo poder econômico. Embora o município de Campos dos Goytacazes esteja inserido numa economia ascendente, com recebimento de recursos técnicos e financeiros oriundos do setor de petróleo e recentemente portuário, indicadores oficiais sinalizam para uma melhoria na oferta de serviços públicos que visem ao bem-estar da população com alcance de melhores políticas para a saúde pública.

Quanto ao abastecimento de água, estima-se que 25% das moradias do município utilizem águas de poços freáticos ou nascentes, com conseqüente exposição dos usuários às doenças por veiculação hídrica. A Educação Ambiental pode ser uma aliada na explicação dos riscos e/ou benefícios de uma interação ou exploração ambiental para pretendentes ao uso das águas subterrâneas.

Portanto, o incentivo ao cadastramento dos poços freáticos e a monitorização da qualidade da água são exemplos de ações que podem ser adotadas pelos órgãos competentes do município, visando à promoção da saúde pública e ao uso sustentável do lençol freático.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul. *Bacia do rio Paraíba do Sul: livro da bacia*. Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes\\_2001.asp](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes_2001.asp)>. Acesso em: 20 abr. 2014.

AYACH, L. R. et al. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. *Caderno de Geografia*, v. 22, n. 37, 2012, 18 p. ISSN 0103-8427. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/viewFile/3021/3865>>. Acesso em: 8 mar. 2015.

BARCELLOS, C. et al. *Desenvolvimento de indicadores para um sistema de gerenciamento de informações sobre saneamento, água e agravos à saúde relacionados*. Disponível em: <[http://www.tratabrasil.org.br/novo\\_site/cms/templates/trata\\_brasil/util/pdf/Agua.pdf](http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/util/pdf/Agua.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

.....  
<sup>6</sup> Em 1982: Vazamento da Cia. Paraibuna de Metais, com rompimento de dique de contenção de rejeitos no Rio Paraibuna (cromo e cádmio) e outras substâncias tóxicas. Em 1984: Acidente rodoviário com caminhão despejou 30 mil litros de ácido sulfúrico no Rio Piabanha. Em 1988: Vazamento de óleo ascarel contido em 3.000 litros de água utilizada para apagar o incêndio de transformadores. Em 1989: Acidente com um caminhão tanque de metanol que despejou o produto no rio, na altura de Barra do Pirai. Acidentes de menores proporções ocorreram também em 2006 e 2007, sob a responsabilidade da Indústria Cataguazes de Papel (Malafaia et al., 2012).



BATISTA, E. G. *Perfil bacteriológico e físico-químico do aquífero freático de bairros da cidade de Campos dos Goytacazes - RJ*. 2007. 22 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Institutos Superiores de Ensino do CENSA, Campos dos Goytacazes, RJ, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Abastecimento de água*: Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/aagRJ.def>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 373, de 27 de fevereiro de 2002. *Norma operacional da assistência à saúde: SUS*. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2002/prt0373\\_27\\_02\\_2002.html](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2002/prt0373_27_02_2002.html)>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Guia de vigilância epidemiológica*. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_7ed.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. Brasília, 2005. 816 p. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_7ed.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste*. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br-srh@mma.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 8 mar. 2015.

| 65 |

CARDOSO, M. R. A. Epidemiologia ambiental. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. *Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri, SP: Manole, 2005. (Coleção ambiental).

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 18, de 8 de novembro de 2006. Aprova nova definição das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter\\_digat\\_geagua/documents/document/zwff/mdey/~edisp/inea\\_012153.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_digat_geagua/documents/document/zwff/mdey/~edisp/inea_012153.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

CORCORAN, E. et al. *Sick water?: the central role of wastewater management in sustainable development: a rapid response assessment*. Birkeland: Birkeland Trykkeri AS, 2010. Disponível em: <[http://www.unep.org/pdf/SickWater\\_screen.pdf](http://www.unep.org/pdf/SickWater_screen.pdf)>. Acesso em: 2 mar. 2015.

FERREIRA, M. I. P. et al. Questões relevantes na gestão de recursos hídricos no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 2, n. 2, p. 223-264, 2008. Disponível em: <<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/2177-4560.20080015/229>>. Acesso em: 16 maio 2014.

GONÇALVES J. B.; ALMEIDA J. R.; LINS G. A. *Uma análise crítica do acidente em Cataguases-MG: laudo de vistoria*. Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas, 2003. 9 p. Disponível em: <<https://biomedicinaucp.files.wordpress.com/2013/08/cataguases.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2015.

GUIMARÃES, R. B. Regiões de saúde e escalas geográficas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1017-1025, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n4/04.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambientes*. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (Brasil). Observatório das Metrôpoles. *O estado do Rio de Janeiro no Censo 2010*. Disponível em: <[http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/documento01\\_Censo2010RJ.pdf](http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/documento01_Censo2010RJ.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

MIRANDA, E. A. *Cidades do petróleo no Brasil: royalties, cultura e planejamento*. Campos dos Goytacazes: UFF/GGE, 2011. 16 p. Disponível em: <<http://www.uff.br/ivspesr/images/Artigos/ST04/ST04.Elis%20de%20Arraujo%20Miranda.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

PAGNEZ, K. S. M. M. *Apostila de metodologia do trabalho científico*. Disponível em: <<http://www.pagnez.com/ApostilaMetodologiaCientifica/>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

PESQUISADOR da COPPE adverte: conflitos podem comprometer novo modelo de gestão das bacias fluviais. In: COPPE NOTÍCIAS, 2005. Disponível em: <<http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=645>>. Acesso em: 3 mar. 2015.

PHILIPPI JÚNIOR. A. et al. *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000. 327 p. Disponível em: <<http://www.ambiente.gov.ar/infotecaia/descargas/philippi01.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2015.

PINEDO, L. Q. J.; FARIA, T. J. P.; CARVALHO, L. S. Implantação de um complexo industrial portuário: o caso do Porto do Açú. *Agenda Social*, v. 5, n. 2, p. 84-103, 2011. Disponível em: <[http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/Agenda\\_Social\\_8623\\_1324389733.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/Agenda_Social_8623_1324389733.pdf)>. Acesso em: 3 mar. 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil*, 2013. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Atlas2013](http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013)>. Acesso em: 26 mar. 2014.

RANGEL L. C.; PESSANHA, L. R. M. O complexo logístico industrial portuário do Açú e os seus impactos no sistema de drenagem e na estruturação urbana da Região Norte Fluminense. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 7, n. 2, p. 101-118, jul./dez. 2013.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado do Ambiente. Instituto Estadual do Ambiente. *Elaboração do plano estadual de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro: R3-B – temas técnicos estratégicos: RT-06 – avaliação do potencial hidrogeológico dos aquíferos fluminenses: revisão 05, 2014a. 54 p.* Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062144.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2015.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado do Ambiente. Instituto Estadual do Ambiente. *Proposta de transposição de águas da bacia do rio Paraíba do Sul e segurança hídrica do estado do Rio de Janeiro: nota técnica DIGAT/INEA nº 01-A/2014, 26 mar. 2014b. 20 p.* Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdiw/~edisp/inea0020132.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2015.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. Fundação Estadual de Estatísticas e Pesquisas e Formação dos Servidores Públicos. Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas. *Estado do Rio de Janeiro: regiões de governo.* Disponível em: <[http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info\\_territorios/divis\\_regional.html](http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/divis_regional.html)>. Acesso em: 20 maio 2014.

RIO DE JANEIRO (Estado). Tribunal de Contas. *Estudos socioeconômicos dos municípios do estado do Rio de Janeiro: Macaé.* Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.tce.rj.gov.br/70>>. Acesso em: 3 mar. 2015.

ROCHA, E. F. C. D. *A ocupação do ecossistema de manguezal: um estudo etnográfico na comunidade do Buraco Fundo, em Gargaú, São Francisco do Itabapoana-RJ.* Monografia (Especialização em Educação Ambiental)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2013.

SCHNEIDER, S.; SCHIMITT, C. J. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. *Cadernos de Sociologia*, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/373.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2015.

SOFFIATI, A. *Os manguezais do sul do Espírito Santo e do norte do Rio de Janeiro: com alguns apontamentos sobre o norte do sul e o sul do norte.* 2. ed. rev. ampl. atual. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia Editora, 2014.

SOFFIATI, A. *Parecer sobre as condições ambientais do município de São Francisco do Itabapoana,* 2007.

VIEIRA, F. P. *Correlação entre a vulnerabilidade de aquíferos e a prevalência da toxoplasmose humana e animal em Campos dos Goytacazes.* 2010. 81 p. Dissertação (Mestrado em Biociências e Biotecnologia)–Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010. Disponível em: <[http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PGBB\\_6943\\_1273069679.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PGBB_6943_1273069679.pdf)>. Acesso em: 17 maio 2014.