

Avaliação ambiental das águas pluviais na Baixada Campista: estudo de casos dos canais de drenagem e dos impactos da transposição no baixo curso do rio Paraíba do Sul

Environmental assessment of rainwater in the Baixada Campista: a case study of drainage channels and impacts of the transposition on the lower course of the Paraíba do Sul River

Mirian Celeste Salih Teixeira*
Vicente de Paulo Santos de Oliveira**

Resumo

A Baixada Campista, localizada na região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro, formou-se em uma vasta planície aluvial de inundação, junto às margens do rio Paraíba do Sul. No Brasil colônia, essa região era considerada pelos colonizadores como de solo fértil e abundante em recursos hídricos para o seu desenvolvimento econômico. No século XIX a região ganhou destaque em algumas atividades econômicas como produtora de açúcar. Sendo a cidade de Campos dos Goytacazes a primeira na América Latina a possuir energia elétrica. Atualmente é conhecida por sua produção petrolífera e vocações portuárias de complexo logístico industrial. Esses fatos evidenciam a importância dos recursos hídricos, em especial das águas do rio Paraíba do Sul para o desenvolvimento econômico da região Norte Fluminense. Entretanto a região sofre crises hídricas pela fragilidade ambiental da Bacia do rio Paraíba do Sul causada por fenômenos naturais ou ações antrópicas. Neste trabalho serão discutidos a conservação do sistema de drenagem e os impactos ambientais negativos causados pela transposição de águas do rio Paraíba do Sul na Baixada Campista.

Palavras-chave: Escassez hídrica. Sistema de drenagem. Impactos ambientais.

Abstract

The Baixada Campista, located in the Northern region of the Rio de Janeiro State, was formed in a wide alluvial flood plain, along the banks of the Paraíba do Sul River. In colonial Brazil, this region was considered to have fertile soil and abundant water resources necessary for their economic development. In the 19th century, the region gained ground in some economic activities such as sugar production, and for being the first city in Latin America to have electric energy. It is currently known for its oil production and industrial port complex. These facts show the importance of the water resources, especially those of the Paraíba do Sul River, for the economic development of the Northern region of the State of Rio de Janeiro. However, the region has experienced water crises due to the environmental fragility of the Paraíba do Sul River Basin caused by natural phenomena or human actions. In this article, we discuss conservation of the drainage system and the negative environmental impacts caused by the transposition of waters of the Paraíba do Sul River in the Baixada Campista.

Keywords: Water shortage. Drainage System. Environmental impacts.

* Graduada em Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFFluminense). Professora do Instituto Superior de Educação Aldo Muylaert - Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. Email: miriansaltex@gmail.com

** Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense), Campus Rio Paraíba do Sul - Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. Email:vsantos@iff.edu.br

1 Introdução

Este trabalho desenvolveu-se através de pesquisa em Gestão de Recursos Hídricos da Unidade de Pesquisa e Extensão Agro-Ambiental (UPEA)/IF Fluminense em junho/2014, com saída de campo destinada a analisar a fragilidade ambiental dos canais de drenagem da microrregião de Campos dos Goytacazes. A discussão levará em conta outras temporalidades para demonstrar os impactos gerados pelas atividades antrópicas a montante e a jusante da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

O município de Campos dos Goytacazes, por estar situado às margens do trecho final do rio Paraíba do Sul, sofre constantes “crises de água” decorrentes de impactos na sua bacia hidrográfica. Esses impactos ocorrem porque a bacia hidrográfica constitui a área onde interagem os processos permanente e dinâmico da água com outros recursos naturais; é onde se produzem as relações de interdependência entre o sistema natural e socioeconômico.

Entre os meses de novembro/2013 e maio/2014, o rio Paraíba do Sul apresentou baixíssimo volume de água, devido à falta de chuvas durante o verão, uma estação propícia à pluviosidade na região. A falta de chuvas atingiu a região e outros estados do Sudeste, como São Paulo, o estado mais industrializado e dependente de recursos hídricos. Com a constante escassez hídrica nesses dois estados, o rio Paraíba do Sul sofre constantes ameaças de transposição e de adução para minimizar a crise no abastecimento público.

O recente projeto de transposição do rio Paraíba do Sul na região Sudeste, em especial nas regiões metropolitana de São Paulo e Rio de Janeiro, chama atenção, uma vez que o balanço hídrico entre a oferta e a demanda de água nas duas regiões, apresenta saldo negativo (déficit), perdendo apenas para a região semiárida brasileira. Essa situação é preocupante, pois segundo diagnóstico da Agência Nacional de Água, em 2015 São Paulo terá 230 municípios com déficit de abastecimento; já no Rio de Janeiro, os 18 municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro demandarão ampliação do sistema de abastecimento de água. A gestão pública, como sempre, busca uma solução mais rápida com menos custo através da transposição e adução, potencializando a fragilidade ambiental a montante do rio Paraíba do Sul.

A Bacia do Rio Paraíba do Sul é compartilhada com os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, abrangendo 184 municípios, total ou parcialmente, sendo 39 localizados no estado de São Paulo, 57 no estado do Rio de Janeiro e 88 em Minas Gerais (Figura 1).

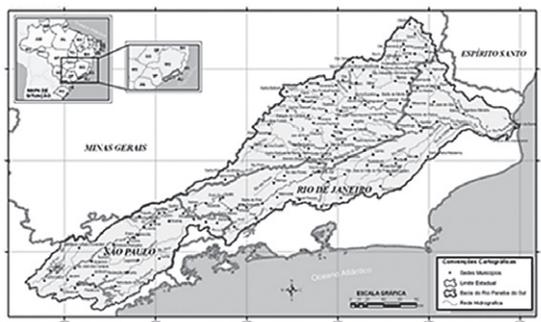


Figura 1 - Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA), 2012

Segundo o Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2014), a Bacia do Rio Paraíba do Sul abastece, através do rio Paraíba do Sul e seus afluentes, uma população de 17.634.301 habitantes (Figura 2).

Estado	Região Hidrográfica	População
SP	UGRH Paraíba do Sul (SP)	3.797.930
MG	UFRH PS1 - Rios Preto e Paraibuna (MG)	645.476
	UFRH PS2 - Riosomba e Muriaé (MG)	844.798
RJ	RH MÉDIO PARAÍBA DO SUL	1.019.562
	RH GUANDU (rio Frai)	132.600
	RH PIABANHA	547.349
	RH RIO DOIS RIOS	345.311
	RH BAIXO PARAÍBA DO SUL	853.868
	RMRJ Abastecida pelo Guandu (RH-V e RH-II)	9.447.407
Total		17.634.301
	Bacias do Paraíba do Sul no ERJ	2.898.690
	População abastecida pela transposição para o Guandu	9.447.407
	Total ERJ	12.346.097
	População total do ERJ	16.369.179
	Porcentagem da Pop. do ERJ abastecida pelo Paraíba do Sul	75%

Figura 2 - População abastecida pela Bacia do Rio Paraíba do Sul

Fontes: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP, 2013) e Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERH-RJ (COPPETEC, 2014)

Os principais usos da água na bacia são: abastecimento, diluição de esgotos, atividades industriais, irrigação, mineração e geração de energia elétrica. Existe também o uso para a pesca e aquicultura, mas em menor escala. Entre a nascente e a foz do rio Paraíba do Sul se observa o retrato de uma verdadeira demonstração de resistência desse rio: recebe toneladas de esgoto *in natura* e despejos industriais; tem suas margens destruídas, o leito e a sua vida aquática reduzida a limites mínimos; além de abastecer de água e energia milhões de pessoas (TOTTI, 2008). Muitos desses efeitos negativos que ocorrem na bacia são efetivamente potencializados e presenciados na foz do rio Paraíba do Sul, uma vez que ele aflora na Serra da Bocaina a 1.800 m de altitude, percorre uma distância de 1.137 km até a Planície Goitacá para desembocar em São João da Barra.

2 Da abundância à escassez de água doce na Planície Goitacá

A natureza foi pródiga em relação aos recursos hídricos na Planície Goitacá, onde se localiza o município de Campos dos Goytacazes. No período colonial o termo Terra Goitacá era empregado como adjetivo pelos viajantes e religiosos, tendo em vista a forma com que os índios se relacionavam com a planície. Os religiosos descreveram esses habitantes como “gentios que viviam mais à maneira de homens marinhos que terrestres”, (CHRYSOSTOMO, 2009).

Essa região, segundo Lamego (1955), se caracteriza por uma vasta várzea originária de uma

antiga baía que, após regressão marinha e ascensão continental, ocasionou uma planície de grande extensão. Sua origem é deltaica aluvial, considerada instável do ponto de vista geológico, com superfície plana, mal drenada e lençol freático subafiorante.

Alberto Lamego, em sua obra “O homem e o Brejo”, destacou que em 1940 existiam mais de 60 lagoas na paisagem do Baixo Curso do Rio Paraíba do Sul, como mostra a Figura 3, do mapa elaborado por Lamego.



Figura 3. Mapa traçado por Alberto Lamego em 1954

Fonte: Soffiati (2011)

De acordo com a classificação de Köppen, a região enquadra-se no tipo climático AW, quente e úmido com estação chuvosa no verão. A pluviosidade oscila em torno da média anual de 950 mm³, temperaturas médias de 23 °C, com médias máximas de 29 °C e médias mínimas de 19 °C. Os ventos predominantes são do Nordeste.

O território, que antes era rico em lagoas e brejos, viu suas águas literalmente escorrerem devido aos inúmeros canais de drenagem construídos pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), restando apenas 22 lagoas para contar a história, (SOFFIATI, 1998).

O projeto do DNOS de restauração de salubridade em todo o território da Baixada Fluminense, gravemente afetado pela malária, se pautava na “ideologia progressista” de superação do atraso em que se encontrava a região, ou seja, sua revitalização (Figura 4). O objetivo das Comissões de saneamento estava ligado ao aproveitamento das áreas que seriam saneadas, para uso de atividades econômicas, como a agricultura, transporte de mercadorias e também como serviço de higiene pública. O povoamento das terras saneadas era crucial para a agricultura, pois garantiria força de trabalho a essa atividade.

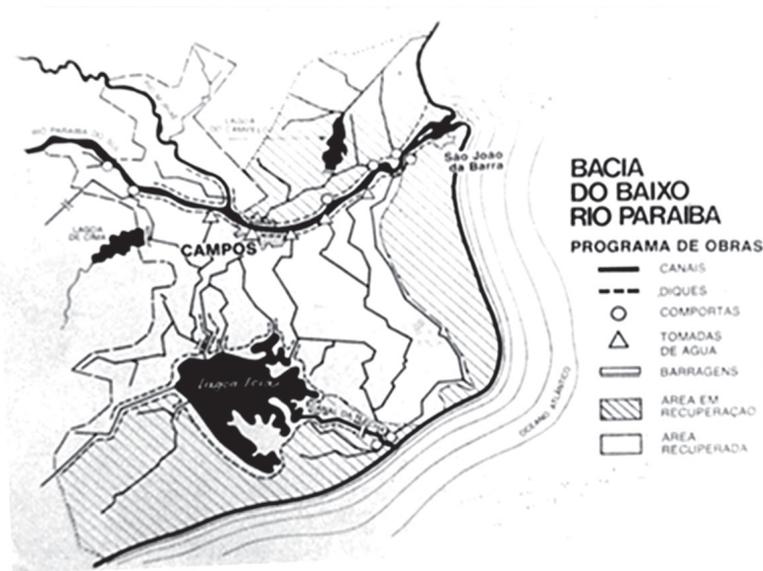


Figura 4. Obras de Drenagem do DNOS (1984)

Fonte: Soffiati (2011, p.13)

No século XIX, o município ganhou destaque como produtor de açúcar e como primeira cidade na América Latina a possuir energia elétrica. Atualmente é conhecida como a “Cidade do Petróleo” por sua produção petrolífera.

2.1 Alteração do sistema de macrodrenagem na Planície Goitacá

A intervenção na estrutura hidrológica da região ocorreu a partir de 1861, alterando o sistema de macrodrenagem. Quinto Junior et al. (2010) consideraram quatro estágios principais de funcionamento do sistema de drenagem na região:

- Primeiro estágio: construção do canal Campos-Macaé, de 1861 até a década de 1940, para atender a lógica da hidrovía.
- Segundo estágio: de 1940 até 1980, com a crise da indústria sucroalcooleira na região e as unidades produtivas em colapso pela falta de matéria-prima e pela perda do preço das exportações, o DNOS realizou a drenagem das lagoas, visando à expansão das áreas agricultáveis para plantio de cana-de-açúcar.
- Terceiro estágio: vai do final da década de 80 até o período atual, passando a enfrentar a expansão urbana para as áreas agrícolas. O sistema de drenagem passa a responder a uma lógica urbana e levemente industrial, resultante do crescimento demográfico e da chegada de algumas indústrias, fenômenos provocados pela cadeia produtiva do petróleo.
- Quarto estágio: a chegada do Complexo Portuário e Industrial do Açúcar começa a representar um importante fator de aglomeração, a alterar o uso e a ocupação do solo e a atingir canais e lagoas na área de interferência do complexo.

2.2 Avaliação ambiental dos Canais da Baixada Campista

Os canais da Baixada Campista foram construídos a partir de 1940, alterando a estrutura hidrológica da região, que possuía, como dito anteriormente, uma característica pantanosa com brejos, lagoas e lagoas. Com a introdução da irrigação na década de 1970, os antigos canais de drenagem passaram a ser utilizados com dupla função. Por um lado, a manutenção dos canais desobstruídos era necessária para permitir o rápido esgotamento das águas acumuladas com as chuvas; por outro lado, a necessidade de preservação de níveis de água suficientes para atender os sistemas de irrigação induzia os proprietários rurais e de usinas a obstruir o curso d'água com pequenas barragens, dificultando o escoamento das águas.

Esses canais artificiais possuem em torno de 1.500 km de extensão, com a função de auxiliar no sistema de drenagem urbana, minimizando os efeitos das enchentes e também auxiliam na irrigação. Com o abandono das estruturas hidráulicas e da manutenção dos canais, as condições, já precárias, do sistema hidráulico se agravaram rapidamente. Nos períodos de seca, quando o rio Paraíba do Sul tem o seu nível d'água reduzido, diversas captações que alimentam os canais ficam desafogadas, comprometendo o abastecimento das propriedades rurais.

Na área urbana há uma redução da lâmina de água para os canais e aumento do nível da poluição hídrica pelo descarte indevido de lixo e esgoto.

A avaliação ambiental dos canais da área rural foi elaborada através da saída de campo em 19/06/2014. Percorreram-se 180 km, com 15 paradas estratégicas em margens de canais e aterros, para diagnóstico e levantamento fotográfico. Elencamos abaixo as paradas (P) nos canais e os principais problemas com as devidas observações:

- **P1. Comporta do Canal São Bento ou Andreza:** Esse sistema hidrológico atinge uma superfície de 588 km², é constituído pelos canais de Coqueiro, São Bento e Cambaíba (Figura 5). Com 44,3 km de extensão e por ter um sistema de adução de água do rio Paraíba do Sul, está em melhor estado de funcionamento. O canal funciona como um afluente para o São Bento e o Taí. Esses dois formam o Canal Quitunguta. A comporta é ativada de acordo com a demanda.

Fragilidade: Manutenção precária, eutrofização com presença de macrofitas e assoreamento nas margens, o que compromete o sistema fluxo hídrico.



Figura 5 - Comporta do Canal São Bento

- **P2. Canal de Ligação – Beira do Taí (VILA ABREU):** Neste canal (Figura 6), observou-se a presença de atividade pesqueira, com razoável condição hídrica.
Fragilidade: Falta de limpeza do canal que apresenta eutrofização. A manutenção poderia ser feita pelos pescadores locais, mas há um conflito entre eles e os produtores rurais. Os pescadores recebem remuneração pública em períodos de defeso e por isso alegam estar impossibilitados de limpar o canal. Por sua vez, os produtores rurais consideram que a manutenção do canal é de responsabilidade pública.
- **P3 e P5. Canal de São Bento - Quitunguta:** Nesse trecho o Canal São Bento forma o Quitunguta, sendo que ambos foram construídos entre as décadas de 40 e 60, pelo extinto DNOS, quando se modificou totalmente a dinâmica das lagoas costeiras da Baixada Campista. O rio Iguaçu era um dos principais escoadouros das águas da Lagoa Feia e do rio Paraíba do Sul através de uma sequência de lagoas (Lagoas do Taí, Lagoa Quitunguta e a Lagoa Salgada). Então o DNOS inverteu o sistema: as águas da Lagoa Feia que corriam para o norte e desembocavam no mar, passaram a correr para o sul, através dos canais artificiais, construídos perpendicularmente aos canais naturais.
Fragilidade: Boa parte desse trecho canalizado está eutrofizado. O uso e ocupação do solo são destinados à população removida do 5º distrito de São João da Barra com a implementação do Complexo Logístico Portuário do Açú (CLIPA). São lotes entre 2 a 6 hectares, com assentamentos de pequenos agricultores que receberam assistência técnica para a produção de abacaxi, hortaliças e outras culturas. Como o solo é arenoso, usam-se fertilizantes e a irrigação por bombas de sucção, que podem comprometer a água superficial e subterrânea.
- **P4. Lagoa do Taí Grande:** Boa disponibilidade hídrica. No seu entorno há pequenos agricultores, que cultivam hortaliças. Essa lagoa forma outra menor e também alimenta o canal Quitunguta. Neste dia, a lagoa estava recebendo manutenção por draga flutuante (Figura 6).
Fragilidade: Esta lagoa apresenta eutrofização.



Figura 6 - Eutrofização da Lagoa do Taí

- **P5. Canal Quitinguta:** É um extenso canal que começa na localidade de São Domingos e termina no rio dos Viegas, próximo ao Farol de São Thomé, na Baixada Campista. O seu curso tem rumo sudeste até as proximidades da Lagoa do Açú, quando faz uma grande curva tornando-se retilíneo até desaguar na Lagoa Lagamar.
Fragilidade: Recentemente esse canal sofreu impacto ambiental com uma falha da obras de engenharia durante a construção do aterro hidráulico do porto do Açú. O aterro possui mais ou menos cinco metros de cota de altura em relação ao nível anterior. Com a falha no transporte da areia da drenagem pelos dutos, contaminou o solo e água no entorno da região. A condutividade salina alcançou picos de 42 mil $\mu\text{S}/\text{cm}$. O impacto dessas obras provocou salinização no solo e na água e gerou prejuízos aos pequenos agricultores.
- **P6/7. Lagoa Salgada:** Essa lagoa ocupa uma área de 16 km² e abriga uma das únicas ocorrências de estromatólitos carbonáticos colunares da idade geológica holocênica do Brasil.
Fragilidade: O contorno da lagoa é ocupado por pastagens e atividades agropecuárias, que fazem usos de agrotóxicos. Em períodos de estiagem, a lagoa apresenta baixa disponibilidade hídrica, podendo ser observada grande quantidade salina no fundo da lagoa.
- **P8. Lagoa do Açú:** Localizada no quinto distrito de São João da Barra, se estende por trás da crista praial, em solo aluvial, penetra na restinga acompanhando a formação do terreno e desemboca no mar. Essa lagoa recebe influência de águas marinhas através de abertura de sua barra e a sua profundidade é baixa.
Fragilidade: Área bastante ocupada por moradias de veraneio e de pescadores. Mas, com a recente implantação do “Parque Estadual da lagoa do Açú” nesse ambiente, deverá ocorrer desapropriação para a recuperação e preservação desse ecossistema.
- **P9. Lagamar do Farol:** É uma área reconhecida como Área de Proteção Ambiental e bastante frequentada por turistas e veranistas no verão.
Fragilidade: Ocupação irregular com construções de quiosques.
- **P10. Praia do Farol:** Nesse ponto observou-se a presença de erosão costeira ocasionada por falhas na posição do molhe de pedra na implementação do Complexo Logístico Industrial da Barra do Furado, que favorece a transferência de areia do sul para o norte. Para corrigir essa falha está sendo construído um sistema **Sand By Pass** ou transportador de sedimentos para evitar também o assoreamento do Canal das Flexas e o acúmulo de areia na Barra do Furado, assim como a erosão no litoral de Farol de São Thomé.
- **P11. Canal Quitinguta - Buraco do Ministro:** Localizado no Farol de São Thomé, a caminho da Barra do Furado, recebe esse nome devido a um protesto dos pescadores nesse local, para o restabelecimento da comunicação do canal com o mar, que havia sido interrompida pelo extinto DNOS em 1979. A interrupção da comunicação com o mar

dificultava a entrada de peixes e camarões às lagoas costeiras. Esse conflito ocasionou a vinda do Ministro do Interior Maurício Rangel a Campos, especificamente para tratar da questão.

- **P12/13. Sistemas de Comportas:** O sistema de comportas do canal das Flexas (Figura 7) foi implantado na Barra do Furado e teve como objetivo recuperar o sistema fluvial para diminuir o assoreamento e a automação do sistema de comportas dos Canais das Flexas, São Bento e Quitunguta. O projeto também melhorou a acessibilidade com a recuperação de pontes e estradas, beneficiando os proprietários rurais, pescadores locais e outros moradores. A obra custou CR\$ 126 milhões de cruzeiros aos cofres públicos através do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal.
- **P14. Eclusa Barra do Furado:** A eclusa controla a vazão de água dos canais artificiais desde a Lagoa Feia.

3 A transposição e seus impactos

A transposição dos rios é usada como alternativa para aumentar a disponibilidade de água em regiões onde a demanda é maior que a procura. Mas na maioria dos casos não são levados em conta dois pontos fundamentais nessa questão que são a água como recurso e o rio como sistema ambiental.

O primeiro sistema de transposição do rio Paraíba do Sul para rio Guandu, foi construído a partir de 1950 com o objetivo de aumentar a disponibilidade de água para a crescente população da cidade do Rio de Janeiro e região metropolitana. Depois ocorreram novas interferências para atender a novas demandas das usinas hidroelétricas e do aumento populacional. Resultado: transposição de 2/3 de água do rio Paraíba para o rio Guandu.

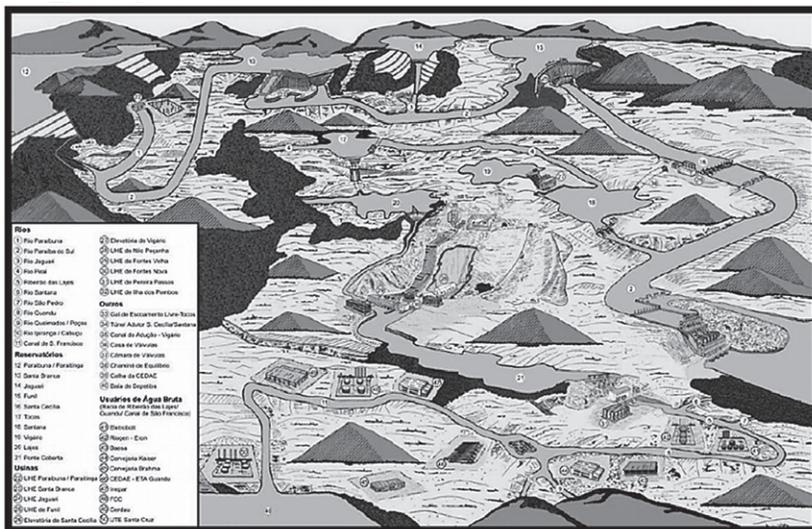


Figura 7 - Esquema do Sistema Hidráulico da Bacia do rio Paraíba do Sul-Guandu

Fonte: INEA. NOTA TÉCNICA DIGAT/INEA nº 01/2014

Essa captação afetou a quantidade e qualidade de água a jusante da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Com menor quantidade de água e de energia (correnteza), há assoreamento em várias partes do curso do rio. A potabilidade é comprometida com a redução de água que diminui a capacidade de dissolubilidade de muitos elementos químicos derivados de agrotóxicos e de certos medicamentos ingeridos pela população.

Há também a hipótese levantada pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) que o avanço do mar no Pontal de Atafona, na cidade de São João da Barra, foi agravado pela redução do transporte de sedimentos para o delta do rio Paraíba do Sul.

O morador e pescador de São João da Barra William da Silva Pereira, de 53 anos, afirmou que o mar começou avançar em 1967 e atribui a esse fenômeno, o desrespeito do homem com o Meio Ambiente. De acordo com o pescador, na época, as pessoas tentavam conter o avanço com sacos de areia. “Começou em 1967/68 e foi até 1979/80. O mar foi tomando todo o Pontal de Atafona e destruindo tudo. Ele avançou praticamente 4 quilômetros”, ressaltou o morador.

Segundo o diretor administrativo do Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, João Gomes da Siqueira, se ocorrer nova transposição, o nível d’água irá diminuir ainda mais; haverá mais assoreamento para o leito do rio, que perderá força na luta contra o mar, implicando a intrusão da língua salina (aumento da salinidade da água) do rio Paraíba do Sul em Atafona.

Novas pesquisas serão necessárias para comprovar o fenômeno, uma vez que na época que o sistema de transposição foi concebido não havia estudos de impactos ambientais.

4 Metodologia

Este trabalho possui caráter exploratório e descritivo. O delineamento da pesquisa está alicerçado em levantamento bibliográfico e coletas de dados de órgãos governamentais e privados, além de entrevistas e pesquisa de campo com registros fotográficos da área de estudo.

5 Análises e Resultado

O rio Paraíba do Sul é um ecossistema ambientalmente frágil e vulnerável, por pertencer a uma bacia densamente povoada. Abriga 184 cidades, concentra 12% do PIB do país, abastece 17.634.301 habitantes e mais de oito mil indústrias. Suas águas são utilizadas para diversos fins na agricultura, piscicultura, abastecimento e saneamento, indústria, entre outros.

É preciso levar em conta que bacia hidrográfica é a unidade territorial por onde as águas são drenadas para um determinado ponto, um rio ou uma lagoa, por exemplo. Isso significa a inter-relação de causa-efeito de tudo o que ocorre nos rios e outros corpos hídricos interconectados, de montante a jusante.

A região de Campos dos Goytacazes sofre as consequências da fragilidade ambiental do rio Paraíba do Sul com impactos negativos por acidentes de origem industriais, defensivos agrícolas, efluentes de esgoto não tratado, aduções e transposição de suas águas. Além desses impactos,

a região convive com as constantes enchentes na calha do rio e seus afluentes, causados por fenômenos naturais de pluviosidade que são agravados pela característica do relevo, considerado geologicamente como planície de inundação e ainda impermeabilização urbana.

Em nome do “desenvolvimento”, atrocidades ambientais ocorreram na planície, iniciadas com o saneamento em 1940, cujas lagoas, brejos e manguezais secaram ou reduziram sua superfície com as ações “saneadoras” (SOFFIATI, 2013). Atualmente a região convive com novas ameaças ambientais devido à implementação de Complexos Portuários, que visam atender o II Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal e a recente transposição pleiteada pelo governo do estado de São Paulo para abastecimento público.

Outro grande problema na Baixada Campista são os seus canais de drenagem sem manutenção por parte do poder público e dos próprios beneficiários, que são os pescadores, pecuaristas e agricultores. Observou-se, na pesquisa de campo, a eutrofização, a erosão de encostas e a falta de proteção ciliar na maioria dos canais visitados. Ademais desses problemas, os canais também sofrem com a deposição de lixo em seus leitos, o que afeta o funcionamento, o fluxo e a potabilidade hídrica desses recursos hídricos.

Referências

ANA. Agência Nacional das Águas. *Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água*. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral>>. Acesso em: 24 abr. 2007.

CARNEIRO, P.R.F. Água e conflito na Baixada dos Goytacazes. *REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina*, v.1, n. 2, p. 87-100, jul./dez. 2004.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. *Nota técnica DIGAT/INEA nº 01/2014*. Rio de Janeiro, 25 de março de 2014. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 21 abr. 2014.

LAMEGO, Alberto Ribeiro. *O homem e o brejo*. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, 1945. xxxii, 204 p.

MIRO, Janaina dos Santos Lima. *Metodologia para a elaboração do zoneamento das áreas sujeitas a inundação na baixada campista / Norte Fluminense – Rio de Janeiro*. Dissertação (Mestrado) – IFF. PPGEA, 2009.

QUINTO JUNIOR, Luis de Pinedo, et al. Complexo Portuário e Industrial do Açú e as transformações no sistema de macrodrenagem do Norte Fluminense. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS, 15., 2010, Porto Alegre.

RAMALHO, Roberta de Souza. *Diagnóstico do Meio Físico como Contribuição ao Planejamento do Uso da Terra do Município de Campos dos Goytacazes*. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Centro de Biociências Biotecnologia da Campos dos Goytacazes, 2005.

SOFFIATTI, Arthur. Aspectos Históricos das lagoas do norte do estado do Rio de Janeiro. In:

Esteves, Francisco de Assis. *Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Macaé: NUPEM – UFRJ, 1998.

_____. *As lagoas do Norte Fluminense: uma contribuição de uma luta*. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia Editora, 2013.

_____. Gerenciamento ecológico dos canais do Norte Fluminens. *Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade*, n. 1, set. 2011 .

_____. *Os perigos das transposições de bacias*. Disponível em: <<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/artigos/noticia=110085>>. Acesso em: 2014.

SOUSA JÚNIOR, W. C. *Gestão das águas no Brasil: reflexões, diagnósticos e desafios*. São Paulo: IEB/Editora Petrópolis, 2004.

TOTTI, Maria Eugenia F. *Gestão das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: Governança, Instituição e Atores*. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Programa de Ecologia e Recursos Naturais. Campos dos Goytacazes, 2008.