

Condicionantes Geoambientais e Tensores Antrópicos na sub-bacia do rio Jacarecica: elementos para o planejamento e gestão de bacia hidrográfica

Prof. Msc. Márcia Eliane Silva Carvalho

Núcleo de Geografia da Universidade Federal de Sergipe / Campus Prof. Alberto Carvalho
marciacarvalho@ufs.br

Leandro de Barros Santana

Mestrando do Núcleo de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe
leobarsan@gmail.com

Prof. Dr. Aracy Losano Fontes E-mail: aracylosano@yahoo.com.br

Núcleo de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe

Resumo

Considerando a potencialidade aplicativa do conhecimento geomorfológico no diagnóstico das condições ambientais, contribuindo para orientar a alocação e o assentamento das atividades humanas este trabalho objetivou analisar os condicionantes geoambientais da sub-bacia do rio Jacarecica/SE, associando-os aos tensores antrópicos locais, visando fornecer subsídios para o planejamento e gestão deste recorte espacial. Para tal, os estudos foram conduzidos para a caracterização dos atributos físicos e antrópicos, sendo realizados levantamentos bibliográficos, documentais e cartográficos, além das atividades de campo. Em termos geológicos, a área em estudo abrange o Embasamento Gnáissico, a Faixa de Dobramentos Sergipana e a Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas. Em termos geomorfológicos destaca-se o pediplano sertanejo e seguido pelas serras residuais. Com relação ao uso da terra ocorre predominância de áreas cultivadas e com pastagens, sendo que a existência de matas está relacionada com a presença das serras que dificultam parcialmente o uso agrícola. Os três reservatórios desta sub-bacia – Marcela, Jacarecica I e Jacarecica II – embora tenham alterado a paisagem local, têm como finalidade fornecer água para irrigação, mas apresentam contaminação expressiva por efluentes domésticos. Dentre os diversos tensores antrópicos diagnosticados nesta sub-bacia destaca-se a extração de areia do leito aluvial, erosão lateral e contaminação por efluentes domésticos em seus reservatórios. Diante do exposto constata-se que em estudos de bacia de drenagem é fundamental observar o comportamento das vertentes, desde os processos geológicos-geomorfológicos aos relacionados com a utilização da terra, visando fornecer subsídios ao planejamento ambiental.

Palavras-chave: Componentes ambientais – ação antrópica – bacia hidrográfica

Abstract

Considering the applicatory potentiality of the geomorphology knowledge in the diagnosis of the ambient conditions, contributing to guide the allocation and the nesting of the activities human beings this work objectified to analyze the ambient geo to condition of the sub-basin of the river Jacarecica/SE, being associated them it the local a human tensors, aiming at to supply to subsidies the planning and management of this space clipping. For such, the studies had been lead for the characterization of the physical attributes and human, being carried through bibliographical surveys, you register and cartographic, beyond the activities of field. In geologic terms, the area in study encloses the Gneissic Basement, the Band of Fold Sergipana and the Basin Sedimentary Sergipe/Alagoas. In geomorphologies terms the pediplano is distinguished hinterland and followed by the residual mountain ranges. With relation to the use of the land predominance of cultivated areas occurs and with pastures, being that the existence of bushes is related with the presence of the mountain ranges that make it difficult the agricultural use partially. The three reservoirs of this sub-basin - Marcela, Jacarecica I and Jacarecica II - even so have modified the local landscape, have as

purpose to supply water irrigation, but they present expressive contamination for effluent domestic servants. Amongst the diverse diagnosis human tensors in this sub-basin it is distinguished sand extraction of the aluvial stream bed, lateral erosion and contamination for effluent domestic servants in its reservoirs. Ahead of the displayed one evidences that in studies of draining basin it is basic to observe the behavior of the sources, since the geologic-geomorphologic processes to the related ones with the use of the land, aiming at to supply subsidies to the ambient planning.

Key words: Ambient components - human action - hydrographic basin

1. Introdução

Identificada como “célula básica de análise ambiental” (BOTELHO e SILVA, 2004, p. 153), a bacia hidrográfica apresenta as interações entre o físico e o antrópico, sendo que ao adotá-la como unidade de planejamento está implícita a adoção de uma abordagem metodológica sistêmica e integrada do ambiente.

Assim, considerando a potencialidade aplicativa do conhecimento geomorfológico no diagnóstico das condições ambientais, contribuindo para orientar a alocação e o assentamento das atividades humanas (CHRISTOFOLETTI, 2005; CUNHA e GUERRA, 2004; ROSS, 2004; MENDONÇA, 1999), este trabalho objetivou analisar os condicionantes geoambientais da sub-bacia do rio Jacarecica associando-os aos tensores antrópicos locais, visando fornecer subsídios para o planejamento e gestão deste recorte espacial.

2. Área de estudo

O recorte espacial deste trabalho, a sub-bacia do rio Jacarecica (Figura 01), pertence a bacia do rio Sergipe e abrange uma área de 502km². Está inserida nas Mesorregiões Geográficas do Sertão Sergipano, Agreste Sergipano e Leste Sergipano, abrangendo totalmente o município de Malhador e parcialmente os municípios de Itabaiana, Moita Bonita, Areia Branca, Ribeirópolis, Santa Rosa de Lima e Riachuelo.

3. Procedimentos Metodológicos

Os estudos foram conduzidos para a caracterização física e dos tensores antrópicos da sub-bacia do rio Jacarecica, sendo realizados levantamentos bibliográficos, documentais e cartográficos, além da realização de atividades de campo.

Foram identificados alguns estudos sobre esta sub-bacia, a exemplo dos trabalhos realizados por SERGIPE/DEHIDRO (2008), Fontes e Fontes (2005), Carvalho e Freitas (2001), SERGIPE/CONTÉCNICA (2003), Andrade (1999). A base cartográfica encontra-se

apoiada em SERGIPE/SRH (2004), sendo utilizado o aplicativo Spring 4.3.3. A análise morfométrica considerou as proposições de Christofolletti (1980). A identificação e análise dos tensores antrópicos foi pautada nos estudos de campo.

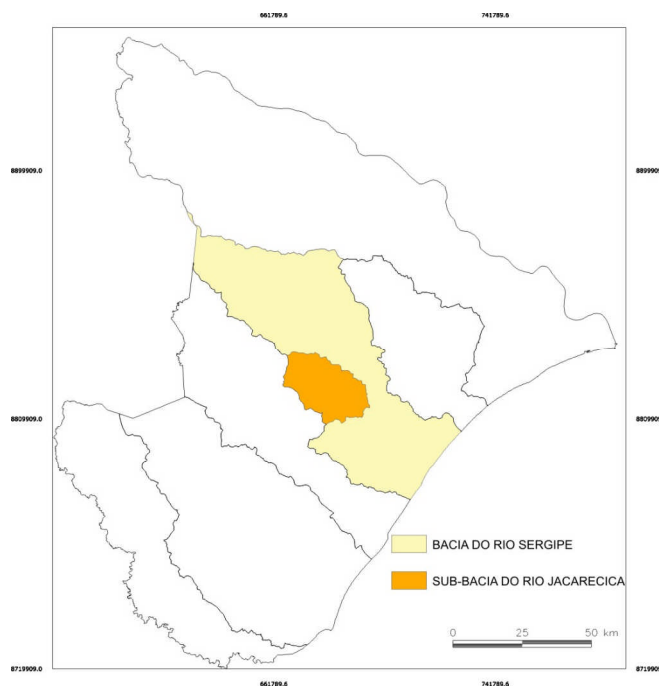


Figura 01– Localização da sub-bacia do rio Jacarecica

4. Condicionantes Geoambientais

4.1 Aspectos Geológicos

Em termos geológicos, a área em estudo abrange o Embasamento Gnáissico (Arqueano a Paleoproterozóico), a Faixa de Dobramentos Sergipana (domínio Neo a Mesoproterozóico) e a Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas, podendo ser identificados, na Figura 02, as suas subunidades.

De acordo com dados da CPRM (2002) afloram ortognaisses, gnaisses e migmatitos do Complexo Gnáissico-Migmatítico do Domo Itabaina, além de calcários, dolomitos, metapelitos e metacherts da Formação Olhos d'Água (Grupo Vaza-Barris) e filitos, metagrauvas, metarritmitos, metargilitos, metavulcanitos e metaconglomerados das Formações Frei Paulo (Grupo Simão Dias) e Ribeirópolis (Grupo Miaba). O membro Angico apresenta litologia predominante de arenito com intercalações de siltito.

As rochas magmáticas e metamórficas do pré-Cambriano estão representadas pelos gnaisses no leito rochoso do Jacarecica a montante do leito aluvial, com localização de 10°

41' 45'' de Latitude Sul e 37° 21' 57'' de Longitude Oeste. Neste ponto da sub-bacia ocorre processo erosivo com a formação de marmitas em função do fluxo turbulento corrente.

4.2 Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos

Com relação aos aspectos geomorfológicos – planície aluvial – ocorrem na área de estudo com maior abrangência o pediplano sertanejo, seguido pelas serras residuais e pela superfície dissecada do rio Sergipe. Em menor abrangência identifica-se a planície aluvial, conforme Figura 03.

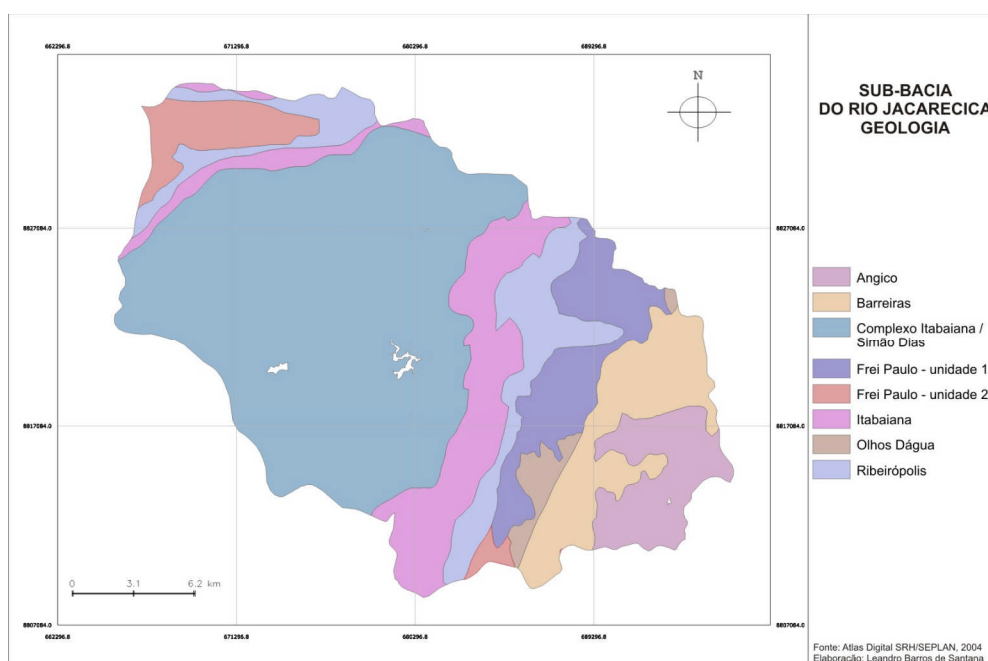


Figura 02 – Geologia da sub-bacia do rio Jacarecica.

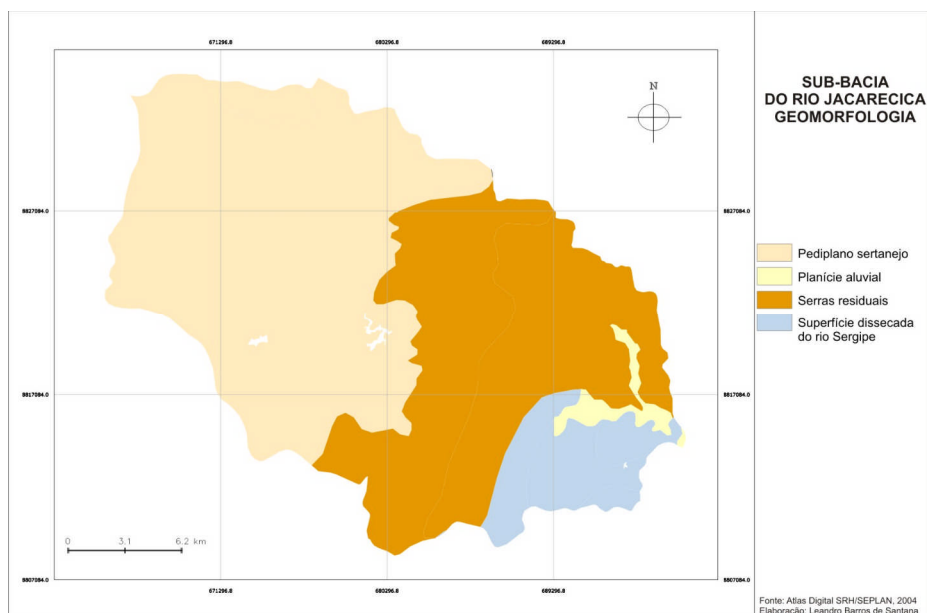


Figura 03 – Geomorfologia da área em estudo.

O Pediplano Sertanejo engloba áreas aplainadas e dissecadas, sob domínio de climas semi-árido e sub-úmido, sendo caracterizado pela erosão fluvial que lhe confere um modelado de dissecção homogênea. De acordo com França *et al* (2007), a subunidade pediplanada apresenta uma morfologia plana, caracterizada pelo domo estrutural alongado onde se localizam as sedes dos municípios de Itabaiana, Moita Bonita, Campo do Brito e Macambira.

Ao redor do Domo esvaziado ocorre inversão do relevo, com a presença de “serras” oriundas da dissecção diferencial. Este tipo de relevo apresenta solos do tipo Neossolo Litólito, pouco desenvolvido e raso, com elevada pedregosidade ou com rochas susceptíveis a erosão.

Relacionados com os depósitos arenosos terciário-quadernários, que margeiam as serras residuais, são identificados o Neossolo Quartzarênico de textura arenosa e quartzosa, não-hidromórfico. Já na superfície pediplanada de relevo plano ou suave ondulado ocorre o Planossolo Nátrico, de textura arenosa, média e argilosa, que devido a sua localização é utilizado em cultivos de hortaliças.

4.3 Características Climáticas

Em relação às condições climatológicas, o estado de Sergipe, localizado na porção oriental da região Nordeste, está sob a influência das massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Equatorial Atlântica (mEa) e de sistemas frontológicos que se individualizam na Frente Polar Atlântica (FPA) e nas Correntes Perturbadas de Leste (Ondas de Leste) que são decisivas na manutenção de um regime pluviométrico caracterizado por chuvas mais abundantes no período outono/inverno.

4.4 Rede de Drenagem

Os principais contribuintes desta sub-bacia são, pela margem direita são os riachos Marcela, Taboca, Prata, Vermelho, Coqueiro, dentre outros e pela margem esquerda, os riachos Boqueirão, Catende, Candeias, Piabas, Bica, Cachoeira e o rio Dangra.

A análise da rede hidrográfica da sub-bacia do rio Jacarecica (Figura 3) seguiu a classificação proposta por Strahler (1952). Sendo assim, esta sub-bacia apresenta cinco ordens.

Segundo Fontes e Fontes (2005) a área em estudo apresenta 365 segmentos, sendo 281 canais de 1ª ordem, 65 de 2ª ordem, 14 de 3ª ordem, 4 de 4ª ordem e o rio Jacarecica, drenagem principal, assumindo a 5ª ordem.

Outra variável importante em análise de bacia hidrográfica é o índice de circularidade propostos por Miller (1953), citado por Christofolletti (1980). Este índice é obtido pela relação entre a área da bacia e a área do círculo de mesmo perímetro. Na área em estudo este índice apresentou um valor de 0,56 considerado mediano em termos de susceptibilidade a enchentes.

Considerando que a densidade de rios é a relação existente entre o número de rios ou cursos de água e a área da bacia hidrográfica e tomando como base a ordenação de Strahler em que o número de canais corresponde à quantidade de rios de primeira ordem, foi encontrado um valor de 0,55 para a área em estudo. Segundo Christofolletti (1980), este cálculo é importante porque representa o comportamento hidrográfico da bacia em função da sua capacidade de gerar novos cursos de água.

Vale destacar que a drenagem desta sub-bacia é do tipo endorréica, pois seu exutório converge para o rio Sergipe.

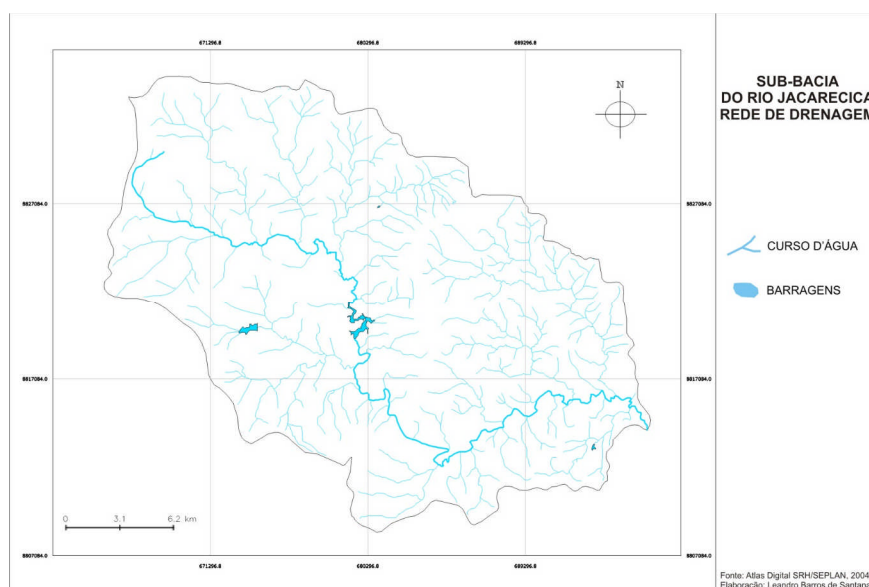


Figura 04 – Rede de Drenagem da sub-bacia do rio Jacarecica.

4.5 Cobertura Vegetal e Uso do solo

Na área em estudo, conforme Figura 05, ocorre predominância de áreas cultivadas e com pastagens, sendo que a existência de matas secundárias está relacionada com a presença das serras que, provavelmente, dificultam parcialmente o uso agrícola. As áreas florestadas encontram-se reduzidas e limitadas a locais de difícil acesso.

Nesta sub-bacia a paisagem local foi alterada para a construção de três reservatórios – Marcela, Jacarecica I e Jacarecica II – cuja finalidade é fornecer água para irrigação.

O Açude da Marcela está localizado na cidade de Itabaiana – SE (Latitude 10° 40' 08'' Sul e Longitude 37° 24' 35'' Oeste), tem uma capacidade de armazenamento de 2.710.000m³ e foi projetado para fornecer água de irrigação para 156 ha, voltados para o cultivo de hortaliças folhosas e outras verduras. A água do açude, exceto no período chuvoso, apresenta qualidade imprópria para irrigação em função dos despejos domésticos e industriais descartados neste reservatório.

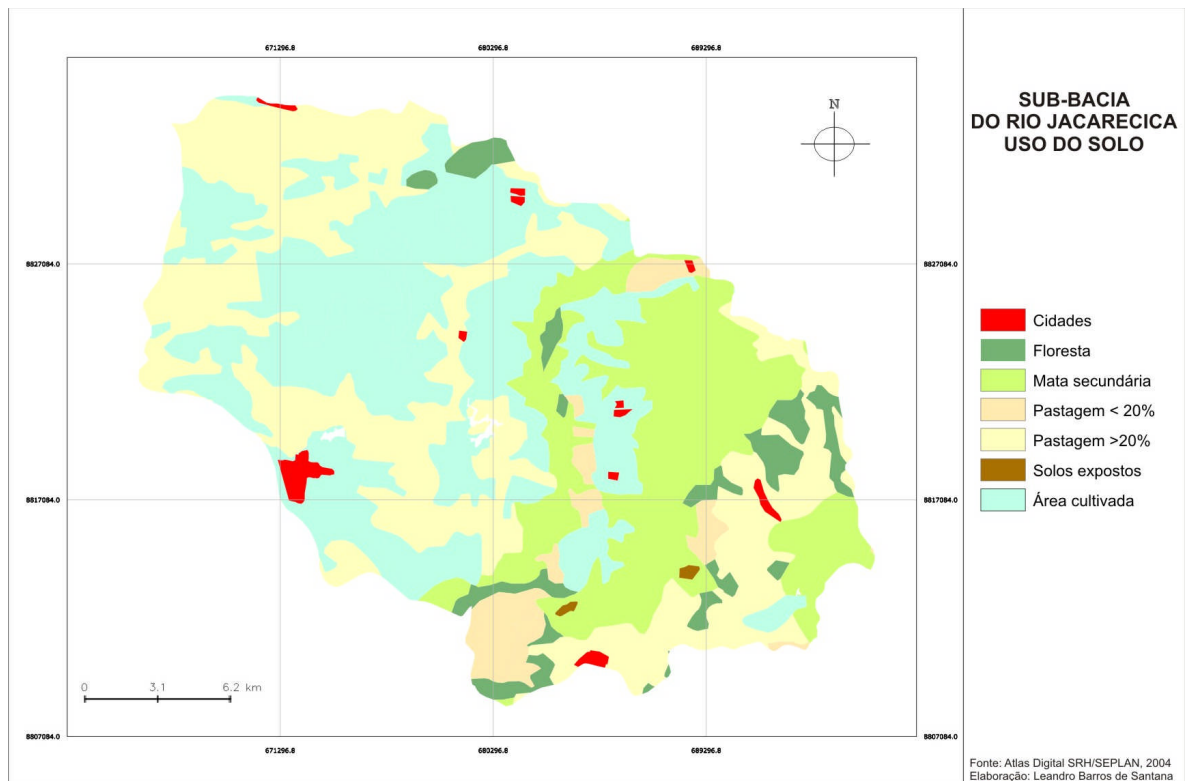


Figura 05 – Uso do solo na área em estudo.

A barragem Jacarecica I (Latitude 10° 40' 51'' Sul e Longitude 37° 21' 46'' Oeste),

com volume de acumulação em torno de 4.700.000 metros cúbicos de água, abastece o perímetro irrigado também localizado no município de Itabaiana, com área total de 398 ha. Os cultivos mais expressivos são de horticultura e batata-doce.

A barragem Jacarecica II (Latitude 10° 43' 27'' Sul e Longitude 37° 17' 30'' Oeste), abrange os municípios de Malhador, Areia Branca e Riachuelo. A área está dividida em 81 lotes de colonos com área média 4,0 ha cada, 12 lotes empresariais, com área média de 35 ha cada, totalizando 520 ha e 03 lotes em regime de comodato. Dentre os principais cultivos destacam-se a batata-doce, mandioca, inhame, milho, pimentão, repolho e tomate.

6. Tensores Antrópicos

Na área próxima a confluência do rio Jacarecica com o rio Sergipe (Latitude 10° 43' 36'' Sul; Longitude 37° 12' 39'' Oeste) é possível observar durante as atividades de campo a erosão lateral predominado sobre a linear. Outro indicador constatado de processo erosivo é a coloração barrenta em seu leito fluvial. Esta coloração é devido a presença de material em suspensão, principalmente silte e argila, provenientes da erosão das vertentes.

Um tensor antrópico significativo nesta sub-bacia encontra-se no município de Riachuelo com a extração de areia do leito fluvial, cuja localização georeferenciada é 10° 42' 37'' Latitude sul e 37° 12' 38'' Longitude Oeste. Esta atividade está provocando um desequilíbrio no perfil transversal, repercutindo a jusante, com aumento no transporte de sedimentos, interferindo na dinâmica natural do escoamento. Outras conseqüências da extração de areia do leito fluvial que alteram a dinâmica natural do rio a médio e longo prazo são: diminuição da vazão, modificação no nível de base, alargamento do leito fluvial, alteração na profundidade, dentre outros.

Na barragem Jacarecica I, embora os recursos hídricos locais apresentem múltiplos usos, principalmente irrigação e dessedentação animal, dados de SERGIPE (2003) apontam teores elevados de Nitrogênio Total, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total e coliformes termotolerantes, registrados, indicando a contaminação permanente (recente e remota) desse trecho por microorganismos de origem fecal e leva à comprovação de contaminação das águas por matéria orgânica em decomposição (esgotos domésticos). No entanto, não houve resultado positivo para toxicidade por bactérias.

Com relação à barragem do Jacarecica II a situação não é muito diferente. Observa-se que os teores elevados de Nitrogênio Total, Fósforo Total e coliformes

termotolerantes apontam a contaminação recente desse trecho por microorganismos de origem fecal e leva à comprovação de contaminação das águas por matéria orgânica em decomposição (esgotos domésticos). No que se refere a outras fontes de poluição, ressalta-se a presença de tensoativos associada ao despejo de efluentes contendo sabões e detergentes, bem como a presença de clorofila-a que indica produtividade do sistema associada a presença de micro-algas. O bioensaio apresentou resultado positivo, denotando a presença de neurotoxinas de cianobactérias (SERGIPE, 2003).

No Açude Marcela as alterações na qualidade de suas águas se deve, dentre outros fatores, a ocupação desordenada de seu entorno, com pocilgas, que atualmente estão desativadas; ausência de saneamento básico com despejo de efluentes domésticos da sede de Itabaiana no referido reservatório. Andrade (1999) apresentou dados que confirmam que o reservatório encerra águas impróprias para irrigação de hortifruti em função do elevado índice de coliformes termotolerantes e níveis médios de cloreto, bicarbonatos, carbonatos, DBO₅, pH e dureza acima dos valores permissíveis devido a influência das fontes poluidoras e do fluxo de retorno da irrigação. Estes dados foram confirmados em outra campanha de análise de água realizada por Sergipe (2003).

Na atividade de campo realizada no corrente ano foi possível constatar a proliferação de macrófitas no Açude Marcela, fato este ausente em dados relativos ao ano de 2001. A espécie predominante pertence ao gênero *Eichhornia*, sendo considerada uma planta daninha em canais de irrigação e represas e que apresenta elevada tolerância a poluentes em ambientes urbanos.

Além das macrófitas constatou-se um elevado número de garças brancas da família Ardeidae, que embora não haja dados específicos da correlação entre garças e poluição, é notório o fato de que o aumento das mesmas está relacionado com o acúmulo de matéria orgânica (esgoto doméstico) nas águas do reservatório, que atrai insetos e, conseqüentemente, pequenos peixes que servem de alimento para essas aves.

7. Considerações Finais

Vale destacar que em estudos de bacia de drenagem é fundamental analisar o comportamento das vertentes, desde os processos geológicos-geomorfológicos aos relacionados com a utilização da terra, visando fornecer subsídios ao planejamento ambiental.

A construção dos reservatórios na sub-bacia do rio Jacarecica tem alterado a paisagem local e corroborando com Cunha (2005) tem causado impactos no ambiente fluvial a montante, na própria barragem e a jusante. Dentre eles, podem-se ser destacados: mudança no nível de base local; assoreamento, na barragem e à montante, em função da mudança no transporte fluvial de sedimentos; conversão de um ambiente lótico para lêntico; mudanças à jusante, em função do controle artificial das águas do reservatório e dos sedimentos.

Associado a estes fatos foi constatado a eutrofização do Açude Marcela e a contaminação por efluentes domésticos nas outras duas barragens. Esta contaminação relaciona-se com o fato de que os reservatórios, mesmo tendo como finalidade armazenamento de água, são, geralmente, estruturas sub-valorizadas pela sociedade sendo utilizados como depósitos de lixo e de efluentes domésticos e industriais.

8. Referências

- BOTELHO R. G. M.; SILVA, A. S. da. (2004). Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. *In*: VITTE, A. C.; GUERRA, A.J.T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 153- 192.
- CARVALHO, M.E.S.; FREITAS, S.S. (2001). **Análise integrada da sub-bacia do rio Jacarecica**. Relatório técnico. São Cristóvão: NPGeo/UFS.
- CHRISTOFOLETTI, A. (1980). **Geomorfologia**. São Paulo: Blucher.
- _____. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. (2005). *In*: GUERRA, Antônio J.T. e CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 6.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 415-442.
- CPRM. (2002). Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste. Sergipe: CPRM/SEPLANTEC/SRH.
- CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (2004). Degradação Ambiental. *In*: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 5ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. (2005) *In*: GUERRA, Antônio J.T. e CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 6.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 211-226.
- FONTES, E.M.C.; FONTES, A.L. (2005). Agricultura e meio ambiente: sustentabilidade ambiental na sub-bacia do rio Jacarecica. São Cristóvão: NPGeo/UFS. Dissertação de Mestrado.
- FRANÇA, V.L.A. et al. (2007). **Atlas de Sergipe**. João Pessoa: Grafset.
- MENDONÇA, Francisco. (1999). Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. **RA'EGA – o espaço geográfico em análise**. Curitiba: UFPR, v. 3, n.3, , p.67-90.
- ROSS, J.L.S. (2004). Geomorfologia aplicada aos EIAs/RIMAs. *In*: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 5ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- SERGIPE. (2003). **Enquadramento dos cursos d'água de Sergipe: Bacia do rio Vaza Barris**. Aracaju: Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia/SEPLANTEC/CONTÉCNICA.
- SERGIPE (2004). **Atlas Digital sobre Recursos Hídricos**. Aracaju: Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia/SEPLANTEC/SRH.
- SERGIPE/DEHIDRO (2008). Perímetros irrigados da sub-bacia do rio Jacarecica. Disponível em: <http://www.dehidro.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=22>. Acesso em 12/01/2008.