

ESTUDO AMBIENTAL DO RIO JACARECICA NO POVOADO CANDEIAS, MOITA BONITA – SE

Alyson Fernando Alves Ribeiro
Universidade Federal de Sergipe
alyson_pop17@hotmail.com

Rafael Fagundes Brito
Universidade Federal de Sergipe
rafaelfb89@yahoo.com.br

Rafael Rodrigues da Franca
Universidade Federal de Rondônia
rrfranca@unir.br

Márcia Eliane Silva Carvalho
Geografia da Universidade Federal de Sergipe
marciacarvalho@ufs.br

EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIA HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Resumo

Os recursos hídricos constituem uma temática que norteia várias discussões no meio científico e acadêmico tendo em vista sua importância para manutenção de toda e qualquer espécie viva na Terra. Para gerir adequadamente os recursos hídricos há necessidade de estudos socioambientais que envolvam análise ambiental e aspectos socioeconômicos. Sergipe possui 6 (seis) bacias hidrográficas, que são as bacias dos rios São Francisco, Vaza Barris, Real, Japarutuba, Sergipe e Piauí. O presente artigo tem como objetivo apresentar as características físicas e estabelecer uma breve discussão acerca da questão ambiental em um trecho do rio Jacarecica, um dos principais afluentes do Rio Sergipe, próximo ao povoado Candéias, Moita Bonita – SE. A caracterização física da área subjacente ao trecho do rio deve contribuir na realização de um diagnóstico com proposições de medidas que poderão ser tomadas para a resolução dos problemas ocasionais e previsíveis, o que justifica o trabalho. O conjunto de procedimentos metodológicos utilizadas nessa pesquisa incluem levantamentos bibliográficos acerca da área e temática estudada; coleta de dados junto a órgãos públicos e trabalhos de campo. Os diversos problemas encontrados no trecho analisado (esgoto despejado no rio, resíduos sólidos, retirada da mata ciliar e de areia, exploração do solo pela agricultura e pastagem) têm como principal propulsor o homem. O reflorestamento das áreas devastadas é uma medida que a longo prazo produziria resultados favoráveis. É preciso planejar para preservar. E o planejamento ambiental só é possível a partir de estudos sobre os fatores naturais e socioeconômicos da área, que permitirão o uso ideal do solo e exploração dos recursos hídricos com menores danos ao meio ambiente.

Palavras-chave: rio Jacarecica, bacia hidrográfica, estudo ambiental

Abstract

Water resources are a theme that drives many discussions in the scientific and academic in view of its importance maintenance of any living species on Earth. To manage adequate water resources studies are needed involving social and environmental aspects and environmental analysis socioeconomic factors. The state of Sergipe, in northeast Brazil, has six (6) basins, which are the basins of the San Francisco Vaza Barris, Real Japarutuba, Sergipe and Piauí. This article aims to present the physical characteristics and provide a brief discussion of environmental issue in a stretch of the river

Jacarecica, a major tributaries of the Rio Sergipe, near the village Candeias, Moita Bonita - SE. Physical characteristics of the area underlying the stretch of the river should help in making a diagnosis with proposals for measures that could be taken to solve the occasional problems and predictable, which justifies the work. The set of procedures methodology used in this research include surveys bibliographic about the area and studied topic, data collection with public agencies and field work. The various problems found in the passage analyzed (sewage dumped into the river, waste solids, removal of riparian vegetation and sand, soil exploration by agriculture and grazing) have as their main driver man. The reforestation of devastated areas is a measure of long-term produce favorable results. Planning is required to preserve. And the environmental planning is only possible from studies on natural and socioeconomic factors of the area that will allow optimal use Soil and exploitation of water resources with less damage to the environment.

Keywords: rio Jacarecica, watershed, environmental study

Introdução

Os recursos hídricos constituem uma temática que norteia varias discussões no meio científico e acadêmico tendo em vista sua importância para manutenção de toda e qualquer espécie viva na Terra, como também no desenvolvimento de diversas atividades econômicas que geram inúmeras riquezas para um país. Segundo Guerra & Cunha (2006, p. 229)

O Brasil, um país de dimensões continentais com uma área de mais de 8.5 milhões de km², é dotado de uma vasta e densa rede hidrográfica, sendo que muitos de seus rios destacam-se pela extensão, largura e profundidade. A riqueza dos recursos hídricos esta associada ao regime de distribuição da pluviosidade no território nacional onde registra-se valores elevados

Entretanto, o Nordeste brasileiro apresenta uma menor distribuição de oferta hídrica, uma vez que possui condições ambientais as mais diversas, seja em termos climáticos, seja em termos geomorfológicos. Por sua vez, o estado de Sergipe, apresenta boa parte de seu território com geomorfologia modesta e condições climáticas sazonais que variam de um clima litorâneo úmido a um clima semi-árido em sua porção interiorana, caracterizado pela irregularidade da distribuição pluviométrica.

Para gerir adequadamente os recursos hídricos há necessidade de estudos socioambientais que envolvam análise ambiental e aspectos socioeconômicos. Atualmente, um dos preceitos mais aceitos por estudiosos da área tem sido a adoção da sub-bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos (CARRERA-FERNANDES & GARRIDO, 2002).

Sergipe possui 6 (seis) bacias hidrográficas, que são as bacias dos rios São Francisco, Vaza Barris, Real, Japarutuba, Sergipe e Piauí. Os rios: São Francisco, Vaza Barris e Real são rios federais pois atravessam mais de um Estado. Enquanto os rios Japarutuba, Sergipe e Piauí são rios estaduais, pois suas bacias estão dentro do estado de Sergipe. Embora possua seis bacias hidrográficas, apenas uma delas apresenta expressividade em termos de abastecimento hídrico, trata-se do rio São Francisco, que representa 95 % do potencial de recursos hídricos do Estado, fornece cerca de 80 % das águas

utilizadas para irrigação e mais de 50 % das águas para consumo humano. Com relação às demais cinco bacias hidrográficas: Japaratuba, Sergipe, Piauí, Vaza Barris e Real, estas apresentam balanço hídrico deficitário.

Objetivo

O presente artigo tem como objetivo apresentar as características físicas e estabelecer uma breve discussão acerca da questão ambiental em um trecho do rio Jacarecica, próximo ao povoado Candeias, Moita Bonita – SE. A caracterização física da área subjacente ao trecho do rio deve contribuir na realização de um diagnóstico com proposições de medidas que poderão ser tomadas para a resolução dos problemas ocasionais e previsíveis.

Justificativa

O referido trabalho justifica-se na medida em que se propõe avaliar algumas intervenções humanas que amenizariam os problemas provocados pelo uso indevido dos solos e dos recursos hídricos provindos desse trecho do rio que abastece muitas das unidades agrícolas e residenciais estabelecidas próximo ao rio Jacarecica, no povoado Candeias.

O rio Jacarecica é o principal rio da sub-bacia do mesmo nome, uma das principais formadoras da bacia do Rio Sergipe (figura 1), importante não somente por sua magnitude, mas também pela importância geoeconômica da área que atravessa. A bacia está posicionada entre os paralelos 10°44'56" e 10°51'05" de latitude sul e 37°04'56" e 37°21'52" de longitude oeste, abrangendo uma área de 232,5 km², com largura média de 8 km. Esta sub-bacia ocupa posição geográfica central leste do agreste sergipano, englobando parcelas de quatro municípios – Riachuelo (6,4 km²), Nossa Senhora do Socorro (60,8 km²), Laranjeiras (106,5 km²) e Areia Branca (58,8 km²).

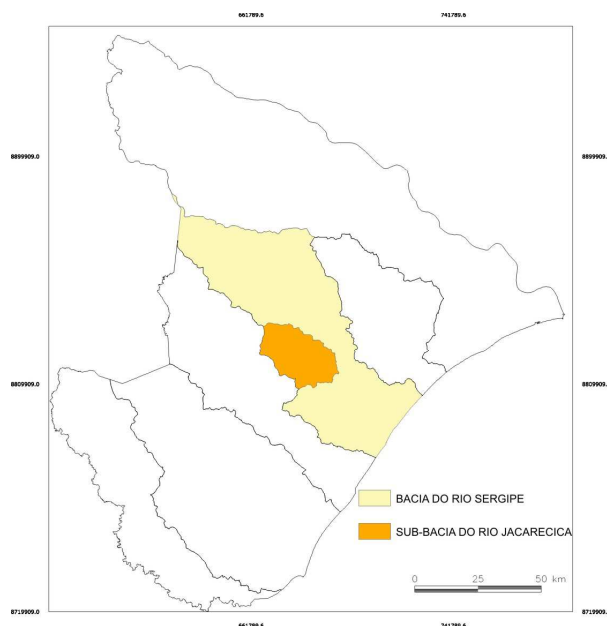


Fig. 1: Localização da sub-bacia do rio Jacarecica
 Fonte: Carvalho et al (2008)

O conhecimento das potencialidades dos recursos naturais de um determinado sistema ambiental passa pelo levantamento das interações dos componentes físicos do estrato geográfico – clima, solos, relevo, rochas e vegetação – que dão suporte à vida vegetal e animal, inclusive ao homem.

Materiais e métodos

Neste trabalho procuraremos analisar a relação homem/natureza através da Geografia Física buscando articular os chamados estudos da Geografia Física, com os constituintes da Geografia Humana. Alinhando conhecimento sobre as correlações entre os elementos físicos e as ações antrópicas. Nesta perspectiva Mendonça (1998) enfatiza a necessidade de superarmos a clivagem Geografia Humana x Geografia Física e construir uma Geografia Global, capaz de resgatar o velho objetivo da Geografia de estudar de forma integrada Sociedade e Natureza.

Nessa perspectiva de uma Geografia Física indissociável da Geografia Humana, Conti (2007, p. 10) afirma que “*sem algum tipo de diálogo entre o homem e o meio físico, num contexto espacial, a geografia física deixará de existir enquanto disciplina(...) e qualquer metodologia geográfica que não reconhecer esse fato cai na obsolescência*”.

Foram identificados alguns estudos sobre esta sub-bacia, a exemplo dos trabalhos realizados por Carvalho & Fontes (2006) e Fontes & Correia (2006). O conjunto de procedimentos metodológicos utilizadas nessa pesquisa incluem levantamentos bibliográficos acerca da área e temática estudada; coleta de dados junto a órgãos públicos tais como Secretaria de Estado do

Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG), Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMAH). Além disso, trabalhos de campo foram realizados com a finalidade de observar as ações antrópicas presentes na área da sub-bacia.

Aspectos ambientais da área de estudo

Caracterização geológica e geomorfológica

A geologia da sub-bacia do rio Jacarecica constitui-se de três unidades tectonoestratigráficas bem caracterizadas: o Embasamento Gnássico, a Faixa de Dobramentos Sergipana e a Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas (FONTES & CORREIA, 2006).

A sub-bacia do Jacarecica está inserida no intervalo estratigráfico que envolve os grupos, Miaba e Sergipe. As formações superficiais abrangem o Grupo Barreiras, as coberturas detríticas tercióquaternárias e as coberturas pleistocênicas e holocênicas, onde afloram as rochas mais antigas do pré-cambriano, representadas por quartzito puro e impuro, metaconglomerado, metarenito e ocasionais lentes de metassiltito (CARVALHO & FONTES, 2006). Esses tipos de rochas de bastante resistência afloram ao longo do rio (figura 2).



Fig. 2: Área de análise da sub-bacia do rio Jacarecica
Fonte: Trabalho de campo, 2010

A área de estudo está inserida na unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo que é caracterizada por extensas áreas aplainadas que se elevam gradativamente de 150 a 300 metros à medida que avança para a divisa com a Bahia. É comum a ocorrência de morros residuais denominados de *inselbergs* que se destacam na planura generalizada da região. Apresenta paisagem com relevo suave-ondulado sobre rochas cristalinas do embasamento, em parte recobertas por sedimentos inconsolidados de idade terció-quaternária.

A unidade Pediplano Sertanejo é caracterizada, ainda, pelas presenças de modelados de dissecação homogênea, com áreas restritas de dissecação diferencial (SANTOS & ANDRADE, 1998).

O modelado de dissecação homogênea é caracterizado por processos erosivos relacionados, sobretudo, com a dinâmica da rede hidrográfica do rio Jacarecica.

Aspectos pedológicos

A formação dos solos depende, sobretudo, da ação do clima (temperatura, pluviosidade, umidade) sobre as rochas. Os solos da área de estudo são areno-argilosos dos tabuleiros (Planossolo Solódico Eutrófico), muito desenvolvidos, com horizontes bem caracterizados e pobres em nutrientes. A acidez é alta e o seu uso para fins agrícolas exige a utilização de fertilizantes. A textura arenosa aumenta o risco da erosão principalmente quando o terreno é ondulado ou colinoso (SANTOS & ANDRADE, 1998). Além disso, “*apresentam diferenças significativas no teor de argila entre os horizontes A e B, passando de um horizonte superficial mais arenoso, para um horizonte subsuperficial mais argiloso.*” (GUERRA & CUNHA, 2006, p. 184).

Aspectos climáticos

O clima de uma região é determinado pelo comportamento da circulação atmosférica e pela ação de fatores climáticos como altitude, latitude, proximidade do oceano e continentalidade. Sua caracterização se dá por elementos como temperatura, precipitação, umidade atmosférica e ventos.

De acordo com França & Cruz (2007), Sergipe apresenta temperaturas médias elevadas devido a “controles físicos como a baixa latitude, as correntes marinhas ao longo do litoral, os efeitos topográficos e a continentalidade, todos relacionados aos sistemas de circulação atmosférica.”. Segundo Pinto (1999, p. 24):

Em Sergipe, o clima obedece aos controles físicos comuns dos climas tropicais que incluem as correntes oceânicas ao longo de seu litoral, os efeitos topográficos, minimizados pela topografia local quase insignificante e a continentalidade, bem definida no padrão regional do sertão, agreste e litoral, com o volume decrescendo com o crescente afastamento da fonte de suprimento de umidade no oceano (PINTO, 1999, p. 24).

De acordo com a classificação climática de Thornhwaite (1948), baseada nas relações dos elementos climáticos observados como evapotranspiração potencial, excedente hídrico e deficiência hídrica, ocorre na área de estudo um tipo climático de transição (Agreste) que apresenta volumes anuais de precipitação que variam entre 800 mm e 1400 mm e temperaturas médias anuais entre 23° C e 24° C.

A sazonalidade das chuvas é pronunciada nessa região onde predominam os efeitos da continentalidade. No litoral, as chuvas são mais abundantes, caindo mais de 1400 mm durante vários

meses do ano. À medida que se avança para o interior, vão diminuindo, tornando-se mais escassas e irregulares atingindo em alguns locais menos de 800 mm (SANTOS & ANDRADE, 1998).

Caracterização da vegetação

De acordo com a Atlas de Sergipe (SEMAH/SRH, 2004) a vegetação original da alta sub-bacia do rio Jacarecica pertence à formação denominada Floresta Mesófila Decídua.

Constituída por associações vegetais com árvores de folhas perenes ou caducas, sendo, pois, uma formação florestal com plantas do litoral. Atualmente, encontram-se representantes da vegetação da Mata Atlântica dos tipos subperenifólia e subcaducifólia, bem como algumas espécies representativas da restinga e do cerrado.

Os diferentes tipos de cobertura vegetal podem nos indicar o nível de proteção do solo, pois são eles os responsáveis pela diminuição do impacto da gota de água da chuva, do escoamento superficial através do aumento da rugosidade do terreno, e pela estruturação do terreno, que passa a oferecer maior resistência aos processos erosivos.

A presença de algumas árvores com mais de 15 metros de altura foi um fenômeno comum ao longo do percurso analisado. Esta faixa bastante reduzida de Mata Atlântica representa em sua magnitude a força da natureza perante a ação antrópica. No entanto, foi observado que em muitos trechos, as cercas das propriedades rurais estabeleciam uma distância mínima daquilo que é área preservada e a área destinada à agricultura e pecuária. Ao longo dos anos, a mata ciliar foi retirada para dar lugar as pastagens e a criação extensiva de gado (PORTO, 1999).

Em campo foi possível constatar a retirada ilegal de árvores em propriedades às margens do rio. Essa situação pode ocasionar o desmoronamento das margens das partes elevadas favorecendo o processo de assoreamento do rio. A presença de muitas plantações, principalmente, de capim para engorda de gado é um traço marcante ao longo das margens e é um fenômeno comum ao longo do trecho estudado.

Caracterização fluvial da área de estudo

Os rios no sentido geral são cursos naturais de água doce, com canais definidos e fluxo permanente ou sazonal para um oceano, lago ou outro rio. A fisionomia que o curso d'água em análise exibe ao longo do seu perfil longitudinal é retilínea e sua margem é composta por rochas de difícil erosão. Segundo Christofolletti (1971) “*os canais retos são aqueles em que o rio percorre um trajeto retilíneo, sem desviar significativamente de sua trajetória normal em direção a foz*”. Isso decorre devido à existência de um embasamento rochoso homogêneo (rocha de igual resistência), pois caso contrário o rio se desviaria em sua trajetória, como afirma Guerra & Cunha (2009, p. 215):

A condição básica para a existência de um canal reto esta associada a um leito rochoso homogêneo que oferece igualdade de resistência á atuação das águas. A divagação do talvegue, de uma margem para a outra, nos canais retos com leitos inconsolidados, origina um perfil transversal com uma maior profundidade e um local mais raso, de agradação (GUERRA; CUNHA, p. 215, 2009).

Devido á existência de certa homogeneidade no volume do material do leito do curso fluvial em análise, sucedem-se depressões (*pools*) e soleiras/umbrais (*riffles*), ao longo de seu perfil longitudinal, mostrando que um canal reto não requer, necessariamente, uma topografia uniforme ou um talvegue em linha reta.

Antes de qualquer pesquisa morfométrica, o primeiro passo a ser dado por qualquer pesquisador que queira analisar uma bacia hidrográfica, é o estudo da hierarquia fluvial. A partir desta podemos constatar certas características dos rios constituintes da bacia, como por exemplo, o numero de seus tributários e também sua extensão.

Horton (1945) *apud* Guerra & Cunha (2006) propôs critérios e ordenações para os cursos de água, porém coube a Strahler (1952a) seu aperfeiçoamento, e hoje estes critérios ainda são os usuais para definir a hierarquia fluvial.

Os segmentos de canais formadores, sem tributários, são denominados de primeira ordem; a da confluência de dois canais de primeira ordem surgem os segmentos de canais de segunda ordem que só recebem afluentes de ordem inferior (segmentos de canais de primeira ordem). Da confluência de dois segmentos de canais de segunda ordem surgem os segmentos de terceira ordem que recebem afluentes de ordens inferiores (no caso, segmentos de primeira e segunda ordens). (GUERRA & CUNHA, 2006, p. 46)

A partir das orientações acima, classificamos o trecho em análise do rio Jacarecica como de 4ª ordem. A confluência entre os diversos rios constituintes da sub-bacia, principalmente, no alto curso onde o encontro entre o riacho do Boqueirão (3ª ordem) e o rio Jacarecica (3ª ordem) formam uma nova ordem, ou seja, de 4ª ordem.

Com relação aos tipos de rede drenagem que um rio podem apresentar, podemos destacar três: o primeiro é caracterizado por possuir sua drenagem em direção ao mar (*drenagem exorréica*); o segundo, sua drenagem se dirige para o interior, ou seja, para uma depressão, lago, ou mesmo pode dissipar-se na areia do deserto ou em depressões cársticas (*drenagem endorréica*); já o ultimo, ocorre quando não há estruturação de drenagem em bacia hidrográfica (*drenagem arréico*). A classificação dos padrões fundamenta-se na forma do escoamento, na gênese ou na geometria (GUERRA & CUNHA, 2006, p. 223).

A sub-bacia do rio Jacarecica, por possuir uma vasta rede de drenagem (figura 3), é caracterizada por padrões muito semelhantes a galhos de uma arvore, constituindo, desse modo, o padrão dendrítico, o qual se desenvolve, geralmente, em rochas com resistência uniforme e ou mesmo

dispostas horizontalmente.

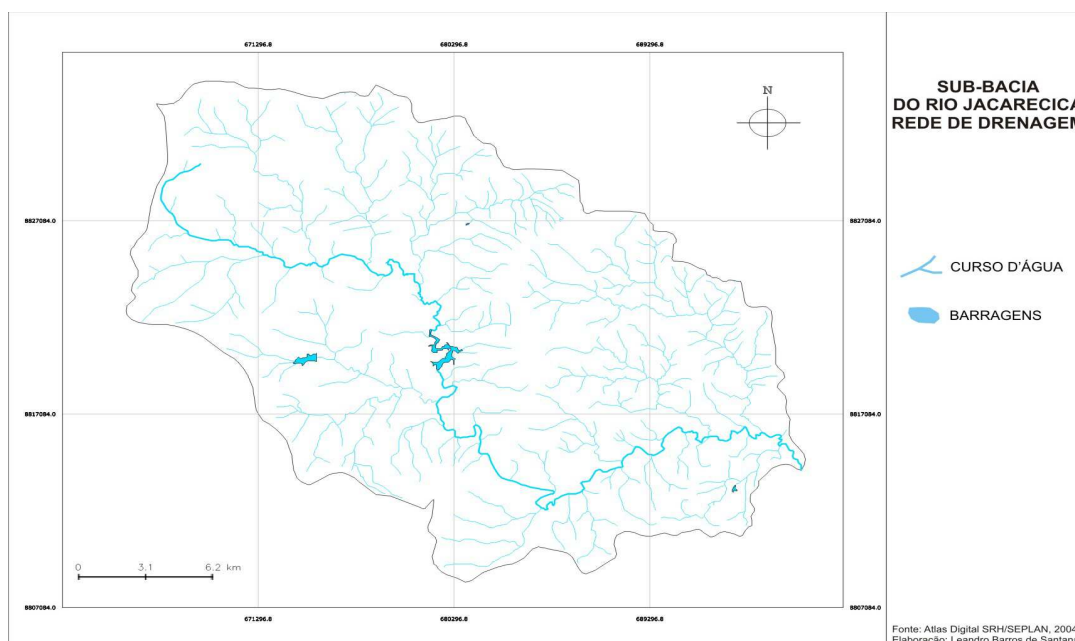


Fig. 3: Rede de Drenagem da sub-bacia do rio Jacarecica.
Fonte: Carvalho et al (2008)

Apesar de possuir fluxo de água predominantemente laminar, a presença de detritos de granulometria maior é um forte indicio da competência do rio. Em rios meandrantés, a deposição do material detrítico se dá na parte oposta onde houve a retirada do mesmo, porém, na área de enfoque, o pouco volume de material depositado e também em suspensão, reflete a diferença entre o poder de erosão, transporte e deposição em diferentes pontos do canal rio. A deposição da carga detrítica carregada pelos rios ocorre quando há a diminuição da competência ou da capacidade fluvial. Essa diminuição pode ser causada pela redução da declividade, pela redução do volume ou pelo aumento do calibre da carga (CHRISTOFOLETTI, 1971).

Interferências antrópicas

O rio Jacarecica percorre diversos municípios sergipanos, neste percurso transporta partículas suspensas, em solução e também desempenha um papel erosivo, desintegrando partículas sólidas e as carregando pelo processo de saltação.

No trecho analisado foi possível constatar a existência de diversos recipientes plásticos, latas de cerveja, garrafas de vidro, embalagens plásticas, entre outros, nas margens do rio e também uma coloração mais escura na água num dos locais visitados. Alguns moradores dos arredores do rio afirmam que o destino do esgoto do povoado Candeias e da água servida aos domicílios rurais, tanto

no uso domiciliar como aquela usada na irrigação, é o rio. O esgoto jogado no rio sem tratamento afeta a vida aquática, diminuindo a oxigenação da água e causando a mortandade de peixes e espécimes animais, além de tornar a água imprópria para o consumo humano e dessedentação animal.

Em todo Brasil é bastante comum o lançamento de dejetos domiciliares, industriais, farmacêuticos, entre outros, nos rios ou em corpos d'água sem tratamento adequado. A reutilização da água já consumida seria possível se a mesma fosse processada em estações de tratamento instaladas próximo ao local de despejo. Nestas estações, a água passa por diversas etapas de purificação e logo em seguida é despejada no corpo d'água, diminuindo, desse modo, o seu alto índice de poluição. O local estudado não possui estação de tratamento de esgoto, mas sua implementação amenizaria o problema da poluição das águas pelos resíduos urbanos relatado pelos moradores.

A presença de propriedades agrícolas é comum nesse perímetro da sub-bacia, bem como é notória a existência de algumas captações de água que provavelmente se destinam à irrigação dos cultivos ou dessedentação dos animais, sobretudo nos meses em que os índices pluviométricos são baixos e as chuvas pouco regulares. São visíveis barreiras ao longo do rio que represam parte dessa água. Foi constatado o enfileiramento de sacos com areia de forma a barrar as águas vindas à montante. A organização destes em sentido transversal conduz a água a um determinado ponto, acumulando-a, e daí é captada para ser usada.

Com relação à flora é visualizado no perímetro visitado um alto índice de desmatamento, aliás, em certos pontos, as cercas de propriedades rurais não chegam a dois metros de distância do canal do rio. A retirada da mata ciliar para a implantação das fazendas de criação de gado e dos cultivos agrícolas também é prática comum nessa parte do rio (figura 4). Como já mencionado anteriormente, a retirada da vegetação ao longo das margens favorece o processo de assoreamento. A escassez de árvores para conter a descida do solo da parte superior em direção ao canal principal aumenta o poder erosivo das águas pluviais vindas das redes de drenagem contribuintes do rio.



Fig. 4: A retirada da mata ciliar
Fonte: Trabalho de campo, 2010

A agricultura itinerante é uma das principais causadoras de erosão (figura 5) principalmente em áreas próximas aos rios. Na imagem é possível ver o gado pastando em uma plantação de capim “elefante” ao fundo. Já na figura 6, o solo arado, esta sendo preparado para o plantio.

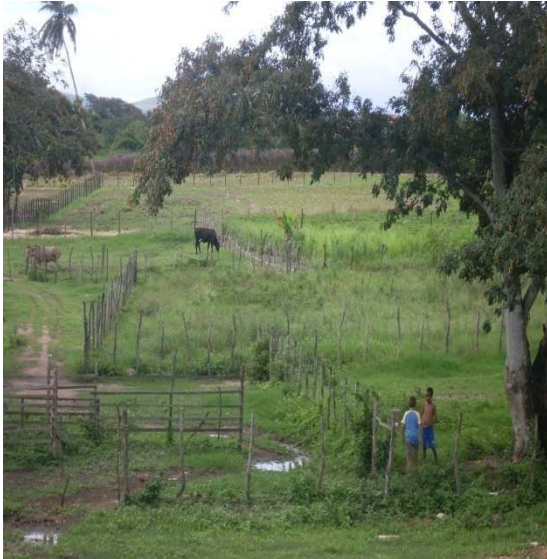


Fig. 5: A agricultura itinerante praticada nas margens do rio.
Fonte: Trabalho de campo, 2010



Fig. 6: Solo arado, para o plantio, nas margens do rio.
Fonte: Trabalho de campo, 2010

A lógica que norteia o processo de desmatamento das áreas próximas aos rios é semelhante àquela que desencadeia o processo nas áreas de mata nativa densa. A vegetação é retirada para ser útil nas atividades econômicas industriais e também na expansão da pecuária extensiva e agricultura.

A retirada de areia nas margens do rio também chamou atenção. Próximo a ponte, numas das propriedades rurais foi possível notar a presença de covas decorrentes da extração de uma parcela do solo (figura 7).



Fig. 7: Extração de uma parcela do solo das margens do rio.

Fonte: Trabalho de campo, 2010

Nesta imagem, o solo desnudo e o buraco projetado evidenciam a retirada de areia do local. Essa prática é comum em muitas propriedades rurais brasileiras, pois o solo das margens dos rios também é usado na construção civil. A chamada “areia lavada” é muito empregada em obras, pois junto com o cimento industrial produz uma liga com grande capacidade impermeabilizante.

Conclusões

O sistema ambiental bacia hidrográfica apresenta uma dinâmica natural própria, com processos que podem ser acelerados pelo homem. Os diversos problemas encontrados no trecho analisado (esgoto despejado no rio, resíduos sólidos, retirada da mata ciliar e de areia, exploração do solo pela agricultura e pastagem) têm como principal propulsor o homem. Este desmata florestas, polui as águas, o solo, o ar, enfim, altera os sistemas e coloca em risco o equilíbrio natural do planeta.

No caso dos dejetos lançados *in natura*, estes poderiam ser canalizados para uma estação de tratamento e logo em seguida serem processados para que só depois, fossem despejados no corpo d’água. Uma medida ecologicamente correta, mas que requer comprometimento por parte dos órgãos públicos a nível municipal, estadual e federal. Busca-se a vontade pública na implantação de estações de tratamento de esgoto.

Com relação à retirada da vegetação para a prática da agricultura, são necessárias pesquisas que promovam a implantação de cultivos que não agridam tanto a natureza e não exijam tanto espaço para produzir. As tecnologias atuais podem ajudar nessa empreitada. Sobre a retirada de areia das margens, a solução mais provável seria a imposição de uma lei mais severa, acompanhada por uma fiscalização operante. O código florestal brasileiro é bem objetivo quando limita o total de área florestada que deve existir nas propriedades agrícolas e às margem dos rios. Infelizmente, a impunidade no que se refere à crimes ambientais é uma realidade no Brasil.

O reflorestamento das áreas devastadas é uma medida que à longo prazo produziria resultados favoráveis. É preciso planejar para preservar. E o planejamento ambiental só é possível a partir de estudos sobre os fatores naturais e socioeconômicos da área, que permitirão o uso ideal do solo e exploração dos recursos hídricos com menores danos ao meio ambiente.

Referências bibliográficas

BOTELHO, R. G. M. **Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica**. In: GUERRA, A. J. T. ET. AL. Erosão e conservação dos solos. 2ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 334-380.

CARRERA- FERNANDEZ, J.; GARRIDO, R. J. Economia dos recursos hídricos. Salvador. EDUFBA, 2002.

- CARVALHO, M. E. S. SANTANA, L. B. FONTES, A. L. **Condicionantes Geoambientais e Tensores Antrópicos na sub-bacia do rio Jacarecica: elementos para o planejamento e gestão de bacia hidrográfica.** VII simpósio nacional de geomorfologia e II encontro latinoamericano de geomorfologia. 1 a 8 de agosto de 2008. Instituto de Geociências. UFMG. Belo Horizonte/MG
- CARVALHO, M. E. S. FONTES, A. L. **Estudo geomorfológico da alta sub-bacia do rio Jacarecica/se como subsídio ao ordenamento territorial.** VI Simposio Nacional de Geomorfologia, 2006.
- CHRISTOFOLETTI. **Geomorfologia.** 2º edição. São Paulo: Editora Blucher, 1971.
- CONTI, J. B. A geografia física e as relações sociedade natureza no mundo tropical. In: CARLOS, A. F. A. (Org.). **Novos Caminhos da Geografia.** São Paulo: Contexto, 2002. p. 9-26.
- FONTES, A. L. CORREIA, A. L. F. **Agricultura e meio ambiente na sub-bacia do rio jacarecica(se).** VI Simposio Nacional de Geomorfologia, 2006.
- FRANÇA, V. L. A.; CRUZ, M. T. S.; FONTES, A. L.; PINTO, J. E. S. DE S.; OLIVA, T. A.; DANTAS, B. G.; SANTOS, L. A.; ALMEIDA, J. A. P. **Atlas Escolar de Sergipe Geohistórico e cultural.** 1ªEd. João Pessoa: GRAFSET, 2007.
- GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia do Brasil.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- LEPSCH. Igo F. *Formação e Conservação dos Solos.* São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- PINTO, Josefa Eliane S. de S. **Os reflexos da seca no Estado de Sergipe.** São Cristóvão: NPGeo, UFS: 1999.
- PORTO, M. **Situação Florestal do Estado de Sergipe e Subsídios para um Plano de Recomposição.** Dissertação de Mestrado. UFS, 1999.
- SANTOS, A. F; ANDRADE, J. A. **Nova geografia de Sergipe.** Aracaju, Secretaria de Estado e Educação e do Desporto e Lazer; Universidade Federal de Sergipe, 1998.
- SANTOS, C. O. dos. **Qualidade Ambiental: Vulnerabilidades e potencialidades no município de Itabaiana-SE.** Dissertação (Mestrado em Geografia), UFS, São Cristóvão, 2010.
- SEMAH/SRH. **Atlas digital dos recursos hídricos.** Aracaju, 1979
- THORNTHWAITE, C. W.; WATER, C. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, V.38, N.1, P. 55-94, 1956.