

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA ALTA SUB-BACIA DO RIO COTINGUIBA/SE: SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO E MANEJO DE BACIA HIDROGRÁFICA *

Márcia Eliane Silva Carvalho **

Aracy Losano Fontes ***

Resumo: A sub-bacia do Rio Cotinguiba é uma das principais formadoras da bacia do Rio Sergipe, não só pela sua magnitude, como também pela importância geoeconômica da área que atravessa. O seu alto curso, inserido predominantemente no município de Areia Branca/SE, vem sofrendo degradações de origem antrópica em virtude da devastação acelerada dos seus mananciais com atividades agrícolas e extrativistas que não contemplam as práticas de manejo e conservação ambiental. A partir desta problemática e considerando que a população de uma bacia hidrográfica representa pressão sobre os recursos naturais, fazendo-se fundamental o levantamento dos seus aspectos populacionais, este trabalho caracterizou o sistema físico e sócio-econômico da alta sub-bacia e as transformações ambientais ocorridas ao longo dos últimos anos, destacando os aspectos relacionados ao uso das águas e das terras.

Palavras-chave: bacia hidrográfica; aspectos físicos e sócio-econômicos; planejamento.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a água e os seus múltiplos usos nas áreas rurais e urbanas tem se tornado um dos maiores problemas da humanidade e a sua exploração racional é, sem dúvida, um dos grandes desafios a ser enfrentados no século XXI.

Em Sergipe foi sancionada, em 1997, a Lei 3870 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos que incorpora princípios universalmente aceitos

* Síntese parcial da monografia intitulada "Análise Ambiental da Alta Sub-Bacia do Rio Cotinguiba: subsídios ao seu planejamento e manejo", apresentada ao curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, realizado na Universidade Federal de Sergipe, concluída em outubro de 2001.

** Especialista em Gestão de Recursos Hídricos/UFS, Mestranda em Geografia /UFS.

*** Doutora em Geografia/UNESP- Rio Claro, Professora do Departamento de Geografia/UFS

sobre a gestão da água, a exemplo da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Desde então, a bacia do Rio Sergipe, principal bacia estadual, tem sido foco da atenção governamental sendo tomada como plano piloto para estudos ambientais que subsidiarão o planejamento e o manejo sustentável da bacia, bem como para operacionalização da lei supracitada.

Nesta perspectiva, a conservação dos recursos naturais deve ser compreendida como um aspecto do aproveitamento dos recursos materiais e energéticos do ambiente, garantindo a sua utilização perene, protegendo os processos ecológicos e a diversidade genética, essenciais para a manutenção desses recursos (Diegues, 1989).

Os estudos ambientais tornam-se então imprescindíveis a partir do momento em que as ações antrópicas são o primeiro passo na geração de efeitos degradantes sobre os recursos naturais, como por exemplo, ação do desmatamento que além de influenciar na regulamentação hídrica, provoca degradação das bacias, erosão, perda de fertilidade dos solos, contribui para a desertificação e ainda interfere no processo de mudanças climáticas (Bezerra & Munhoz, 2000).

No entanto, Troppmair (1998) alerta para o nível de expansão econômica e demográfica atual, que provoca impossibilidade de coibição da ocupação dos espaços, reorganização dos já existentes e fatalmente a ampliação do uso dos recursos naturais.

Cunha & Guerra (1996) propõem que os estudos ambientais não devem ser realizados apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global e integrado, deve-se levar em conta as relações existentes entre o suporte físico, a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação.

Em concordância com esta visão, Prochnow (1990) e Ross (1998), afirmam que as questões ambientais envolvem os aspectos naturais e os aspectos sociais e de que modo esse todo se manifesta na realidade, dentro de uma perspectiva absolutamente dinâmica dos aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais.

Assim, para que um plano de manejo seja democrático, participativo e interativo, deve envolver a parte técnica e a comunidade, tornando-se indispensável o pleno conhecimento da população inserida na área a ser manejada, em termos de crescimento populacional, distribuição espacial, atividades produtivas desenvolvidas, já que será essa população que irá concretizar o plano de gerenciamento para a bacia em questão.

Do mesmo modo, o conhecimento do suporte físico, no qual as atividades econômicas da bacia são realizadas, é imprescindível para a sua utilização mais racional e adequada, o que facilita o seu planejamento espacial.

Buscando contemplar tais pressupostos, a bacia hidrográfica pode ser dividida em setores, como por exemplo em alto, médio e baixo curso, para que se possa realizar uma análise aprofundada do sistema ambiental físico e sócio-econômico.

Em função do mau uso dos recursos naturais (solo, água e vegetação), o alto curso do rio Cotinguiba é um exemplo típico de degradação antrópica, no qual urge

estudos que dêem subsídios ao planejamento e manejo adequados desta alta sub-bacia.

Com base no exposto, este trabalho pautou-se na análise do sistema físico e sócio-econômico da alta sub-bacia do Rio Cotinguiba e nas transformações ambientais ocorridas ao longo dos últimos anos, destacando os aspectos relacionados à utilização das águas e das terras, podendo então subsidiar decisões de planejamento e manejo em termos de bacia hidrográfica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Num primeiro momento foi realizado um levantamento bibliográfico que subsidiou a escolha das informações necessárias ao desenvolvimento dos passos posteriores da pesquisa. Nesta etapa, obteve-se dados e informações sobre os atributos físicos e bióticos, através de estudos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, hidrológicos, da vegetação e dos atributos socioeconômicos, refletidos nas formas de ocupação e utilização da terra.

Os recursos hídricos foram abordados segundo dois aspectos: superficial e subterrâneo. Os recursos superficiais contemplaram a caracterização hidrográfica da área de estudo, além da identificação da hierarquia fluvial de acordo com a classificação proposta por Strahler (1952).

Os estudos dos recursos subterrâneos foram baseados na rede de poços cadastrados pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) e pela Companhia de Desenvolvimento e Recursos Hídricos de Sergipe (COHIDRO) e foram conduzidos de maneira a fornecer informações sobre a distribuição dos poços, características hidrológicas das formações geológicas, profundidade dos níveis de água e vazão. Os limites de potabilidade das águas foram estabelecidos a partir da quantidade de resíduo seco obtido para cada poço aliado ao método de Schoeller (1955) que propicia indicações sobre a potabilidade da água.

Os estudos geológicos foram calcados no mapa geológico do Estado de Sergipe na escala de 1:250.000 (1998) e de 1:50.000 (1975), do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Os estudos geomorfológicos foram conduzidos para a análise da morfologia e dos processos morfogenéticos. O mapa de declividade do terreno foi utilizado como parâmetro quantitativo para caracterizar o relevo.

Os estudos pedológicos foram realizados com base no Levantamento Exploratório de Solos do Estado de Sergipe na escala de 1:400.000 (EMBRAPA, 1975).

Para determinação da fragilidade ou erodibilidade dos solos, foi utilizada a classificação proposta por Ross (1994) que correlaciona os tipos de solos a cinco classes de erodibilidade de acordo com o escoamento superficial difuso e concentração das águas pluviais nos solos.

A caracterização hídrica da alta bacia foi baseada no balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1956). O potencial de erosividade das chuvas foi estabe-

lecido a partir da concentração em três meses, sendo estabelecidas três categorias: Baixa (I), com percentual de concentração pluviométrica em três meses inferiores a 51%; Média (II), com potencial de concentração pluviométrica em três meses variando entre 51% e 60% e Alta (III) com percentual de concentração pluviométrica em três meses superiores a 61% do total anual.

Na análise da cobertura vegetal foi utilizado o Mapa de Vegetação e Uso da Terra elaborado pelo Centro de Pesquisas Espaciais de Sergipe (CEPES) da Companhia do Desenvolvimento Industrial de Sergipe (CODISE - 1993) – escala 1:100.000, articulado a visitas de campo sendo avaliados e identificados as variações fisionômicas e os efeitos antrópicos.

Os estudos socioeconômicos promoveram a caracterização social e econômica do município de Areia Branca, que representa praticamente toda a alta sub-bacia, abrangendo aspectos da ocupação do espaço e atividades econômicas por meio de uma análise exploratória dos dados secundários. Para a sua realização foram utilizados indicadores constantes nos Censos Agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao período de 1975 a 1995/1996, Contagem de População (IBGE, 1996), Censos Demográficos de 1970 a 2000, Sinopse Preliminar do Censo Demográficos de 1991 e Anuário Estatístico de Sergipe (1985 a 1994), além da aplicação do coeficiente de Gini para definir o grau de concentração da terra.

Após a utilização de dados quantitativos secundários, foram realizados trabalhos de campo qualitativos que constaram de processos investigativos realizados por meio de entrevistas com representantes da comunidade local, instituições e organizações sociais que atuam na região buscando contemplar questões relativas aos aspectos sociais, econômicos e de utilização dos recursos naturais e das perspectivas da população local frente aos problemas ambientais da região.

O tratamento dos dados foi realizado por meio de um conjunto variado de técnicas, tais como produção de mapas, gráficos, tabelas, análises estatísticas, que facilitaram a compreensão dos fatores físicos e sócio-econômicos em análise.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A sub-bacia do Rio Cotinguiba é uma das principais formadoras da bacia do Rio Sergipe, não só pela sua magnitude, como também pela importância geoeconômica da área que atravessa. Ocupa posição geográfica na periferia oriental atlântica e no agreste, englobando parcelas de quatro municípios sergipanos – Riachuelo (6,4 Km²), Nossa Senhora do Socorro (60,8 Km²), Laranjeiras (106,5 Km²) e Areia Branca (58,8 Km²).

O rio Cotinguiba, drenagem principal, desenvolve um curso de 51 Km, com direção geral NW – SE até tornar-se afluente, pela margem direita, do rio Sergipe. Suas principais nascentes encontram-se na Serra Comprida, com altitudes em tor-

no de 400 metros. A sua desembocadura ocorre no município de Nossa Senhora do Socorro, sob a forma de estuário.

A área de estudo, a alta sub-bacia do rio Cotinguiba, engloba os municípios de Areia Branca (praticamente todo o alto curso do rio) e Laranjeiras que pertencem, respectivamente, a Mesorregião Geográfica do Agreste Sergipano (Microrregião do Agreste de Itabaiana) e Mesorregião do Leste Sergipano (Microrregião do Baixo Cotinguiba) (IBGE, 1991).

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AMBIENTAL FÍSICO

1. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Com relação aos recursos hídricos superficiais, a alta sub-bacia é composta pelo rio Cotinguiba e por dez principais mananciais que formam a sua cabeceira de drenagem, sendo sete pela margem esquerda (Verde, Água Branca, Prata, Olhos d'Água, Chico Gomes, Manilha e Pau Grande) e três pela margem direita (Oiticica, Cafuz e Pedrinhas). Um considerável número de nascentes (trinta e duas no total) são caracterizadas como canais de primeira ordem; nove são canais de segunda ordem; dois são canais de terceira ordem e por fim, o rio Cotinguiba, drenagem principal, que no alto curso, assume a quarta ordem, segundo a classificação proposta por Strahler (1952).

2. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Sobre os recursos hídricos subterrâneos, foram identificados treze poços, todos localizados no Aquífero Cristalino. A distribuição do nível estático indicou que, em 46,1% dos poços, o nível situa-se entre 0 e 5 metros; em 15,0%, o nível situa-se entre 5 a 10 metros e em 38,5% dos poços o nível situa-se acima de 20 metros de profundidade.

No que se referem às vazões, 54% dos poços apresentam vazões entre 1.000 a 10.000l/h. As vazões máximas obtidas, acima de 10.000l/h, perfazem 23% dos poços. Vazões abaixo de 1.000l/h correspondem aos outros 23% dos poços.

Dentre os treze poços, onze apresentam valores de resíduo seco entre 0 e 500mg/l, conforme os limites estabelecidos por Schoeller (1955), comportando-se como potáveis para o consumo humano e animal, caracterizando a água subterrânea do aquífero cristalino como de boa qualidade. Apenas os dois poços, ambos situados na localidade da Cafuz, apresentam, respectivamente, potabilidade passável (500 a 1000mg/l), e medíocre (1000 a 200mg/l).

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS

A alta sub-bacia está inserida predominantemente no município de Areia Branca e pertence a dois domínios morfoestruturais: Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas e Complexo Cristalino. Esses domínios subdividem-se em três unidades geomorfológicas - pediplano sertanejo, tabuleiros costeiros e planície aluvial.

O intervalo estratigráfico da alta sub-bacia envolve os grupos, Miaba e Sergipe. As formações superficiais abrangem o grupo Barreiras, as coberturas detríticas terció-quaternárias e as coberturas pleistocênicas e holocênicas.

As rochas do grupo Miaba (porção oeste da área de estudo) constituem as principais elevações topográficas da sub-bacia, com destaque para a Serra Comprida que atua como divisor de águas para diversas sub-bacias pertencentes às bacias dos rios Sergipe e Vaza-Barris. Aí ocorrem afloramentos típicos desta unidade geológica que se associam a solos rasos como os Neossolos Litólicos Eutróficos (RLe) de textura arenosa a média e os Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos (PVAe).

A cobertura detrítica terció-quaternária (T_q), aflora margeando a Serra Comprida (formação Itabaiana), com cotas altimétricas em torno de 200 m. Ela é constituída por sedimentos arenosos cinza-claros, não consolidados, oriundos da desagregação mecânica do quartzito, constituindo os Neossolos Quartzarênicos extremamente favoráveis ao desenvolvimento de cultivos agrícolas permanentes (fruteiras).

O grupo Barreiras forma os tabuleiros costeiros e se superpõe ao embasamento cristalino e aos sedimentos mesozóicos da bacia sedimentar, com diferentes graus de preservação. Os solos derivados desta litologia são os Argissolos Vermelho-Amarelo (PV 15 e PV 17) predominantes espacialmente. Estes solos, apesar da fertilidade, apresentam maior eficiência quando sobre os mesmos são estabelecidos cultivos de espécies perenes que não necessitam de revolvimento anual.

Na porção leste da alta sub-bacia aflora a formação Riachuelo que nesse ponto está representada pelos membros Angico (Kra) e Maruim (Krm).

O membro Angico está constituído por arenitos finos a conglomerados, com intercalações de siltito, folhelho e calcário, constituindo excelente armazenador de água subterrânea. Dado o caráter de seus sedimentos cimentados com calcário, estes arenitos oferecem maior resistência à erosão, destacando-se na paisagem com colinas de topos planos e convexos. Os calcarenitos e calcilutitos do membro Maruim apresentam-se com coloração creme e os dolomitos de creme a castanho. Recifes algálicos ocorrem de forma isolada e níveis subordinados de arenito, siltito e folhelho são encontrados. Constituem-se em reservatórios de águas subterrâneas, de boa qualidade. Os solos derivados destas litologias estão representados principalmente pela associação do Chernossolos e do Vertissolo, que se constituem em solos de fertilidade natural extremamente favoráveis ao desenvolvimento da cana-de-açúcar.

As coberturas arenosas ou areno-argilosas englobam os depósitos quaternários (holocênicos e pleistocênicos) fluviais.

O pediplano sertanejo apresenta-se na área de estudo com altitudes superiores a 160 metros. É, de modo geral, limitado por escarpas erosivas, a exemplo de alguns topos residuais que assumem o significado regional de “serra”, conhecida na toponímia local como Serra Comprida. Reflete uma maior resistência do quartzito aos processos de intemperismo e à erosão.

De amplo significado geomorfológico na área são os tabuleiros costeiros modelados nos sedimentos do grupo Barreiras, de idade plio-pleistocênico que se superpõem ao embasamento cristalino e às rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da bacia sedimentar SE/AL.

A superfície tabular localizada na área de contato litológico do embasamento cristalino com a bacia sedimentar está caracterizada na alta sub-bacia, sendo utilizada com plantações de cana-de-açúcar e cultivo de laranja associado com pastagem. As influências litoestruturais são evidentes pela posição topográfica mais elevada dos tabuleiros que apresentam altitudes cimeiras de 160 a 200 m. De oeste para leste, o entalhamento da superfície tabular é realizado, principalmente, pelo rio Cotinguiba.

No tabuleiro dissecado em colinas de topos convexos, planos e eventualmente aguçado (cristas), a litologia mesozóica subjacente representada pelo grupo Sergipe, está exposta ou coroada pelo grupo Barreiras. As vertentes são, de modo geral, convexas e convexo-côncavas, com inclinações que variam de 4 a 12% e de 12 a 30%. A presença de topos aguçados denuncia a presença de rochas mais resistentes da bacia sedimentar, relacionadas com o arenito da formação Riachuelo, membro Angico (Kra). Os vales prevalecem largos, de fundo plano, com planícies fluviais e ocupados com cultivos de cana-de-açúcar. Esta unidade de relevo dissecado é intensamente utilizada pelas culturas temporárias e perenes, além de suportar pastagens naturais e plantadas.

As planícies fluviais compreendem a faixa do vale fluvial composta por sedimentos aluviais que bordeja os cursos de água e periodicamente é inundada pelas águas de transbordamento. Na área de estudo localizam-se nas proximidades da média sub-bacia, sendo utilizados principalmente com cultivos de subsistência.

4. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

A classe de solo que apresenta maior abrangência espacial na área é a do Argissolo Vermelho-Amarelo (Distrófico e Eutrófico), ocorrendo secundariamente o Neossolo Litólico Eutrófico, o Neossolo Quartzarênico e o Neossolo Flúvico Eutrófico, utilizados principalmente com pastagens naturais.

O Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico apresenta concentração de argila no horizonte B (B Textural), em geral fortemente ácido e pouco resistente à erosão. Apresenta maior eficiência quando sobre o mesmo são estabelecidos culti-

vos de espécies perenes que não necessitam de revolvimento anual. Cabe ressaltar que a excessiva pedregosidade tem de certa forma contribuído para reduzir as perdas de solo por erosão, uma vez que reduz o impacto das gotículas de chuva diretamente sobre o solo.

Na área de estudo este solo está associado a cultivos como a cana-de-açúcar, citros, além de diversos cultivos temporários que contribuem para as perdas de solo por erosão, em função da pouca cobertura vegetal e do seu constante revolvimento para o plantio das culturas. As pastagens também são expressivas nesta região, contribuindo para a exposição do solo às intempéries ambientais em virtude do pisoteio do gado.

O Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico compreende solos com horizonte B Textural, comumente com baixa atividade de argila Tb e menor acidez, em relação ao anteriormente descrito.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos essencialmente quartzosos, profundos, excessivamente drenados, com baixo poder de armazenamento de água e nutrientes, extremamente ácidos e de muito baixa fertilidade natural. O uso agrícola se faz presente com fruteiras (manga, coco) e mandioca.

O Neossolo Flúvico Eutrófico encontra-se na divisa entre o alto e o médio curso do rio Cotinguiba e são utilizados principalmente com cultivos de subsistência.

A alta sub-bacia do rio Cotinguiba, de acordo com a classificação de fragilidade dos solos proposta por Ross (1994), apresenta a classe de fragilidade Média para a área do Argissolos Vermelho-Amarelo e a classe de fragilidade Muito Forte para a área dos Neossolos Litólicos e Quartzarênicos.

5. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

De acordo com a classificação climática de Thornhwaite (1948), ocorre na área de estudo o clima Megatérmico Subúmido ($C_1A'a'$) que apresenta deficiência hídrica significativa de verão e os excedentes hídricos de inverno são moderados com estação seca bem definida.

O município de Areia Branca não possui postos pluviométricos. Assim, para sua caracterização pluviométrica foram utilizados dados dos postos mais próximos situados nos municípios de Laranjeiras e Itabaiana.

O estudo da distribuição estacional das chuvas na alta sub-bacia, utilizando as médias mensais dos postos pluviométricos de Laranjeiras e Itabaiana para um período de setenta e dois anos (1914 a 1985), indica que ela está totalmente sob a influência das chuvas de outono-inverno, consideradas como sendo resultantes da atuação dos sistemas frontológicos que se individualizam na Frente Polar Atlântica (FPA) e nas Correntes Perturbadoras do Leste (Ondas de Leste), que são decisivas na manutenção desse regime pluviométrico.

Da análise das alturas pluviométricas médias mensais para o período analisado do município de Laranjeiras, foram constatados os seguintes aspectos:

- Dos 1.270,9mm precipitados, 68%, ou seja, 864,2mm correspondem às precipitações ocorridas de abril a agosto.
- O mês de maio é o mais chuvoso, apresentando média mensal de 241,2mm, com 19% do total anual.
- Os meses mais secos foram dezembro e janeiro, com médias ponderadas de 33,7mm e 38,6mm, respectivamente.

Assim, como varia a duração dos períodos chuvosos e secos, a intensidade das chuvas também apresenta variabilidade temporal. A altura pluviométrica média do posto de Laranjeiras no período analisado (1920 a 1997) foi de 1.262,60 mm e coincide praticamente com a cota de 1.200 mm, que delimita o agreste mais úmido do mais seco (Pinto, 1997). O ano de 1925 destaca-se como mais seco, com total de precipitação de 707,8 mm. Em contrapartida, o ano de 1935 destaca-se como mais chuvoso, com 2.341,4 mm.

A variabilidade da evolução dos totais de chuva ao longo do período analisado (1921 a 1999), no posto pluviométrico de Laranjeiras, mostra que apesar das precipitações terem sido abaixo da média, de forma ininterrupta, entre 1950 e 1961, em alguns anos as precipitações foram próximas da média climatológica. Evolutivamente, os desvios positivos mais acentuados ocorreram em 1935 e 1921. A alta variabilidade implica em amplas flutuações em torno do valor médio das precipitações.

No município de Itabaiana foi encontrado o maior período de dados de variabilidade de precipitação anual (1914 – 2000). A concentração de desvios positivos ocorreu entre 1939 e 1958, com exceção dos anos de 1942 e 1953, onde ocorreram fracos desvios negativos. Nas décadas de 60 e 70 observa-se a concentração de desvios negativos, sendo a menor precipitação observada no ano de 1961. no período entre 1984 e 2000 predominam os desvios positivos, com destaque para o ano de 2000, que representa o maior valor para todo o período analisado (acima de 250 mm).

Em Laranjeiras e Itabaiana, no período de 1990 a 1999, a precipitação é superior a evapotranspiração potencial no período de abril a agosto, havendo excedente hídrico nos meses de maio a agosto, no município de Laranjeiras e no período de junho a agosto, em Itabaiana. Apresentam deficiência de umidade no período de setembro a março. Essa deficiência ocorre quando os valores de precipitação são inferiores aos de evapotranspiração potencial, resultando em alterações nos valores de armazenamento de água, na deficiência de umidade do solo e nas características hidrológicas dos cursos d'água.

Para determinação do potencial de erosividade das chuvas no município de Laranjeiras, foram utilizados dados referentes ao período de 1977 a 1999, obtendo os seguintes resultados: Erosividade Baixa – sete anos, Erosividade Média – dez anos e Erosividade Alta – seis anos.

Em Itabaiana, o período de análise abrangeu de 1985 a 1999 e os resultados demonstraram que: Erosividade Baixa – cinco anos, Erosividade Média – oito anos e Erosividade Alta – dois anos.

Observa-se o predomínio de um padrão de Média erosividade para o período analisado: Laranjeiras (dez) e Itabaiana (oito). Assim, a perda de solo pela erosividade da chuva é significativa, a depender da erodibilidade dos solos.

6. COBERTURA VEGETAL

De acordo com o Atlas de Sergipe (UFS/SEPLAN, 1979), a vegetação original da alta sub-bacia do rio Cotinguiba pertence à formação denominada Floresta Mesófila decídua. Atualmente, encontram-se representantes da vegetação da Mata Atlântica dos tipos subperenifólia e subcaducifólia, bem como algumas espécies representativas da restinga e do cerrado.

Através de informações temáticas obtidas da análise digital de imagens TM – LANDSAT – cinco (passagem 08/03/88), a SEICT, a CODISE e o CEPES elaboraram o mapa da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados (1996) para o estado de Sergipe. Nesta carta, a região do Alto Cotinguiba encontra-se praticamente identificada como área agrícola (cultivos e pastagens), sendo que em alguns trechos do rio Cotinguiba, em áreas de elevada declividade encontram-se resquícios de mata, principalmente a secundária.

As espécies vegetais mais representativas, em termos quantitativos, na área de estudo foram: Bowdichia virgiloides, Hirtella sp, Byrsonima sericea, Cecropia sp, Aniba sp, Simarouba sp, Andira sp, Vochysia sp, Byrsonima sp, Ficus sp, Sisyphus sp, Apuleia leiocarpa, além de outros representantes das famílias Gramineae, Myrtaceae, Melastomataceae, Bromeliaceae, Anarcardiaceae e Leguminosae

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SÓCIO-ECONÔMICO

1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Entre os censos demográficos de 1970 e 2000, a população de Areia Branca passou de 3.775 habitantes para 14.747, ou seja, em 30 anos houve um acréscimo populacional de, aproximadamente, 290%, o que acarretou uma maior pressão sobre os recursos naturais.

Esse crescimento foi acompanhado por uma elevação na taxa de urbanização de 26,33% em 1970 para 46,15% em 2000. Em 1970 a população rural atingia os índices de 73,77% e a urbana, 26,23%; em 2000, o índice rural decaiu para 53,85% e o urbano atingiu 46,15%. Apesar da redução da população rural, esta

ainda é superior a população urbana. A densidade demográfica em 1970 era de 29,26 hab/km². Em 2000, atingiu a casa de 114,20 hab/km².

De acordo com os dados de Contagem da População de 1996 e do Censo Demográfico de 2000, tanto a população masculina quanto a feminina encontra-se mais representada na zona rural, sendo que o percentual de mulheres (50,2%) era ligeiramente superior ao de homens (49,08%) em 1996. Em 2000, a população masculina totalizava 50,7% enquanto que a feminina atingia 49,3%.

2. INFRA-ESTRUTURA

Com relação ao abastecimento de água, o uso preponderante (96,5%) é destinado ao abastecimento residencial, não havendo nessa região nenhuma indústria de porte que faça uso do recurso hídrico disponível.

Em 1980, o número de domicílios totalizava 1.269, sendo que deste total apenas 38 residências possuíam canalização interna, enquanto que 1.231 casas não possuíam canalização. O abastecimento de água era realizado principalmente via poço ou nascente. Em 1991, a situação permaneceu praticamente a mesma: apesar do aumento no número de domicílios (2.114), somente 465 possuíam canalização interna, sendo que o percentual do número de domicílios sem canalização interna ainda encontrava-se elevado (1.654 residências) (Censos Demográficos, 1980 - 1991).

De acordo com os Censos Demográficos do IBGE (1980/1991), o município de Areia Branca não possui rede de esgoto. Em 1980, 88,7% dos domicílios não possuíam sequer fossa rudimentar. Em 1991, 48,65% dos domicílios foram contemplados com a fossa rudimentar, embora o percentual de residências sem fossa ainda fosse elevado (51%).

O destino final do lixo é um depósito a céu aberto próximo a Serra Comprida, onde se localizam as nascentes do Rio Cotinguiba.

Apesar do incremento da população ao longo de 30 anos (1970 – 2000), conforme citado anteriormente, ter sido alto, observa-se que o mesmo percentual não se verifica no melhoramento das condições de saneamento básico do município. Isso reflete na deterioração dos mananciais que recebem toda a carga de resíduos sólidos e líquidos.

3. ASPECTOS SOCIAIS

Com relação à saúde, o município de Areia Branca dispõe apenas de seis postos de saúde, distribuídos entre a sede e os povoados com maior número de habitantes.

Em 1991, a população alfabetizada totalizava apenas 49,5%. Deste percentual, 67% dos alfabetizados residiam na área urbana, sendo que da população rural somente 39,5% eram alfabetizados.

Até 1991 não estavam registrados estabelecimentos de ensino de nível médio, nem superior. As instituições de cunho federal estão ausentes. Dos quinze estabelecimentos designados à pré-escola, quatorze são municipais, fato também constatado nas instituições de ensino fundamental: do total de dezoito estabelecimentos, quatorze são municipais. Em 2000, o número de instituições destinadas à pré-escola aumentou para dezenove; as de ensino fundamental para vinte e foi instalada uma escola de ensino médio.

A partir destes dados inferimos que a população de baixa renda é a que possui menor nível de instrução, já que não dispõe de recursos para enviar seus filhos para cidades vizinhas ou para a capital do estado com o objetivo de completar os estudos, ficando, portanto, na dependência do transporte gratuito do município, quando é possível que um membro da família possa estudar, pois irá diminuir a mão-de-obra utilizada para manter um certo rendimento familiar.

4. ASPECTOS ECONÔMICOS

Ao analisar a distribuição espacial das percentagens de área ocupada com os estabelecimentos no município de Areia Branca constata-se que do total de novecientos estabelecimentos deste município, 93% possuem entre um a menos de 10 ha e correspondem apenas a 22,2% de uma área total de 6825 ha. Os estabelecimentos entre 10 a menos de 100 ha, ocupam 17,2% da área total e representam apenas 6% dos estabelecimentos.

A concentração das terras nas mãos de poucos é ainda mais expressiva ao se avaliar que os estabelecimentos com mais de 100 a 2.000 ha representam apenas 1% do número de estabelecimentos, embora representem 60,6% de área total.

Para uma averiguação mais concreta da distribuição da terra na alta sub-bacia, foi calculado o índice de Gini para o município de Areia Branca, utilizando os dados dos censos agropecuários de 1975, 1985 e 1995/1996.

De acordo com os valores propostos por Câmara (1949), observa-se que em 1975 a concentração era praticamente absoluta (0,939), tendo uma pequena redução em 1985 para 0,834. Em 1995/1996 sofreu nova redução (0,771), mas não o suficiente para descaracterizar a concentração da terra na área de estudo, sendo atualmente classificada como forte a muito fortemente concentrada.

Comparando os dados disponíveis sobre a área municipal ocupada por estabelecimentos de atividades econômicas, observa-se que poucos estabelecimentos (11,76%) são destinados a pecuária, embora para os mesmos haja uma grande concentração de terras (58,60%), enquanto que para uma área menor (29,3%), destina-se uma maior concentração dos estabelecimentos (88,24%) para utilização da terra na lavoura.

Ao avaliar a condição do produtor, o proprietário perfaz um total de 645 estabelecimentos que correspondem a 96,4% da área municipal. A categoria de ocupante apresenta um número expressivo de estabelecimentos (248), embora

com uma área restrita (4%) (IBGE, 1995/96). A categoria de arrendatário e parceiro é reduzida no município, proporção que não foge ao padrão estadual de diminuição do número de estabelecimentos e área ocupada por arrendatários e parceiros.

A economia do município de Areia Branca ampara-se sobretudo nas atividades agrícolas de grandes proprietários, sendo que o pequeno proprietário pratica a policultura visando a subsistência e/ou comércio interno, por vezes ainda sendo empregado dos grandes fazendeiros.

Nos três períodos analisados houve um predomínio das pastagens, com percentuais de 55,925 (1980), 53,56% (1985) e 58,65% (1995/96). Para o mesmo período, constatou-se um decréscimo acentuado das áreas destinadas às matas e florestas de 16,44% em 1980 para 9,78% em 1995/96.

Quanto à utilização das terras pela lavoura, ocorreu uma oscilação com relação à área que teve um acréscimo em 1985 (32,43%) quando comparado ao ano de 1980 (19,54%), mas que em 1995/96 retraiu para 27,77% da área agricultável. As terras em descanso tiveram um decréscimo evidente de 7,17 em 1980 para 2,97% em 1985, chegando a 2,12% em 1995/96.

Em 1985, Areia Branca apresentou um acréscimo de 176,04%, no percentual de suas lavouras temporárias com destaque a cultura da mandioca, que abastecia as inúmeras casas de farinha presentes neste município. Vale destacar que a redução da área ocupada por lavoura temporária entre os anos de 1985 e 1995/96 ocorreu como consequência da falência de muitas destas casas de farinha. Entretanto, as lavouras temporárias (como a própria mandioca, feijão, milho) continuam sendo mais expressivas frente às permanentes, nas quais destaca-se a fruticultura e em especial os citros.

Produtos como a batata doce, cana-de-açúcar e cebola tiveram produção suprimida ou bastante reduzida, possivelmente em função de uma reorientação da agricultura com destaque para citros e/ou feijão.

A lavoura canavieira teve uma redução significativa da sua importância na área de estudo, fato este já constatado desde meados do século XIX, embora durante as atividades de campo tenham sido constatadas várias áreas nas quais a cana-de-açúcar ainda está presente.

Em 1995/1996 as pastagens naturais (42,49%) ocupavam maior extensão frente às plantadas (16,16%). Estas se constituem como um indicador de modernização, apesar de pouco expressiva na área em estudo.

No setor pecuário destacam-se os rebanhos de bovinos, seguido pelos rebanhos de suínos e eqüinos. O município destaca-se pelo número efetivo de aves com mais de 80.000 cabeças. Juntamente com os municípios de Aracaju, São Cristóvão, Itabaiana, Itaporanga, Estância, Salgado e Lagarto, perfazem o quadro sergipano de maiores produtores de galináceos e seus derivados.

O avanço dos efetivos de galináceos resultou, em boa medida, do impulso fornecido pelos mercados urbanos do estado e dos estados vizinhos, além da penetração de tecnologias modernas para o setor.

SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS NATURAIS NA ALTA SUB-BACIA

Para analisar a situação dos recursos naturais foi tomado como base os mananciais que compõem a alta sub-bacia, os quais foram denominados, neste trabalho, de riachos. Dentre eles, praticamente todos apresentam interferência humana. Em termos de degradação antrópica, identificadas durante as atividades de campo, destacam-se os seguintes:

- **Riacho Oiticica**

A mata ciliar é periodicamente queimada para um posterior cultivo da mandioca e da cana-de-açúcar.

- **Riacho da Prata**

Este manancial é utilizado como área de lazer pela população, fato este bem visível ao longo do leito do rio, no qual já existe acúmulo de lixo. Árvores frondosas localizadas à margem da estrada, que acompanha o rio, denunciam que a mata ciliar já foi degradada para melhor usufruto dessa área. O processo erosivo às margens do riacho já é proeminente.

- **Riacho Olhos d'Água**

Nesta área, a criação de gado ao longo das margens demonstra o manejo inadequado do solo. Em alguns trechos já é visível o pisoteio do gado, formando trilhas (compactação do solo), que favorece um posterior escoamento concentrado da água durante o período chuvoso e conseqüente arrasto de sedimentos para o leito do rio.

Uma outra atividade econômica desenvolvida neste local é a extração de areia nas margens do manancial. Esta atividade é bastante degradante para o ambiente, pois compromete o processo de renovação da vegetação, em virtude da perda da bioestrutura do solo, necessitando de grandes investimentos para estruturar novamente a camada orgânica do solo e, conseqüentemente, permitir o repovoamento da vegetação nativa presente ainda em áreas circunvizinhas. Nos primeiros pontos de afloramento desta manancial existem pontos de captação de água para abastecimentos dos povoados circunvizinhos.

- **Riacho Chico Gomes**

Dentre os mananciais visitados, o Chico Gomes urge por uma intervenção local imediata. Praticamente toda a sua mata ripária foi devastada para plantio de culturas temporárias. Dentre estas, destacam-se a mandioca, o milho, a banana, o tomate, a abóbora, des-

tinadas a subsistência e ao pequeno comércio local. É também utilizado para irrigar determinadas culturas.

Este manancial encontra-se encaixado em um vale com encostas íngremes, fato este que não desestimulou os pequenos agricultores do povoado que cultivam neste local, mesmo com as dificuldades impostas pela declividade.

PERSPECTIVAS DA POPULAÇÃO LOCAL FRENTE AOS RECURSOS NATURAIS NA ALTA SUB-BACIA

Nas entrevistas realizadas com a comunidade foram levantadas questões referentes ao uso dos mananciais. Todos os povoados fazem uso dos mesmos para abastecimento nas residências, por captação direta ou via poço. Utilizam as margens, após supressão da mata ciliar, para a produção de cultivos como a mandioca, hortaliças, milho, tomate, feijão, batata, abóbora, dentre outros. Além destas atividades, destaca-se a pastagem, a retirada de lenha e a extração de areia do leito do manancial.

Com relação às organizações sociais, são registradas seis associações de moradores, que foram criadas com o objetivo de melhorar os aspectos sócio-econômicos das comunidades envolvidas, desde a melhoria das estruturas das casas até a formulação de projetos visando utilizar o potencial produtivo dos povoados, que vão desde os cultivos temporários até artesanatos.

Para a concretização destes planos, as associações buscam apoio financeiro em Projetos de âmbito estadual como o Projeto São José que atende a vários municípios no estado.

Durante as reuniões são também levantados os problemas referentes aos recursos naturais da região. De acordo com a entrevista realizada com a agente de mudança municipal, que participa das reuniões de todas as associações, os pequenos produtores já foram alertados através de palestras e conversas informais sobre a forma degradante da utilização do solo, da água e da vegetação na região, sendo este um assunto sempre em pauta nas reuniões, embora ações mais efetivas ainda sejam incipientes.

O que a população cobra, e até o presente momento ainda não foi atendida, é a presença das autoridades competentes no sentido de coibir atividades consideradas por eles como mais degradantes, a exemplo da extração da areia do leito do rio e a supressão da mata ciliar.

Outro ponto solicitado é que haja orientação no tocante às formas de minimizar os impactos causados pelo uso intensivo do solo, bem como de formas alternativas de atividades econômicas, para que haja uma menor degradação ambiental. Subsídios financeiros, logísticos e educacionais também são solicitados para que as práticas de manejo conservacionistas e a efetivação do planejamento ambiental sejam implementadas e efetivadas, conforme relatou um dos en-

trevistados: "... nós não podemos parar de plantar morro abaixo e de queimar a mata do rio para cultivar se não temos outro lugar para tirar esses produtos, que servem tanto para dentro de casa, como para vender na feira".

Enfim, um primeiro passo já foi dado: a conscientização da população sobre as suas atividades impactantes e o reconhecimento da necessidade de formas alternativas de atividades econômicas, além da reivindicação por melhores condições de moradia, saúde, educação, saneamento básico, dentre outros itens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFLEXÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE DESENVOLVIDA

Nas últimas décadas houve significativas mudanças de percepção da população mundial no tocante ao recurso água, principalmente no que diz respeito às dificuldades de atendimento às demandas. Os pequenos cursos d'água, contribuintes da formação dos grandes rios, passaram a ser foco de preocupações e investigações por parte da comunidade científica local, nacional e mundial.

Entretanto, observa-se que esta preocupação ainda não foi concretizada pela população como um todo, e em especial, aquelas comunidades que vivem e sobrevivem às margens de nascentes de rios. O desperdício e as agressões violentas aos mananciais atestam a real ausência de consciência dos problemas hídricos e ambientais como um todo, decorrentes dos condicionantes físicos e sócio-econômicos.

A comunidade residente no alto curso do rio Cotinguiba não foge a este padrão, embora já esteja organizada em associações que visam a melhoria da situação tanto relacionada aos recursos hídricos quanto aos aspectos sociais e econômicos. No entanto, o grande entrave para a concretização de ações mais eficazes são a falta de orientação instrucional, bem como de políticas públicas que atendam as pequenas comunidades.

Com relação ao suporte físico da área de estudo, constou-se que este apresenta limitações de utilização, fazendo-se mister o uso racional do solo, da água e da vegetação. Dentre estes elementos, a água desempenha papel fundamental no clima de uma região, sendo parte integrante do solo e da vegetação e, ao mesmo tempo, o responsável direto pela manutenção das atividades produtivas desenvolvidas na bacia (Prochnow, 1990).

Na área de estudo, os recursos hídricos subterrâneos apresentam-se como de boa qualidade para o consumo humano e animal. No entanto, com as atuais degradações ambientais ocorridas na região, faz-se mister ações eficazes no tocante a gestão dos recursos naturais, para que o seu potencial hídrico natural não seja deteriorado, conforme já constatado na maioria dos recursos hídricos superficiais.

As características físicas do solo, como textura, declividade e profundidade efetiva, influem muito na capacidade de infiltração e escoamento da água da chuva, refletindo diretamente nos processos erosivos (Beltrame, 1994).

Do mesmo modo, o conhecimento dos totais pluviométricos médios e anuais é importante em qualquer política de planejamento econômico, uma vez que fornece parâmetros indispensáveis para a avaliação do potencial hídrico de que pode dispor os planos de irrigação dos solos, da regularização dos rios, de abastecimento de suas populações, do potencial de erosividade das chuvas, dentre outras, cujo êxito do empreendimento depende dos níveis de disponibilidade dos recursos hídricos.

Através da correlação entre o potencial de erosividade das chuvas e a classe de fragilidade dos solos para a área (fragilidade Média - Argissolos Vermelho-Amarelo e Muito Forte - Neossolos Litólicos e Quartzarênicos), foi possível concluir que a Alta Sub-Bacia possui um potencial de erosividade Médio a Forte que requer uma utilização mais racional dos recursos naturais, bem como uma maior intensificação do manejo adequado do solo.

No entanto, foi diagnosticado que a maioria dos cultivos e das pastagens não realizam um manejo adequado do solo, pois os cultivos temporários são realizados “morro abaixo”, com uso intensivo do solo, as pastagens naturais são as mais exploradas, com visível compactação do solo em função do pisoteio do gado, além da proeminente degradação dos mananciais.

Dentre os indicadores potenciais de proteção ou de degradação dos recursos naturais renováveis destaca-se a cobertura vegetal, que além de exercer papel essencial na manutenção do ciclo da água, protege o solo contra o impacto das gotas da chuva, aumentando a porosidade e a permeabilidade do solo através da ação das raízes, reduzindo o escoamento superficial, mantendo a unidade e a fertilidade do solo pela presença de matéria orgânica (Beltrame, 1994).

Assim, com relação à vegetação original da Alta Sub-Bacia existe apenas resquícios da Mata Atlântica, pois, aos poucos, ela foi sendo destruída para ceder lugar às diversas culturas e pastagens. Os resquícios encontrados apresentam-se bastante descontínuos, sendo caracterizados principalmente por uma vegetação secundária (capoeira).

No tocante aos aspectos sócio-econômicos, destaca-se o crescimento da densidade demográfica na alta sub-bacia entre os anos de 1970 e 2000 que acarretou uma maior pressão sobre os recursos naturais. Conforme cita Mello (1999), a velocidade do processo de ocupação de uma área pode ser considerada um dos elementos de maior importância para a transformação e até mesmo para a degradação ambiental, tornando-se fundamental na geração de impactos.

O crescimento demográfico citado não foi acompanhado de melhores índices sociais, como o acesso à educação, saúde, emprego e moradia. Especificamente sobre a educação, é interessante ressaltar que através dela é propiciado ao cidadão refletir sobre seu espaço e a sua ação sobre o mesmo. A garantia da continuidade dos estudos faz com que estes cidadãos não percam de vista sua responsabilidade ética com relação à comunidade, nem percam o de respeito ao ambiente em que vivem, tendo mais respaldo para também exigir seus direitos perante a sociedade.

Assim, na atual conjuntura de exaustão e degradação dos recursos naturais pelo homem, negar o acesso aos estudos é negar uma das formas de compreensão de que o ser humano depende do meio e atua nele de forma a modificá-lo de acordo com as suas necessidades

Ao analisar os aspectos relacionados à distribuição da terra constata-se uma forte concentração fundiária. A utilização predominante vincula-se às pastagens naturais, acompanhadas pelo desenvolvimento de lavouras de caráter temporário. Este quadro demonstra que a implantação destas atividades não considerou o tipo de solo da região, principalmente o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que em virtude da sua baixa resistência erosiva, está mais adequado aos cultivos perenes e não aos temporários.

Avaliando a evolução da utilização da terra especificada pelos Censos Agropecuários de 1980, 1985 e 1995/1996, observa-se um aumento nas áreas destinadas as pastagens e lavouras, havendo grande redução nas terras destinadas ao descanso e nas áreas de matas.

De acordo com os dados referentes à condição do produtor, apesar do estado de Sergipe já possuir uma ocupação de terras consolidada há algum tempo, a presença da categoria de ocupantes denota que o processo de ocupação de terras ainda existe, embora essas ocupações se façam mediante a formação de estabelecimentos com áreas pequenas.

É oportuno salientar que a degradação de bacias hidrográficas obedece, em grande parte, a um sistema inapropriado de uso e distribuição da terra. As terras utilizadas pelos ocupantes geralmente localizam-se em áreas de grande fragilidade como nas proximidades dos mananciais e/ou em suas vertentes, nas quais realizam-se cultivos intensivos, descuidando-se de práticas conservacionistas dos recursos e uso inapropriado de seu potencial produtivo.

As questões acima abordadas, denunciam as mudanças que ocorrem no interior das bacias hidrográficas, quanto tomadas como unidades para planejamento e manejo. Os mais sérios processos de degradação da natureza, tais como erosão, desperenização dos mananciais, compactação do solo, assoreamento dos corpos d'água, são conseqüências das ações antrópicas, reflexos de uma série de condições políticas, econômicas e sociais.

Diante do exposto, observa-se que, embora este estudo tenha focado apenas um setor da bacia, os problemas relacionados à questão dos recursos naturais na região estão extremamente relacionados com os aspectos sociais, políticos e econômicos, a exemplo da desigualdade na distribuição das terras com uso intensivo do solo em conseqüência de uma área reduzida para os cultivos em pequena escala, baixo índice de alfabetização na zona rural, precárias condições de moradia e saneamento básico, reduzido número de ações educacionais e instrucionais sobre a orientação de utilização da terra, dentre outras. Estes aspectos revelam a complexidade existente na relação entre o homem e a terra, demonstrando que a implantação do planejamento de bacia hidrográfica não pode ser desvinculada da busca pelo desenvolvimento sócio-econômico da população inserida na bacia.

ALTERNATIVAS ECONÔMICAS PARA A ALTA SUB-BACIA DO RIO COTINGUIBA

Considerando a necessidade de minimizar os impactos sobre o meio físico e buscando alternativas para contornar o baixo nível econômico constatado nas atividades de campo, embora os dados referentes à renda da população em estudo não estarem disponíveis durante a estruturação deste trabalho, são tecidas algumas sugestões em termos de planejamento sócio-ambiental para a região:

- Ampliação das atividades da cooperativa de produção de mel existente na região. Esta cooperativa trabalha espécies de abelhas que utilizam a cana-de-açúcar como fonte de produção do mel, atividade pouco explorada no estado. Infelizmente engloba uma parcela muito pequena de pessoas. No entanto, está se destacando no comércio, servindo como modelo para que se estruturam outras cooperativas.
- Um outro tipo de cooperativa que pode ser implantado na região estaria relacionado com artesanato. Esta atividade é bastante difundida na comunidade, mas que em virtude da produção em pequena escala e isolada, não tem como adentrar no mercado competitivo.
- A produção de um canteiro de mudas da mata ripária é um outro caminho que pode ser traçado. Apesar de degradado, alguns mananciais ainda apresentam pontos com a mata original, na qual podem ser coletadas sementes e/ou selecionadas as mudas para servir como reflorestamento para a região, município ou estado.
- Como recentemente foi estabelecido no município uma Reserva Ambiental, poderia ser implantado o eco-turismo, cujos guias seriam representantes da própria comunidade com ajuda financeira de entidades ou empresas que atuam no estado.

Estas são algumas poucas alternativas reveladas por este estudo. Observam-se muitas outras sugestões por parte da comunidade, o que demonstra a importância dos estudos populacionais aliados aos estudos do sistema ambiental físico para que o plano de manejo sustentável da bacia hidrográfica seja condizente com a área em que será implantado.

Por fim, para que a comunidade seja envolvida e entenda o seu papel na efetivação do planejamento, ressalta-se a necessidade de que sejam contemplados os principais pontos em termos de melhoria da qualidade de vida da comunidade em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAME, A. da Veiga. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

BEZERRA, M. do C. de L.; MUNHOZ, T. M. T. (Coords) *Gestão dos recursos naturais*: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Consórcio TC/BR/FUNATURA, 2000.

CÂMARA, L. A. Concentração da propriedade agrária no Brasil. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 77, p. 516-528, 1949.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE SERGIPE – CODISE. *Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe*. Brasília: CPRM/CODISE, 1998.

_____. Mapa de uso do solo e vegetação. Sergipe: Centro de Pesquisas Espaciais de Sergipe (CEPES), 1993.

_____. Mata Atlântica e seus ecossistemas associados. *Sergipe: Centro de Pesquisas Espaciais de Sergipe (CEPES)*, 1996.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: — (Orgs.) *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1966. p. 337-380.

DIEGUES, A. C. Desenvolvimento sustentado, gerenciamento geoambiental e o uso de recursos naturais. *Cadernos FUNDAP*, v. 9, n. 16, p. 33-45, 1989.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Levantamento exploratório e reconhecimento dos solos do estado de Sergipe. Recife: SUDENE, 1975.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Anuário estatístico*: 1985-1994. Sergipe, 1995.

_____. *Censo agropecuário*: 1995-1996. Sergipe, 1997.

_____. *Censo agropecuário*. Sergipe, 1985.

_____. *Censo agropecuário*. Sergipe, 1980.

_____. *Censo agropecuário*. Sergipe, 1975.

_____. *Censo demográfico*. Sergipe, 2000.

_____. *Censo demográfico*. Sergipe, 1980.

_____. *Censo demográfico*. Sergipe, 1970.

_____. *Contagem da população*. Sergipe, 1996.

_____. *Sinopse preliminar do censo demográfico*. Sergipe, 1991.

MELLO, Neli A. Gestão em bacias hidrográficas urbanas para superação de comprometimento ambiental. In: *Boletim Paulista de Geografia*, São Paulo, n. 76, 1999.

PINTO, J. E. S. de S. *Os reflexos da seca no estado de Sergipe*. Rio Claro, 1997. Tese (Doutorado em Geografia) – UNESP.

PROCHNOW, M. C. R. *Análise ambiental da sub-bacia do rio Piracicaba*: subsídios ao seu planejamento e manejo. Rio Claro, 1990. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista.

ROSS, Jurandyr L. S. Geomorfologia ambiental. In: GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. (Orgs.) *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 50-75.

_____. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Depto. de Geografia – FFLCH/USP*, São Paulo, n. 8, p. 63-74, 1994.

SCHOELLER, H. Essai sur la qualité chimique de l'eau destinée à l'alimentation de l'hommes dans les pays arids. *Terres et Eaux*, Paris, v. 24, p. 4-11, 1955.

STRAHLER, A. N. Systems theory in physical geography. *Physical Geography*, v. 1, n. 1, p. 1-27, 1952.

THORNTHWAITTE, C. W.; MATHER, C. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1956.

TROPPMAIR, W. da C. A. *Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Jacaré-Guaçu*. São Carlos, 1998. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP.

UFS/SEPLAN. *Atlas de Sergipe*. Aracaju, 1979.

Abstract: *Among the basins that form Sergipe's river basin, upper Cotinguiba's is the main ones, not only for its magnitude, as well as for the geoeconomic importance throughout the area. Inserted substantially in the county of Areia Branca, State of Sergipe, upper Cotinguiba's basin has suffered environmental degradations caused by human activities such as accelerated degradation of springs nearby agricultural and extractive activities without management practices and environmental preservation. Starting from this problem and considering that the population of a river basin presses the natural resources, a surveying of its people aspects was necessary. Then, this paper characterized the physical and socioeconomic system of the upper sub-basin and environmental changes that took place last years, highlighting aspects related to water and land use.*

Keywords: River Basin; Physical and Socioeconomic Aspects; Planning