

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA SUB-BACIA DO RIO PIAUITINGA

SILVA, Ana Carla França
Carlafranca1@yahoo.com.br

SANTOS, Luiz Eduardo Fraga
luizedufraga@yahoo.com.br

SANTOS, Rosely dos
motoly@ig.com.br

FONTES, Aracy Losano (Orientadora)
Graduada em Geografia, Mestre em Geomorfologia, Doutora em Geografia,
Prof. do Curso de Geografia: Licenciatura Plena da Universidade Tiradentes-
UNIT.
aracyfontes@yahoo.com.br

RESUMO

Compondo, o quadro da hidrografia da bacia do rio Piauí, a sub-bacia do rio Piauitinga,, possui área de drenagem de 418,20 Km², abrangendo, parcialmente, cinco municípios da região centro-sul do Estado. Este trabalho tem como objetivo principal a caracterização geoambiental da sub-bacia a partir dos condicionantes geológicos, climáticos e de utilização da terra, identificando os problemas ambientais decorrentes. Para o desenvolvimento do trabalho contou-se com informações de um acervo bibliográfico, documental e interpretação cartográfica. As informações dos aspectos físicos e de utilização da terra permitiram a identificação de problemas que constataam uma degradação ambiental na sub-bacia..

PALAVRAS-CHAVE: Sub-bacia. Impactos ambientais. Utilização da terra.

1 INTRODUÇÃO

O processo de ocupação humana nas bacias hidrográficas trouxe consigo atividades que implicaram na transformação da natureza, subordinando-a de acordo com as suas necessidades, sem se preocupar com a esgotabilidade de seus recursos. Esse processo de apropriação da natureza pela sociedade vem, ao longo do tempo, acarretando sérias implicações para a manutenção do equilíbrio ecológico, trazendo consigo mudanças no espaço geográfico.

As relações homem-ambiente, estabelecidas através dos processos de ocupação e sistemas de exploração dos recursos naturais acarretam alterações físicas e ecológicas, com efeitos ambientais negativos. Dessa maneira, estes problemas ambientais comprometem a qualidade de vida da população uma vez que a sociedade e a natureza estão interligadas.

Os problemas como poluição dos mananciais, em função do despejo de esgotos domésticos e industriais; o assoreamento e a redução do regime hídrico, face aos processos erosivos decorrentes principalmente, do desmatamento; a compactação do solo às margens dos rios causada pela pecuária dentre outros, comprometem o comportamento das bacias hidrográficas.

A sub-bacia do rio Piauitinga é uma área de antiga ocupação e sendo assim, de grande transformação ambiental. As práticas agrícolas, por exemplo, incluem desmatamentos e queimadas, alterando o caráter do solo, o microclima, a hidrologia local, os índices de erosão do solo e, assim, a carga sedimentar na rede de drenagem. Dessa forma, a agricultura representa uma interferência do homem na ordem natural da reprodução de vegetais e animais, para atender as necessidades e conveniências do consumo e de interesses humanos. A agricultura apresenta-se assim, como um dos setores que mais interage com o ambiente já

que é um dos que mais lhe causa impactos, que podem ser ecológicos, sociais, econômicos ou culturais. Diante desse reconhecimento, percebe-se a necessidade de maior conhecimento dos problemas ambientais em uma bacia hidrográfica e dos erros cometidos na utilização agrícola da terra, apresentando respostas para o planejamento e manejos adequados.

A agricultura é uma das atividades com maior impacto sobre o meio ambiente. A pressão do aumento populacional, o uso de tecnologias modernas e a falta de alternativas de emprego nas áreas rurais, têm levado a um esgotamento dos recursos naturais e problemas sociais.

O presente estudo tem como meta a caracterização geoambiental da sub-bacia do rio Piauitinga, objetivando fornecer subsídios para a elaboração de uma política de ocupação territorial que aproveite de modo racional seus recursos, dentro dos limites impostos pelas suas potencialidades e pelo equilíbrio ambiental. Para tanto foram definidos, num âmbito mais específico, analisar os componentes do sistema ambiental físico, verificar as formas de utilização das terras e identificar os impactos ambientais decorrentes das atividades econômicas desenvolvidas na sub-bacia.

Com a finalidade de atingir os objetivos propostos contou-se com informações de um acervo bibliográfico, cartográfico e documental referente ao tema e a área de estudo.

A escolha da sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga como área para o estudo foi motivada por se tratar de uma unidade de análise que possui limites naturais bem definidos topograficamente e apresentar uma dinâmica particular no seu processo de apropriação e transformação, bem como nas implicações ambientais decorrentes.

Numa perspectiva social, espera-se que este trabalho atue como um veículo de informação e debate sobre a prática de planejamento para áreas de mananciais, sensibilizando o poder público e a sociedade para os problemas associados à sub-bacia de forma que poderão atuar mais ativa e efetivamente no ordenamento do território, contribuindo com ações que

evitem situações desastrosas no futuro, tendo sempre em vista a preservação do meio ambiente.

2 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E O SEU CONTEXTO

A degradação dos recursos naturais, essencialmente do solo e da água, tem aumentado, levando a níveis críticos, que geram impactos ambientais, seja no assoreamento ou na poluição dos rios, prejudicando a sociedade local em fatores diversos, como saúde, redução de produtividade do solo, entre outros. Os estudos ambientais vêm se constituindo numa das principais preocupações mundiais, atualmente, visto que a relação entre o homem e o meio ambiente tem sido caracterizada pelo uso desordenado dos recursos naturais.

Por possuir características naturais e definidas, a bacia hidrográfica é um importante espaço onde devem ser mantidas atividades que visem a conservação dos seus recursos naturais, principalmente diante do crescimento populacional e desenvolvimento urbano, atualmente.

O equilíbrio da natureza é freqüentemente alterado pelas intervenções do homem, gerando estados de desequilíbrio temporário, ou até permanente. Na medida em que a degradação ambiental se acelera e se amplia, a sua produtividade diminui, a menos que o homem invista na recuperação dessas áreas. A degradação das condições do solo não se reverte facilmente, uma vez que os processos de regeneração são bastante lentos. Com relação aos impactos nas condições hidrológicas, é importante lembrar que:

A retirada de águas para o consumo das atividades industriais e urbanas diminui o débito nos canais. Embora haja retorno das águas utilizadas, a quantidade é diminuída em função do processo de evapotranspiração e

armazenamento na fabricação de produtos. Além da diminuição no débito fluvial, as águas de retorno carregam consigo quantidades de material sólido e químico que alteram as características da qualidade hídrica. (CHRISTOFOLETTI, 1997, p. 136).

A urbanização nas áreas de mananciais de abastecimento humano compromete a sustentabilidade hídrica das cidades. Associados ao crescimento urbano, os rios vão perdendo suas características naturais. Os impactos são os despejos de efluentes domésticos, industriais e pluviais sem tratamento nos rios, junto com material sólido do lixo e da erosão, além do crescimento da inundação urbana. “O custo de controle na fase de planejamento é muito menor que o curativo, depois que os problemas ocorrem” (CAMARGO; CAPOBIANCO e OLIVEIRA, 2004, p. 287). Ainda de acordo com os citados autores pode-se acrescentar que,

O aumento da urbanização, do uso de produtos químicos na agricultura e das indústrias aumenta o retorno de água contaminada para os rios. A expansão do uso da água sem uma visão ambiental produz deterioração dos mananciais (superficiais e subterrâneos) e a redução da cobertura de água segura para a população. (2004, p. 277).

Ao planejar e ocupar de forma ordenada o território, o homem possibilita a instalação de um novo equilíbrio dentro do sistema que ele habita - a bacia hidrográfica. Portanto, é de fundamental importância as colocações de Botelho e Silva (2004, p. 166) quando afirmam que “Tais áreas deveriam ser sempre destinadas à preservação ou conservação, com presença de cobertura vegetal, possibilitando a infiltração e/ou permanência da água. Não fosse a intensa ocupação antrópica dessas feições geomorfológicas, as enchentes não teriam caráter tão desastroso”. E complementa dizendo que,

É necessário adotar práticas conservacionistas que melhorem a taxa de infiltração. Essas práticas visam manter a água o maior tempo possível na encosta, permitindo que o solo tenha tempo para absorvê-la. A adoção destas práticas reduz o escoamento superficial e as perdas de solo por erosão hídrica (Ibid., p. 166).

As alterações na paisagem, como a retirada da cobertura vegetal e dos materiais orgânicos, a utilização de produtos químicos (fertilizantes e inseticidas), bem como a utilização de água contaminada para irrigação, a inadequada coleta do lixo, podem gerar graves conseqüências em bacias hidrográficas, como contaminação do solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas, tornando a biodiversidade ameaçada. Quanto a isso Botelho e Silva afirmam ainda que,

A questão do saneamento básico, envolvendo tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, adequação e manutenção do sistema de drenagem urbana e coleta, e disposição final do lixo e limpeza urbana, assumem papel relevante nas áreas urbanas, seja na manutenção dos recursos naturais e do sistema físico-biótico ou na manutenção da qualidade de vida das comunidades, ou seja, no equilíbrio ambiental, no seu mais amplo sentido (2004, p. 179).

Difícilmente as áreas degradadas se recuperarão, em termos da biodiversidade que existia, antes de serem exploradas, e fica ainda a possibilidade da poluição atmosférica, das águas e dos solos, devido ao uso de produtos químicos, além, da contaminação dos alimentos produzidos. Existe, ainda, a possibilidade de áreas afastadas também serem atingidas pela degradação, podendo dar-se pelo transporte de sedimentos, causando assoreamento de rios e reservatórios, ou mesmo a poluição de corpos líquidos. É imprescindível lembrar que,

As bacias hidrográficas assumem grande importância na recuperação de áreas degradadas, por vários motivos. Um deles é o fato de grande parte dos danos ambientais que ocorrem na superfície terrestre estar situada nas bacias hidrográficas. Nesse sentido, é preciso conhecer a sua formação, constituição e dinâmica, para que as obras de recuperação não sejam apenas temporárias e sem grande eficácia. (ARAUJO; ALMEIDA e GUERRA, 2005, p. 59).

Seria de grande valia um planejamento ambiental, que pode ser definido como um processo racional de decisões, com reflexões que analisem os fatores físico-naturais, as condições sociais, econômicas e ambientais, que orientem as ações presentes e resultados futuros, melhorando a qualidade de vida dos seres humanos, preservando e melhorando o

meio ambiente, sem reduzir a produtividade dos sistemas naturais nem a qualidade ambiental. Pois, “a crescente capacidade de transformar o entorno sem considerar mecanismos de controle tem trazido como conseqüências o progressivo esgotamento dos recursos naturais e a degradação do meio físico” (GUERRA; SILVA; BOTELHO, 1999, p. 311). No entanto, ressaltam Oliveira e Herrmann (2001, p. 151) que,

Outros aspectos devem ser considerados responsáveis pelo planejamento da cidade, como a implementação de infra-estrutura funcional; a organização socioeconômica e cultural; a preservação do patrimônio histórico e natural; a melhoria da qualidade de vida, entre outras coisas.

As análises de potencialidade e sustentabilidade ambiental, agregadas aos dados do diagnóstico socioeconômico, constituirão o diagnóstico socioambiental, o qual analisará os efeitos da ação antrópica sobre os sistemas ambientais identificados e os rebatimentos resultantes sobre o meio socioeconômico (ALMEIDA; GUERRA, 2001, p. 267).

Para conhecer as potencialidades dos recursos naturais do meio ambiente deve-se levar em consideração o solo, relevo, rochas e minerais, águas, clima, flora e fauna, e todos os componentes do espaço geográfico que mantêm relação com a vida animal e humana. Sendo assim, para analisar a fragilidade ambiental, deve-se avaliar esses conhecimentos, bem como os processos de mudanças ocorridos na área, considerando a dinâmica do espaço produzido pelo homem como também a própria dinâmica da natureza. Nessa ótica, Guerra e Cunha afirmam que:

O estudo da degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global, integrada, holística, deve-se levar em conta as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação que, ao mesmo tempo, sofre os efeitos e procura resolver, recuperar, reconstituir as áreas degradadas. (2004, p. 338).

Para o contexto da problemática ambiental e a compreensão do tema deste trabalho há necessidade de entender que a bacia hidrográfica “é uma unidade espacial de

análise ambiental que permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental” (BOTELHO e SILVA, 2004, p. 153).

Impacto ambiental, segundo o art. 1º, Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente - nº 1, 23/01/86, é:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a) a saúde, segurança e o bem-estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e e) a qualidade dos recursos ambientais.

Impacto ambiental é, portanto, o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou indústria) no ambiente. (COELHO, 2001). Pode-se levar ainda, em consideração a definição de degradação ambiental de Araújo, Almeida e Guerra (2005, p. 19), ao afirmarem que “a degradação das terras envolve a redução dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos agindo sobre a terra”. Degradação ambiental pode ser entendido enfim, como alterações negativas no meio ambiente, que resultam de atividades antrópicas, provocando desequilíbrios totais ou parciais na natureza. É importante lembrar que,

Conceitos como consciência ambiental, qualidade ambiental e educação ambiental, têm sido associados às noções de ética, conservação, preservação e mais recentemente, de recuperação. Embora importantes em si, esses conceitos têm sido aplicados indiscriminadamente, sem mais reflexão, gerando por vezes conflitos, atitudes e percepções que nada auxiliam a ética, a conservação, a educação etc. (OLIVEIRA; HERRMANN, 2001, p. 147).

3 CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS

3.1 Aspectos Fisiográficos

Compondo o quadro da hidrografia do rio Piauí, a sub-bacia do rio Piauitinga ocupa área de 418,20 Km² (FIGURA 01).

A sub-bacia tem como drenagem principal o rio Piauitinga, que nasce no povoado Brasília, município de Lagarto, em altitude de 186 metros, percorrendo 53 Km de extensão até desaguar no rio Piauí, na cidade de Estância, a uma altitude de 40 metros. É alimentado pelos tributários Grotão ou Quebradas pela margem esquerda e Riachão, Capivara e Grilo, pela margem direita (FIGURAS 02, 03, 04 e 05).

Os municípios que compõem a sub-bacia do rio Piauitinga são: Estância, Lagarto, Boquim, Salgado e Itaporanga D`Ajuda. (TABELA 01)

Tabela 01
Distribuição das Áreas dos Municípios na Sub-Bacia do rio Piauitinga

Município	Absoluta	Incluída na Sub-bacia		
	Km ²	Km ²	% sobre o município	% sobre a sub-bacia
Lagarto	962,5	86,63	9,0	20,71
Boquim	213,6	10,52	4,92	2,52
Salgado	255,8	143,39	56,15	34,29
Estância	649,6	175,15	26,96	41,88
Itaporanga	757,3	2,51	0,33	0,60
TOTAL	2.838,80	418,20	100,00	100,00

Fonte: IBGE: SEPLANTEC/SUPES. Anuário Estatístico de Sergipe. 1996.

3.2 Aspectos Geológicos

A área da sub-bacia do rio Piauitinga apresenta características geológicas particulares sendo encontrados os seguintes conjuntos litológicos: rochas da Faixa de Dobramentos Sergipana, rochas do Embasamento Gnáissico e sedimentos do Grupo Barreiras (SANTANA, 2001).

A formação Estância, datada do Cambriano ou pré-Cambriano, é formada por arenitos, siltitos e conglomerados, de matriz vermelho-arroxeados, levemente metamorfisados. Os arenitos são de granulação média a fina, bem estratificados e com freqüente estratificação cruzada. De modo geral, a espessura máxima é de 400 metros, repousando em discordância sobre o Gnaisse do Escudo Brasileiro (OLIVEIRA, 2001).

Datado do pré-Cambriano, o Gnaisse do Escudo Brasileiro é formado de biotita, gnaisse de granulação média, intensamente dobrado, com bandeamento cinza-escuro, cinza-claro ou róseo.

O grupo Barreiras recobre quase toda a área da sub-bacia e possui espessura média de 100 metros, repousando em discordância sobre as unidades estratigráficas mais antigas. É constituída, de modo geral, por arenitos, cascalhos e conglomerados, mormente vermelho-acastanhados, mal consolidados.

Os sedimentos quaternários estão representados pelos depósitos aluviais e coluvionares.

3.3 A Variedade Pluvial e Recursos Hídricos

Para entender a variabilidade pluvial da sub-bacia do rio Piauitinga, Oliveira (2001) utilizou os dados de quatro postos pluviométricos (Estância, Salgado, Boquim e Lagarto), referentes ao período de 16 anos – 1985 a 2000.

Com base nos dados pluviométricos relativos aos postos citados foi calculada a precipitação média mensal ponderada na área de estudo através da fórmula:

$$P_m = \frac{\sum^n P_i A_i}{\sum^n A_i}, \text{ em que:}$$

P_m = precipitação média

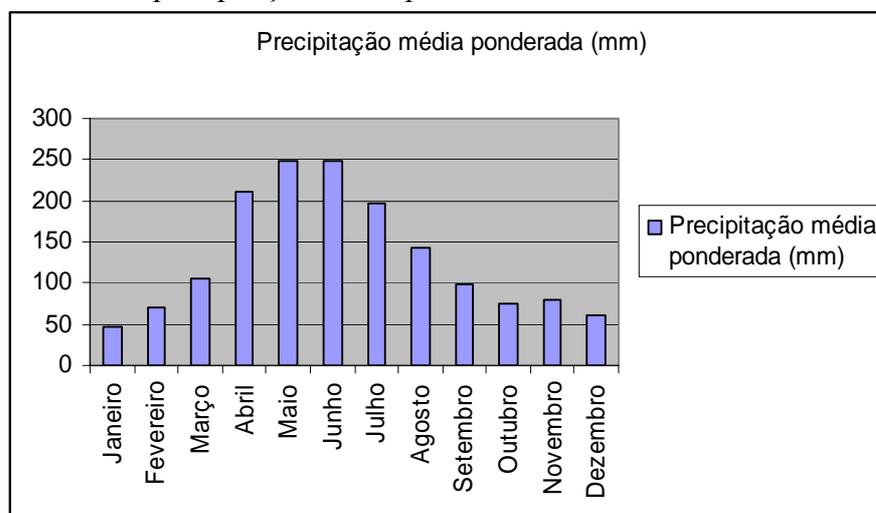
P_i = Precipitação média nas áreas parciais

A_i = áreas parciais

A análise dos dados permitiu verificar que 72,76% da precipitação média ponderada na sub-bacia ocorreu no semestre de março a agosto, período de outono-inverno (GRÁFICO 01), destacando-se os meses de maio e junho. Os meses de janeiro e dezembro foram os mais secos, com 6,87% da precipitação total.

Gráfico 01

Estimativa da precipitação média ponderada na sub-bacia do rio Piauitinga



Fonte: SUDENE, CEPES/CODISE

Elaboração: SANTOS; SILVA, 2006

Em relação aos recursos hídricos da sub-bacia do rio Piauitinga, Santos e Fontes afirmam que,

A qualidade da água é boa, com baixo teor de salinização, sendo inclusive utilizada para abastecer a uma população que equivale a aproximadamente 10% do total de Sergipe. Além dos municípios componentes da sub-bacia (Lagarto, Estância, Salgado e Boquim) abastece ainda os municípios de Simão Dias e Riachão do Dantas em Sergipe e o de Paripiranga (BA), perfazendo um total de 25 comunidades atendidas com água potável e de boa qualidade. (1999, p. 144).

No entanto, à contaminação química da água com uso de agrotóxicos e fertilizantes tem ameaçado os recursos hídricos. Outras formas de poluição são a presença de pocilgas e o despejo direto de manipueira (resíduo de mandioca) na fabricação de farinha e derivados; bem como o despejo direto dos esgotos residenciais e das indústrias presentes na rede de drenagem. Sabe-se que o uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura provoca, eventualmente, a contaminação do lençol freático, poluindo os poços d'água perfurados na sub-bacia e alguns rios.

3.4 Solos e Distribuição da Terra

Na sub-bacia os solos distribuem-se em três classes: a do Argissolo Vermelho-Amarelo que recobre mais de 50% da sub-bacia, abrangendo a bacia inferior e expandindo-se pela bacia média até as imediações da cidade de Salgado. Formam esta classe as associações de solos PV 19 e PV 22. A segunda classe, mais importante em termos de distribuição espacial, é a do Latossolo Vermelho-Amarelo, que abrange a parte oeste da sub-bacia, sendo representada pela LVd2. A última classe e menos expressiva, quanto a sua área de recobrimento é o neossolo flúvico, presente apenas numa faixa estreita, margeando o rio Piauitinga e o riacho das Quebradas (OLIVEIRA, 2001).

De acordo com os valores encontrados por Santana (2001) utilizando o índice de Gini nos cinco municípios inseridos na sub-bacia do rio Piauitinga, e levando em consideração os parâmetros classificatórios de Câmara (1949) pode-se afirmar que a distribuição das terras agrícolas, nas três décadas analisadas, possui uma forte a muito forte concentração (TABELA 02).

Tabela 02
Sub-Bacia do rio Piauitinga
Índice de Gini
1975-1995

Município	1975	1985	1995
Boquim	0,849	0,82	0,81
Estância	0,826	0,734	0,777
Itaporanga D'Ajuda	0,913	0,898	0,893
Lagarto	0,807	0,841	0,955
Salgado	0,608	0,743	0,727
Sub-bacia	0,832	0,827	0,797

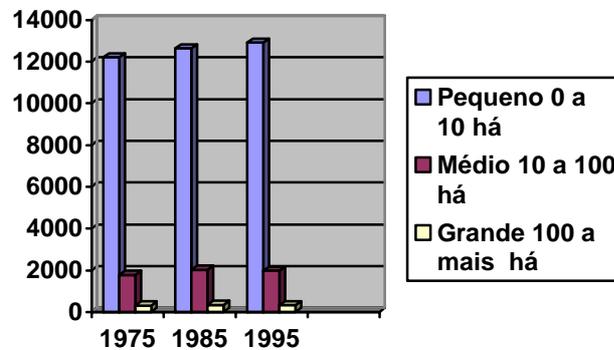
Fonte: IBGE, Censos Agropecuários 1975, 1985, 1995/96

Elaboração: SANTANA, 2001.

Pode-se perceber então que todos os municípios nas três décadas analisadas apresentaram índice de Gini na classe de forte a muito forte concentração (0,701 a 0,900), com exceção, apenas, do município de Salgado, em 1975, que apresentou o índice de 0,608, na classe de média a forte.

Através de dados do IBGE pode-se observar a distribuição espacial da área ocupada com os estabelecimentos de menos de 10 há e os de 100 há e mais, nos municípios da sub-bacia, nas três décadas analisadas (GRÁFICOS 02 e 03).

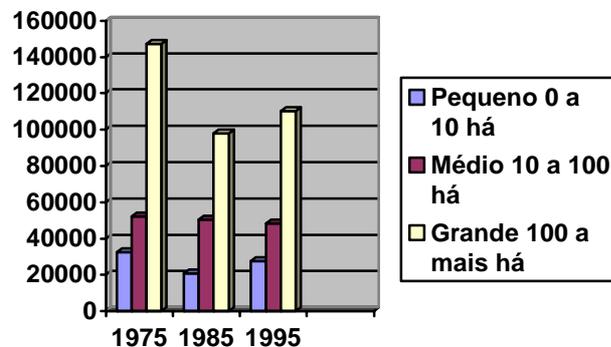
Gráfico 02
Sub-Bacia do rio Piauitinga
Classificação por Número de Estabelecimentos
1975-1995



Fonte: IBGE, Censo Demográficos de Sergipe 1975, 1985, 1995/96

Elaboração: SANTOS; SILVA, 2006

Gráfico 03
Sub-Bacia do rio Piauitinga
Classificação por Área de Estabelecimentos
1975-1995



Fonte: IBGE, Censo Demográficos de Sergipe 1975, 1985, 1995/96

Elaboração: SANTOS; SILVA, 2006

Pode-se perceber que em 1975, 85,3% dos estabelecimentos possuíam menos de 10 há, e que os dados de 1985 e de 1995, não sofreram irrelevantes alterações em relação a 1975. Em 1995 os pequenos estabelecimentos ocupavam 84,8% em número e 14,7% em área; em contrapartida os grandes estabelecimentos ocupavam em 1995, 2,1% em número e 59,2% em área, caracterizando a forte a muito forte concentração da terra. Dessa forma, nas três

décadas analisadas, conservou-se a mesma situação de desigualdade: estabelecimentos pequenos em grande quantidade, porém ocupando pequenas áreas e estabelecimentos grandes em pequena quantidade, porém ocupando grandes áreas.

3.5 Utilização da Terra

Na utilização das terras na sub-bacia do Rio Piauitinga destaca-se, nitidamente, o predomínio das pastagens. Os censos agropecuários do IBGE apresentam percentuais de 55,16% em 1975; 59,9% em 1985 e 65,74% em 1995. Ressalta-se que em 1995 há um equilíbrio entre as pastagens naturais e as plantadas representando 50,4% e 49,6%, respectivamente.

Quanto ao predomínio de lavouras, os censos indicam 80,62% em 1975; 60,46% em 1985 e 70,78% em 1995. O predomínio das lavouras permanentes deve-se ao fato da região está inserida no pólo da citricultura estadual. A produção de laranja é responsável por 58% das lavouras permanentes da sub-bacia, sendo responsável, em 2000, por 36,29% da produção do Estado.

Em todos os municípios que compõem a sub-bacia, durante os anos analisados de 1975, 1985 e 1995 houve uma diminuição das áreas de terras produtivas não utilizadas, com o seu maior aproveitamento agrícola, provavelmente ligado ao aumento da produtividade dos laranjais.

Quanto à atividade pecuarista o predomínio é do rebanho bovino. Em 1995, a região da sub-bacia do Piauitinga representava, aproximadamente 9,66% do rebanho bovino sergipano (FIGURA 06).

A atividade citrícola está representada principalmente, na produção de laranja, que passou a ganhar expressividade no cenário econômico sergipano, no período analisado. Dos cinco municípios que compõem a sub-bacia, o maior produtor de laranja era Lagarto, que em 2000 representava 33,85% da produção. O município destacava-se ainda por apresentar o maior rendimento médio da produção de laranja da região com 65.000 frutos/ha. Atualmente a maior produção está no sul do estado.

Na área da sub-bacia a vegetação nativa encontra-se quase toda devastada, restando apenas alguns remanescentes da vegetação original – mata Atlântica - no médio e baixo cursos. As áreas desmatadas cederam lugar às pastagens e à agricultura comercial e de subsistência, as quais não oferecem bom grau de proteção ao solo, além de promoverem perda de fertilidade com uso intensivo dessas atividades (SANTOS; FONTES, 1999).

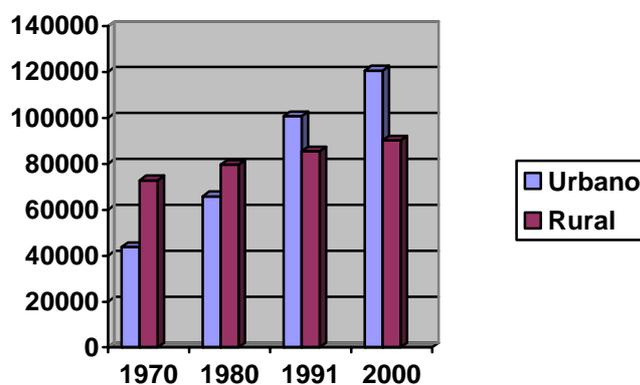
As condições naturais em que se encontra o solo, bem como o manejo a ele dispensado, são os fatores que definem sua capacidade de produção. Isto se explica porque na utilização da terra para fins econômicos e de subsistência há um consumo de biomassa e nutrientes do solo que, sem a adoção de práticas conservacionistas podem desgastar gradativamente este recurso natural. Para Santos e Fontes (1999, p. 155) “dentre as atividades de utilização da terra, na sub-bacia do rio Piauitinga, a que logrou maior êxito foi a criação de gado bovino, ocupando extensas áreas às margens do rio Piauí e conseqüentemente, avançando sobre seus afluentes, como é o caso do Piauitinga. E complementam dizendo que,

A sub-bacia tem uma agricultura que se apresenta com grande dinamismo, devido, entre outros fatores, a excelente rede de drenagem e ao bom índice de precipitação que dispõe. Desse modo, a área é bem servida de água, o que facilita sobremaneira os cultivos agrícolas e pecuária. Contudo, o solo tem um potencial bem superior ao que é retirado. Frequentemente sua exploração é feita de maneira inadequada ocasionando o seu desgaste. (Ibid).

3.6 Aspectos Demográficos e Sócio-Econômicos

A evolução da população na sub-bacia do rio Piauitinga entre 1970-2000 apresentou predomínio da população urbana. Os dados apontam que em 1970 a população urbana era de 43.783 e a rural 72.759, já em 2000 a população era de 120.591 e 90.182, respectivamente. Assim, percebe-se que as áreas urbanas passam a ser mais populosas, mantendo um crescimento demográfico desigual (GRÁFICO 04).

Gráfico 04
Sub-Bacia do Rio Piauitinga
Evolução da População Urbana/Rural
1970-2000



Fonte: IBGE – Censos Demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000.

Elaboração: SANTOS; SILVA, 2006

A sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, localizada na região centro-sul do estado, apesar de ser responsável pelo abastecimento das cidades de Lagarto, Simão Dias, Riachão do Dantas, parte do município de Poço Verde e a Colônia Treze, já foram constados vários casos de desmatamento das matas ciliares, formação irregular de diques para retenção de água ao longo do rio, além de efluentes domésticos e industriais que são jogados sem o devido tratamento.

O município de Estância, que corresponde a 41,88% da área da sub-bacia, recebe maior destaque por ser o principal sub-centro regional, e suas indústrias são abastecidas pelo rio Piauitinga, que é responsável pelo desenvolvimento das suas atividades industriais. O município de Lagarto, que ocupa 20,71% da área, comporta 39,55% da população da sub-bacia. Apesar de apresentar uma população rural bastante expressiva, a sede municipal vem adquirindo um certo equipamento urbano que provocou, concomitantemente, uma elevação de sua população urbana. O município de Boquim, também apresenta um aumento substancial da população urbana, ao contrário de Salgado e Itaporanga D`Ajuda que apresentam população predominantemente rural.

No entorno de Estância, o rio Piauitinga recebe grande carga de efluentes industriais, domésticos, hospitalares, de postos de gasolina, entre outros. É comum o uso de agrotóxicos de forma irracional, não só para a agricultura, como também para a pesca predatória. Não se registra cuidados com o destino dos resíduos sólidos, o lixo é depositado a céu aberto no entorno da cidade ou nos povoados, tornando-se mais grave quando se faz próximo aos mananciais. A rede de tratamento de esgotos é insignificante. Na sub-bacia ocorre com frequência a prática de exploração indevida de areia.

4 PRINCIPAIS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Os principais problemas ambientais observados na sub-bacia estão relacionados com a utilização agrícola da terra como a manipueira, agrotóxicos e caxixe e, ainda a presença de efluentes domésticos e industriais e de resíduos sólidos.

Manipueira

A manipueira - líquido leitoso da mandioca ralada - obtido por compressão e que contém o veneno da planta, expele o gás cianeto causando contaminação das águas dos rios, mortalidade de peixes e até aborto em vacas. Aliado ao lixo e à falta de prevenção a doenças, a situação se agrava. Os casos mais frequentes são de asma e de doenças da pele. Os impactos causados pela manipueira ocorrem, principalmente, nos riachos Grilo e Moendas (FIGURAS 07 e 08).

Agrotóxicos

O uso continuado de corretivos químicos e sucessivas cargas de agrotóxicos resultam em forte envenenamento das terras e das águas. Esse impacto é encontrado, principalmente, nas microbacias dos riachos Pau Grande e Grotão.

Efluentes Domésticos, Industriais e Resíduos Sólidos

Sabe-se que o crescimento populacional e sua concentração nas cidades produzem grandes quantidades de esgoto doméstico. Quando é lançado nos rios provoca a morte dos peixes e de outros organismos. Esse impacto ambiental é extremamente grave nos dias atuais, pois traz sérias conseqüências e ocorre em grande extensão. A principal área de ocorrência de efluentes domésticos e industriais e de resíduos sólidos é no rio Piauitinga, próximo a Fazenda Boa Vista. O aporte desses efluentes promove alterações significativas nas características físico-químicas dos ambientes aquáticos.

O município de Estância é drenado pela bacia hidrográfica do rio Piauí. O rio Piauitinga é o seu afluente de maior vazão, sendo responsável pelo fornecimento de água para diversos municípios. Além do lançamento de esgotos domésticos dos municípios, as indústrias têxteis, de processamento de sucos e alimentícias localizadas às margens do rio Piauitinga, utilizam suas águas em suas etapas de produção, despejando seus resíduos líquidos e particulados neste ambiente aquático. As populações ribeirinhas, à jusante dos despejos, utilizam suas águas para consumo, contato primário e pesca.

Os rejeitos de indústrias alimentícias, além do forte caráter ácido ou básico, apresentam grande concentração de sólidos orgânicos em suspensão. Esta elevada carga orgânica provoca em muitos casos depleção do oxigênio dissolvido e modificações na comunidade biológica (FIGURAS 09 e 10).

Os efluentes industriais têxteis possuem altas concentrações de álcalis, carboidratos, proteínas, além de corantes contendo metais pesados. Em grandes concentrações, os metais pesados possuem ação tóxica sobre os microorganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, reduzindo a capacidade autodepurativa dos corpos aquáticos (FIGURA 11).

Caxixe

O caxixe, principal resíduo industrial da produção de açúcar e álcool, cuja destinação final sempre foi um problema para as usinas, pois o produto é altamente poluente, tem sido usado como fertilizante, aumentando a produtividade e o tempo de vida dos canaviais. No entanto, tem-se questionado sobre a possibilidade de contaminação dos lençóis subterrâneos em regiões de solos muito permeáveis. Muitas destilarias lançam o vinhoto em rios e lagos, provocando desequilíbrio ecológico nos ecossistemas dulcícolas. Por esse

motivo, severas restrições são feitas pela Secretaria do Meio Ambiente. Esse tipo de impacto é encontrado na microbacia do riacho do Grotão.

5 CONSIDERAÇÕES

A sub-bacia do rio Piauitinga drena uma região cuja aptidão marcante é o setor agrícola. Os estudos da sustentabilidade ambiental em sistemas agrícolas envolvem a análise das características físicas e socioeconômicas da área em estudo.

Na análise dos aspectos geológicos, percebeu-se que a área da sub-bacia do rio Piauitinga apresenta características geológicas particulares sendo encontrados os seguintes conjuntos litológicos: rochas da Faixa de Dobramentos Sergipana, rochas do Embasamento Gnáissico e sedimentos do Grupo Barreiras.

Analisando a distribuição da terra, percebeu-se uma tendência à forte e muito forte concentração com desigualdade espacial em relação aos estabelecimentos grandes e pequenos.

Na utilização das terras na sub-bacia do rio Piauitinga destaca-se, nitidamente, o predomínio das pastagens, e quanto à atividade pecuarista o predomínio é do rebanho bovino.

Os municípios da sub-bacia do rio Piauitinga – Estância, Lagarto, Boquim, Salgado e Itaporanga D’Ajuda - caracterizam-se por um crescimento da taxa de urbanização.

Na sub-bacia do rio Piauitinga ocorrem diversos problemas ambientais, entre eles, a contaminação química da água com uso de agrotóxicos e fertilizantes que tem ameaçado os recursos hídricos; a presença de pocilgas e o despejo direto de manipueira (resíduo de mandioca) na fabricação de farinha e derivados; bem como o despejo direto dos esgotos residenciais e das indústrias na rede de drenagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

ALMEIDA, F. G. de; GUERRA, A. J. T. Erosão dos solos e impactos ambientais na cidade de Sorriso (Mato Grosso). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. C. T.(orgs.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 153-192.

CAMARGO, A; CAPOBIANCO, J. P. R; OLIVEIRA, J. A. P. de (orgs). **Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio 92**. 2.ed. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical. In: SOUZA, M. A. A. De; SANTOS, M.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M.(orgs.). **Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
Bertrand Brasil, 1994.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

GUERRA, A. J. T; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

OLIVEIRA, Narciso Lima de. **Agricultura e meio ambiente: Sistemas agrícolas e sustentabilidade ambiental na sub-bacia do Rio Piauitinga-SE.UFS/PIBIC/CNPq: Relatório Semestral de bolsa de iniciação científica**: 2001

OLIVEIRA, M. A. J. de O; HERRMAN, M. L. de P. Ocupação do solo e riscos ambientais na área conurbada de Florianópolis. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SANTANA, Júlia M. de. **Agricultura e meio ambiente**: Sistemas agrícolas e sustentabilidade ambiental na sub-bacia do Rio Piauitinga-SE. UFS/PIBIC/CNPq: Relatório Semestral de bolsa de iniciação científica: 2001

SANTOS, A. F.; FONTES, A. L. **Geografia, agricultura e meio ambiente**. São Cristóvão, Se: NPGEO/UFS, 1999.

ANEXOS



Figura 01 – Localização do rio Piauitinga



Figura 02 - Leito do rio Piauitinga



Figura 03 - Curso do rio Piauitinga



Figura 04 – Ponte Senhor do Bomfim no Município de Estância



Figura 05 – Barragem do rio Piauitinga



Figura 06 – Criação do Gado Bovino



Figura 07 – Casa de Farinha Comunitária



Figura 08 – Plantação de Mandioca



Figura 09 – Indústria Alimentícia Maratá



Figura 10 – Indústria Alimentícia Biscoito Estanciano



Figura 11 – Indústria Têxtil CTA