

ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO IACHO JACARÉ, BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO.

Flávia D. MOREIRA ¹
Denize SANTOS ²
Antenor O. de A. AGUIAR NETTO ³

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico adotado a partir da modernidade desconsidera qualquer preocupação com a distribuição de renda e com a qualidade de vida da população e preconiza a Terra como provedor inesgotável dos recursos naturais. Entretanto, a população cresceu, a industrialização e a agricultura expandiram-se ocasionando crescente degradação dos mesmos, principalmente do solo e da água, atingindo hoje níveis críticos que refletem na deterioração ambiental.

Os primeiros sinais do que se pode chamar de uma revolução ambiental são observados no pós-guerra (segunda metade da década de 1940), em função, entre outros, dos testes nucleares, do rápido crescimento tecnológico e do crescente consumo. Nessa ocasião, já se discutia a enorme pressão sobre os recursos naturais exercida pela atividade antrópica, e a importância da educação e o desenvolvimento integrado de bacias hidrográficas.

A gestão dos recursos hídricos se insere no contexto das novas práticas para com os recursos naturais cuja realidade é antecedida por estudos que apontem e demonstrem as formas de apropriação e os níveis de suporte da relação homem-ambiente. Nesse contexto, a bacia hidrográfica é estabelecida como unidade de planejamento, sendo analisada como um sistema aberto, resultante da interação das ações humanas com os elementos e formas do meio físico e, dentre estes, em especial, a disponibilidade e qualidade das águas.

O estado de Sergipe apresenta um padrão de utilização intenso de sua base física, marcado pela destruição dos ecossistemas naturais e por repercussões de vulto nos corpos d'água. A gênese desse padrão, todavia, não representa um processo próprio da região. Ele se insere no processo mundial de ampliação do capital cujas características nos espaços

¹ Bolsista do Programa de Iniciação Científica/CNPq. Graduada em Geografia – UFS – Campos Universitário, São Cristóvão – SE, Brasil. E-mail: flaviamoreira@emsergipe.com

² Geógrafa e Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente/ NESA. Professora da Universidade Estadual de Alagoas. E-mail: denize_ambiente@yahoo.com.br.

³ Professor do Departamento de Engenharia Agrônômica e do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/NESA – UFS – Campus Universitário, S/N, São Cristóvão – SE, Brasil. E-mail: antenor@ufs.br

subdesenvolvidos são delineadas pela progressiva utilização dos recursos sem o alcance concomitante de índices de elevada qualidade de vida para as populações.

De particular, Sergipe apresenta uma densa malha hidrográfica, mas composta de rios pequenos, a exceção do rio São Francisco, intermitentes e irregulares, dotados de pequena utilidade para fins energéticos. Eles possuem suas nascentes e grande parte dos cursos médios, insuficientes para suprimento permanente. No litoral, a influência das marés adentra vários quilômetros, resultando num imenso volume de água com elevado grau salino. Essas condições delimitam a carência e importância do recurso água para o Estado e para os sergipanos.

A sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré constitui-se numa área de marcante processo de povoamento e exploração das suas fontes naturais de produção. Afluente da margem direita do rio São Francisco, esta unidade de planejamento encontra-se localizada na região semi-árida da porção norte do estado de Sergipe. Seu desenvolvimento econômico ocorreu, sobretudo, pela monocultura da cana de açúcar, a partir da grande propriedade rural, seguida pelo crescimento da pecuária extensiva, que predomina atualmente. A política de intervenção estatal na região pode ser ilustrada pela implantação da Várzea de Própria, para fins de irrigação, piscicultura e abastecimento de água.

Assim, o presente trabalho apresenta a atualização cartográfica da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré bem como um diagnóstico da hidrografia, sob o enfoque da teoria dos sistemas, para finalmente sintetizar a sustentabilidade desta unidade de planejamento baseada no código florestal brasileiro.

2. OBJETO E METODOLOGIA DE ESTUDO

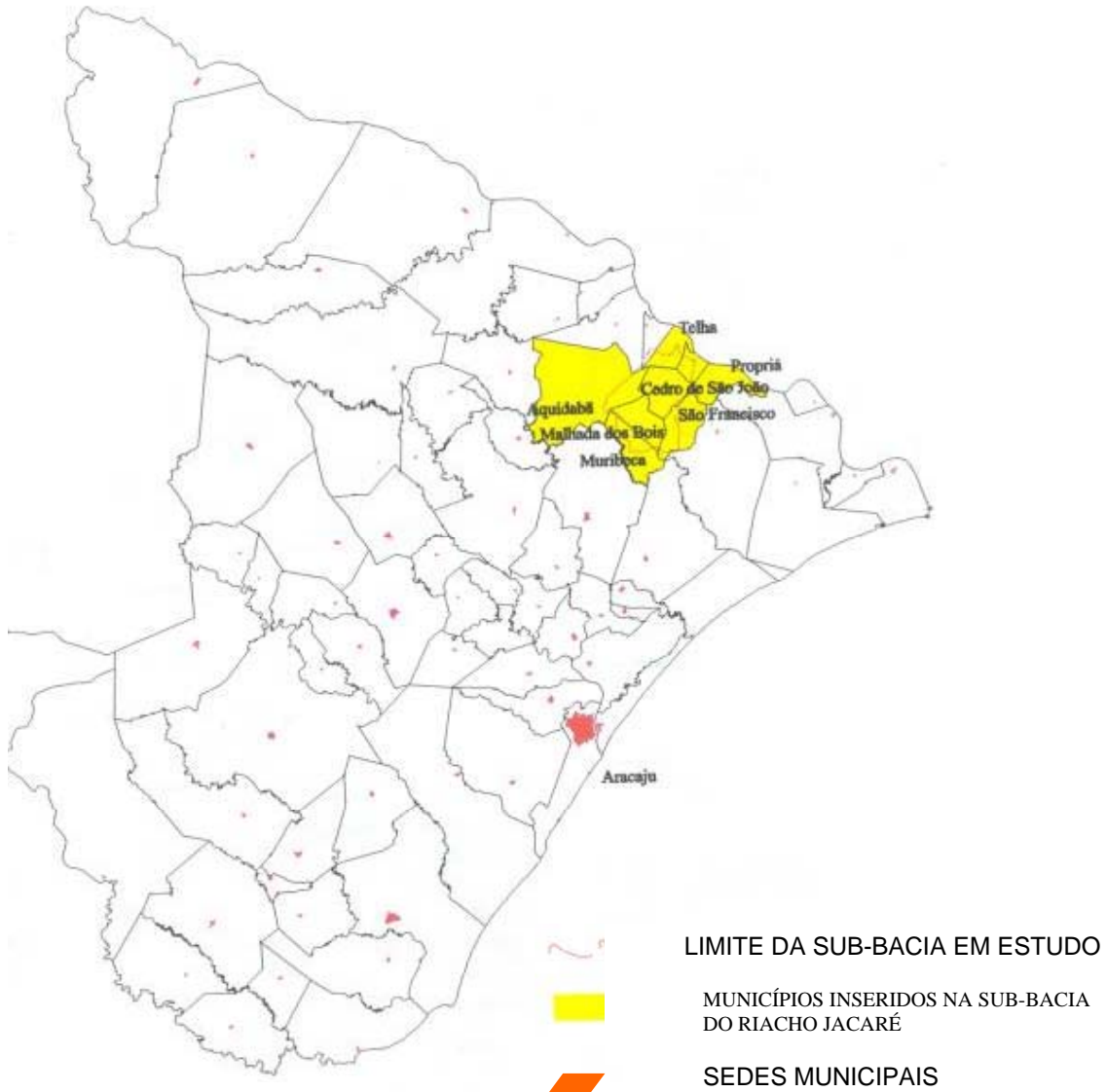
Em decorrência da situação de uso dos recursos naturais e sendo a bacia hidrográfica um limitante natural dos processos que ocorrem neste sistema aberto que repercutem diretamente sobre as águas. Optou-se por uma sub-bacia hidrográfica localizada na região semi-árida, como área de estudo.

Afluente da margem direita do rio São Francisco, a sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré localizada no Norte do estado de Sergipe (mapa 1), ocupa uma área de 292,99 km² e abrange os territórios dos municípios de Cedro de São João, Malhada dos Bois em toda a sua extensão e os municípios de Propriá, Telha, Aquidabã, Muribeca, e São Francisco parcialmente⁴. Destes municípios, apenas a sede municipal de Muribeca está fora da sub-

⁴ Neste estudo desconsiderou-se as pequenas porções dos territórios dos municípios de Japoatã e Amparo do São Francisco, por não apresentarem representatividade na análise, em verdade constituem-se porções de topos de interflúvios.

bacia hidrográfica do riacho Jacaré, as demais sedes estão inseridas ou mesmo localizadas em divisores área de estudo.

ESTADO DE SERGIPE



M

apa 1 – Localização da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré, baixo São Francisco Sergipano.

Mesmo com a proximidade de fontes de água apenas a sede do município de São Francisco é abastecida com águas da própria sub-bacia através do sistema independente São Francisco, com água superficial do riacho Galante e subterrânea do aquífero Penedo. As demais sedes municipais são abastecidas com águas do rio São Francisco. O principal uso dos corpos hídricos é como receptor dos resíduos domésticos destas cidades.

Destes municípios destacam-se em termos de serviços como centros regionais Própria e Aquidabã. O primeiro como um centro tradicional com função administrativa, comercial e de serviços e, o segundo, pelo alcance de sua feira livre ponto de referência como centro distribuidor de bordados.

Aquidabã e Própria são os municípios que também se sobressaem em termos populacionais com mais de 20000 mil habitantes. Estes diferenciam-se da realidade local, uma vez que os demais municípios são pequenos e novos. Como demonstra a evolução da população no Gráfico 1. São Francisco e Telha além de possuírem menos de 5000 habitantes, foram elevados a categoria de município na década de 1960.

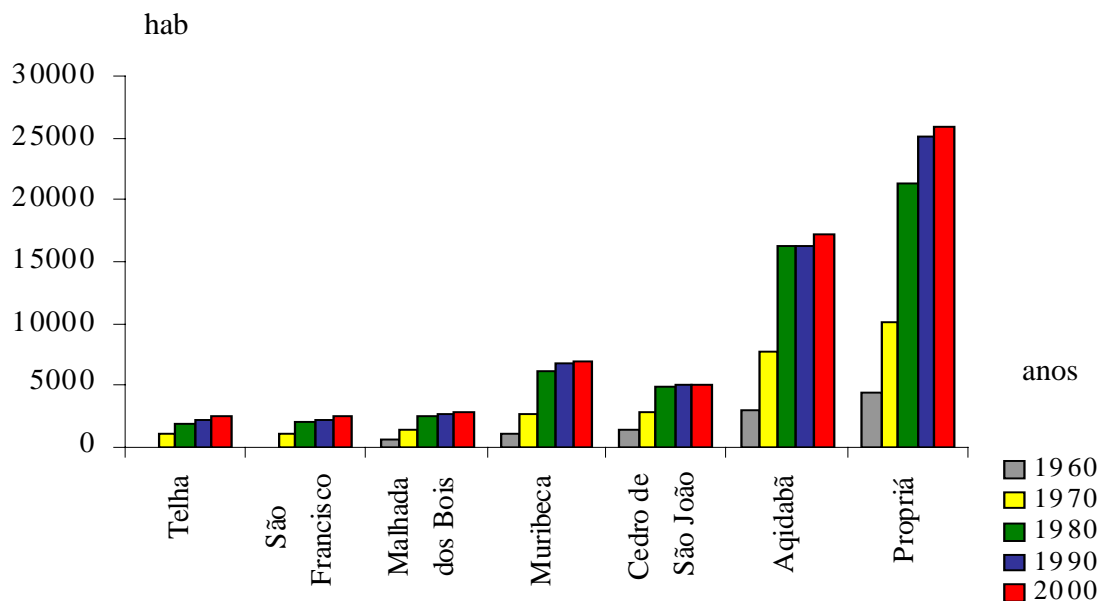


Gráfico 1 – Evolução da população nos municípios da sub-bacia hidrográfica do Riacho Jacaré, no período de 1960 a 2000.

Fonte: IBGE, acesso em 22 de novembro de 2003.

O processo histórico de ocupação da área pode ser observado nas atividades econômicas. Inicialmente foi introduzida a cultura da cana-de-açúcar com os seus engenhos e casas-grandes imponentes, que refletiam a riqueza da atividade monocultora. Com a decadência da produção da cana-de-açúcar, a pecuária expandiu-se e ocupa atualmente grande parte das terras produtoras da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré.

O arroz também é uma cultura que sempre se destacou na região, tradicionalmente cultivado com o sistema das enchentes naturais nas lagoas marginais do baixo São Francisco. Com a alteração desses processos naturais, consequência dos usos e da modificação da dinâmica natural do rio, devido aos barramentos dos lagos pelas

hidroelétricas⁵, buscaram-se alternativas para a produção do arroz irrigado. As ações públicas ocorreram em toda a bacia do rio São Francisco e nesta sub-bacia é traduzida pelo perímetro irrigado Própria. A implantação do perímetro irrigado Própria foi possível através da reorganização do espaço do baixo curso do riacho Jacaré, constituindo intervenção não somente na drenagem, mas também na organização da produção e na estrutura fundiária.

É importante ressaltar que esse projeto não ocorreu de forma isolada na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré. Ele foi executado no contexto da política nacional comandada pelos planos Nacionais de Desenvolvimento do País, de forma centralizadora pelos governos militares que intencionavam a modernização do Brasil através do salto tecnológico no campo. A bacia do rio São Francisco como um todo foi objeto do planejamento do desenvolvimento e, em decorrência de sua função energética, as barragens provocaram mudanças no baixo curso, elevando permanentemente suas águas o que acarretaria subtração das terras cultiváveis. Dessa forma são planejados os perímetros irrigados de seu baixo curso, dentre eles, o de Própria e a construção de diques de contenção, como medidas compensatórias ao impacto das barragens mas, também, como meio de modernização da agricultura (CARVALHO,1987; VARGAS, 1999;).

Como observado no Gráfico 1, a população de Própria tem aumento significativo entre as décadas de 1970-80. Mas, muito embora o perímetro de Própria tenha sido construído para a monocultura do arroz, observa-se na produção agrícola do município que predomina o uso múltiplo, em propriedades com tamanho médio de 50 ha, com destaque para a pecuária e fruticultura. Entre os produtos que mais se destacam na agricultura da região pode-se citar os seguintes produtos: arroz, abacaxi, banana, cana, coco, mandioca, milho, manga, quiabo e sorgo.

A produção de abacaxi é de 3,7 milhões de frutos anuais, cerca da metade da produção estadual e a banana é produzida em pequenas roças por toda a sub-bacia. Está prática ocorre inclusive no leito dos riachos da sub-bacia, desde o próprio riacho Jacaré até outros cursos d'água menores. Além do abacaxi e da banana, a manga é outra fruta que se destaca na produção, totalizando 22% da produção na sub-bacia do riacho Jacaré (AGUIAR NETTO, 1999).

O milho corresponde a quase 44% da produção total agrícola da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré. Deve-se ressaltar que está cultura é temporária, sendo cultivada tradicionalmente no período das chuvas em todo o nordeste brasileiro, nesta

⁵ Desde as primeiras intervenções no rio São Francisco para o aproveitamento energético das mesmas, a montante das intervenções estruturais sempre ocorreram mudanças nas cheias naturais que ocorriam no baixo São Francisco. Foi o que houve desde a construção da barragem das Três Marias.

região o mesmo ocorre no período de abril a julho. Outros produtos também tradicionais na produção nordestina como a mandioca correspondem a apenas 5% da produção desta sub-bacia. A cana de açúcar que fomentou a ocupação da região é o segundo produto nas terras da sub-bacia hidrográfica, com uma contribuição de 14% da produção.

De acordo com a classificação de Köppen o clima da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré é Semi-Árido (BShi) ou seja, com estação seca no verão, com evapotranspiração potencial média anual superior a precipitação média anual, temperaturas sempre superiores aos 18°C e amplitude térmica mensal menor que 5°C (BRASIL, 1999). Verifica-se que o comportamento pluviométrico das chuvas apresenta máximas nos meses de abril, maio, junho e julho com uma média neste quadrimestre de 124 mm. As precipitações mínimas ocorrem entre os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro com uma média de 28,2 mm neste quadrimestre.

As feições bem características da sub-bacia hidrográfica são separadas pela falha estrutural de Própria, limitando a Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas do complexo Cristalino característico do Proterozóico, assim como os Aluviões na planície de inundação do riacho Jacaré. A contribuição desta matéria é proveniente do rio São Francisco, quando das suas cheias naturais como do próprio Jacaré.

A estratigrafia da bacia sedimentar é identificada na zona leste da sub-bacia, onde está localizada a sede do município de São Francisco. Ao cristalino cabe grande parte da sub-bacia em estudo, onde os gnaisses predominam segundo estudos da Brasil e o Mapeamento realizado sobre o estado de Sergipe na escala de 1:500000 (1977). A caracterização desta área usando-se uma escala tão pequena apenas corrobora com o entendimento genérico da geologia desta sub-bacia.

Na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré predominam os solos denominados Neossolos com suas variações, como os Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos e os Neossolos Flúvicos, associados a Argissolos ou Latossolos (AGUIAR, et all, 2000).

Estas estruturas geológicas, associadas ao clima predominante na área, possibilitaram o desenvolvimento de uma drenagem intensa com pequenos córregos temporários e intermitentes. O uso dos recursos hídricos e dos canais de drenagem foram utilizados de forma impactante ao sistema hidrográfico com barramentos, poluição e uso inadequado das terras e dos leitos dos riachos.

A pesquisa foi estruturada com o objetivo de caracterizar a dinâmica da sub-bacia hidrográfica e para tal, procedeu-se inicialmente extensa pesquisa bibliográfica. Foram levantados relatórios, cartas, artigos, dissertações e leis na Superintendência de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe (SRH-SE), nas bibliotecas setoriais e central da Universidade

Federal de Sergipe (UFS) e também, através de busca na Rede Mundial de Computadores (INTERNET).

Os **documentos cartográficos** selecionados foram as cartas da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) 1972 e do Ministério do Exército 1974, fotografias aéreas da Força Aérea Brasileira (FAB) 1984. A sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré está contida em duas cartas topográficas, seguindo o padrão internacional da Carta do Mundo ao Milionésimo, com folhas articuladas. São elas: SC.24-Z-B-II e SC.24-Z-B-I, respectivamente as folhas de Graccho Cardoso e Própria.

A relação existente entre a representação e o fenômeno estudado deve ser cuidadosamente observado, pois uma escala cartográfica e/ou uma escala geográfica mal dimensionadas podem transmitir uma idéia errada do que se quer estudar. Isso pode ser alcançado entendendo a escala como:

[...] a escolha de uma forma de dividir o espaço, definindo uma realidade percebida/concebida, é uma forma de dar-lhe uma configuração, uma representação, um ponto de vista que modifica a percepção mesma da natureza deste espaço, finalmente um conjunto de representações coerentes e lógicas que substituem o espaço observado (CASTRO, 1995, p.136).

Os **documentos legais** fundamentais foram o Código Florestal e as Leis das Águas Federal 9433/1997 e a Estadual 3870/1997. Embora os princípios da gestão das águas estejam nas referidas leis, o Código Florestal foi o instrumento norteador para a elaboração de uma das cartas deste trabalho, no contexto da avaliação da sustentabilidade da relação homem-natureza na sub-bacia hidrográfica, através do mapeamento a partir do artigo segundo.

Os instrumentos destacados para a análise podem ser sintetizados em fisiográficos (Área, perímetro, ordem dos cursos d'água, forma da bacia) e preservação (Leis de preservação - Artigo 2º do Código Florestal).

Foram realizadas nos períodos de dezembro de 2002, maio à julho de 2003 e dezembro de 2003, 22 visitas de campo. Para registro do uso e ocupação do solo e das águas, estágio de conservação da cobertura vegetal, em especial as matas ciliares, impactos diretos aos corpos hídricos tais como, lançamento de efluentes, disposição de resíduos sólidos, barramentos e assentamentos humanos que se constituíram nos pontos de destaque para a análise. Um total de 126 pontos foram georreferenciados e plotados nos mapas temáticos construídos.

- I. O **mapa de hidrografia** constou de plotagem de todos os canais de drenagem perenes e intermitentes passíveis de serem mapeados na escala de 1:100 000 em sua consecução foram acrescentadas todas as barragens georreferenciadas no trabalho de campo. A variável da retina cor foi utilizada para a plotagem dos corpos d'água e a variável da retina forma, para as barragens.
- II. Para a confecção do **mapa de legislação** foi utilizado o mapeamento feito pela SRH de 1998/1999, tendo sido adaptado a tipologia dos usos conferindo maior ênfase à cobertura vegetal, devido sua importância na proteção da sub-bacia de drenagem. A atualização do mapa foi realizada com base no trabalho de campo. A variável da retina cor foi utilizada para a plotagem das informações.

3. NATUREZA DOS SISTEMAS DA NATUREZA

Em constante discussão as questões pertinentes ao meio ambiente não são novidades nos meios acadêmicos, nem na sociedade de uma forma mais geral. Os problemas relacionados ao meio ambiente suscitam discussões, pois relacionam-se à qualidade de vida e à sobrevivência. No entanto, essa preocupação vai de encontro ao pensamento dominante sobre a natureza. O caminho ou (des)caminho (GONÇALVES, 2002) do conceito de natureza na história do pensamento ocidental mostra-nos a separação do homem da natureza, a ação do homem na natureza, a ação do homem fora da natureza sobre uma base física de recursos com valor de mercado inestimável (TIEZZI, 1988).

Nesta situação é gerado um contexto em que o homem desvinculado da natureza se acha um ser superior, um ser racional que se entende dominador da natureza. As práticas sociais mudaram em decorrência dessa alteração, o que fez com que se substituíssem os antigos valores da natureza como fonte de recursos para a serem explorados:

As diferentes práticas sociais não são processos autônomos a partir dos quais se integra a realidade do todo social. Pelo contrário, é o processo complexo de reprodução /transformação do modo de produção, que gera um conjunto de práticas diferenciadas como efeito da divisão do trabalho e das manifestações da luta de classes em cada uma das esferas. Essas práticas não são produzidas livremente, e sim encaixam-se num campo do possível que depende das determinações estruturais do modo de produção e das condições que surgem dali para as práticas política, teórica, produtiva e discursivas (LEFF, 2002, p. 45).

Tomada como totalidade, como geossistema, os seus limites constituem a conexão da natureza com a sociedade humana. As ações humanas e as ligações diretas de “feed-

back” em conexão criam a rede de organização que traduzem o uso e a ocupação da área. Embora o geossistema traduza uma escala de fenômenos naturais como modelo, se presta aos estudos que levam em conta a paisagem modificada pelo homem e como tal, o geossistema é uma classe de sistema dinâmico.

Segundo CHRISTOFOLETTI (1980) bacia hidrográfica é um sistema aberto já que, ocorrem constantes trocas de energia e matéria com seus atributos e com outros sistemas geomorfológicos. “A bacia hidrográfica compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório” (SILVEIRA, 2000).

Explicitando a troca de energia e matéria, bem como a espacialização da bacia hidrográfica GUERRA e CUNHA a define como sendo:

de qualquer hierarquia, estão interligadas pelos divisores topográficos, formando uma rede onde cada uma delas drena água, material sólido e dissolvido para uma saída comum ou ponto terminal, que pode ser outro rio de hierarquia igual ou superior, lago, reservatório, ou oceano (1996, p. 353).

Como se objetiva estudar a bacia enquanto um sistema em constante troca de energia e matéria, não só nos processos existentes entre os elementos “naturais” da bacia, como também do sistema social, procurou-se uma definição de sistema que possibilitasse entender os processos e as formas gerados a partir desta interação. Christofoletti (1980) classifica os sistemas com o critério funcional ou por sua complexidade estrutural.

A bacia hidrográfica pode ser classificada enquanto um sistema aberto pela troca de energia e matéria não deixando, na sua funcionalidade de ser um sistema morfológico, “pela associação das propriedades físicas dos fenômenos”. O sistema bacia hidrográfica pode ser entendido como um todo de um conjunto de sub-sistemas, esta concepção induz ao entendimento da magnitude de cada um deles e a troca de matéria e energia entre eles. Por isso, o entendimento que se faz do sistema bacia hidrográfica é a de um sistema de processo-resposta:

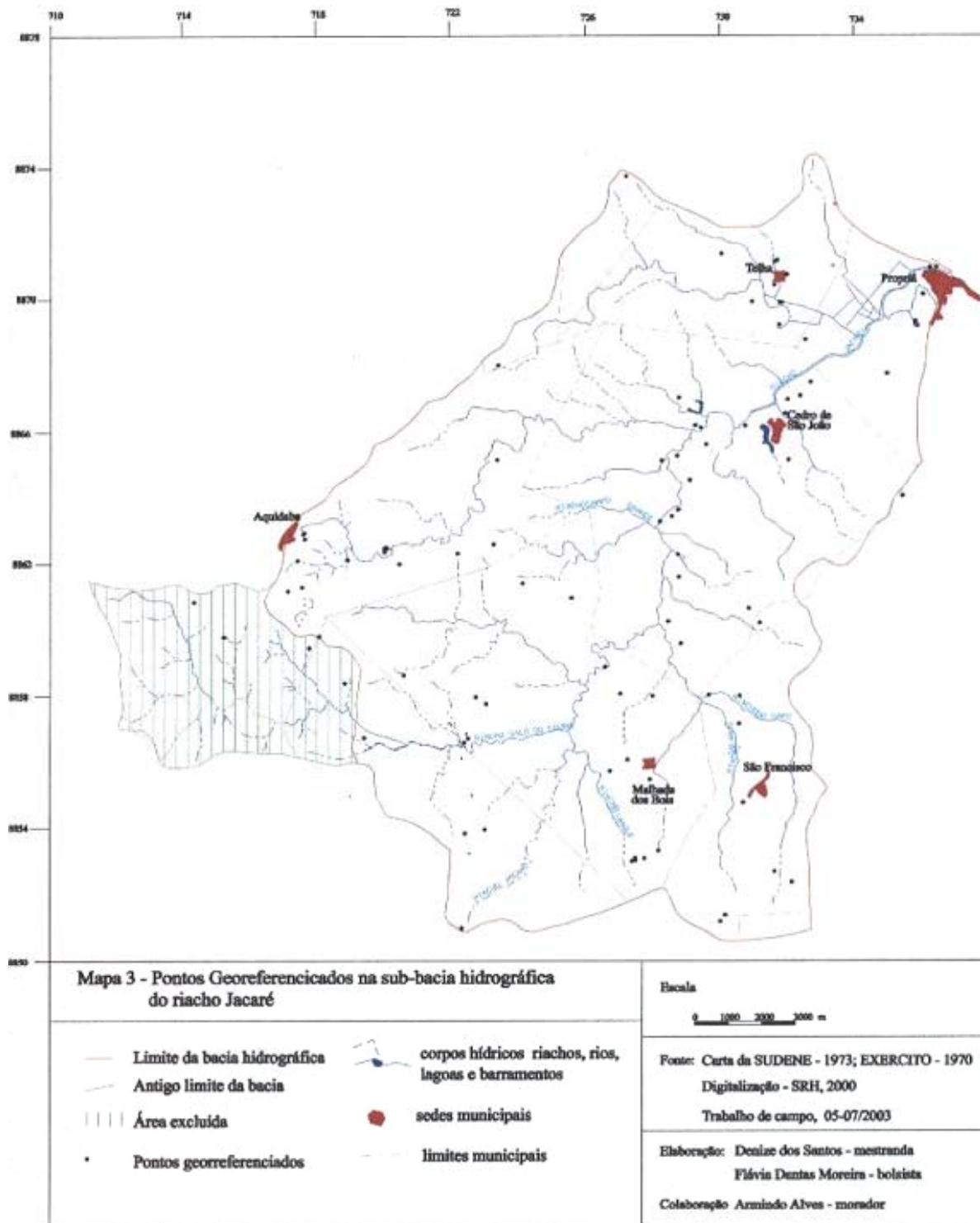
[...] são formados pela combinação de sistemas morfológicos e sistemas em seqüência. Os sistemas em seqüência indicam o *processo* enquanto o morfológico representa a *forma*, a resposta a determinado estímulo. Ao definir os sistemas de processos-respostas, a ênfase maior está focalizada para identificar relações entre o processo e as formas que dele resultam (CHRISTOFOLETTI, 1980, p.4-5).

ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

O trabalho de campo objetivou o reconhecimento da área de estudo, assim como, a checagem das coordenadas para o georreferenciamento e o levantamento de dados para a confecção dos mapas confeccionados para este trabalho. A checagem das informações cartográficas e geográficas dos documentos de apoio possibilitou uma atualização do mapeamento bem como a correção da dimensão da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré.

Inicialmente, verificou-se uma certa incongruência na plotagem das curvas de nível na junção das cartas da SUDENE/1:100 000 e do EXERCITO/1:100 000. A observação mais detalhada da carta demonstrou uma curva de nível reta cortando o suposto curso do riacho Saco do Couro, em terras do município de Aquidabã.

Em campo esta área foi minuciosamente percorrida e georreferenciada possibilitando afirmar que esta área de drenagem não pertence à sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré. Esta constatação de campo foi confirmada através das fotografias aéreas da FAB de 1984 na escala de 1:25000. O retorno ao campo para a identificação dos divisores de águas da sub-bacia permitiu o arremate das informações coletadas nas fotografias (mapa 2).



Mapa 2 – Atualização cartográfica da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré, baixo São Francisco Sergipano, e principais cursos d’água.

Verificou-se, portanto, o início da drenagem do riacho Saco do Couro no povoado Cajueiro e não no povoado Jurema. E o curso d’água que passa sob SE 310, que evidenciou o problema na hidrografia, vem da sede de Aquidabã e drenam para o riacho Japarutuba Mirim. Estas informações foram corroboradas com informações da população local que sempre afirmaram que estas águas contribuem com o rio o “Japarutubinha”.

Neste trabalho foi corrigida a drenagem de dois canais, um deles que nascia no povoado Jurema e o outro no povoado Arrodeador, ambos no município de Aquidabã. Com a correção do curso destes canais, a hierarquia dos canais de drenagem foi alterada, tendo apenas a 4ª ordem no seu curso principal, quando antes da alteração da cartografia foi encontrada uma 5ª ordem.

Outros elementos fisiográficos também foram alterados como fator de forma, densidade dos rios, coeficiente de compacidade, o perímetro. A sub-bacia hidrográfica do iacho Jacaré foi reduzida em 10 % de sua área, sendo as medidas antigas e atuais respectivamente, 325,55 e 292,99 km². Estes dados são importantes na análise física da unidade de estudo, demonstrando que a relação da declividade com a área foi alterado.

Alguns trabalhos na área com ênfase no estudo de bacias hidrográficas já foram realizados como, por exemplo: o Plano diretor de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios gararu, salgado, riacho jacaré, pilões, betume e outros de BRASIL (1999); pelo trabalho de AGUIAR NETTO (1999) Estudo integrado das sub-bacias do baixo São Francisco sergipano: região de tabuleiros costeiros e pediplano sertanejo e pelo próprio mapeamento digital da Superintendência de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe. Vale ressaltar que estes trabalhos tiveram como base o mapeamento da SUDENE e do EXÉRCITO, que apresentam estes problemas na junção das folhas. Um novo mapeamento faz-se necessário utilizando-se das novas ferramentas e inibindo cada vez mais os erros destes documentos antigos.

A HIDROGRÁFICA DO RIACHO JACARÉ

O sistema hidrológico da bacia do riacho Jacaré pode ser caracterizado como sendo uma área de transição. É nesta bacia que ocorre a mudança entre as regiões climáticas do semi-árido para a faixa litorânea. A falha de Propriá delimita a transição entre o cristalino e a bacia sedimentar. Estas características refletirão um comportamento diferenciado entre setores da bacia hidrográfica do Jacaré (SERGIPE, 1979).

Os sistemas fluviais em sua dinâmica promovem modificações, através de vários processos erosivos, da nascente até a sua foz incluindo a área de drenagem da bacia, ou seja todo o vale a que pertence esta bacia. Esta é entendida como sendo a:

[...] designação dada às formas de relevo entalhadas como corredor ou depressão longitudinal, de tamanho e aspectos variados, e ocupadas pelos cursos d'água. As vertentes que seguem os cursos fluviais encontram-se em um processo contínuo de modelamento, por forças externas morfológicas e forças internas, entretanto,

porém as mesmas também são modeladas constantemente pelos cursos fluviais (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.287).

“O padrão de drenagem da bacia hidrográfica é influenciado pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência litológica variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região” (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.82). Neste estudo é visível a diferença entre as formas cristalinas com um padrão dendrítico e o setor leste, influenciado pela bacia sedimentar Sergipe-Alagoas com um padrão paralelo.

A drenagem dentrítica também é designada como arborescente, porque em seu desenvolvimento assemelha-se a configuração de uma árvore. Utilizando-se dessa imagem, a corrente principal corresponde ao tronco da árvore, os tributários aos seus ramos e as correntes de menor categoria aos caminhos e folhas (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.83).

A disposição do sistema de drenagem ocorre em três sentidos básicos, na porção Leste da sub-bacia as águas tem sentido predominante Sul/Norte e na porção Oeste sentido Sudoeste/Nordeste. Estes dois setores da sub-bacia são definidos a partir do eixo Sul/Norte do curso de água principal, o riacho Jacaré que nasce no povoado Pedras em Muribeca, margeia também a sede de Cedro de São João onde este contribuirá para a formação da Várzea de Propriá. É neste município que ocorre o encontro das águas do Jacaré com o rio São Francisco. Outros cursos d'água merecem destaque, pelas áreas que drenam como o riacho Saco do Couro cuja nascente encontra-se no município de Aquidabã; e o riacho Galante, que tem suas nascentes no município de São Francisco.

O curso principal do riacho Jacaré é identificado na carta da SUDENE (1974). As nascentes do riacho Jacaré têm pequenos poços com água corrente durante o ano todo, apesar de seu fluxo ser interrompida por causa dos barramentos nas propriedades próximas das nascentes. O número de minadouros varia de acordo com o período do ano, havendo um aumento no período chuvoso (Foto 1).



Foto 1 - Nascente do riacho Jacaré, município de Muribeca totalmente desprotegida sendo utilizada para fins de abastecimento humano, agricultura e lazer.

Fonte: Denize dos Santos(05/2003).

O riacho Saco do Couro que tem sua nascente no município de Aquidabã é bem caracterizado pela influência do clima e da geomorfologia, isto porque a perenização do riacho com a formação de minantes distingue-se dos primeiros canais de drenagem, estes ocorrem próximo do povoado Cajueiro, Aquidabã e os minantes no povoado Itapicuruzinho na divisa com os municípios de Muribeca e Malhada dos Bois.

O riacho Galante origina-se no município de São Francisco, na poção sudeste da sub-bacia hidrográfica. Nas suas nascentes podem ser observados minantes desprotegidos de padrão idêntico realidade local, com desmatamento e exposição dos cursos d'água aos processos erosivos. O riacho Galante antes de desaguar no riacho Jacaré recebe a contribuição do riacho do Sapo que tem as suas nascentes paralelas às do riacho Galante.

O riacho Buri, contribuinte da margem direita do Jacaré, possui uma pequena extensão, mas apresenta uma vazão constante durante todo o ano. Em seu percurso o riacho Buri passa sob a BR-101, através de um pontilhão para a passagem do gado, apresentando minantes próximos a esta rodovia federal.

O riacho Campo Grande, afluente da margem esquerda do riacho Jacaré, possui minadouros perenes com a formação de poços, possuindo suas margens árvores de grande porte como mangueiras, goiabeiras e jaqueiras. Os primeiros escoamentos surgem nas proximidades dos povoados Papel de Santo Antonio, de Santa Luzia e Papel do Dia. Nestas localidades as declividades são acentuadas facilitando o escoamento das águas.

Além dos cursos d'água vale ressaltar a existência de algumas lagoas nesta sub-bacia. Estas se caracterizam por terem contato com as águas correntes como é o caso da lagoa Salomé (Foto 2), município de Cedro de São João, que recebe a contribuição de um riacho intermitente.



Foto 2 - Lagoa Salomé, Cedro e São João

fonte: SRH, (10/04/2002)

A Lagoa do Vigário que está sendo engolida pela área urbana da cidade, os usos são múltiplos. Esta lagoa não seca o que indica a presença de minador existem pequenos canais de escoamento que drenam para os cursos d'água das proximidades, mas estes canais de escoamento estão sendo destruídos impedindo a drenagem natural.

Parte do esgoto da cidade que antes era despejado na lagoa do Vigário agora é lançado na lagoa do Piripiri, estando eutrofizada. Pela inclinação do relevo e pela presença de pequenos canais de drenagem, o escoamento das suas águas poluídas da lagoa do Piripiri para riachos intermitentes.

Deve-se observar, também, as proporções que as intervenções humanas tomaram nesta bacia. As terras baixas próximas às margens do rio São Francisco eram inundadas nas cheias naturais deste rio, formando inúmeras lagoas temporárias, agora submersas pela construção da várzea de Propriá, que já não existe mais como consequência dos barramentos realizados ao longo de todo o São Francisco.

A construção da várzea de Propriá alterou o curso do riacho Jacaré, logo após a sede do município de Cedro de São João, com o objetivo de implantar o perímetro irrigado Propriá, para o plantio de arroz.

O Perímetro Irrigado de Propriá teve a sua construção iniciada em 1973, entrando em operação em 1975, com intervenção do governo federal, através da SUVALE, em decorrência da implantação do complexo hidroelétrico à jusante. Situa-se na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré, ao longo da margem direita do rio São Francisco, em terras dos municípios de Cedro de São João, Propriá e Telha, no Estado de Sergipe.

Possui uma área total de 2.165 ha, sendo 1.177 ha irrigáveis, que se encontra parcelada em 311 lotes, com área média de 4 ha pertencentes a 278 irrigantes. A gestão atual do perímetro é de responsabilidade do Distrito de Irrigação do Perímetro Propriá, instituição constituída pelos seus próprios usuários, que exercem a guarda, administração, operação e manutenção da infra-estrutura de uso comum, deste o primeiro semestre de 1997.

4. SUSTENTABILIDADE

A recriação da unidade entre o homem e a natureza, esta é a mudança que se requer para se alcançar a sustentabilidade, pode-se dizer que é própria questão da manutenção do homem e da sociedade moderna, com todo um arcabouço de valores, ideologias, cultura, formas de produção e apropriação da natureza. A natureza vista como uma fonte inesgotável de recursos para a produção e reprodução das sociedades do consumo é o cerne do modelo de desenvolvimento ainda em vigência (LÉVEQUE, 1999; DIEGUES, 2001)

O que tradicionalmente se entende por desenvolvimento é o conjunto de transformações técnicas que visam aumentar a produção, gerando riquezas melhorando as condições sociais, porém o que se tem observado é que o desenvolvimento que segue a Revolução Industrial leva o ser humano a depender cada vez mais de tecnologias complexas e aumentar a cisão entre a humanidade e a natureza, sendo o meio natural muitas vezes visto como um obstáculo ao desenvolvimento econômico. Além dos problemas ambientais gerados pelo desenvolvimento, graves problemas sociais também são criados,

como demonstrado pela crescente pobreza e populações que vivem nos níveis mínimos de subsistência (ALMEIDA, 1997; MACHADO, 2002).

A degradação ambiental não pode ser entendida como uma consequência inerente aos atos do homem ou da civilização, entes abstratos, é necessário buscar as causas concretas desta degradação (BRESSAN; 1996).

Como forma de reação à degradante e ilimitada exploração dos recursos naturais, começam a surgir as primeiras constatações de que o crescimento econômico não indica a melhoria da qualidade de vida das populações e que o mesmo está aumentando as disparidades sociais, sejam elas entre países, ou mesmo dentro de um país (DIEGUES, 2001).

O conceito de desenvolvimento traz na sua essência a noção de sustentabilidade, ou seja, a condição mínima de regeneração da natureza. Diretamente formado a partir de conceitos das ciências naturais, mais precisamente da ecologia, surgindo com a percepção da exploração predatória que o homem aplica ao meio. As preocupações cresceram e os estudos a respeito da preservação do meio ambiente e das políticas de desenvolvimento emergiram, surgindo novos conceitos e modelos de desenvolvimento que priorizavam ou eram sensíveis às questões ambientais (CASADO, 2000).

O ecodesenvolvimento insiste sobre o pluralismo cultural que resulta nas distintas percepções do meio ambiente pelos diferentes grupos e classes sociais e na diversidade das condições naturais de cada região e país. Conseqüentemente, propõe estratégias sócio-econômicas e espaciais diversificadas associadas às realidades locais, integrando-se o planejamento econômico com o espacial. Exige uma ação sobre todos os atores sociais, um reequilíbrio entre os poderes e os papéis da sociedade civil local, regional e nacional. Assim a definição e implementação das estratégias redundam no planejamento participativo, onde a adesão da população é fundamental para o sucesso da estratégia (SACHS, 1986, p. 2).

O diagnóstico realizado na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré constatou uma realidade de usos indiscriminados dos recursos naturais. A relação entre o uso e as práticas econômicas denota a ausência de qualquer forma de racionalidade sobre a durabilidade e a manutenção dos recursos.

As atividades econômicas que necessitam das matérias-primas para desenvolver sua produção associam a sua prática à incapacidade de racionalizar as suas fontes de recursos, limitando a sua capacidade produtiva, está sendo entendida como:

[...] la habilidad del paisaje de ofrecer materia y energía. Más concretamente, es la cantidad de biomasa (materia orgânica) o energía que genera el paisaje por unidad de superfície durante um período determinado [...]. Um paisaje degradado es um paisaje que há perdido su capacidad productiva (RODRÍGUEZ; PÉREZ, 2001, p. 18)

A realidade diagnosticada da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré demonstrou a ausência de uma compreensão da capacidade de produção do meio natural e especificamente de uma bacia hidrográfica e das peculiaridades desta unidade de estudo

Assim, foram constatadas várias formas de exploração das fontes de matérias-primas, desde a utilização dos recursos naturais como receptores de efluentes e resíduos sólidos até a retirada quase total da vegetação. Tais práticas inutilizam a área que está sendo poluída e as suas áreas de influência ocasionando sérios danos ao meio.

Como meio de manter as formas primárias dos ciclos vitais de reprodução dos recursos naturais, os ecossistemas ambientais, foram promulgadas diversas leis que pleiteiam a manutenção dos sistemas biológicos de produção. Entre estes estão o Código das Águas de 1934, o Código Florestal de 1965, as leis ambientais a partir de 1980 e a legislação específica de recursos hídricos, a federal 9 433 de 1997 e estadual 3870 de 1997.

A aplicação desta legislação implica na proteção e manutenção dos processos que mantêm os recursos naturais. Visando essa proteção se estabelecem espaços territoriais que devem ser protegidos, devido a importância dentro do conjunto de elementos que compõem os sistemas ambientais.

Algumas leis ou códigos são direcionadas a elementos do sistema ambiental, estes são empregados ou referendados em outras leis, dentro do conjunto da legislação ambiental brasileira. Esta compartimentação deve-se à complexidade dos ecossistemas e de seus elementos e das diversas formas de exploração dos recursos naturais.

O Código Florestal brasileiro no seu artigo 2º, estabelece como áreas de proteção permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja “de 30 m (trinta metros) para os cursos d'água de menos de 10 m (dez metros) de largura”, este é o caso do riacho Jacaré. Assim como “ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais”, e no “no topo de morros, montes, montanhas e serras” (CÓDIGO FLORESTAL, 1965).

A mata ciliar caracteriza-se pela vegetação presente nas margens dos rios, ou seja, é o compartimento de florestas que ocupa as margens dos córregos, rios, lagos. A mata ciliar tem dentre outras funções a diminuição e filtragem do escoamento superficial,

impedindo ou dificultando o carregamento de sedimentos para os cursos d'água (GENZ, 2001).

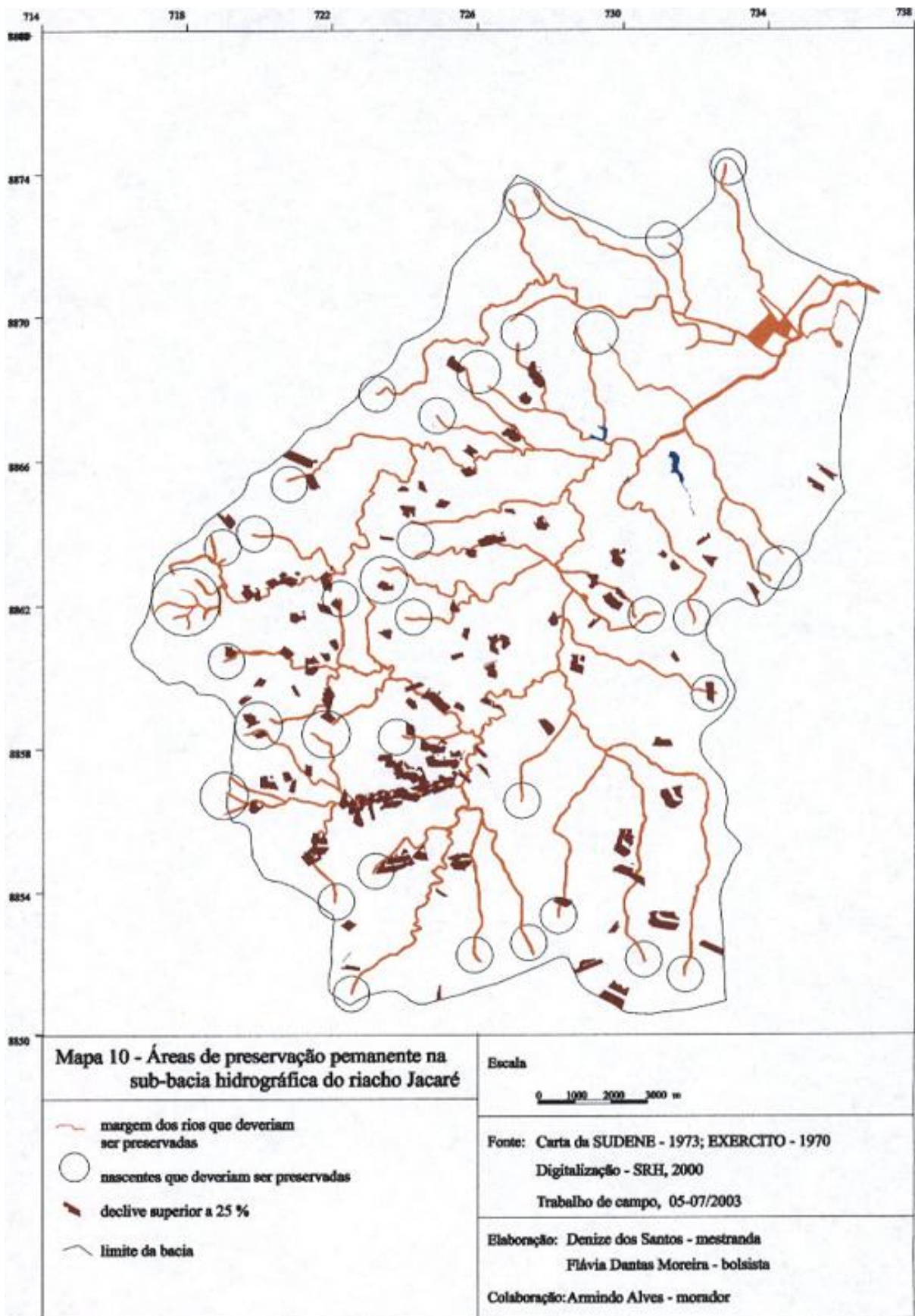
O mapa de legislação teve com fundamento na sua confecção o contraponto que cita a legislação e a situação encontrada na área em estudo. No cruzamento dos dados de campo com o Código Florestal, ficou constatado que a mata ciliar com faixa vegetada de 30 m a partir de cada margem não existe na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré (Mapa 3). Em toda a sub-bacia a mata ciliar está ausente, o máximo que se encontrou foi uma vegetação esparsa não constituindo uma mata de proteção, expondo as margens dos rios a erosão, o que pôde ser constatado na espacialização dos dados.

Outras áreas que deveriam ser protegidas são as vertentes, estas com declives acentuados merecem destaque, pois a segurança fornecida pela vegetação atenua o escoamento superficial provocado pela chuva, relacionado aos processos erosivos com as formas e o cumprimento das vertentes (GUERRA, 1996).

A atividade econômica, pecuária associada às pastagens extensivas promove o desmatamento intenso em todos os setores da sub-bacia hidrográfica e de todas as formas. Assim como o plantio de produtos temporários nestas vertentes possibilita o movimento dos solos e a sua exposição aos processos erosivos.

Tais práticas desrespeitam a legislação, vertentes com declives superiores a 45° e topos de morros, oferecendo maior susceptibilidade aos processos erosivos. Os primeiros mediante os gradientes de inclinação contribuem com a ação da gravidade sobre os sedimentos soltos, já os topos de morros favorecem a percolação da água de forma intensa.

As nascentes que deveriam estar protegidas para a manutenção dos seus minadouros, são agredidas de forma acentuada pelo uso específico dos recursos hídricos, barramentos, uso dos solos com atividades agrícolas que alteram ou dificultam o escoamento das águas.



Mapa 3 – Legislação na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré, baixo São Francisco Sergipano, e principais cursos d'água.

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados constata-se uma condição de baixa sustentabilidade, ocasionada pelo uso indiscriminado dos recursos naturais através das atividades antrópicas, comprometendo a relação homem-natureza na sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR NETTO, A. O. **Estudo integrado das sub-bacias do baixo São Francisco sergipano: região de tabuleiros costeiros e pediplano sertanejo**. Aracaju: CODEVASF/UFS/FAPESE/SEPALANTEC, 1999. Relatório Técnico, 80 p.
- BRASIL. Lei n. 9 433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal**. 35 p.
- BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de Setembro de 1965. **Código Florestal**, Brasília, DF, 15 dez. 1965. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/L4771.html Acesso em: 17 jun. 2003.
- BRESSAN, D. **Gestão Racional da Natureza**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- CARVALHO, I. M. M. de. **O Nordeste e Regime Autoritário**. São Paulo: HUCITEC-SUDENE, 1987.
- CASADO, Ana Patrícia. **Estudo do processo erosivo na margem direita do rio São Francisco (perímetro irrigado Cotinguiba/Pindoba - Baixo São Francisco Sergipano)**. São Cristóvão: UFS/NESA-PRODEMA, 2000. (Dissertação de Mestrado).
- CASTRO I. E.; GOMES, P. C. da Costa, CORREA R. L. **Geografia : conceitos e temas**. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil , 1995.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.
- _____. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- DIEGUES, A. C. **Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras**. 2ª ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras - USP, 2001.
- FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Fotografia aéreas faixas 18,19 e 20**. Governo de Sergipe, 1984. 20 fotografias aéreas. Escala 1: 25.000.
- GENZ, F. **A importância da mata ciliar em microbacias**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 14. e Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, 5., 2002, Aracaju, Anais. CD-ROM.
- GONÇALVES, C. W. P. **Os (dê)s caminhos do meio ambiente**. 10 ed. – São Paulo: Contexto, 2002.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação Ambiental. In. _____. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- Instituto Brasileiro de Geografia. **Censos Demográficos**. Disponível em: <<http://www.ibge.br>>. Acesso em: 22 de novembro de 2003.
- LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP: EDUSC, 1999.
- MINISTÉRIO DO EXÉRCITO – DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. **Própria: folha SC, 24-Z-B-II**. Região Nordeste do Brasil, 1971. 1 folha. Escala 1: 100.000.
- MINISTÉRIO DO INTERIOR – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Graccho Cardoso: folha SC, 24-Z-B-I**. Região Nordeste do Brasil, 1973. 1 folha. Escala 1 : 100.000.
- RODRÍGUEZ, J. M. M.; PÉREZ, M. A. O. **La degradación de los paisajes como concepción teórica-metodológica**. Serie Varia: Nueva Época, Número 1, Año 2001.
- SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento, Crescer sem Destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.
- SERGIPE. **Atlas de Sergipe**. Aracaju: UFS/SEPLANTEC, 1979.

SILVEIRA, L. L. da. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. IN: TUCCI, C. E. M (org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre : 4ª ed. Editora das UFRGS , 2000.

TIEZZI, Enzo. **Tempos históricos, tempos biológicos**: a Terra ou a morte: problemas da “nova ecologia”. São Paulo: Nobel, 1988.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente & Sociedade**. Ano II, n.5, p. 109-134, set. 1999.