

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA OS ESTUDOS AMBIENTAIS EM MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS: O CASO DO RIO CAPIVARA PEQUENO¹

Martônio Ferreira Sacramento²

INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente e com as relações entre sociedade e natureza constituem, hoje, tema da maior importância. A consciência de que os recursos são finitos e devem ser administrados com racionalidade está cada vez mais presente em todas as esferas de decisão. A chamada questão ecológica que emergiu após a Segunda Guerra Mundial transformou-se, antes de tudo, num tema social e imprescindível à formação da cidadania. Em outras palavras “A degradação ambiental é, por definição, um problema social” (BLAIKIE e BROOKFIELD *apud* GUERRA E CUNHA, 1987, p. 342).

Sabe-se que, com o crescimento populacional, a apropriação dos recursos naturais é necessária e essencial. Com ela surgem também os diversos problemas de ordem ambiental em decorrência, na maioria das vezes, da falta de um planejamento sócio-ambiental que respeite as fragilidades do meio ambiente. Porém, o crescimento populacional e a conseqüente pressão que esse crescimento proporciona sobre o meio físico não é a única nem a principal causa da degradação ambiental, até porque, nos países periféricos, a exemplo do Brasil – onde o crescimento populacional é hipertrofiado – apenas uma parcela muito reduzida da população tem acesso de maneira irrestrita ao consumo.

O modelo de capitalismo que impulsiona o consumismo exagerado como forma de ampliação do lucro, está, talvez, no cerne da questão. E assim, na busca de atender à demanda crescente de matérias-primas, fontes de energia e novos espaços para a especulação imobiliária, o sistema produtivo apodera-se dos recursos naturais, mudando a face do planeta, dia após dia, redesenhando as paisagens e modificando sobremaneira o cenário natural.

O processo de apropriação dos recursos naturais é universal, e quanto mais avançam as sócio-tecnologias, mais rápido esse processo se torna. São caminhos irreversíveis que consomem grande quantidade de áreas, muitas delas ecossistemas frágeis e extremamente importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico local e até regional. A degradação ambiental não pode ser entendida como uma conseqüência inerente aos atos do homem ou da civilização – é necessário buscar as causas concretas dessa degradação: “[...] se não quisermos que a ação do homem continue a ser depredadora, é conveniente organizar a ação dos homens entre si e substituir as velhas relações capitalistas [...]” (BIOLAT, 1973, p. 118).

São preocupantes as seqüelas de ordem ambiental que a maioria dos grandes centros urbanos têm apresentado, como é o caso da Região Metropolitana de Salvador – RMS. É para esse ponto que dirigimos nosso olhar. Ao escolhermos o rio Capivara Pequeno como objeto desta pesquisa, não o fizemos por acaso. Trata-se de um tributário do rio Jacuípe, cuja bacia hidrográfica está compreendida pela chamada Bacia do Recôncavo Norte. A microbacia do rio Capivara Pequeno, abrangendo uma área de aproximadamente 38 Km² no município de Camaçari, apresenta uma extensão de aproximadamente 12 Km e desemboca próximo à foz do rio Jacuípe. A área de drenagem é de aproximadamente 26 Km². Esta é uma área que apresenta, hoje, múltiplas funções, detectando-se um intenso processo de industrialização, alavancado pela implantação na década de 1970 do Pólo Petroquímico de Camaçari: a especulação imobiliária que, partindo de Salvador, avança em direção à BA 099 - “Estrada do Coco”, alcançando os limites com o estado de Sergipe;

¹ Pesquisa exploratória vinculada à disciplina Interações Solo Relevo da Pós-Graduação em Geoquímica e Meio Ambiente do Instituto de Geociências, sob a orientação da Professora Dra. Maria José Marinho do Rego.

² Aluno especial do Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente da Universidade Federal da Bahia – UFBA. mfsac@bol.com.br.

as atividades turísticas incrementadas pela recente ampliação da BA 099, nesta segunda etapa denominada “Linha Verde”; e os grandes empreendimentos hoteleiros estabelecidos ao longo do circuito Estrada do Coco – Linha Verde, alcançando os municípios de Mata de São João e Entre Rios, estes já na mesoregião do Litoral Norte.

Em razão das singularidades naturais que apresenta e das transformações oriundas de um processo descontrolado de ocupação, as faixas litorâneas exigem programações específicas para o seu manejo, e é nesta perspectiva que se devem inserir os projetos destinados ao gerenciamento de sistemas naturais litorâneos, a exemplo da área do rio Capivara Pequeno. Trata-se, neste caso “[...] de um mecanismo capaz de articular um conjunto de ações destinadas a prover as regiões costeiras de critérios que assegurem o aproveitamento racional dos seus recursos naturais e uma ocupação humana ordenada” (BRESSAN, 1996, p. 90). A principal função deste mecanismo, entretanto, está em detectar possíveis efeitos que são produzidos pelas intervenções antrópicas sobre o sítio natural. Neste sentido, utilizou-se um instrumental teórico-científico que inclui, além do diagnóstico ambiental, da identificação, da previsão e da interpretação dos impactos, uma definição de medidas mitigadoras e uma programação de monitoramento dessas implicações sobre o ambiente.

Objetivou-se com esta pesquisa caracterizar a qualidade ambiental do rio Capivara Pequeno, analisando seu sistema natural e as implicações decorrentes das atividades antrópicas. Os objetivos específicos mais significativos são os elencados a seguir:

- Elaboração de um diagnóstico sócio-ambiental da microbacia do rio Capivara Pequeno embasados nos cenários pretérito e presente;
- Uma proposta de atualização do EIA-RIMA efetivado durante os projetos de implantação da APA do RIO CAPIVARA;
- Avaliação do cumprimento da legislação pátria concernente às Áreas de Preservação Ambiental – APA’s;
- A partir dos princípios de Preservação, Recuperação e Conservação, a elaboração de prognoses que conduzam de forma lógica a um futuro possível para a área;
- Atualização e estabelecimento de novas ações de planejamento, intervenção e gerência para promover a mitigação dos problemas ambientais do rio Capivara Pequeno;
- Construção de mapas identificando e definindo as células ou unidades de planejamento, sobre as quais serão efetuadas as propostas de uso e ocupação do território;
- Análise da situação da fauna e da flora locais, bem como da qualidade das águas do rio Capivara Pequeno.

METODOLOGIA E ETAPAS DE EXECUÇÃO

Esta pesquisa, a ser realizada no rio Capivara Pequeno, embasou-se na identificação e análise das potencialidades dos recursos desse sistema natural, através de levantamentos detalhados do solo, relevo/modelado, rochas, águas, clima, enfim de todos os componentes do estrato geográfico que dão suporte à vida vegetal, animal e humana.

Na identificação e análise das fragilidades do sistema natural em estudo, exige-se que esses conhecimentos setorializados sejam avaliados de forma integrada, chancelada sempre no princípio de que na natureza a funcionalidade é intrínseca entre os componentes físicos, bióticos e sócio-econômicos (ROSS *in* GUERRA, 1996).

Para tanto, utilizou-se a metodologia das Unidades Ecodinâmicas preconizadas por Tricart (1977) e adaptadas aos estudos de Planejamento Ambiental de Ross (1990). Nesta concepção ecológica, o ambiente é analisado sob o prisma sistêmico, onde os fluxos de matéria e energia se processam através de relações em equilíbrio dinâmico (Unidades Ecodinâmicas Estáveis). Todavia, as intervenções antrópicas nos diversos componentes da natureza geram situações de desequilíbrio temporários ou até permanentes (Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente em vários graus e as Unidades Ecodinâmicas Instáveis propriamente ditas).

Aplicou-se também, subsidiariamente, o método dos Cenários para simular etapa por etapa de maneira plausível e coerente uma sucessão de acontecimentos que devem conduzir o sistema a uma situação futura representada por uma imagem deste conjunto. Na elaboração dos cenários pode-se distinguir três etapas elementares: 1) a identificação do sistema; 2) a constituição de um quadro de referência; e 3) a elaboração do cenário propriamente dito. No caso, o modelo adotado é o dos Cenários Exploratórios tipo Tendencial que descrevem, a partir de uma situação presente e das tendências que nela prevalecem, uma sucessão de acontecimentos que conduzem a um futuro possível. Os Cenários Exploratórios são necessários porque apontam um quadro de referência ao estudo a ser executado ou, em palavras sintetizadoras, têm-se: finalidade (tratar de determinar um futuro possível); premissa (supõe a permanência e predomínio de tendências estáveis); e processo (examinar o desenrolar dessas tendências e dos mecanismos que as explicam).

CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO

A compartimentação morfo-estrutural do rio Capivara Pequeno é formada por sedimentos terciários e cursos d'água da vertente atlântica, a qual integra a estreita faixa de terras que acompanha a costa brasileira, do Amapá ao Rio de Janeiro. Em virtude do afogamento conseqüente da última transgressão marinha que entulhou a embocadura dos rios, formou-se uma planície pantanosa atrás do cordão litorâneo. Nesta faixa a planície litorânea, segundo o Projeto Radam Brasil, engloba o modelado de origem flúvio-marinha e eólica que traduzem as etapas de evolução do litoral e dos cursos interiores dos rios. As dunas decorrentes da acumulação eólica de sedimentos flúvio-marinhos e as lagoas formadas pelo afloramento do lençol freático, nesta área bastante superficial, caracterizam o sítio natural do rio Capivara Pequeno.

Em direção ao interior têm-se as formas de dissecação e aplainamentos embutidos pertencentes à Bacia Sedimentar do Recôncavo Norte, apresentando relevo de topos aplainados, bordas desniveladas com degraus planos embutidos e encostas convexas.

A geologia da área caracteriza-se pela predominância de depósitos aluviais; arenitos conglomeráticos com níveis argilosos da Formação Barreiras (Terciário-Quaternário); arenitos finos e grosseiros da formação Maçacará (Cretáceo Inferior); folhelhos, arenitos, Formação Salvador.

A caracterização climática tem por base os estudos desenvolvidos pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI na área, em 1998. Utilizou-se como referência a classificação climática de Köppen e a tipologia climática de Thornthwaite e Matter. O tipo climático encontrado é o Af (Tropical Chuvoso de Floresta), apresentando temperaturas mínimas de 19°C, no mês de julho, e máxima de 32°C, em janeiro. As chuvas são abundantes de abril a junho e apresentam precipitações médias superiores a 1500mm anuais, podendo atingir 1900mm nos anos mais chuvosos. No período de outono/inverno, quando se verifica o deslocamento da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT para o norte, intensifica-se a circulação de leste e nota-se a presença da massa Polar Atlântica – mPA; neste período a incidência das chuvas frontais torna-se muito comum. Durante os meses de setembro/março, as chuvas são menos regulares e sua ocorrência está associada às altas temperaturas e ao aumento da umidade do ar vinda do oceano. Este período caracteriza-se pela predominância das chuvas convectivas.

A vegetação original da área caracteriza-se pelas formações vegetais de restingas e de mangues, com espécies resistentes a solos com altos índices de salinidade, basicamente gramíneas e pequenos arbustos. Em direção ao interior aparece uma mancha de Mata Atlântica com árvores de grande porte e troncos recobertos por grande variedade de epífitas. Tais características resultam do alto índice pluviométrico e da dinâmica ciclagem da matéria orgânica no solo. Considerando-se a classificação proposta por Hueck (1972) no estudo da Mata Atlântica, pode-se classificar esta vegetação como mata pluvial tropical das planícies costeiras associada aos manguezais e ao complexo dos cordões litorâneos – restingas.

Na área do rio Capivara Pequeno predominam os solos: Neossolo Quartzarênico, próximo ao litoral, e Argissolo Vermelho-Amarelo álico, em direção à nascente do rio, nas imediações da Central de Tratamento de Efluentes Líquidos – CETREL do Pólo Petroquímico de Camaçari.

ANÁLISE SÓCIO-AMBIENTAL

O rio Capivara Pequeno localizado no município de Camaçari, Região Metropolitana de Salvador – RMS, no estado da Bahia, constitui o espaço de investigação deste trabalho. Trata-se de uma Área de Proteção Ambiental – APA instituída através do Decreto Estadual nº 2219/93. Por definição, uma APA é declarada com o “objetivo de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar as condições ecológicas locais”. (Lei Federal nº 6.902 de 27.04.1981, art. 8º; Decreto Federal Nº 88.352 de 01.06.1983, art. 31).

O planejamento sócio-ambiental objetiva implementar estratégias voltadas para níveis de qualidade ambiental que propiciem a manutenção e/ou melhora da qualidade de vida da sociedade, utilizando-se dos seguintes princípios: Preservação, Recuperação e Conservação. A recriação da unidade entre homem e natureza requer a introdução de um novo sistema produtivo e, por conseguinte, uma transformação da estrutura social como um todo.

Esse contexto sócio-econômico fundamenta a escolha do rio Capivara Pequeno como objeto de estudo deste trabalho. Trata-se de uma microbacia localizada numa área multifuncional, na qual as atividades produtivas expressam-se através dos setores industrial, imobiliário, turístico e de lazer. Deve-se considerar também as implicações resultantes da proximidade com a Cidade do Salvador, com o Pólo Petroquímico de Camaçari – COPEC e com o Centro Industrial de Aratu – CIA.

O desenvolvimento de processos de degradação verifica-se em razão do descompromisso com os pressupostos de organização do espaço, com as particularidades deste sistema natural, sua dinâmica, inter-relações no tempo e no espaço, e, principalmente, em decorrência dos efeitos que as atividades antrópicas têm desencadeado na área. Tais implicações poderão levar a modificações irreversíveis, dada a fragilidade característica desses ecossistemas tropicais litorâneos.

Avaliar ambientalmente uma microbacia hidrográfica na perspectiva *lato sensu* significa “compreendê-la e mensurá-la segundo as relações mantidas entre seus elementos e aspectos físicos, bióticos, econômicos, sociais e culturais, desde que esse objeto seja assim constituído” (MACEDO *in* TAUKE org., 1995). Tal abordagem transcende a um resumo cartesiano de cunho reducionista e mecanicista. Trata-se de uma perspectiva holística na qual os instrumentos de abordagem tradicional precisam e devem fazer parte da avaliação ambiental, porém outras ferramentas também devem ser aplicadas e realizadas para globalizar as conclusões e resultados objetivados na pesquisa.

Assim, faz-se necessário levantarem-se algumas questões: Quais elementos atuam na dinâmica ambiental na microbacia do rio Capivara Pequeno? Como a ocupação e a exploração econômica desenvolvidas atualmente interferem no equilíbrio do sistema natural físico? Quais ações impactantes podem ser observadas na área? Quais são os possíveis desdobramentos desses impactos a médio e a longo prazos, se forem mantidos os atuais elementos e fatores de exploração da área? Quais mecanismos poderão ser utilizados para mitigar os processos de degradação dos recursos naturais da área?

RESULTADOS PARCIAIS

Esta pesquisa encontra-se em andamento. Inicialmente foi efetivada uma revisão bibliográfica a respeito do tema – Sistemas Naturais Litorâneos, bem como a catalogação de pesquisas públicas e privadas realizadas na área do rio Capivara Pequeno. O instrumental cartográfico está sendo selecionado no sentido de dar suporte à elaboração das bases cartográficas necessárias ao aprofundamento da pesquisa, bem como a elaboração da carta de identificação das

áreas sob influência das ações antrópicas, objetivos estes dos mais significativos para a pesquisa ora em curso.

Os primeiros resultados obtidos da pesquisa bibliográfica e das observações feitas em campo apontam para o comprometimento da qualidade ambiental da microbacia do rio Capivara Pequeno. A construção do emissário submarino da Central de Tratamento de Efluentes Líquidos – CETREL, do Pólo Petroquímico de Camaçari, reduziu bastante a contaminação das águas do rio por metais pesados, porém espera-se até o final da pesquisa a análise em laboratório do lodo depositado no leito como parâmetro para a classificação da qualidade física e química da água. A fixação de populações ribeirinhas, sem a infra-estrutura necessária, compromete também a qualidade da água, já que os dejetos produzidos são despejados diretamente no rio, sem nenhum tratamento. As primeiras amostras de água coletadas e analisadas em laboratório apontam contaminação por coliformes fecais muito acima dos índices considerados aceitáveis. Análises biológicas mais específicas estão em andamento no sentido de identificar-se a presença de vetores de zoonoses, a exemplo do molusco transmissor da esquistossomose.

Através da observação em campo, identificou-se, sobretudo próximo à nascente e à foz, um processo de retirada da vegetação ciliar nativa. Este fato explica em grande parte o assoreamento do leito do rio, cujas características geomorfológicas locais – planície de acumulação de sedimentos flúvio-marinhos –, intensifica ainda mais este processo. É preocupante a ocupação do leito maior do rio por loteamentos residenciais clandestinos, sobretudo em direção à foz, já que a proximidade com o litoral tornam os terrenos mais valorizados e, portanto, alvo da especulação imobiliária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto, depreende-se que apesar da pesquisa ainda encontrar-se em etapa preliminar, os resultados obtidos até então apontam para um significativo desequilíbrio sócio-ambiental da microbacia do rio Capivara Pequeno. Apesar de constituir-se numa Área de Preservação Ambiental respaldada por uma rigorosa legislação estadual e federal, devidamente lastreada na Constituição do Brasil, o comprometimento desse sistema litorâneo é bastante significativo. A fragilidade dos órgãos de fiscalização é patente. As etapas de elaboração do projeto da APA, o EIA/RIMA e a sua respectiva implantação apresentaram-se bastante satisfatórias. Entretanto, como se observa em outras tantas áreas de proteção ambiental Brasil afora, o gerenciamento é, ainda hoje, o grande entrave para a utilização dos sistemas naturais pátrios na perspectiva da sustentabilidade, ou seja, de maneira socialmente justa ambientalmente viável.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, Rosângela G. M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In Guerra, Antônio José T. e outros. **Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações**. 2. Ed., Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. p. 269-300.

BRESSAN, Delmar. **Gestão Racional da Natureza**, São Paulo, Hucitec, 1996.

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**, 2. Ed., São Paulo, Contexto, 1995.

GUERRA, Antonio José T. **Geomorfologia e Meio Ambiente**, 3. Ed., Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2000.

GUERRA, Antonio José T. **Geomorfologia do Brasil**, 2. Ed., Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2001.

PUJADAS, Romá; FONT, Jaime. **Ordenación y Planificación Territorial**, Madrid, EditorialSistenis S.A., 1998.

RADAMBRASIL, **Projeto Radam - Programa Nacional**, vol. 24, Rio de Janeiro, 1981.

ROSS, Jurandy. **Geografia do Brasil**, São Paulo, Edusp, 2001.

TAUK, Sâmia Maria (org.). **Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar**, 2. Ed., São Paulo, Editora UNESP, 1995.