

O PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA CAATINGA: UM OLHAR SOBRE AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA MICROBACIA DO RIO CALABOUÇO - PB/RN

Márcio Balbino Cavalcante

Geógrafo, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
cavalcantegeo@bol.com.br

Luciene Vieira de Arruda

Profª Deptº Geo-História, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
luciviar@hotmail.com

RESUMO

O estudo teve objetivo realizar um levantamento ambiental da microbacia do Rio Calabouço, um dos principais afluentes do Rio Curimataú, como forma de buscar subsídios para o planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos em área de caatinga, onde os rios são predominantemente intermitentes e sensíveis a ação humana. Este trabalho foi desenvolvido entre os municípios de Passa e Fica – RN e Araruna – PB. Para a concretização deste estudo foram desenvolvidas as seguintes etapas: delimitação da área da microbacia com o auxílio da carta topográfica, Folha São José do Campestre - RN (SB.25-Y-A-I), escala 1:100.000, SUDENE (1971) e do aparelho de GPS. Em seguida foi realizada pesquisa teórico-metodológica, apoiados em Christofolletti (1980), Cunha (1996), Bertoni & Lombardi Neto (2003) e Guerra & Guerra (2006) e do Projeto RADAMBRASIL (1981) e a aplicação da Ficha de Campo para Caracterização do Meio Físico (2002), para o levantamento de dados geoambientais da área (clima, solo, sistema morfodinâmico, água, biodiversidade). Os dados coletados demonstraram que os principais usos dos recursos hídricos da microbacia do Rio Calabouço são: Abastecimento humano, agricultura, pecuária, atividade extrativa mineral e vegetal, pesca e lazer. Os principais impactos ambientais que atingem a microbacia são: declínio da fertilidade do solo; desmatamento da mata ciliar; poluição da água e do solo pelo uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas.

Palavras-chave: Microbacia Hidrográfica; Planejamento Ambiental; Rio Calabouço; Recursos Hídricos.

THE PLANNING OF HYDRIC RESOURCES IN CAATINGA: A LOOK AT THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE CALABOUÇO RIVER BASIN - PB/RN

ABSTRACT

The study had objective to accomplish an environmental rising of Calabouço river basin, one of Curimataú river main tributaries, as form of looking for subsidies for the planning and the maintainable administration of the hydric resources in caatinga area, where the rivers are predominantly intermittent and sensitive the human action. This paper was developed among the districts of Passa e Fica - RN and Araruna - PB. For the materialization of this study the following stages were developed: delimitation of the area of the hydrographic basin with I aid him of the topographic letter, it feafs São José do Campestre - RN (SB.25-Y-A-I), it climbs 1:100.000, SUDENE (1971) and of the apparel of GPS. Soon afterwards theoretical-methodological research was accomplished, leaning in Christofolletti (1980), Cunha (1996), Bertoni & Lombardi Neto (2003) and Guerra & Guerra (2006) and of the Projeto RADAMBRASIL (1981) and the application of the record of field for Characterization of the physical middle (2002), for the rising of data environmental of the area (climate, soil, morfodinamic system, water, biodiversity). The collected data demonstrated that the main uses of

Recebido em 16/05/2008

Aprovado para publicação em 22/12/2008

the hydric resources of Calabouço river are: Human provisioning, agriculture, livestock, mineral and vegetable extractive activity, fishes and leisure. The main environmental impacts that they reach the healthy basin: decline of the fertility of the soil; deforestation of the ciliary forest; pollution of the water and of the soil for the indiscriminate use of fertilizers and defensive agricultural.

Keywords: Hydrographic Basin; Environmental Planning; Calabouço River; Hydric Resources.

INTRODUÇÃO

O semi-árido do Nordeste brasileiro abrange a maior parte dos nove estados da região Nordeste, a região Setentrional do Estado de Minas Gerais e o Norte de Espírito Santo, a sua população é de 26,4 milhões de habitantes ocupando uma área de 1.142.000 Km². É nesse domínio que se encontra o Polígono das Secas, com uma área de 121.490,9 km², abrange oito Estados nordestinos, o Maranhão é a única exceção, além da área de atuação da Adene em Minas Gerais, e compreende as áreas sujeitas repetidamente aos efeitos das secas (ADENE, 2007).

O regime de chuvas é caracterizado por períodos longos de estiagem com secas devastadoras que provocam a “hibernação” das plantas e a morte dos animais. A falta de água faz com que a população rural e das pequenas cidades fiquem submetidas a condições de extrema dificuldade. A capacidade de suporte da região é pequena e o desmatamento atualmente em acelerada progressão e já em enormes proporções a reduz ainda mais. A história da região se caracteriza por grandes êxodos quando as secas são mais prolongadas. As chuvas quando caem geram enxurradas destrutivas que saem das bacias hidrográficas muito rapidamente e não conseguem recarregar os aquíferos.

Nesse contexto, a região Nordeste é a área do Brasil que mais sofre com a escassez de água, por localizar numa área de semi-aridez, apresenta regimes pluviométricos e de temperaturas bastante irregulares em sua maior parte, implicando diretamente na hidrografia da região, onde os rios são predominantemente temporários (Sirvinskas, 2005).

É verdade que o uso e a gestão eficiente dos recursos hídricos na atualidade encontram-se comprometidos pelo estágio atual da nossa sociedade: urbanização e industrialização crescente, que utilizam a água, do consumo excessivo e alto grau de desperdício, a não preservação das matas ciliares, poluição e contaminação através de efluentes lançados nos corpos d'água. Sendo, portanto, um dos nossos recursos naturais mais afetados pelas diferentes formas de degradação ambiental.

De acordo com a Lei das Águas, Nº 9.433/97 (Brasil, 2007), a bacia hidrográfica é definida como a unidade territorial para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e para a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Nesse sentido, este plano de gestão de recursos hídricos assume o papel de proporcionar o uso múltiplo da água e conseqüentemente, de adequá-lo as diversidades e particularidades físicas, bióticas, econômicas e sociais das regiões que compõem uma bacia hidrográfica, e que contemple a participação da sociedade e do poder público.

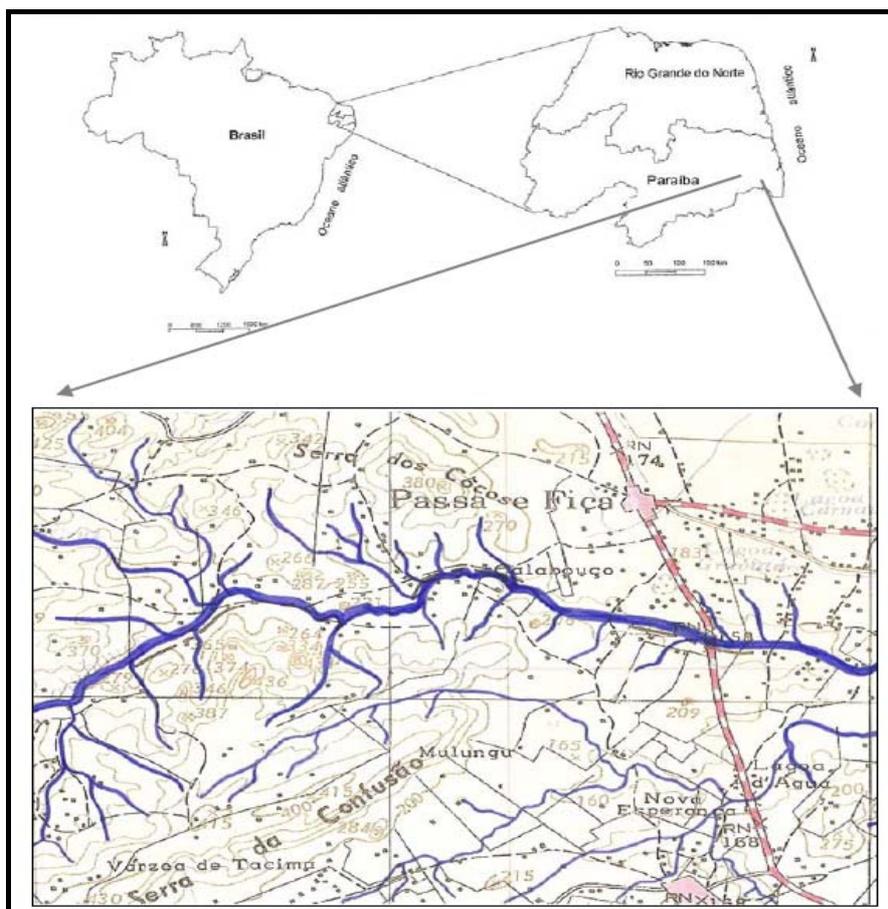
Neste sentido, a microbacia hidrográfica, entendida como uma área fisiográfica drenada por um curso d'água ou por um sistema de cursos de água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água são unidades geográficas naturais onde os fatores ambientais, econômicos e sociais encontram-se em condições homogêneas e por isso, mais apropriadas para o estabelecimento de planos de uso e manejo, monitoramento e avaliação das interferências humanas no meio ambiente, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente (Bertoni e Lombardi Neto, 2004).

No entanto, para se realizar uma gestão eficaz, é preciso, inicialmente, realizar uma análise ambiental da área que se deseja gerenciar. Deve-se, portanto, conhecer a realidade ambiental no que se refere às relações que se processam no geossistema em função das suas

potencialidades e vulnerabilidades (Cavalcante, 2006).

Neste sentido, o planejamento e gerenciamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Curimataú é importante para a continuidade do uso dos recursos hídricos desta bacia pelos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, abrangendo uma área de 3.346,8 Km² (Paraíba, 1999), este deve ser feito em estudos para o manejo e preservação das microbacias que compõem o complexo hidrográfico do Rio Curimataú.

O presente estudo teve objetivo realizar uma análise ambiental da microbacia do Rio Calabouço, um dos principais afluentes da Bacia do Curimataú, no curso entre os municípios de Passa e Fica – RN e Araruna – PB. A área de estudo está localizada entre as coordenadas UTM 204368 mN e 9286110 mE 208349 mN e 9285852 mE (Figura 1)



Fonte: Folha São José do Campestre (SB.25-Y-A-I), 1:100.000 (IBGE, 1971).

Figura 1. Localização da microbacia do Rio Calabouço, entre os municípios de Passa e Fica - RN e Araruna - PB

MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente, para a delimitação da área da microbacia do Rio Calabouço, foi utilizada a carta topográfica, Folha São José do Campestre, com índice de nomenclatura SB.25-Y-A-I, na escala 1:100.000, editada pela IBGE (1971) e a determinação das coordenadas UTM da área de estudo, através da aplicação do GPS (*Sistema de Posicionamento Global*).

Após a delimitação, foi realizada pesquisa teórico-metodológica para análises geoambientais de microbacias hidrográficas, apoiados Christofolletti (1980), Cunha (1996), Bertoni & Lombardi

Neto (2003) e Guerra & Guerra (2006).

Para um melhor detalhamento da microbacia em estudo, utilizou-se informações do Plano Diretor dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Curimataú e Jacu (1999) e a Carta do Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SB 24/25 – Jaguaribe/Natal, Vol. 23 (1981), IDEMA (2007).

A determinação das cotas altimétricas foi feita a partir da digitalização das curvas de nível da carta topográfica do IBGE (1971).

De posse do material bibliográfico e cartográfico, partiu-se para a pesquisa de campo para observação *in loco* da paisagem, onde foi aplicada a ficha de campo para caracterização do meio físico, elaborada por Souza (1999) e adaptada por Arruda (2002), para o levantamento geoambiental da área (clima, solos, sistema morfodinâmico, água, biodiversidade); do uso do solo e da avaliação dos possíveis impactos ambientais negativos em decorrência dos diversos usos dos recursos hídricos da microbacia em estudo, apoiados também, pelo registro fotográfico por câmera digital e georreferenciadas pelo aparelho de GPS de navegação e entrevistas com os moradores da região.

O mapa de declividade foi elaborado observando as classes de declividade propostas por De Biasi (1989), que as separa por porcentagens.

A hierarquia fluvial seguiu a metodologia proposta por Christofolletti (1980), onde o numerou-se como canais de primeira ordem, todos aqueles são originários diretos das nascentes, na união de dois ou mais canais primários temos um canal de segunda ordem, e assim sucessivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microbacia do Rio Calabouço, um dos principais afluentes integrantes da Bacia do Rio Curimataú, nasce a leste da Serra de Araruna no Estado da Paraíba, no Planalto da Borborema, na Mesorregião Geográfica do Agreste Paraibano e na Microrregião do Curimataú Oriental. Desenvolve um percurso longitudinal de 25 km, seguindo direção NE - Sul, estendendo-se até o Estado do Rio Grande do Norte até desembocar no Rio Curimataú, entre os municípios norte-riograndenses de Passa e Fica e Nova Cruz, na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião do Agreste Potiguar, recebendo o nome de Rio Bujari. Seus principais afluentes são pequenos cursos d'água intermitentes, os principais são: na margem direita, os riachos Salgado e do Limão, e na margem esquerda, o riacho da Cruz e o açude Calabouço, além das lagoas do Gravatá, Comprida e da Carnaúba.

A microbacia do Rio Calabouço é uma bacia interestadual, sendo a fronteira natural entre o Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Os municípios que compõem a microbacia são: na margem direita, os municípios paraibanos de Araruna, Cacimba de Dentro e Campo de Santana, na margem esquerda, os municípios norte-riograndenses de Serra de São Bento, Monte das Gameleiras, Passa e Fica e Nova Cruz (Cavalcante, 2006). Situada em área semi-árida, a microbacia do Rio Calabouço, bem como seus afluentes, possuem o regime fluvial efêmero ou intermitente, com quebras ou escassez do seu percurso normal do canal fluvial em épocas de estiagem.

Para Cunha (2003, p. 220), o regime dos rios e canais depende, em grande parte, da quantidade de água que eles recebem, variando em função da intensidade e quantidade de chuvas, da natureza do solo ou rocha sobre os quais eles fluem e da topografia da superfície. Outro fator apresentado no decorrer da pesquisa foi a ausência da mata ciliar ao longo do rio, deslocamento dos sedimentos em direção à calha fluvial, provocando o assoreamento do rio e a conseqüente efemeridade desses pequenos cursos d'água.

Segundo os dados coletados na área da pesquisa, o vale da microbacia do Rio Calabouço é mal-encaixado, com larguras de 250 a 1000 m e com profundidade de 10 m. Seu canal fluvial é móvel e rochoso, com materiais da borda aluvial e rochoso. Baseado na classificação de Christofolletti (1980), a drenagem da microbacia é do tipo endorréica, constituindo uma drenagem interna, dissipando-se no Rio Curimataú. O Padrão de drenagem é dentrítico. De acordo com Horton (1945) *apud* Christofolletti (1980), segundo os critérios de classificação para ordenação de curso de água, a microbacia do Rio Calabouço é classificada como um canal de segunda ordem, recebendo tributários de primeira ordem.

Tabela 1

Características físicas da microbacia hidrográfica do Rio Calabouço

Características Físicas	Microbacia do Rio Calabouço
Largura do vale	250-1000 m
Profundidade do vale	10 m
Formas do vale	Mal-encaixado
Canal fluvial	Leito móvel e rochoso
Regime fluvial	Intermitente
Padrão de drenagem	Dentrítico

A geologia da microbacia do Rio Calabouço insere-se na província geológica da Borborema, situada na faixa oriental do Complexo Presidente Juscelino, com formações residuais que datam do Pré-Cambriano inferior, composta de uma seqüência gnáissica do Curimataú e migmatitos com intercalações de lentes de anfibólitos e mais raramente mármore (RADAMBRASIL, 1981).

Conforme a aplicação da ficha de caracterização do meio físico elaborada por Souza (1999) e adaptada por Arruda (2002), o quadro litológico da área é representada predominantemente por rochas formadas por granitos porfirídicos, constituídas basicamente de minerais como quartzo, feldspato e mica, com vestígios de gnasses e quartzitos com extensas caneluras, provenientes do intemperismo químico e físico, que vem constantemente modelando as formas de relevo da região.

Com base no trabalho de campo e no Mapa Pedológico, elaborado pelo IBGE (1997), três grandes grupos de solo foram identificados na bacia do Rio Calabouço: os Litossolos, encontrados na bacia do Rio Calabouço são por definição solos pouco evoluídos, com a intensa presença de rochas e minerais na sua constituição, ocorrem em áreas de forte declive como planalto, depressões e chapadas.

Já os Planossolos, são solos minerais hidromórficos ou não, imperfeitamente ou mal drenados, com alto grau de diferenciação entre os horizontes. Geralmente ocupam as partes mais baixas das encostas íngremes, localmente favoráveis ao acúmulo de água durante curtos períodos do ano e lenta permeabilidade de seu perfil apresentando sinais de hidromorfismo.

Por outro lado, os Solos Podzólicos Latossólicos vermelho-Amarelo, atuais Argissolos, estes solos constituem uma classe intermediária entre os solos podzólicos vermelho-amarelo e latossolos vermelho-amarelo. Difere dos Podzólicos vermelho-amarelos por possuírem características que não lhe são bem comuns: baixa relação textural e pouca nitidez nas diferenciações dos horizontes. São solos profundos e bem drenados (IBGE, 1997).

O clima predominante da microbacia do Rio Calabouço, é o Bhs – clima semi-árido, caracteriza-se por se quente e seco, com estação chuvosa curta (outono-inverno), atingindo precipitações de 800 a 1100 mm/ano, considerando como período de estiagem de 5 a 6 meses, com temperaturas que variam de 25°C a 27°C (Rodriguez, 2002).

A microbacia do Rio Calabouço por está em área de clima semi-árido é influenciada pela irregularidade de chuvas, bem como pelo seu painel geológico-geomorfológico, representada por rochas cristalinas, ocasionando terrenos com baixa permeabilidade hídrica. Na estação chuvosa curta (outono-inverno), este o Rio Calabouço atinge seu limite hídrico, ocupando as áreas das margens, aumentando sua capacidade de carregamento de sedimentos (Cavalcante, 2006).

Seus principais afluentes são pequenos cursos d'águas intermitentes, os principais são: na margem direita, os riachos Salgado e do Limão, e na margem esquerda, o riacho da Cruz, as lagoas do Gravatá, Comprida e da Carnaúba e o açude Calabouço, com capacidade para 1443.000 m³, este açude por está no curso do rio, funciona como represa de suas águas, sendo utilizado na época de estiagem para a agricultura e pecuária local.

O ambiente fitogeográfico da microbacia do Rio Calabouço é composto por vegetação de

caatinga, alcançando seus aspectos hipoxerófila e hiperxerófila (Tabela 2), com pequenos resquícios de mata serrana - uma vegetação do tipo subcaducifólia nas partes mais altas da região (Paraíba, 1999).

Tabela 2

Espécies vegetais encontradas na área da Microbacia do Rio Calabouço

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Angico	<i>Piptadenia peregrina</i>	Leguminosae
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>	Anacardiáceae
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae
Jenipapo	<i>Tocoyena brasiliensis</i> mart.	Rubiaceae
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Ramnáceae
Jucá	<i>Caesalpinia férrea</i>	Leguminosae
Jurema preta	<i>Mimosa hostillis</i>	Leguminosae
Jurema branca	<i>Pithecolobium foliolosum</i>	Leguminosae
Macambira	<i>Bromélia laciniosa</i>	Bromeliáceae
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Cactáceae
Mororó	<i>Bauhinia cheilanta</i>	Leguminosae
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i>	Leguminosae
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiáceae
Xiquexique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	cactáceae
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Apocináceae
Coroa-de-frade	<i>Melocactus bahiensis</i>	Cactáceae
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Anacardiáceae
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiáceae
Marmeleiro	<i>Croton sincorensis</i>	Euforbiáceae
Facheiro	<i>Pilosocereus squamosus</i>	Cactáceae
Carrapicho-de-agulha	<i>Bidens</i> sp.	Compositae
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i> Radlk	Sapindaceae

O quadro da flora da área da pesquisa é ainda composto de árvores frutíferas como coco-da-baía (*Cocos nucifera*), caju (*Anacardium occidentale*), manga (*Mangifera indica*), goiaba (*Psidium guajara*), acerola (*malpighia globa linn*), maracujá (*Passiflora edulis*), limão (*Citrus limon*), cajá (*Spondias mombin*), jaca (*Artrocarpus heterophyllus*), etc.

Os recursos faunísticos da área da microbacia do Rio Calabouço constituem-se de espécies bem conhecidas e de pequeno porte, como timbu (*D. paraguayensis*), Gato-do-mato (*Brasiliensis amaz. BA zool.*), Pardal (*Passer domesticus*), Preá (*Cavia aperrea*), Raposa (*Dusicyon vitulus*), Mocó (*Kerodon rupestris*), Galo-de-campina (*Brasiliensis zool. V. Cardinalis*), Tejuacu (*Tupinambis teguixim*), Cobra-coral (*Elapídea micrurus*), Cobra-cipó (*Acutimboia*), Lagartixa (*Liolaemus occipitalis*). Além de algumas espécies de invertebrados como abelhas, escorpiões, cupins, formigas, moscas, aranhas, maribondos, grilos entre outros.

As observações de campo permitiram observar que a cobertura vegetal da mata ciliar do Rio Calabouço é composta predominantemente pela disseminação da algaroba (*Prosopis juliflora* Sw). Espécie vegetal leguminosa, chegando a medir de 3 a 8 metros (Figura 2). Originária do Peru e México, esta espécie foi introduzida sem nenhuma preocupação de manejo, provocando uma forte competição com a caatinga, uma vez que substituiu-se a diversidade vegetal por uma monocultura em uma região ambientalmente fragilizada pelas condições ambientais (Mariano Neto, 2003).

Ficou também evidenciado na pesquisa, que a cobertura vegetal da área vem sofrendo fortes ações da ocupação humana, no tocante a coleta abusiva de madeira e lenha, queimadas e para a criação do gado e plantios agrícolas. Verifica-se também, expansão da paisagem de caatinga agrestina, mais precisamente pela diminuição do porte da vegetação e pelo aumento de espécies xerófilas (Cavalcante, 2006).



Figura 2. Visão do predomínio da Algaroba (*Prosopis juliflora* Sw) na mata ciliar do Rio Calabouço

A partir do Decreto Estadual nº 20.889 de 07 de fevereiro de 2000, foi criado o Parque Estadual da Pedra da Boca, com uma área total de 157,3 ha. (Figura 3). Esta Unidade de Conservação de Proteção Integral, situada a margem direita da microbacia, tem por como objetivo preservar o complexo rochoso de grande beleza cênica, de composição granítica porfirídica, onde as configurações geológica-geomorfológicas são ímpares e atrativas para a prática do ecoturismo, bem como a sua biodiversidade, caracterizada por espécies endêmicas do bioma caatinga.

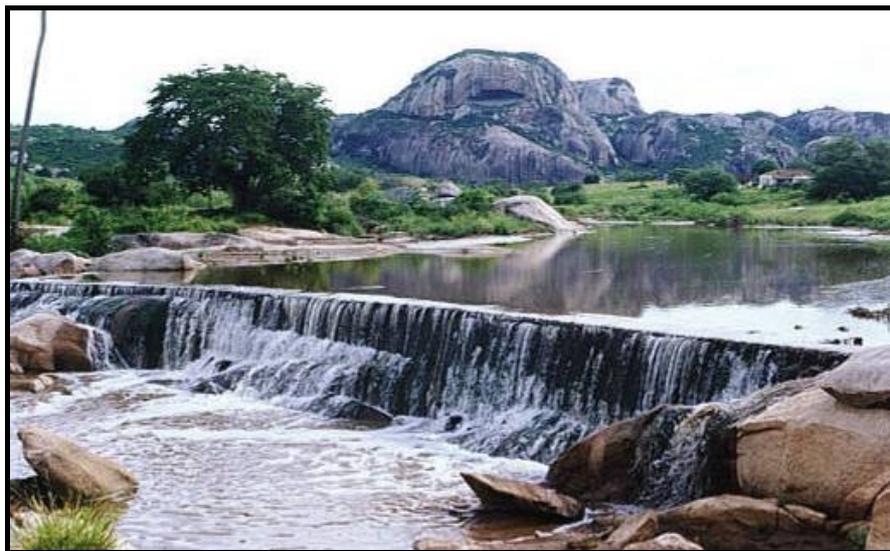


Figura 3. Parque Estadual da Pedra da Boca, próximo da bacia do Rio Calabouço, entre os municípios de Passa e Fica - RN e Araruna - PB

Representando significativo papel diante das necessidades humanas, é observável que a água se mostra, em ambiente semi-árido, como um líquido que enfrenta limitações de ordem quantitativa e qualitativa (Lacerda, 2003). Nesse sentido, torna-se relevante a análise dos impactos negativos ocorrentes de seu uso como forma de se apontar propostas de manejo capazes de minimizar os seus efeitos e até prevenir futuras ações impactantes.

De acordo com os dados coletados, os principais usos dos recursos hídricos da microbacia do Rio Calabouço são: Abastecimento humano, agricultura, pecuária, atividade extrativa mineral e vegetal, pesca e lazer.

No que se refere ao abastecimento humano, o Rio Calabouço por ser caracterizado pelo seu regime intermitente e pelo teor elevado de salinidade, não é aproveitado para o consumo humano, cabendo as companhias estaduais a responsabilidade pelo abastecimento público, a CAGEPA, na Paraíba e a CAERN, no Rio Grande do Norte, na falta desse serviço o abastecimento humano é realizado através de poços perfurados nas propriedades rurais.

No que se refere ao uso e ocupação do solo da bacia do Rio Calabouço, as pesquisas de campo revelaram que a exploração agrícola e pecuária é desenvolvida de forma geral primitiva e irracional, afetando a cobertura vegetal da região, submetida à prática de desmatamento, estão conduzido os solos a processos erosivos, empobrecimento e ao assoreamento do rio, como também o uso de fertilizantes e defensivos na lavoura. A área se encontra fortemente alterada, gerando núcleos de degradação ambiental em diversos pontos e nos mais variados estágios, ocasionando uma queda na quantidade produzida e no rendimento médio das principais culturas exploradas na região.

Na observação em campo, constatou-se que as culturas temporárias existentes na área de estudo são caracterizadas pela policultura, com destaque para o cultivo do feijão, milho, fava e mandioca, principalmente desenvolvida em minifúndios para subsistência e em propriedades de médio e grande porte para comercialização (Figura 4). O cultivo do capim e da palma forrageira é destinado para a manutenção do rebanho animal.



Figura 4. Culturas temporárias presentes na bacia do Rio Calabouço

A partir das considerações e conclusões obtidas diante do quadro analisado na área, ficou evidenciado que a ação humana caracterizada pela exploração agrícola vem sendo desenvolvida sem nenhum tipo de manejo. Esta atividade desenvolvida de forma geral bastante primitiva e irracional tem afetado a cobertura vegetal da região, submetidas à prática

de desmatamento, conduzindo os solos a processos erosivos e empobrecimento e ao assoreamento do rio, a área se encontra fortemente alterada, em algumas situações mostrando alto nível de impacto provocado, gerando núcleos de degradação ambiental em diversos pontos e nos mais variados estágios, ocasionando uma queda na quantidade produzida e no rendimento médio das principais culturas exploradas na referida área.

Outro problema gravíssimo é a utilização de fertilizantes e defensivos na lavoura, que acabam de uma maneira ou de outra sendo lançados no rio, provocando a poluição das águas e do meio ambiente local.

A cobertura vegetal da região, em especial, a mata ciliar do Rio Calabouço apresenta baixo revestimento da vegetação nativa composta por vegetação de caatinga, alcançando seus aspectos hipoxerófila e hiperxerófila. O estudo de campo permitiu observar que vários pontos apresentam desmatamento indiscriminado. A exploração florestal possui diversas finalidades como a produção de carvão e lenha para uso doméstico e comercial e para a construção de cercas com mourões de madeira. As áreas mais degradadas são os solos de várzea, de fertilidade mais alta, são exploradas por lavouras de subsistências e comerciais.

A mata ciliar tem algumas funções primordiais: protetora (diminui a erosão das margens e o s impactos, permite maior infiltração e a recarga de aquíferos), influencia no manejo da água dentro da bacia hidrográfica, evita o assoreamento do canal e reduz a chegada de produtos químicos, além de manter a fauna (aves e peixes) com fornecimento de alimentos e sombra (Cunha, 2003).

De acordo os dispositivos do Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771/65, em seu Art. 2º, considera a vegetação ao longo dos rios como de preservação permanente, obedecendo-se a larguras especificadas (Arruda, 2002). No caso específico da microbacia do Rio Calabouço, com largura do vale entre 250 a 1000 m, deve-se preservar 500 m da vegetação ciliar da área.

Com a ausência da mata ciliar, o processo de assoreamento é diagnosticado na pesquisa, que se apresenta no decorrer do curso do rio, provocando a diminuição da largura e profundidade do vale. Neste sentido, o Rio Calabouço em períodos de “inverno” é transbordado pelas enchentes provocadas pelas chuvas no leito raso, e em período de estiagem as águas se afugentam, ficando com água em algumas partes de seu leito (Figura 5).



Figura 5. Ausência de mata ciliar e solo exposto na margem direita do Rio Calabouço

O uso inadequado na área da microbacia do Rio Calabouço vem sendo atingido pelo processo acelerado de erosão, agravado pelo desmatamento indiscriminado e práticas de queimadas. A

erosão do solo vem provocando o declínio da fertilidade do solo e, conseqüentemente a baixa produtividade agrícola; devido à erosão hídrica (ravinação e voçorocas); erosão eólica com perda da camada superficial dos solos e acumulação do material transportado pelo escoamento superficial provocando o assoreamento dos cursos d'águas.

CONCLUSÕES

De acordo com o que foi discutida neste trabalho, a problemática do uso e da gestão eficiente dos recursos hídricos encontra-se, na atualidade, comprometida pelo estágio atual da nossa sociedade: urbanização e industrialização crescente, que utilizam a água, do consumo excessivo e alto grau de desperdício, a não preservação das matas ciliares, poluição e contaminação através de efluentes lançados nos corpos d'água demonstrando cada vez mais o domínio e o poder sobre os recursos hídricos, sendo, portanto, considerado um dos nossos recursos naturais mais afetados pelas diferentes formas de degradação ambiental.

Os dados coletados demonstraram que os principais usos dos recursos hídricos da microbacia do Rio Calabouço são: Abastecimento humano, agricultura, pecuária, atividade extrativa mineral e vegetal, pesca e lazer. Os principais impactos ambientais encontrados na microbacia são: declínio da fertilidade do solo; desmatamento da mata ciliar; poluição da água e do solo pelo uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas.

Nesse sentido, apresentamos algumas propostas de gestão buscando solucionando ou/e minimizando os problemas socioambientais decorrentes dos diversos usos da microbacia do Rio Calabouço pela população da região seguindo uma metodologia que seja eficiente e satisfaça as necessidades da demanda levando em consideração as possibilidades de oferta hídrica da microbacia hidrográfica, a saber: Promover um Plano de Gestão das águas da microbacia, englobando os diversos usuários, principalmente a população local, principal usuário, no processo de planejamento e execução das ações dentro da ótica de gerenciamento ambiental; promover cursos de Educação Ambiental, visando um processo de conscientização, orientando a população local sobre a preservação e manutenção do meio ambiente local; incentivar as práticas de agroecologia nas áreas agricultáveis nas margens da microbacia; elaborar cartilha sobre a gestão eficiente dos recursos hídricos e características geoambientais e sociais da Microbacia do Rio Calabouço e realizar levantamento dos poços existentes na microbacia, para que se possa obter um controle da qualidade das águas.

REFERÊNCIAS

ADENE. **Caracterizando o Semi-árido Nordeste**. Recife: Adene. Disponível em: <<http://www.adene.gov.br/semiario/mapa.html>> Acesso em: 20 nov. 2007.

ARRUDA, Luciene Vieira de. **Componentes geoambientais e identificação de problemas degradacionais na bacia do Rio Ceará**. Departamento de Geografia. Fortaleza: UFC, 2002.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do Solo**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 2004.

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. In: GUERRA, Antonio Teixeira; SILVA, Antonio Soares; BOTELHO, Rosângela Garrido Machado (Orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BRANCO, Samuel Murgel. **Caatinga: a paisagem e o homem sertanejo**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modifica a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <www.lei.adv.br>. Acesso em: 20 out. 2007.

CAVALCANTE, Márcio Balbino. **Rio Calabouço: Conhecer para preservar**. In: LINS, Juarez Nogueira; BEZERRA, Rosilda Alves; CHAGAS, Waldeci Ferreira (Orgs.). **Espaços Interculturais: linguagem, memória e diversidade discursiva**. Olinda: Livro Rápido, 2006.

- CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.
- CUNHA, Sandra Batista. **Geomorfologia Fluvial**. In: CUNHA, Sandra Batista & GUERRA, Antônio José T. **Geomorfologia: Exercícios, Técnicas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- DE BIASI, M. **Carta de Declividade de Vertentes**: confecção e utilização. São Paulo: Instituto de Geografia – USP, 1989.
- GUERRA, Antonio Teixeira & GUERRA, Antônio José Texeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- IBGE - Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.
- Instituto de Desenvolvimento Econômico e de Meio Ambiente - IDEMA. **Perfil do seu município – Passa e Fica/RN**. <www.idema.rn.gov.br>. Acesso em: dez de 2007.
- LACERDA, Alecksandra Vieira de. **A semi-aridez e a gestão em Bacias Hidrográficas: visões e trilhas de um divisor de idéias**. João Pessoa: Autor Associado/UFPB, 2003.
- LANNA, A. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1995.
- MARIANO NETO, Belarmino. **Geografia: textos, contextos e pretextos para o planejamento ambiental**. 1ª ed. Guarabira: Gráfica São Paulo, 2003.
- PARAÍBA. **Plano Diretor dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Curimataú e Jacu**. V. 1. Campina Grande: SEMARH, 1999.
- PROJETO RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais**. Folhas SB 24/25 – Jaguaribe/Natal. Vol. 23. Rio de Janeiro: Ministério da Integração Nacional, 1981.
- RODRIGUEZ, Janete Lins. (Coord.). **Atlas Escolar da Paraíba: Espaço Geo-Histórico e Cultural**. 3ª ed. João Pessoa: Grafiset, 2002.
- SIRVINKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- TAVARES DE MELO, Antonio Sérgio & RODRIGUEZ, Janete Lins. **Paraíba: Desenvolvimento Econômico e a Questão Ambiental**. João Pessoa: Grafiset, 2003.