

ESTUDOS GEOAMBIENTAIS DE BACIAS HIDROGRÁFICA EM ÁREAS
SUSCEPTÍVES À DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL

Maria Losângela Martins de Sousa – Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da
Universidade Estadual do Ceará – UECE. Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do
Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Flávio Rodrigues do Nascimento – Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade
Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º
andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. CEP: 24210-
346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116
Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton
Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep:
24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

ESTUDOS GEOAMBIENTAIS DE BACIAS HIDROGRÁFICA EM ÁREAS SUSCEPTÍVES À DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL

Maria Losângela Martins de Sousa

Flávio Rodrigues do Nascimento

RESUMO

O presente artigo aborda os estudos geoambientais integrados em bacias hidrográficas, entendidos como resultados da análise das relações mútuas entre os componentes naturais e as variáveis socioeconômicas. Seu objetivo é analisar os geoambientes das sub-bacias do Médio e Baixo Jaguaribe (microbacias Riacho das Pedras e Neblina) e Banabuiú (microbacia Muquém), a partir de estudos sobre as comunidades rurais em terras secas Susceptíveis à Desertificação do Estado do Ceará – Nordeste do Brasil. A pesquisa se desenvolveu mediante levantamento bibliográfico e geocartográfico, utilização de técnicas de sensoriamento remoto e visitas em campo. Como principais resultados foram identificados e mapeados os setores degradados/desertificados para uma melhor gestão ambiental em bacias hidrográficas semiáridas.

PALAVRAS-CHAVES: *Estudos geoambientais, bacias hidrográficas, degradação/desertificação, semiárido.*

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

GEO-ENVIRONMENTAL STUDIES OF HYDROGRAPHIC BASINS IN SUSCEPTÍVEIS DESERTIFICATION AREAS IN NORTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT

This article is about integrated geoenvironmental studies in river basins, understood as results of the analysis of mutual relations between the natural components and socioeconomic variables. Your goal is to analyze the geo-environmental of the middle and lower basins Jaguaribe (sub-basins Riacho das Pedras e Neblina) and Banabuiú (sub-basin Muquém) from studies on rural communities in dry lands susceptible to Desertification in the State of Ceará - northeast of Brazil. The research was developed through literature review and geocartográfico, use of remote sensing techniques and fields works. The main results were identified and mapped the sectors desertified land for better environmental management in semi-arid river basins.

KEYWORDS: *Geo-environmental studies, river basin, degradation/desertification, semiarid, environmental planning.*

ESTUDIOS GEOAMBIENTALES DE CUENCAS HIDROGRÁFICA EN ÁREAS SUSCEPTIBLES A LA DESERTIFICACIÓN EN EL NOR-ESTE DEL BRASIL

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

RESUMEN

El presente artículo aborda los estudios geoambientales integrados en cuencas hidrográficas, entendidos como resultados del análisis de las relaciones mútuas entre los componentes naturales y las variables socioeconômicas. Su objetivo es analizar los geoambientes de las cuencas del Medio y Bajo Jaguaribe (sub-cuencas “Riacho das Pedras” y “Neblina”) y “Banabuiú” (sub-cuenca Muquém), a partir de los estudos sobre las comunidades rurales en tierras secas Susceptibles a la Desertificación del Estado del Ceará – Nor-este del Brasil. La investigación se desarrolla a través de revisión de la literatura y geocartográfico, el uso de técnicas de teledetección y visitas de campo. Los resultados principales fueron identificar y mapear los sectores degradados/desertificados para una mejor gestión ambiental en las cuencas semiáridas.

.PALABRAS-CLAVES: *Estudios geoambientales, cuencas hidrográficas, degradaciones/desertificación, semiáridas.*

INTRODUÇÃO

Compreender a degradação ambiental como um problema que aflige grande parte das terras áridas, semiáridas e subúmidas secas é uma tarefa complexa. A região semiárida brasileira se destaca nessa perspectiva devido a muitos fatores entre eles as

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

próprias condições climáticas, associadas às tradicionais formas de uso e ocupação marcadas por um pastoreio extensivo, agricultura tradicional mal manejada e técnicas inadequadas de uso do solo. Além disso, está inserida em um contexto político e econômico que contribui para acelerar os processos de degradação e minimizar a melhoria das condições de vida da população sertaneja devido à baixa capacidade técnica e mínimos recursos financeiros empregados.

Como consequência tem-se os mais diversos problemas ambientais, como a erosão do solo, a diminuição da biodiversidade, comprometimento das nascentes dos rios em função do desmatamento, entre outros problemas, podendo comprometer a capacidade de suporte dos recursos naturais, gerando decréscimo da produtividade agrícola, aumento da pobreza e da desigualdade social.

Inserido no contexto de políticas niilistas, o Estado do Ceará enfrenta sérios problemas de degradação ambiental, a exemplo das microbacias hidrográficas (Riacho das Pedras, Muquém e Neblina). Como alternativa de enfrentamento aos crescentes problemas ambientais, verifica-se a necessidade do planejamento territorial. Este deve ser baseado no seguinte tripé: planejamento ambiental, social e econômico na mesma proporção, para que de fato o ambiente, a sociedade e a economia sejam os pilares do desenvolvimento.

A bacia hidrográfica ganha destaque neste contexto, pois o seu estudo reconhece as inter-relações entre os diversos componentes (geologia, geomorfologia, climatologia, hidrografia, pedologia, cobertura vegetal e ocupação da terra) da paisagem e ajuda a

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

identificar os problemas configurados, numa perspectiva de intervenção e de planejamento territorial. Tendo em vista as interações desses componentes, as consequências das formas de apropriação desse ambiente, são bastante complexas. Em sua maioria a ocupação se dar de forma desordenada tendendo a gerar variáveis níveis de degradação e conseqüentemente transformar as condições da vida sertaneja. Neste sentido, o estudo de microbacias possibilita alcançar resultados concretos, em virtude do nível de detalhe que as mesmas possuem.

Nesta perspectiva, o principal objetivo deste trabalho é analisar os geoambientes das sub-bacias do Médio e Baixo Jaguaribe e Banabuiú a partir de um estudo de caso nas comunidades rurais de Santa Bárbara, Muquém e Neblina, a fim de identificar e mapear os setores degradados/desertificados para uma melhor gestão ambiental. Os objetivos específicos estão indicados a seguir: Identificar e analisar as microbacias que compreendem as comunidades rurais de Santa Bárbara, Muquém e Neblina, localizadas nas sub-bacias do Médio e Baixo Jaguaribe e Banabuiú; Caracterizar os sistemas físicos-bióticos com base na análise geoambiental, destacando as potencialidades e limitações dos recursos naturais considerando as variáveis relativas ao suporte físico (condições geológicas e geomorfológicas), ao envoltório (condições hidroclimáticas) à cobertura (solos e recobrimento vegetal) que compõem a região delimitada; Diagnosticar e avaliar as principais causas e consequências ambientais e socioeconômicas dos processos de degradação que podem desencadear a desertificação na área estudada.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

ÁREA DE ESTUDO - MICROBACIAS: RIACHO DAS PEDRAS, MUQUÉM E NEBLINA

A área de estudo da presente pesquisa se refere às microbacias hidrográficas do Riacho das Pedras, Neblina e Muquém, localizadas nos municípios de Jaguaretama, Morada Nova e Ibicuitinga, respectivamente. Fazendo parte das sub-bacias hidrográficas do Médio Jaguaribe, Baixo Jaguaribe e Banabuiú (Figura 1).

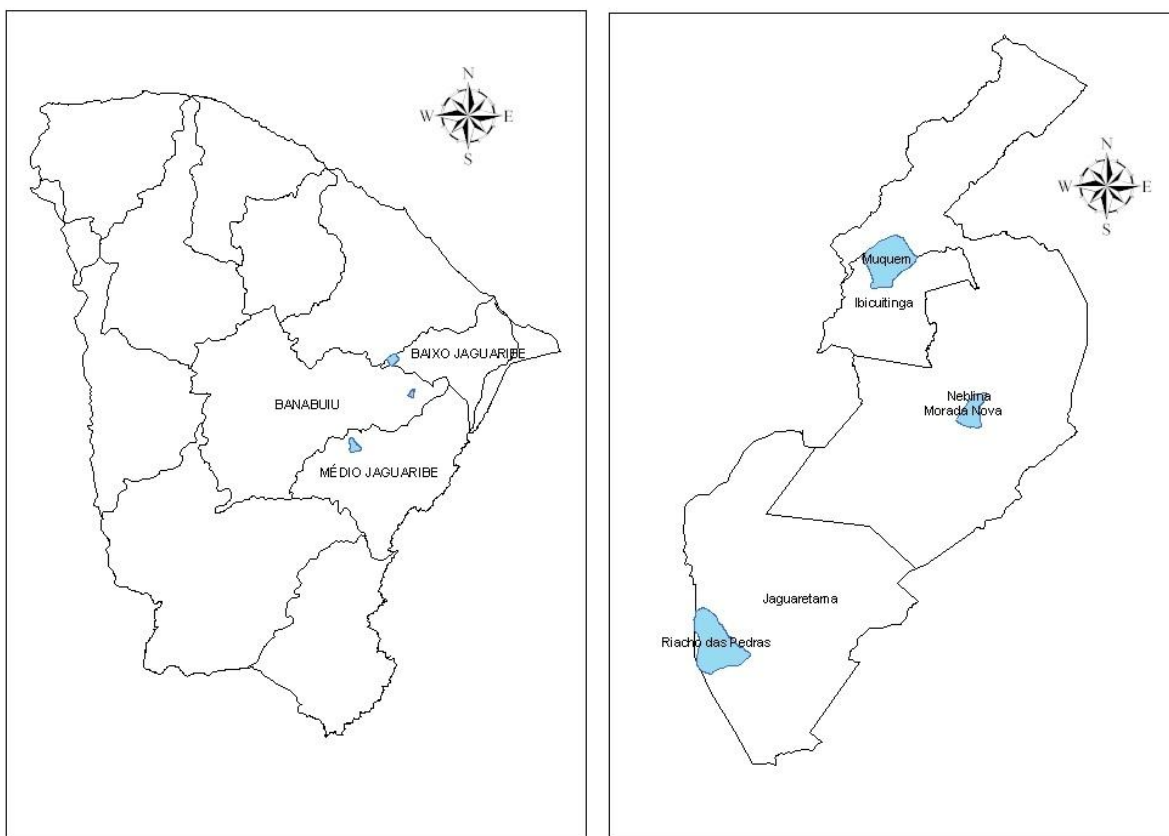


FIGURA 1- Localização das microbacias Riacho das pedras, Neblina e Muquém

Fonte: Aires 2009.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

A microbacia do Riacho das Pedras está integrada ao Riacho do Sangue, principal afluente do Médio Jaguaribe na sua margem esquerda. Com extensão de 12,6 km, ocupa 73,8 km² de área. Possui baixa quantidade de água superficial, com alguns barramentos como os açudes Santa Bárbara, Luís Ferreira e Alegre, distribuídos ao longo de alguns rios contribuintes. A água do açude Santa Bárbara (Figura 2) é destinada principalmente para irrigação de pequenas áreas onde são cultivados feijão e sorgo, além de servir a dessedentação animal e banho, segundo informações do Programa Vigilantes da Água no Ceará (2008), desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agroindustriais (EMBRAPA).



Figura 2 – Açude Santa Bárbara, em Jaguaratama.

Fotografia do autor, março 2008.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Esta microbacia pertence à comunidade de Santa Bárbara, situada a 10 km da sede municipal de Jaguaretama. A referida comunidade possui 56 famílias numa área distribuídas numa área de 1.373 ha. É uma das comunidades mais organizada do ponto de vista social, possui associação comunitária organizada e ativa, que atua junto ao Programa vigilantes da água.

A Escola Fabiano de Cristo, inserida em um pólo de lazer, é referência na comunidade, pois a partir do trabalho do Grupo Espírita Paulo Estevão, desenvolve-se alternativas de convivência com o semiárido, com a participação da comunidade. Esta escola oferece educação para 450 alunos distribuídos em seis assentamentos na região, além de cursos de artesanato e computação.

Dentre os principais problemas da comunidade está o lançamento de esgotos no açude Santa Bárbara, além de problemas de saúde relacionados à água contaminada.

A microbacia de Muquém, localizada no município Ibicuitinga, possui 9,5 km de extensão e pertence ao rio Palhano, afluente do Baixo Jaguaribe. Quanto à concentração de água superficial, a microbacia possui alguns açudes, entre eles, o de nome Muquém. A comunidade de nome homônimo utiliza a água do açude (Figura 3) para diversas finalidades, como lazer, dessedentação animal, lavagem de roupas, veículos, entre outros. A água destinada ao consumo humano advém das cisternas de placas, do P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) da Articulação do Semiárido (ASA), cujo principal objetivo é armazenar água das chuvas, com boas condições de potabilidade.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br



Figura 3 – Açude Muquém, em Ibicuitinga

Fotografia do autor, março 2008

A comunidade de Muquém se localiza a 20 km da sede municipal de Ibicuitinga e possui 32 famílias. Enfrenta muitas dificuldades, dentre elas com relação à infraestrutura, onde 15% das residências ainda são de taipa, algumas delas não dispõem de banheiros. Entretanto, a maioria das residências possui cisternas de placas para captação de água de chuva e destiná-la ao abastecimento humano (Programa Vigilantes da Água, 2008).

Tem como principal atividade econômica a agricultura tradicional e a pecuária. As principais fontes destinadas ao abastecimento humano de Muquém são as cisternas de

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

placas e o açude homônimo. Entretanto, a água do açude é de baixa qualidade devido à criação de animais soltos (suínos, bovinos e aves) nas margens do açude.

Quanto aos maiores problemas enfrentados pela comunidade, se destacam a deposição de resíduos sólidos no açude Muquém, a poluição dos recursos hídricos devido às atividades agropecuárias, as condições ruins da estrada, a falta de apoio ao crédito na agricultura, além da elevada concentração de terra.

A terceira microbacia estudada é Neblina, localizada em Morada Nova. Faz parte da Sub-bacia do Banabuiú. Possui 6 km de extensão com uma área de 21,2 km². Conta com 52 famílias e assim como as demais comunidades, também enfrenta problemas relacionados à organização comunitária. Das 52 famílias apenas 21 fazem parte da associação de moradores.

Neblina apresenta concentração de água superficial muito baixa, contando apenas com alguns barramentos, pequenos açudes, como o Chico Vieira. A maior concentração de água fica na Lagoa da Felipa, que seca durante o período de estiagem, como acontece com os pequenos açudes, fato comum devido às altas taxas de evaporação no semiárido.

No que tange as principais fontes de água para o abastecimento humano da comunidade estão uma adutora, que se localiza a 1 km da comunidade de Neblina, Outra parte é retirada dos pequenos açudes, através de carros pipas e armazenada nas cisternas de placas. A comunidade também possui poços com água salobra, o que impede o consumo humano, de acordo com o Programa Vigilantes da Água no

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Ceará (2008). Segundo o referido Programa, a qualidade da água é bastante influenciada pelas atividades desenvolvidas como pocilgas, criação de ovinos, caprinos às margens dos reservatórios.

Entre as atividades desenvolvidas estão à agricultura de sequeiro, com cultivos de milho, feijão, mandioca e sorgo; e de vazante, utilizando a água do açude Chico Vieira, com cultivos de hortaliças, feijão, milho e capim; agroextrativismo, especialmente com o cultivo do cajueiro; apicultura, assim como pocilgas, ovinocaprinocultura e criação de pequenos animais. As águas deste açude e dos outros pequenos açudes são destinadas a diversos usos como lavagem de roupa e dessedentação animal.

Os principais problemas enfrentados pela comunidade se referem a questões de saúde, o destino inadequado do lixo, que é queimado ou alocado nas margens das estradas da comunidade, e a baixa taxa de escolarização. Segundo o diagnóstico da comunidade de Neblina, elaborado pela Cáritas Diocesana de Limoeiro do Norte a maioria das crianças daquela comunidade só terminam a 5ª série do ensino fundamental. Vale ressaltar que estas comunidades com exceção de Santa Bárbara enfrentam dificuldades no que se refere às práticas de convivência com o semiárido.

REFERENCIAL TEÓRICO

Mestre em Geografia – UFC; Profª da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Entre as principais referências teóricas da pesquisa pode-se citar Bertalanffy (1975), no qual através da Teoria Geral dos sistemas contribui com a análise da paisagem através dos estudos integrados com base na compreensão do Geossistema, entendido como objeto de estudo da Geografia Física. Sothava (1977), também colaborou, entendendo que o geossistema não se constitui apenas de fenômenos naturais, mas sim de todos os fatores econômicos e sociais.

Para Bertrand (1972) o geossistema resulta da combinação entre o potencial ecológico (fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos) a exploração biológica (inter-relação entre a vegetação, o solo e a fauna) e a ação antrópica. O autor classifica as paisagens em seis níveis taxonômicos, a saber: Zona, Domínio e Região, (unidades superiores) e Geossistema, Geofáceis e Geótopos (unidades inferiores). Essa classificação coloca o Geossistema na condição de interface entre as unidades superiores e inferiores, possibilitando a melhor visualização dos processos que interferem na paisagem.

De acordo com Souza et al (2006) as unidades geoambientais são resultados da análise das relações mútuas entre os componentes naturais: geologia, geomorfologia, condições hidroclimáticas, pedologia e bioecologia, além das variáveis socioeconômicas. Tais unidades são identificadas através da caracterização das variáveis ambientais, relacionando os componentes bióticos e abióticos para então definir a capacidade de suporte de cada sistema.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Para Nascimento (2006) a compartimentação geoambiental pode contribuir para realização de ações mitigadoras aos efeitos das modificações do meio provocadas por fatores sociais e econômicos.

As regiões semiáridas, fortemente modificadas por tais fatores, são caracterizadas pela irregularidade pluviométrica, solos rasos, balanço hídrico deficitário, vegetação caducifólia, frequência de secas e vulnerabilidade do ambiente advinda das condições edafoclimáticas e das atividades humanas as quais tendem a degradar os recursos naturais dessa região.

As vicissitudes climáticas associadas as formas de uso e ocupação ao longo da história, especialmente pelo binômio gado-algodão, propiciam os processos de degradação ambiental. O desencadeamento de processos de desertificação apontado por diversos estudiosos como (NASCIMENTO, 2006, SALES, 2002, SUERTERARAY, 2000, SOUZA et. al 2006) colocam o Nordeste brasileiro como a principal área onde o fenômeno tem mais condições de se desenvolver no país.

Uma das principais dificuldades que o semiárido enfrenta é as frequentes secas. Os debates sobre esta problemática no Nordeste remontam o século XIX, a partir de grandes secas e suas consequências (VIEIRA, GONDIM FILHO. 2002). Nesta perspectiva, várias estratégias de combate a esse fenômeno foram desenvolvidas, entre elas o represamento dos cursos d'água e a perfurações de poços (NASCIMENTO, 2006).

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Diversas instituições como o Departamento Nacional de Obras contra Secas (DNOCS), a Superintendência de desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), foram criadas, constituindo um conjunto de infraestruturas com o objetivo de gerenciar e controlar os recursos hídricos no combate às secas. Entretanto, essas ações de combate à seca sempre foram de ordem emergencial e assistencialista, não havia a preocupação de desenvolver de fato alternativas de convivência com as secas.

A idéia de convivência é bem mais antiga. Ao longo do século XX foi construída a base do discurso da convivência com o semiárido como uma proposta alternativa de enfrentamento e superação das problemáticas sociais e econômicas. Essa proposta foi formulada como uma crítica à política de combate à seca e aos seus efeitos, e ao modelo de modernização conservadora (SILVA, 2006).

Na concepção do autor acima citado, a convivência:

(...) possibilita construir ou resgatar relações de convivência entre os seres humanos e a natureza, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida das famílias sertanejas, por meio do incentivo às atividades econômicas apropriadas e a sustentabilidade ambiental (SILVA, 2006, p. 225).

A concepção de convivência possui uma enorme complexidade, vai muito além da implantação de novas atividades ou técnicas. Ela requer fundamentalmente que a principal transformação ocorrida não seja apenas de cunho prático, mas sim de cunho

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

ideológico. Precisam-se mudar as formas de pensar, de agir, de sentir, só assim é possível acreditar numa convivência adequada.

É comum ao se tratar dessa questão eleger um conjunto de atividades ou técnicas que minimizem as dificuldades das populações. Silva (2006) elenca algumas delas, como:

- cisternas de placas: alternativa esta, de baixo custo, capaz de abastecer uma família de cinco pessoas no período de estiagem, cerca de seis a oito meses;
- barragem subterrânea: obra simples, de baixo custo, de fácil e rápida construção, tem a finalidade de armazenar água no subsolo. A mesma deve ser construída em baixios, através da abertura de uma vala, onde é colocada uma lona plástica fazendo uma espécie de parede e depois aterrada. Deve ser construído um poço à montante da parede para se ter conhecimento do nível da água. Proporciona baixa perda de água por evaporação e não causa grandes impactos ao meio ambiente como as barragens superficiais;
- barreiro trincheira: barreiros estreitos e profundos com divisórias para a água ser usada em tempos diferentes. A água é carregada para o barreiro com o uso de valetas. Normalmente a água serve para banho, lavagem de roupas e dessedentação animal.

Vale ressaltar que essas atividades são apenas ações paliativas e não resolvem de fato o problema. Entretanto, merece o reconhecimento, pois são ações importantes, especialmente por se tratar de medidas tomadas pela população, sem conhecimento

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

técnico, mas adquirido a partir da própria destreza do sertanejo ou da adaptabilidade as condições climáticas. Assim, os sertanejos conseguem amenizar as dificuldades enfrentadas pelas populações em curto prazo, enquanto aguarda as políticas públicas eficientes que contemplem os seus anseios.

Entre outras atividades podem se destacar as práticas agroecológicas, o manejo sustentável da caatinga, a criação de pequenos animais. Tais atividades demonstram que o sertanejo é capaz de adquirir melhores condições de sobrevivência, o que não deve ser desconsiderado. Entretanto é necessário observar que as políticas públicas desenvolvidas para essa região ainda não conseguem suprir as necessidades básicas das populações e assegurar a permanência do homem no campo, com condições dignas de sobrevivência.

Verifica-se que a implementação das políticas e as mudanças são lentas e que o homem do campo precisa garantir o sustento da sua família. Muitas vezes vê na retirada da lenha a única alternativa de renda, assim, para ele pouco importa o discurso da proteção da natureza e do desenvolvimento sustentável, diante da necessidade de alimentar sua família.

A PROBLEMÁTICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Os recursos naturais renováveis vêm sofrendo um processo intenso de degradação, esta se dar a partir de uma combinação de processos, os quais podem ser

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

de ordem natural ou induzida pelas atividades humanas. Esses processos geram impactos negativos não somente ao meio físico, mas também ao meio social, econômico, político entre outros.

Diversos autores discutem a degradação ambiental a exemplo de Nascimento (2006), Cunha e Guerra (2003), Araújo, Almeida e Guerra (2005), Suertegaray (2000), Oliveira (2006) e Souza (2006).

Araújo, Almeida e Guerra (2005) entendem que os impactos da degradação ambiental podem causar prejuízos ao meio físico e a sociedade. Neste aspecto, convêm alguns detalhamentos: com relação aos impactos físicos, a perda dos nutrientes dos solos, causada pela superexploração dos recursos naturais, dificulta a produtividade agrícola e gera problemas também a vida aquática, uma vez que os nutrientes são carregados para os reservatórios tornando a água eutrofizada e imprópria para o consumo humano. Quanto à sociedade, a degradação aliada aos efeitos da seca no semiárido tem contribuído para aumentar a severidade da fome nos locais onde a pobreza e a miséria já são situações banais, diminuindo assim a qualidade da vida das populações.

Para o referido autor um dos principais efeitos da degradação ambiental está no meio rural em virtude do declínio da produtividade e conseqüentemente o agravamento das condições de vida da população através do aumento da fome e da pobreza.

A degradação ambiental pode provocar também o êxodo rural, especialmente dos pequenos produtores, os quais possivelmente irão se transformar em trabalhadores

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

urbanos suprindo a demanda das atividades industriais. As populações que viviam no campo e tiravam seu sustento praticamente dali terão de substituir seus hábitos alimentares e consumir alimentos industrializados de baixa qualidade nutricional, modificando substancialmente as condições de trabalho, de saúde, de educação, de lazer, enfim de vida. Como consequência dessa realidade e influenciados pela vida nas cidades a população passa a viver em aglomerados urbanos e os então trabalhadores rurais passam a vender sua força de trabalho para sustentar a família.

Enquanto isso, os trabalhadores que vivem no campo continuam em difíceis condições de trabalho. A maioria não detém propriedade de terra e como meio de sobrevivência vendem sua força de trabalho aos grandes e médios proprietários. Os pequenos agricultores familiares, praticamente não recebem incentivo governamental, pelo contrário em épocas de colheitas a produção perde preço sendo que os recursos gastos para produzir são superiores aos recursos obtidos no final da safra anual.

Em épocas de estiagem a vida da população rural fica ainda mais difícil. A agropecuária fica seriamente comprometida, sendo que entre as principais atividades de geração de renda se destaca a retirada de lenha, o que juntamente com a agropecuária propicia fortes alterações da Caatinga e dos solos.

Para Lemos (2000), existem quatro importantes fatores que induzem a depredação dos recursos naturais no Nordeste do Brasil, os quais as microbacia em análise compartilham. Quais sejam: a concentração fundiária predominante, a ocorrência sistemática de secas, as dificuldades da produção agrícola e a destruição

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

do revestimento florístico. Tais fatores associados dificultam cada vez mais as condições de vida das famílias sertanejas.

O autor supracitado considera que existe uma estreita relação entre pobreza e degradação ambiental. Para ele:

A tática de sobrevivência dos pobres os conduzem a uma ação indiscriminada, ainda que não necessariamente consciente, que degrada os recursos naturais para poderem permanecer vivos. Afinal, que significado pode ter a idéia de ecossistema, de estabilidade biológica ou de contaminação ambiental para as imensas massas analfabetas do mundo subdesenvolvido, cuja luta cotidiana e desigual é por sua própria sobrevivência em condições precárias e absolutamente hostis? (LEMOS, 2000, 119).

A devastação ambiental tem uma relação ao mesmo tempo de causa e efeito do estado de pobreza, completa o autor.

Outro problema enfrentado pela população no semiárido se refere à água, seja pelo acesso ou pela sua má qualidade. Na realidade o grande problema dos recursos hídricos na referida região está centrado no seu mau gerenciamento. Os açudes normalmente são construídos em propriedades particulares, privilegiando apenas grupos de pessoas política e economicamente mais favorecidas.

Cunha e Guerra (2003) em discussão sobre a problemática em voga, também coloca que a degradação tem causas e consequências sociais. Os processos que naturalmente acontecem como lixiviação, erosão dos solos, deslizamentos de terra, modificação da cobertura vegetal, podem ser intensificados quando o homem

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

desenvolve atividades desgastantes, trazendo sérios problemas à sociedade. No caso das microbacias em estudo as atividades como a pecuária e a agricultura de subsistência modificam seriamente os recursos naturais e provocam mudanças na qualidade de vida da população local.

Matallo Júnior (2000) considera que a pecuária tradicional altera o ambiente e atinge grande parte do Nordeste brasileiro “*mudando a composição florística da vegetação nativa e permitindo a difusão de espécies invasoras sem valor ecológico*” (p. 99). Nessa perspectiva, as microbacias em análise podem está sendo comprometida em função da atividade pecuarista desenvolvida historicamente nos sertões cearenses.

Os problemas anteriormente citados se relacionam estreitamente com a realidade o Estado do Ceará, assim como as microbacias estudadas (Muquém, Neblina e Santa Bárbara). Essas áreas se encontram vulneráveis do ponto de vista ambiental, em que a ocupação desordenada aliada aos fatores de vulnerabilidade climática potencializa cada vez mais a degradação ambiental e desencadeia problemas graves como a desertificação.

DESERTIFICAÇÃO

No decorrer da história da humanidade existiu sempre uma relação marcante entre sociedade e natureza. A consolidação do sistema capitalista de produção aliado ao crescimento populacional acelerado gerou sérias desigualdades sociais e provocou

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

inúmeros problemas ambientais, muitos deles em escala planetária, como o aquecimento global, o efeito estufa, assim como a degradação/desertificação. Problema este, gerado a partir da influência socioeconômica e/ou natural atuante sobre os recursos naturais.

Compreender o processo de desertificação exige estudos e cautela na aplicação do termo. Desse modo, às diversas conceituações existentes apresenta além de idéias ambíguas, concordâncias e discordâncias. Entretanto, tais definições possuem pontos em comum, quais sejam as ecozonas climáticas (NASCIMENTO, 2006).

Na realidade, o termo desertificação foi usado pela primeira vez por Albert Aubreville, em 1949, mas o fenômeno não foi exatamente definido, ele apenas conceituou como sendo a conversão de terras férteis em desertos consequentes da erosão do solo vinculada às atividades humanas, conforme Nascimento (2006).

A fim de compreender como se deram às discussões sobre o processo de desertificação em ordem mundial, vale mencionar que foram realizados diversos encontros para discussões a respeito da problemática.

A iniciativa internacional relacionada ao seu combate se fez a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em Estocolmo na Suécia, em 1972 e principalmente no ano de 1977 em Nairobi no Quênia, com a realização do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), (SUERTEGARAY, 2000). A partir dessa conferência foi criado o Plano de Ação de Combate a

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Desertificação (PACD), o qual buscava desenvolver ações em todo o mundo (Matallo Júnior, 2000) e enfocava os problemas humanos que influenciavam na desertificação.

Outras conferências nacionais e internacionais contribuíram para as discussões da temática, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. Nesse mesmo ano aconteceu a Conferência Internacional sobre Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido (ICID), em Fortaleza. O Ceará, também foi palco da Conferência Nacional e Seminário Latino Americano da Desertificação (CONSLAD) em 1994.

Outros eventos aconteceram como a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no ano de 2002, em Johannesburgo na África do Sul. A mesma procurou examinar o alcance das metas estabelecidas pela conferência ocorrida no Rio de Janeiro, e serviu ainda para que os Estados reiterassem seu compromisso com os princípios do Desenvolvimento Sustentável (DIAS, 2006),

O termo desertificação possui uma enorme complexidade no que se refere ao seu conceito, porém durante a Rio-92, ele foi definido oficialmente e apresentado na Agenda 21 como sendo “degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas” (BRASIL, 2004).

Nessa perspectiva o processo de desertificação pode acontecer mediante dois viés, (NASCIMENTO, 2006), quais sejam:

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

- As variações climáticas, na qual a seca se destaca como um fenômeno típico das regiões semiáridas;
- Degradação das terras induzidas pelo homem. As ações humanas degradantes podem ser entendidas a partir de diversos aspectos tais como: a degradação biótica, de vastas áreas semiáridas, a degradação do solo, provocada por fatores físicos (erosão e compactação do solo) e químicos (sodificação/sodicidade ou salinização); a degradação das águas superficiais e subterrâneas e a degradação da infraestrutura econômica e da qualidade de vida dos assentamentos humanos.

É nessa linha de raciocínio que a salinização do solo se destaca como um grande potencial desencadeador da desertificação, pois a mesma impacta de forma muito forte no solo causando dificuldades de captação de água e nutrientes do solo pelas plantas, possivelmente ocasionando mortandade das mesmas, além de dificultar a distribuição de água no perfil do solo, tornando-o estéril.

O conceito oficial de desertificação adotado pelo PNUMA e apresentado na Agenda 21 no seu capítulo 12.2, merece análise, pois de acordo com estudos científicos, os efeitos das mudanças climáticas no Nordeste não são comprovados, sendo que entre os principais agentes da degradação nessa área a sociedade humana se destaca com suas diversas atividades que geram alto grau de alteração ambiental.

Alguns autores consideram que esse processo pode atingir outras regiões brasileiras, não só o Nordeste, mas também a região Sul. Porém esses processos

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

também não condizem com o conceito oficial e, portanto vem recebendo outras nomenclaturas. Como arenização no Sudoeste do Rio Grande do Sul (SUERTEGARAY, 2000).

Conforme Nascimento (2006), o conceito que melhor contempla a problemática se refere ao processo de degradação das terras áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de diversos fatores entre eles as atividades humanas e/ou as mudanças climáticas. Embora este conceito se assemelhe em grande parte com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), possui uma diferença importante, o mesmo enfatiza o destaque que as atividades humanas empregam nesse processo, enquanto que as mudanças climáticas podem ou não acontecer de fato. Ao se tratar de mudanças climáticas ou mesmo da formação natural de biomas desérticos secos o termo mais apropriado seria desertização, ou seja, o processo de formações naturais de desertos.

A desertificação no Brasil é um processo que se desenvolve possivelmente na região nordestina, onde a mesma possui condições favoráveis para que ela se instale. Dentre os principais locais aonde o fenômeno vem se instalando estão algumas bacias hidrográficas do Ceará (Jaguaribe, Banabuiú, Acaraú).

As mesmas vêm sofrendo uma forte incidência da problemática, sendo que as áreas mais afetadas são as comunidades rurais, onde o seu principal meio de subsistência (a terra), não encontra mais condições de oferecer alternativas viáveis de produção e conseqüentemente compromete a qualidade de vida da população.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se realizou em duas etapas: o gabinete e o campo. As principais atividades desenvolvidas em gabinete foram estudos bibliográficos sobre diversos temas entre os quais, degradação ambiental, desertificação, gestão ambiental, recursos hídricos, Bacias hidrográficas, convivência com o semiárido, análise ambiental integrada, entre outros.

Foi realizado também levantamento geocartográfico, considerando os recursos hídricos, a geologia, geomorfologia, vegetação, divisão política, desertificação, entre outras informações relevantes da área que compreende as sub-bacias estudadas. Outros trabalhos cartográficos foram importante como o Projeto (RADAMBRASIL, 1980) na Folha Jaguaribe – Natal e Microrregiões Geográficas do IPECE (2006).

Na etapa de campo, as principais atividades se traduzem no reconhecimento dos sistemas ambientais das microbacias, onde em cada ambiente visitado foi feito o reconhecimento da área com o auxílio de mapas ou imagens de satélite, assim como discussões dos problemas ambientais desencadeados em cada microbacia.

Em síntese, o esboço geoambiental contido neste trabalho foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica, levantamento de inúmeros mapas (geológico, geomorfológico, de vegetação, recursos hídricos, pedologia, sistemas ambientais, projetos de irrigação, etc) somados a visitas nas microbacias em estudo.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao se tratar das unidades ambientais das microbacias estudadas, verifica-se que a microbacia do Riacho das pedras apresenta uma significativa complexidade em seus sistemas ambientais, onde se destaca a planície fluvial e alguns tipos de sertões, como ondulado, suave-ondulado e rebaixados, conforme mostra a Figura 4.

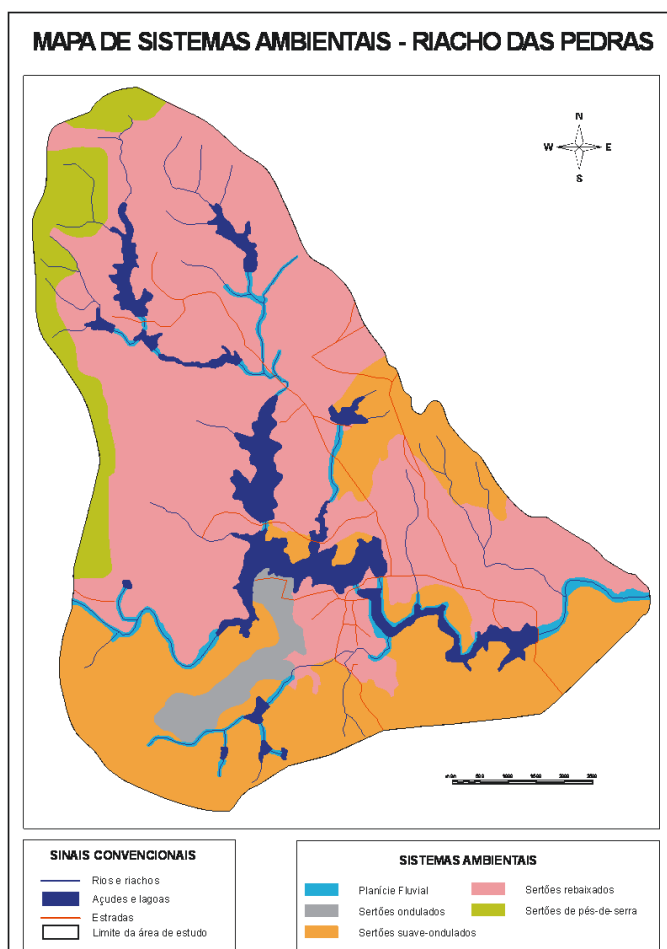


Figura 4 - Sistemas ambientais da microbacia do Riacho das Pedras, Jaguaratama

Fonte: AIRES 2009.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

A planície fluvial ocupa 2,57% da microbacia, ultrapassando 12 km de extensão. Além do canal principal conta com tributários de menor porte como é o caso do Riacho Luís Ferreira. Essas planícies comportam inúmeros barramentos como os açudes Santa Bárbara, Alegre e Luis Ferreira.

Os sertões rebaixados compreendem a maior parte, com 47,8 km², ou 64,76% da área total da bacia, seguido pelos sertões suaves ondulados, que representam 21,9 km², correspondendo a 29,67% de sua área, por último os sertões ondulados aparecem com apenas 2,2 km² de área, correspondendo a 3% da microbacia.

De modo geral, a vegetação original era constituída de caatinga arbustiva aberta, arbustiva densa, e floresta mista dicótilo-palmácea (mata ciliar com carnaúbas), as quais se encontram em estado avançado de degradação, com exceção de algumas áreas mais conservadas. Há uma grande incidência de cactáceas, exposição dos solos, os quais se encontram dispostos aos processos erosivos. Os mesmos são bastante diversificados, dos tipos Luvisolos, Neossolos Litólicos, Planossolos e Argissolos.

Dentre as atividades econômicas da microbacia se destacam a pecuária, a agricultura de sequeiro e de vazante, esta, praticada nas margens dos reservatórios. Estas atividades podem acelerar os processos de degradação, os quais se encontram em diversos níveis na área. A pecuária, através da formação das áreas de pastagens, e da compactação do solo, a agricultura através do desmatamento, das queimadas e do uso exaustivo do solo, além de diversas outras práticas.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

A exploração indiscriminada da vegetação, a erosão e compactação dos solos, a disposição dos efluentes e dos resíduos sólidos nos reservatórios e riachos, o descumprimento da legislação ambiental e a configuração da desertificação nos sertões são alguns dos principais impactos negativos que a bacia enfrenta.

Como potencialidades, a microbacia apresenta reservas hídricas superficiais como o açude Santa Bárbara, o açude Alegre, importantes para as comunidades locais, principalmente para a agricultura de vazante produzindo para o consumo humano, assim como para alimentar os rebanhos. A topografia é favorável ao desenvolvimento de diversas atividades, como a ocupação, a construção de vias de acessos, entre outras, uma vez que predomina sertões com baixa irregularidade topográfica.

Das principais limitações que a microbacia enfrenta destaca-se a deficiência hídrica subterrânea, alta susceptibilidade a erosão dos solos e dificuldade de organização social.

A microbacia Muquém, do ponto de vista dos seus sistemas ambientais apresenta o maior complexo geoambiental de todas as microbacias aqui estudadas, sendo eles: planície fluvial, serras, sertões (suaves ondulados, pés-de-serra), tabuleiros interiores, além da transição tabuleiro-depressão, conforme a Figura 5.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

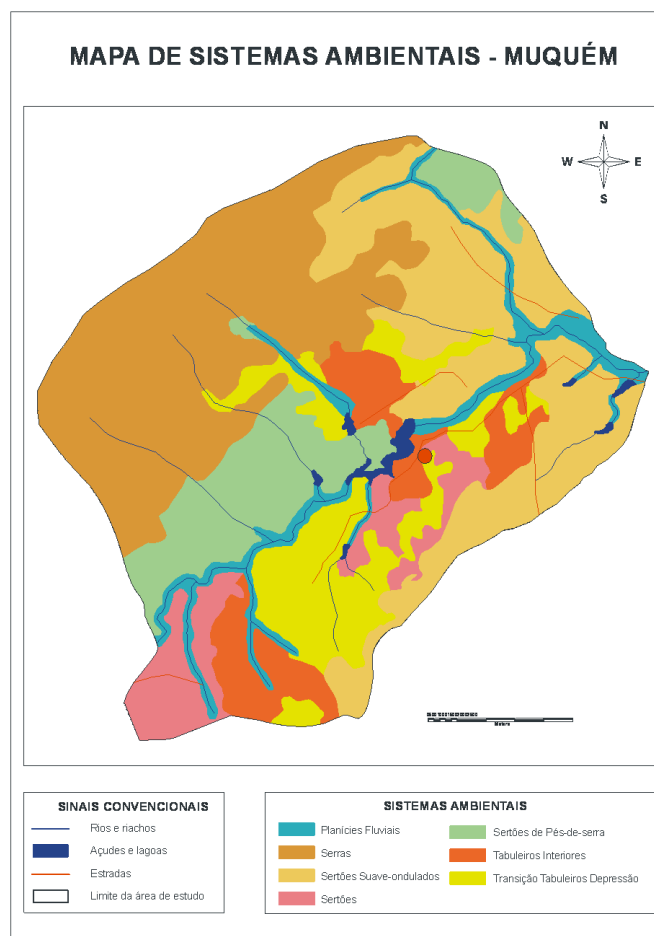


Figura 5 – Sistemas ambientais da microbacia Muquém - Ibicuitinga

Fonte: AIRES 2009.

A planície fluvial possui 4,3 km², ocupando 7,15% da microbacia. O curso d'água principal é riacho Muquém, seguida dos seus tributários, como o Riacho Timbaúbas, e o Riacho do Ferreira, ambos pela sua margem esquerda. Quanto aos recursos hídricos apresenta suas águas superficiais superconcentradas com apenas alguns barramentos, a exemplo do açude Muquém, o maior reservatório da microbacia. Já o

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

seu potencial de águas subterrâneas é fraco, devido à bacia está situada numa área onde predomina o Complexo Nordestino (BRASIL, 1981), formado pelo embasamento cristalino.

As serras ocupam aproximadamente 33% da microbacia correspondendo a uma área de 19,8 km². Estão situadas na porção oeste, representadas pela Serra do Palhano, a qual apresenta litologia bastante variada como os xistos, gnaises, magnesitas, calcário metamórfico, quartzitos, entre outros.

A microbacia Muquém apresenta diversidade de sertões com se pode verificar na Figura 3, acima. A maior parte dos sertões são os suave-ondulados, com 15,5 km² de área, ou seja, 25,8% da microbacia. Em seguida aparecem os Sertões Pés-de-serra correspondendo a 13,1% e apresentando 7,9 km² de área. Enquanto estes margeiam a Serra do Palhano, aqueles dominam o baixo curso da microbacia. Os sertões, embora seja em menor proporção, 4,7 km², correspondem a 7,82% da microbacia.

A área de transição dos tabuleiros e depressões conta com 5,6 km², correspondendo a 9,31% da área da microbacia, está situada tanto à direita quanto a esquerda do Riacho Muquém. Justificando a complexidade ambiental encontrada, Muquém, ainda comporta os tabuleiros interiores. Esta unidade margeia o rio principal à sua direita, com alguns pontos mais isolados na margem esquerda. Apresenta a menor área proporcional da microbacia com 2,3 km², isto é, 3,82%.

Os principais tipos de solos encontrados em Muquém são os Argissolos, Planossolos e os Litossolos. Os mesmos são revestidos por vegetação a qual se

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

encontra em um estado avançado de degradação. Entre as espécies encontradas se destacam o *Croton sondertanus* (marmeleiro), *Auxemma oncocalyx* (pau branco), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), segundo o Programa Vigilantes da Água (2008).

Muquém possui áreas cristalinas, como a serra do Palhano, além de áreas sedimentares como pontos da Formação Faceira. Desta feita, a microbacia apresenta um modelado dissecado de topos convexos (serra do Palhano) e aplainados nos tabuleiros e na depressão sertaneja (sertões).

Dentre os principais problemas enfrentados pela microbacia, está o desmatamento para a formação de pastagens de uso na pecuária, poluição dos recursos hídricos com o lançamento de resíduos sólidos nos reservatórios, especialmente no açude Muquém, degradação indiscriminada da vegetação e dos solos, além da criação de diversos animais às margens do principal açude da microbacia, o açude Muquém.

Assim como Riacho das pedras, Muquém também apresenta vulnerabilidade alta, uma vez que enfrenta sérios problemas quanto à capacidade produtiva dos recursos naturais, incluindo balanço hídrico deficitário durante quase todo o ano.

Quanto às suas potencialidades, apresenta relevo parcialmente aplainado, boa fertilidade natural dos solos como os Argissolos, pesca artesanal e agroextrativismo controlado. Suas limitações são representadas pelas condições climáticas semiáridas, ambientes susceptíveis a erosão do solo, poluição dos recursos hídricos, topografia parcialmente acidentada, entre outras.

Mestre em Geografia – UFC; Profª da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

A microbacia de Neblina pertence ao município de Morada Nova comporta cinco sistemas ambientais. São eles: a depressão sertaneja, planície flúvio-lacustre, planície fluvial, tabuleiros interiores, transição depressão sertaneja e tabuleiros (FIGURA 6).

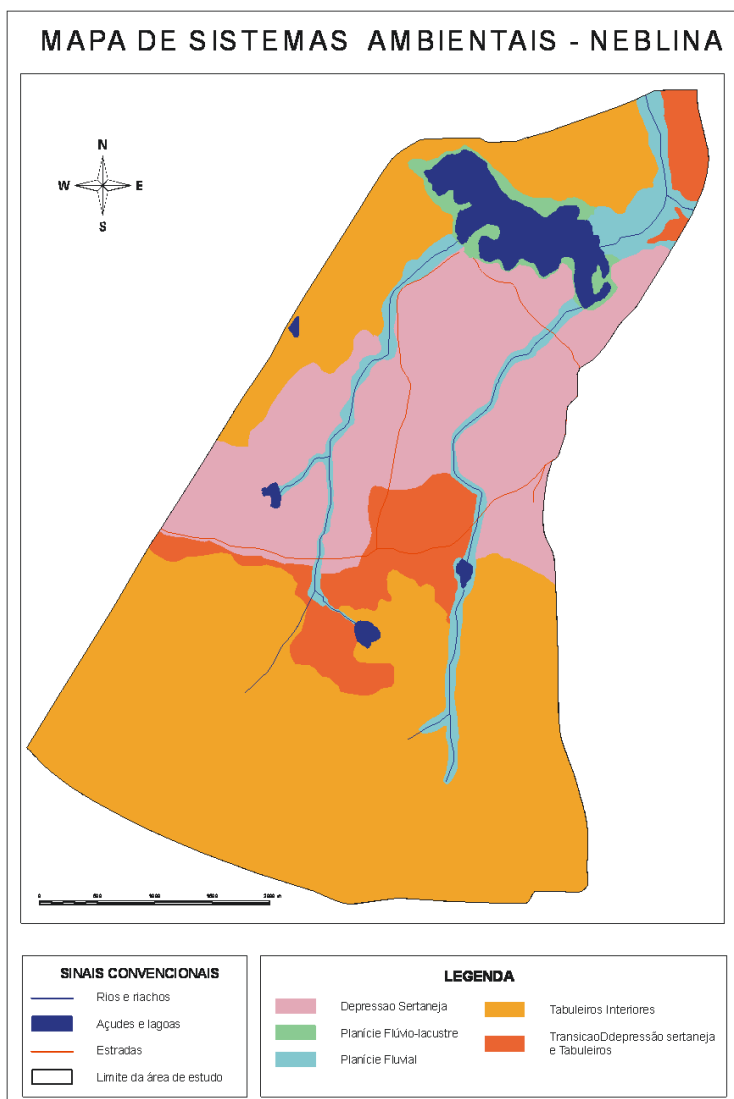


Figura 6 - Sistemas ambientais da microbacia Neblina – Morada Nova

Fonte: AIRES 2009.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

A planície fluvial de Neblina ocupa 1,2 km² equivalendo a 5,66% da microbacia. Possui dois cursos d'água principais, os quais são de nomes desconhecidos pela população local. Estes canais deságuam na lagoa da Felipa, a qual representa a planície flúvio-lacustre da microbacia, com apenas 0,3 km², correspondendo a 1, 41% da área.

A depressão sertaneja representa uma parcela significativa da microbacia, compreendendo 25,47% ou 5,4 km² de área. É nesta unidade que se encontra uma das principais reservas hídricas superficiais, o açude Chico Vieira.

Os tabuleiros interiores compreendem 12,5 km², equivalente a 58,96% da microbacia. Apresenta complexo vegetacional composto por *Ceasalpinia bracteosa* (catingueira), *Riptadenia moniliforme* (catanduba), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Anarcadium occidentale* (cajueiro), (SOUZA, 2000).

A área de transição depressão sertaneja e tabuleiros é uma unidade pequena com apenas 1,8 km² de área ou 8,5% da microbacia.

Os solos são bastante diversificados, dos tipos Luvisolos, Neossolos Litólicos, Argissolos, Planossolos e pavimento detrítico expressivo. Sua vegetação se encontra bastante degradada, inclusive com solos expostos em diversos pontos. Há grande incidência de cactáceas e *Mimosa tenuiflora* (jurema), denunciando a fragilidade do ambiente e a baixa proteção do solo diante do desmatamento e da alta vulnerabilidade que a área apresenta.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Dentre as potencialidades de Neblina estão às reservas hídricas superficiais representadas por pequenos açudes e a Lagoa da Felipa. Vem sendo desenvolvido também trabalho de organização social através da Embrapa com o Programa Vigilantes da Água.

As principais limitações de Neblina dizem respeito às condições climáticas semiárida, a degradação indiscriminada da vegetação e dos solos, ambientes susceptíveis ao desencadeamento erosivo, assim como recursos hídricos vulneráveis à poluição e contaminação.

CONCLUSÕES

A degradação ambiental e os processos de desertificação são problemas que comprometem os recursos naturais das bacias hidrográficas semiáridas e conseqüentemente das microbacias Riacho das Pedras, Muquém e Neblina, uma vez que situadas nas mesmas condições climáticas.

As referidas microbacias estão inseridas numa política de convivência com o semiárido, onde as práticas desenvolvidas são assistencialistas e as medidas tomadas são apenas paliativas, não resolvendo de fato os problemas das populações que não possuem condições dignas de sobrevivência nos sertões secos.

As comunidades de Santa Bárbara, Muquém e Neblina, enfrentam sérios problemas. Dentre eles a contaminação dos recursos hídricos, problemas relacionados

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

á saúde, infraestrutura, educação, entre outros. São comunidades pequenas, juntas somam cerca de 140 famílias, entretanto é um típico retrato da realidade enfrentada pela população pobre que sobrevive nos sertões.

Nessas comunidades são desenvolvidos trabalhos através de ONGs, além do Programa Vigilantes da Água da Embrapa – Fortaleza, atuando através de parceiros voluntários da própria comunidade.

Dentre as principais atividades desenvolvidas nas comunidades se destaca a, agropecuária. Esta atividade contribui de forma muito significativa para aumentar a vulnerabilidade ambiental dos sistemas ambientais das microbacias, pois além de retirar a cobertura vegetal original, os solos ficam expostos e sujeitos á erosão, além da compactação dos mesmos pelo pisoteio do gado.

As práticas agrícolas desenvolvidas às margens dos principais reservatórios das comunidades contribuem para diminuir a qualidade da água e provocar problemas de saúde da população que a utiliza.

Quanto à contextualização geoambiental das microbacias, pode-se dizer que a mesma apresenta complexidade acentuada, contando com Tabuleiros interiores, Planícies Fluviais, Planícies Fluvio-lacustre, Sertões, além das transições Tabuleiro-depressão sertaneja.

Entre as principais potencialidades dos sistemas ambientais das microbacias, está às reservas hídricas superficiais, topografia relativamente plana, pesca artesanal, e agroextrativismo controlado e ações pontuais de organização social.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

Quanto às limitações destacam-se a irregularidade pluviométrica em função das condições climáticas semiáridas, incidências de processos erosivos dos solos, devido à pouca proteção da cobertura vegetal, e conseqüentemente baixa produção agrícola da maioria dos solos.

Dentre os principais impactos sofridos pelas microbacias verificam-se sinais de degradação dos recursos naturais e em alguns casos indicadores de desertificação especialmente nos sertões.

Desta feita, a degradação ambiental é um problema que precisa ser levado a sério, uma vez que afeta o quadro sócio-ambiental de qualquer região, especialmente no semiárido, em que existem dificuldades de recuperação dos recursos naturais como é o caso das microbacias em estudo.

Assim sendo, fica evidente que promover a gestão ambiental de forma satisfatória não é tarefa fácil, precisa ser encarada com muita seriedade por todos os agentes sociais. Desta forma, se faz necessário entender que os recursos naturais estão sendo depauperados drasticamente e que as populações, em especial as mais pobres são as que sofrem as maiores conseqüências.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

REFERÊNCIAS

AIRES, Rosilene. 2009. *Análise Ambiental Integrada de Microbacias Hidrográficas no Vale do Jaguaribe como Subsídio a Gestão Participativa de Recursos Hídricos*. Mestrado em Geografia. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará.

ARAÚJO, G. H. de S; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. 2005. *Gestão Ambiental de Áreas Degradadas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 332 p.

BERTALANFFY, L. V. 1975. *Teoria Geral dos Sistemas*. Ed. Vozes Ltda, Rio de Janeiro.

BERTRAND, G. O. 1972. *Paisagem e Geografia Física Global: Esboço metodológico*. Cad. Ciências da Terra, São Paulo: Ed. Cairu.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. 1981. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SB.24/25 Jaguaribe/Natal*. Rio de Janeiro. (Levantamento de recursos naturais).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2004. *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca*. PAN-BRASIL. Brasília: Edições MMA.

Mestre em Geografia – UFC; Profª da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

CEARÁ. 2008. Programa Vigilantes da água no Ceará. <http://www.embra.br/vigilantes/comunidades.htm/> (consultado em junho de 2008).

IPECE. 2006. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. IPECE, Fortaleza.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. 2003. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B. da. (Orgs.). *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 337 – 377.

DIAS, R. 2006 *Gestão Ambiental: Responsabilidades Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, p.1 - 11.

MATALLO JÚNIOR, H. 2000. A Desertificação no Brasil. In: OLIVEIRA, T. S. de.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. *Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido*. Fortaleza: UFC, p. 89 - 113.

LEMOS, J. J. S. 2000. Desertificação e pobreza no Semi-árido do Nordeste. In: OLIVEIRA, T. S. de.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. *Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido*. Fortaleza: UFC, p.114 - 127.

Mestre em Geografia – UFC; Profª da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

NASCIMENTO, F. R. do. 2006. *Degradação ambiental e desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú – Ceará*. Doutorado em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, V. V. de. 2006. Problemática da degradação dos recursos naturais dos sertões secos do estado do Ceará-Brasil. In: SILVA, J. da; DANTAS, E. W. C.; ZANELA, M. E.; MEIRELES, A. J. Andrade. (Orgs). *Litoral e Sertão: natureza e sociedade no Nordeste brasileiro*. Fortaleza: Expressão Gráfica, p. 446.

SALES, M. C. L. (2002). Evolução dos estudos de desertificação no Nordeste brasileiro. *Geosp- Espaço e Tempo*, São Paulo (11): 115 – 126.

SILVA, R. M. A. da. 2006. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: Transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento*. Doutorado em Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

SOUZA, M. J. N. de. 2006. Panorama da degradação ambiental e entraves ao desenvolvimento sustentável do Ceará. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (Org.). *Desenvolvimento sustentável: desafios e discussões*. Fortaleza: ABC Editora, p.33-55.

Mestre em Geografia – UFC; Prof^a da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116 Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep: 24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br

SOUZA, M J.de; OLIVEIRA, V. P. V. de; NASCIMENTO, F. R. do; CORREIA, L. J.
2006. Diagnóstico geoambiental do Baixo Jaguaribe In: ROSA, M. de F; GONDIM, R.S;
FIGUERÊDO, M. C. B. de. *Gestão Sustentável no Baixo Jaguaribe, Ceará*. Fortaleza:
Embrapa Agroindústria Tropical.

SOUZA, M J.de. 2000. Bases geoambientais e esboço do zoneamento geoambiental
do Estado do Ceará. In: LIMA, Luiz. C. (Org.) *Compartimentação territorial e gestão
regional do Ceará*. Fortaleza: FUNECE, p. 06 -103.

SOTCHAVA, V. B. 1977. *O Estudo de Geossistemas: Métodos em Questão*.

Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia: São Paulo.

SUERTEGARAY, D. M. A. 2000. Desertificação: Recuperação e Desenvolvimento
Sustentável. In: OLIVEIRA, T. S. de; ASSIS JÚNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J.
R. C. *Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-árido*. Fortaleza: UFC, Viçosa: Sociedade
Brasileira de Ciência do solo. p.249 - 289.

VIEIRA, P.P.B; FILHO, J. G. C. G. 2002 Água doce no Semi-árido. In: REBOLÇAS, A.
da C. BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e
conservação*. 3ª ed. Escrituras, São Paulo.

Mestre em Geografia – UFC; Profª da Universidade Estadual do Ceará – UECE . Sítio Cajueiros, BR 116
Km 214 Tabuleiro do Norte - CE, CEP 62960-000; Fone: (88) 96568154; losangelaufc@gmail.com

Doutor em Geografia –UFF; Prof. da Universidade Federal Fluminense – UFF/Niterói. Av. General Milton
Tavares de Souza, s/nº - 5º andar - Sala 532; Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói - RJ. Cep:
24210-346; Fone: (21) 82877166; flaviogeo@bol.com.br