

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA**

LUCIANA MARTINS FREIRE

**PAISAGENS DE EXCEÇÃO: PROBLEMAS
AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE MULUNGU,
SERRA DE BATURITÉ - CEARÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre na área de concentração: Análise Geoambiental Integrada e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

Orientador: Prof. Dr. Marcos José Nogueira de Souza

FORTALEZA/CE
2007

F866p Freire, Luciana Martins
Paisagens de exceção: problemas ambientais no
Município de Mulungu, serra de Baturité – Ceará/
Luciana Martins Freire. _____Fortaleza, 2007.
134p.:il.

Orientador: Prof. Dr. Marcos José Nogueira de Souza
Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) –
Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e
Tecnologia.

1. Proteção Ambiental 2. Problemas Ambientais 3.
Paisagens de Exceção 5. Mulungu - CE 4. Serra de
Baturité I – Título.

CDD 341.347

**Universidade Estadual do Ceará
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Centro de Ciências e Tecnologia
Mestrado Acadêmico em Geografia**

Título da Dissertação

**PAISAGENS DE EXCEÇÃO: PROBLEMAS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
MULUNGU, SERRA DE BATURITÉ - CEARÁ**

Autora: Luciana Martins Freire

Defesa em: 30/09/2007

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcos José Nogueira de Souza
Universidade Estadual do Ceará – UECE
(Orientador)

Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Profa. Dra. Marta Celina Linhares Sales
Universidade Federal do Ceará – UFC

A utilização de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de acordo com as normas de ética científica.

*Quem sabe perceber uma paisagem
consegue entender seu valor, perceber
a importância dela em sua vida, criar
vínculo afetivo com ela e,
conseqüentemente, defender sua
perpetuação.
(SCHIER, 2004)*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria Aldísia Martins Freire e Francisco Valmir Freire, e minha irmã, Suzana Martins Freire, que torceram juntamente comigo durante esses anos de pesquisa.

À Joselito Santiago de Lima, que além do carinho, compreensão e estímulo à pesquisa, foi meu braço direito durante os trabalhos de campo. Toda minha gratidão e amor.

Ao meu avô, Ivanildo Martins, e à minha madrinha e tia, Gláucia Campos Sales, pelas valiosas histórias contadas sobre seu Município.

Ao meu tio, Fábio Campos Martins, maior incentivador do meu crescimento científico, pelas sugestões, pelos conselhos, pelos “puxões-de-orelha”, além das ajudas indispensáveis durante minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, professor Marcos José Nogueira de Souza, a quem devoto sincera admiração, pelo apoio, pela determinação e, sobretudo, pelo profissionalismo com que me orientou.

Aos professores Flávio Rodrigues do Nascimento e Marta Celina Linhares Sales, componentes da Banca Examinadora, que se prontificaram, com muita boa vontade, a avaliar este trabalho, além das valiosas contribuições com discussões, sugestões e material bibliográfico. Ao Flávio, destaco sua efetiva participação desde minha preparação para o Seminário do Mestrado, momento em que minha pesquisa estava começando a desenvolver-se, trazendo colaborações fundamentais, incluindo as conversas, as opiniões, a prestatividade e, principalmente, a amizade. À Marta, pela atenção calorosa, oportunidade de aproximação, além da pesquisa que, futuramente, seja consolidada através de novas parcerias.

Aos meus colegas do Mestrado Acadêmico em Geografia, particularmente aos queridos amigos Nancy Gonçalves de Araujo, Niepson de Sousa Arruda e Paulo Henrique Gomes, sempre dividindo comigo os difíceis caminhos percorridos durante o curso. Enfatizo a participação de Paulo Henrique nas transcrições dos meus *abstrats*. Também a Clarice Silvestre, pelo estímulo e contribuição com dicas indispensáveis e fundamentais na realização do meu trabalho; e a Marcus Vinícius Silva, pelas instruções na estrutura dos mapas temáticos.

Aos amigos Aridenio Quintiliano, tão prestativo na edição dos mapas e empréstimo de instrumento de campo; Lutiane Queiroz, pelas conversas, pelas

discussões, pela opinião e pela co-participação em campo; Ana Keyla Carmo Lopes, tão atenciosa nas correções ortográficas; e Carlo Henrique de Paiva Grangeiro, pela ajuda na impressão das cópias da dissertação.

Às minhas primas e amigas, Ana Clarisse Matos, Ana Cristina Matos, Elita Freire e Denise Freire, pela torcida e pelo apoio.

Aos professores do Mestrado Acadêmico em Geografia, na UECE, com quem tive convivência desde a minha graduação, nas salas de aula, nos laboratórios e nas reuniões de colegiado do Mestrado. Especialmente, cito os(as) professores(as): Zenilde Baima Amora, tão atenciosa às minhas dúvidas e “inquietações” geográficas; Luiz Cruz Lima, pelas cobranças e incentivo na divulgação dos meus trabalhos; Denise Elias, pelas conversas durante a monitoria na graduação e incentivo a procurar, como orientador, o professor Marcos Nogueira, em busca de estudar o que eu realmente almejava; Fábio Perdigão e Eliana Guerra, pela agradável convivência, durante a disciplina do Seminário.

Às experiências acadêmicas desenvolvidas em outras instituições de ensino e pesquisa, especialmente durante a disciplina realizada no PRODEMA. À professora Vlândia Pinto Vidal, pela atenção dispensada e pela oportunidade de conhecer novos colegas acadêmicos.

Às instituições que me atenderam tão prontamente durante as visitas em busca de material bibliográfico, tais como SEMACE, IBGE, IPECE, SEPLAN e, em especial, FUNCEME – Departamento de Recursos Ambientais (DERAM) pelo cordial atendimento de Ana Maria Lebre e de Francisco de Assis Jorge de Oliveira e pela aquisição de imagem de satélite – SPOT e *shapes*, bases fundamentais para confecções dos mapas da dissertação.

Ao povo mulunguense, em especial o Sr. Gerardo, pelas valiosas informações colhidas em seu sítio. À Paróquia e Biblioteca de Mulungu, mantenedoras de arquivos sobre o Município.

Ao CNPq, órgão que financiou meus estudos por dois anos, dando condições para minha dedicação exclusiva a esta pesquisa.

Em suma, a todos que contribuíram, direta e indiretamente, para o desenvolvimento desta pesquisa, assim como para o meu crescimento acadêmico e profissional.

RESUMO

As paisagens de exceção representam configurações diferenciadas em relação ao seu entorno. Resultam de uma dinâmica isolada, oriunda de fatores naturais, sobretudo biogeográficos, ao longo do tempo geológico. Esta pesquisa desenvolve-se baseada na análise do ambiente de uma das mais expressivas paisagens de exceção do Nordeste brasileiro: os brejos de altitude, exemplificados pela Serra de Baturité. Segundo Ab'Sáber (1990), a expressão 'brejos', aplicada a ilhas de umidade no interior dos sertões secos, teve sua origem explicada através do entendimento na própria serra cearense. A exuberância paisagística da Serra de Baturité justifica-se pelo comportamento de um ambiente diferenciado, onde a altitude do relevo possibilita a existência de condições climáticas que potencializam, favoravelmente, a ocorrência de um enclave de mata úmida, no domínio semi-árido das caatingas, com formação influenciada pelos ventos que sopram do Oceano Atlântico. As potencialidades dos recursos naturais favoreceram, historicamente, a criação de condições propícias ao desempenho das atividades agrícolas e de fixação da segunda residência. O uso desordenado dos recursos naturais, em desacordo com as prescrições legalmente estabelecidas, propiciou a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), no início da década de 1990. Mesmo com a criação da Unidade de Conservação, a área enfrenta problemas ambientais no que diz respeito às condições de uso e ocupação da terra. O Município de Mulungu é estudado com base nessa questão, justificando-se sua escolha por ser o maior município inserido na APA da Serra de Baturité. A pesquisa tem também o objetivo de avaliar o estado atual de conservação dos recursos naturais, propondo-se subsídios para o planejamento de uso e ocupação da terra em bases sustentáveis. A presença de atividades agrícolas em vertentes muito íngremes verifica-se rotineiramente, o que ocasiona a aceleração dos processos erosivos, o ressecamento de fontes d'água naturais, a ablação dos solos, o assoreamento do fundo dos vales, o empobrecimento da biodiversidade e a descaracterização da paisagem serrana. Acrescenta-se a prática de técnicas agrícolas rudimentares, além do uso incorreto de agrotóxicos, o que compromete a qualidade das águas superficiais, dos solos e da saúde humana e ambiental. A infra-estrutura de saneamento básico é deficiente, causando a poluição de recursos naturais. Outro problema apontado é o da especulação imobiliária, consumado pela valorização da terra na Serra de Baturité, consolidada como região de segunda residência e propícia a atividades turísticas.

Palavras-chave: Paisagens de Exceção; Problemas Ambientais; Mulungu – CE, Serra de Baturité.

ABSTRACT

The exception landscapes mean differential configurations in relation to their vicinity. They result from an isolated dynamic, generated from natural factors, above all the biogeographic, along the geologic tense. This research develops analyzing one of the most expressive exception landscapes of the northeast of Brazil: the “brejos de altitude”, exemplified here for Baturité Mountain. According to Ab’Sáber (1990), the expression “brejo”, applied to humidity islands within drought backwoods, has had its origin explained through the understanding of this mountain in Ceará. The landscape exuberance of Baturité Mountain is justified by the behavior of a differentiate environment, where the relief altitude makes possible the existence of climate conditions that increase the occurrence of an enclave of humid forest, within the semi-arid domain of the savanna, with formation influenced wind form the Atlantic Ocean. The potentialities of natural resources favor, historically, the creation of conditions likely the development of agricultural activities and the fixation of second residences. The non-ordered use of natural resources, in disagree with the legal laws previously established, has favored the creation of an “Áreas de Proteção Ambiental (APA)” - Environmental Protection Area - in the 90’s. Even after the creation of the Conservation unity, the area faces environmental problems that concerns to the conditions of land use and occupation. The Mulungu municipality is studied starting from this question, its choice is justified for being the largest municipality inserted in the EPA of Baturité Mountain. The research has also the objective to evaluate the current state of conservation of the natural resources, providing subsidies to use and occupation planning of land in sustainable bases. The presence of agricultural activities on very steep slopes has been verified usually, causing the acceleration of erosive processes, the drying of natural waters sources, soil ablation, the loss of depth of the bottom of valleys, the impoverish of biodiversity and the changes of the mountain landscape. Adding the rudimentary agricultural techniques, besides the wrong use of pesticides, has reducing the quality of the surface waters, soils and the human and environmental health. The basic sanitation infrastructure is deficient, causing the pollution of natural resources. Another problem is the building speculation, consummated by the land valorization in Baturité Mountain, consolidated as a region of second residence and likely to tour activities.

Key-words: Exception landscapes, Environmental problems, Mulungu – CE, Baturité Mountain.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	13
LISTA DE GRÁFICOS	14
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
INTRODUÇÃO	16
1 GEOGRAFIA E ANÁLISE GEOSISTÊMICA DA PAISAGEM: TEORIA, MÉTODOS E TÉCNICAS	20
1.1 Paisagem: da Noção ao Conceito Geográfico	25
1.2 O Papel da Geografia nos Estudos Ambientais	29
1.3 Serras Úmidas: Referenciais Teórico-Metodológicos	31
1.4 Procedimentos Técnico-Operacionais	33
2 PAISAGENS DE EXCEÇÃO NO NORDESTE BRASILEIRO E O CONTEXTO DA SERRA DE BATURITÉ - CE	38
2.1 Os Brejos de Altitude da Serra de Baturité	40
3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE MULUNGU – CE	47
3.1 Características Geológico-Geomorfológicas	49
3.1.1 As Feições Geomorfológicas	52
3.1.2 Os Processos Morfodinâmicos	54
3.2 Condições Hidroclimáticas	58
3.2.1 Recursos Hídricos Superficiais	61
3.2.2 Recursos Hídricos Subterrâneos	62
3.3 Aspectos dos Solos e da Vegetação	64
3.4 Condições Ecodinâmicas da Paisagem	70
4 TIPOLOGIAS DE USOS E PROBLEMAS AMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE MULUNGU – CE	73
4.1 Histórico da Ocupação e Aspectos Culturais	73
4.2 Condições de Organização e Produção Social: Aspectos Demográficos, Infra-Estrutura Municipal e Atividades Socioeconômicas	82
4.3 Impactos Sócio-ambientais	99

4.3.1 Devastação da Cobertura Vegetal	99
4.3.2 Erosão dos Solos	104
4.3.3 Degradação e Privatização dos Recursos Hídricos	107
4.3.4 Impactos das Atividades Agropecuárias	114
4.3.5 Especulação Imobiliária	119
4.3.6 Urbanização, Infra-Estrutura Deficiente de Saneamento Básico e Disposição de Resíduos Sólidos.	121
5 CONCLUSÕES	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128

LISTA DE FIGURAS

01 - Esboço de uma definição teórica de geossistema	22
02 - Constituição da Geografia, segundo C. A. de Figueiredo Monteiro, 2000	30
03 - Fluxograma Metodológico	37
04 - Comparativo da ocupação no passado e no presente da Mata Atlântica. Acima, figura da área de distribuição original da mata. Abaixo, a sua ocupação atual.	41
05 - Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste Brasileiro.	42
06 - Distribuição dos principais brejos de altitude do Estado do Ceará.	44
07 - Mosaico de imagem de satélite do Ceará, destacando algumas serras, verdadeiras ilhas de umidade em meio aos sertões	45
08 - Mapa Básico do Município de Mulungu-CE	48
09 - Mapa Geológico-Geomórfológico do Município de Mulungu-CE	50
10 - Relevo fortemente dissecado em cristas (vertentes escarpadas) e colinas.	53
11 - Crista monoclinal ou hogback, ao fundo, e lombada, à frente.	53
12 - Vertente ocidental e seu relevo dissecado em colinas.	54
13 - Planície Alveolar com uso de atividades agrícolas no platô úmido.	54
14 - Sistema de Degradação do Meio Ambiente	57
15 - Riacho Nilo, na porção sul do Município.	61
16 - Qualidade das águas subterrâneas do município de Mulungu - CE, com base na análise realizada em 29 amostras (poços tubulares).	63
17 - Mapa Pedológico do Município de Mulungu-CE	65
18 - Floresta Úmida Perenifólia, ao fundo, e área onde deveria estar a Floresta Úmida Semiperenifólia, utilizada na cultura de bananeiras, à frente.	68
19 - Floresta úmida semicaducifólia, vertente oriental úmida, com áreas utilizadas no cultivo do milho.	68
20 - Floresta Caducifólia e mata seca, na vertente ocidental semi-árida. Observam-se intensos processos de degradação.	68
21 - Área desmatada para fins de ocupação imobiliária, distrito de Lameirão.	68

22 - Serrapilheira cobrindo o solo, abaixo da floresta úmida perenifólia.	69
23 - Rua Coronel Justino Café, na sede municipal de Mulungu – CE	78
24 - Antigo prédio dos Correios, onde funciona atualmente a sede da Prefeitura Municipal de Mulungu – CE	78
25 - Estátua do padroeiro, São Sebastião.	78
26 - Igreja matriz de Mulungu - CE.	78
27 - Preparação da procissão ao padroeiro São Sebastião, na sede municipal.	80
28 - Leilão na praça da igreja matriz em Mulungu - CE, durante as celebrações da festa de São Sebastião.	80
29 - Vista da sede municipal de Mulungu – CE	85
30 - Rua Cel. Justino Café, na sede do município, e rua perpendicular, Tomaz Carvalho.	85
31 - Casa localizada em zona rural, isolada no meio da mata.	84
32 - Poste de concreto, com fiação passando entre a vegetação.	86
33 - Presença de poste de madeira ao lado de casarão rural, nos arredores da cidade.	86
34 - Recolhimento do lixo urbano em local pré-estabelecido, na sede municipal de Mulungu - CE.	88
35 - Transporte de passageiros através do Pau-de-Arara de Mulungu - CE a municípios vizinhos.	88
36 - Área comercial, na sede municipal de Mulungu – CE.	90
37 - Restaurante e pousada Hofbrauhaus, de propriedade do Sr. Wolfgang Helmut, de cidadania alemã, localiza-se no distrito de Lameirão.	90
38 - Atividade agrícola aliada à atividade artesanal (plantio de cana-de-açúcar e produção de rapadura).	91
39 - Piladeira de Café, sítio Brejo, distrito de Lameirão.	91
40 - Pecuária desenvolvida em Mulungu - CE, na localidade de Bom Jardim.	92
41 - Cultivo de tomate consorciado à Bananicultura, no sítio Brejo, distrito de Lameirão.	93
42 - Plantação de hortaliças, em pequena propriedade, na localidade de Bom Jardim.	93

43 - Cultivo de hortaliças, em grande propriedade, localidade de Cavaco.	93
44 - Bananicultura, próximo ao distrito de Catolé, em Mulungu – CE.	94
45 - Cultivo do café sombreado, no Sítio Brejo, distrito de Lameirão, em Mulungu - CE.	94
46 - Brocagem para uso de lenha, na localidade Sítio Jardim, em Mulungu - CE.	95
47 - Área na localidade de Boa Vista, Mulungu – CE, onde houve extração vegetal para carvão.	95
48 - Área onde funcionava pedreira clandestina, na localidade Sítio Jardim.	96
49 - Mapa de Uso e Ocupação da Terra no Município de Mulungu – CE	98
50 - Plantação de cana-de-açúcar na localidade de Pindoba. Nota-se a necessidade de área descampada para efetivação da produção.	102
51 - Ocorrência de atividades agrícolas ocupando indiscriminadamente em vertentes íngremes.	103
52 - Riacho Nilo, na porção sul do Município, com margens degradadas.	103
53 - Sedimentos de empréstimos para abertura de estrada e ocupação imobiliária. Nota-se que houve processo de erosão dos solos (indicado pela seta).	106
54 - Área, na sede municipal, onde houve a retirada de terra para abertura e terraplanagem.	106
55 - Fonte de água natural exposta, sem vegetação nativa ao redor, localizada em sítio particular, distrito de Lameirão.	109
56 - Poço construído sobre nascente fluvial, para acúmulo de água. Sítio particular, distrito de Lameirão.	109
57 - Barragem localizada próxima à nascente fluvial, no detalhe. Nota-se que além do represamento da água há, ainda, a má conversação da nascente fluvial, que se encontra desprotegida pela ausência da mata primitiva.	109
58 - Zona rural do Município, localidade de Bastiões, com presença de esgoto a céu aberto.	110
59 - Canal de água poluída em barragem de sítio particular, no distrito de Lameirão.	111
60 - Riacho contaminado por água provinda da barragem, em sítio particular. Lameirão.	111
61 - Despejo de esgoto residencial a céu aberto e acúmulo de lixo,	112

ocasionando poluição dos solos e dos recursos hídricos.

62 - Chácara particular com utilização de barragem como elemento paisagístico e criação de aves aquáticas ornamentais.	113
63 - Barragem com água contaminada por eutrofização, na localidade de Boa Vista.	113
64 - Barragem localizada no distrito de Lameirão, ocasionando intensificação de processos erosivos e alteração da paisagem.	114
65 - Ausência da cobertura vegetal para cultivo de pastagens para a atividade pecuária, localidade de Jardim.	115
66 - Terreno em preparo para o plantio agrícola, no distrito de Catolé.	116
67 - Cultivo agrícola em vertentes com declividade acima de 45%, na localidade de Camará.	117
68 - Exemplo de cultivo agrícola adequado em área de alvéolos e baixas vertentes, localidade de Camará.	118
69 - Sítio particular à venda na localidade de Boa Vista.	120
70 - Degradação da cobertura vegetal, para fins imobiliários, no distrito de Lameirão.	120
71 - Construção imobiliária em topo de colina no distrito de Lameirão.	120
72 - Lixo hospitalar em área de vertente. Localidade de Camará.	118
73 - Mapa de Impactos Sócio-Ambientais do Município de Mulungu – CE.	124

LISTA DE TABELAS

01 - Número e área florestal dos brejos de altitude ocorrentes na Floresta Atlântica	43
02 - Situação dos Poços Tubulares Cadastrados	63
03 - Características Físico-Ambientais do Município de Mulungu - CE	71
04 - Condições Ecodinâmicas da Paisagem do Município de Mulungu - CE	72
05 - Primeiras Sesmarias Concedidas na Região de Baturité	73
06 - Cronologia de fatos históricos e culturais marcantes	81
07 - População Residente de Mulungu – CE	82

08 - Principais Indicadores de Saúde do Município de Mulungu – CE (2003)	87
09 - Frota do Município de Mulungu - CE (2004)	89
10 - Empresas de Mulungu - CE (2003)	89
11 - Pecuária de Mulungu - CE (2003)	92
12 - Lavoura Permanente de Mulungu - CE (2003)	94
13 - Lavoura Temporária de Mulungu - CE (2003)	95
14 - Extração Vegetal e Silvicultura de Mulungu - CE (2003)	96
15 - Quadro Comparativo do Café	101
16 - Tipos de uso indicados para os diversos intervalos de classe de declive	105
17 - Número de oferta de imóveis à venda nos principais Municípios da Serra de Baturité – Julho / 2007	120

LISTA DE GRÁFICOS

1 - Média Histórica de Chuvas em Mulungu – CE	59
2 - População Residente de Mulungu – CE	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico

APA – Área de Proteção Ambiental

CEPEMA – Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNUCED – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CO2 – Dióxido de Carbono

COELCE – Companhia Energética do Ceará

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DSG – Diretoria do Serviço Geográfico

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

FUNECE – Fundação Universidade Estadual do Ceará

GIS – Sistema de Informações Geográficas (*Geographic Information System*)
GPS – Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System*)
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LANDSAT – *Land Remote Sensing Satellite*
NNE – Norte-Nordeste
ONG – Organização Não-Governamental
PAT – Plano de Ação Turística
PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDR – Plano de Desenvolvimento Regional
PRCC – Programa de Renovação e Revigoramento da Cafezais
PROURB-CE – Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará
REFO – Residência Fortaleza
SDLR – Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional do Estado do Ceará
SEAGRI – Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará
SEINFRA – Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará
SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Estado do Ceará
SETUR – Secretaria do Turismo do Estado do Ceará
SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
SSW – Sul-Sudoeste
SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUPREN – Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente
UECE – Universidade Estadual do Ceará
UFC – Universidade Federal do Ceará
UFPR – Universidade Federal do Paraná
USP – Universidade de São Paulo
UNFCCC – Convenção-Marco das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

INTRODUÇÃO

A natureza preparou, ao longo de sua evolução, ambientes diversos condicionados por variados fatores, formando, assim, potencialidades paisagísticas complexas. No Brasil, há muitos exemplos deste mostruário, de forma que foram designados domínios paisagísticos e macroecológicos relativamente homogêneos, do ponto de vista fisiográfico e ecológico.

Inseridos nesses grandes domínios paisagísticos, encontram-se contrastes de paisagens e de ecologias, configurados como pequenos quadros de exceção, representados pelos enclaves (AB'SABER, 2003). Denominam-se, assim, como paisagens de exceção.

As paisagens de exceção representam configurações diferenciadas em relação ao seu entorno. Resultam de uma dinâmica própria, oriunda de fatores naturais, sobretudo biogeográficos, ao longo do tempo geológico. Suas formas podem oferecer a resposta para os estudos sobre a formação de ambientes existentes tanto no passado quanto no presente.

Na Região Nordeste do Brasil, mais especificamente no Estado do Ceará, as paisagens de exceção, segundo Ab'Sáber (2003), verificam-se ao longo de seu território, exemplificadas pelos: agrupamentos de *inselbergs*, sob a forma de “montes ou ilhas” rochosas que pontilham domínios das caatingas; e maciços elevados, voltados para os ventos úmidos vindos do Oceano Atlântico, resultando na formação de florestas tropicais de cimeira, também denominados como “enclaves”, “encraves” ou “ilhas” úmidas, que se apresentam dispostos em pleno sertões secos.

Os maciços elevados cearenses, mas conhecidos por serras, têm importância fundamental por comporem um sistema de dispersão de drenagem. Dentre estes, a Serra de Baturité é o de maior expressividade, onde ainda é possível identificar resquícios da Mata Atlântica.

O Bioma - ou Domínio da Mata Atlântica - é considerado o de maior biodiversidade do Brasil, que apresenta, atualmente, uma cobertura florestal reduzida a cerca de 7,6% da área original. Configurava, primitivamente, uma área de aproximadamente 1.306.421 km², que foi intensamente degradada, desde o início da colonização do Brasil, começando com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), prosseguindo depois, com a retirada da cobertura vegetal para atender a atividades monocultoras, como as da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e do

café (*Coffea arabica*), até os dias atuais com a aceleração do crescimento urbano e industrial (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2007).

A exuberância paisagística da Serra de Baturité justifica-se pelo comportamento de um ambiente diferenciado, onde a altitude do relevo possibilita a existência de condições climáticas que potencializam, favoravelmente, a ocorrência de um enclave de mata úmida, no domínio semi-árido das caatingas, com formação influenciada pelos ventos que sopram do Oceano Atlântico. As potencialidades dos recursos naturais favorecem, historicamente, a criação de condições propícias ao desempenho das atividades agrícolas e da fixação de populações. Assim, desde que começou a ser ocupada, por volta do século XVIII, iniciaram-se processos de exploração intensa, sob os quais a mata, ali existente, ia sendo continuamente retirada para dar lugar a espaços urbanos e áreas agrícolas, sem qualquer limite.

Dessa forma, foi necessário instituir medidas para conter os efeitos negativos causados pelo uso e pela ocupação da terra, na Serra, mediante aplicação de instrumentos normativos com objetivos claros e práticos de uso sustentável, buscando-se uma forma de concretizar uma relação harmoniosa entre a sociedade e a natureza e, assim, procurar manter vivo o que ainda resta da biodiversidade local. Dentre as possibilidades viáveis para deter o uso desordenado dos recursos naturais, em desacordo com as prescrições legalmente estabelecidas, criou-se uma Unidade de Conservação: a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité.

Criada no início da década de 1990, a APA abrange uma área de 32.690 ha (trinta e dois mil, seiscentos e noventa hectares), delimitada a partir da altitude acima de 600 m (seiscentos metros). A legislação pertinente à da APA, todavia, não é rigorosamente cumprida, haja vista a SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) não contar com equipe de profissionais suficiente para fiscalizar uma área de tamanho considerável e com topografia fortemente dissecada, dificultando o acesso a determinados setores da APA.

A APA da Serra de Baturité abrange parte do território de oito municípios cearenses, dentre os quais, Mulungu apresenta-se com extensa área inserida nessa unidade, o que influenciou na sua escolha para análise, neste estudo. Sua importância ambiental assume o fato de ser o município com maior área territorial inserida nessa Unidade de Conservação. Dos 32.690 ha da APA, 10.752 ha fazem parte do Município, o que equivale a 107,52 km² ou 33% do total. São quase 1/3 da

APA, portanto. Em relação à área total do Município, que é de 134,59 km², apenas 27 km² ficam de fora, porém a degradação existente ultrapassa, em muito, essa marca, mostrando, dentre outros fatores, a falta de fiscalização por parte da gerência da APA.

O Município de Mulungu está localizado no norte do Estado do Ceará, na porção noroeste da região do Maciço de Baturité. A sede urbana está situada a 790m de altitude. Seu território localiza-se, na maior parte, no platô úmido da Serra. Apresenta, como principais atividades econômicas, a prestação de serviços e o comércio local, além de um desenvolvimento rural, baseado no aprimoramento de culturas tradicionais. Este último é o principal responsável pela degradação ambiental ocorrente no território municipal, aliado, agora, aos problemas urbanos (como a falta de saneamento básico, a destinação de resíduos sólidos e os esgotos à céu aberto) e ao crescente interesse de investidores imobiliários.

O crescimento dos interesses imobiliários, de serviços e comerciais por áreas na Serra de Baturité consolidou a região como segunda residência e propícia às atividades turísticas. Apesar de ainda não desenvolver investimentos nos serviços voltados para a atividade turística, Mulungu destaca-se como um dos municípios que mais comercializa terrenos e sítios, o que evidencia a prática da especulação imobiliária, provocando assim diversas transformações no geossistema daquele espaço.

Mesmo com a existência do Código Florestal (Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e a criação da APA na Serra, a área delimitada pelo Município continua enfrentando problemas ambientais no que diz respeito às condições de uso e ocupação da terra por meio das atividades ali desenvolvidas. Mulungu é estudado com base nessa questão.

Esta pesquisa desenvolve-se fundamentada no estudo integrativo da natureza, com base na concepção geossistêmica. Inicialmente, realizou-se a análise e o estudo do referencial teórico sobre o assunto em foco, o levantamento histórico da ocupação na Serra de Baturité (assim como, do Município de Mulungu), o exame de material cartográfico, bibliográfico e documental produzido por instituições oficiais. Na pesquisa de campo, fez-se a aplicação de entrevistas à população local, umas visitas a órgãos e instituições públicos, o reconhecimento da verdade terrestre e a análise das condições físicas do meio.

Esta pesquisa tem como **objetivo** precípua avaliar o estado atual de conservação dos recursos naturais, inseridos no Município de Mulungu. O estudo requer não somente o conhecimento da área como um todo, mas também a análise físico-ecológica das compatibilidades de uso e ocupação a longo prazo, buscando-se, efetivamente, conhecer as condições atuais de ocupação *in loco* e analisar os efeitos dessas transformações. Por fim, propõe-se subsídios para o planejamento ordenado no sentido de contribuir para a sustentabilidade, isto é, a utilização dos recursos como atividade econômica de forma socialmente justa sem que haja danos à natureza, mantendo-a viva para legá-la às gerações futuras.

1 GEOGRAFIA E ANÁLISE GEOSISTÊMICA DA PAISAGEM: TEORIA, MÉTODOS E TÉCNICAS

O Município de Mulungu não conta, ainda, com um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), apesar da urgente necessidade de adotar-se medidas protecionistas devido à sua indispensabilidade diante do crescimento do interesse turístico que a região apresenta, bem como em função do crescimento do interesse de outras atividades produtivas. Apenas, participa de projetos regionais, como o Plano de Desenvolvimento Regional (PDR) do Maciço de Baturité e a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité. Torna-se, enfim, de extrema urgência propor um estudo mais aprofundado desse Município, de modo a contribuir para um futuro plano de ação e metas para o desenvolvimento local.

A análise da paisagem tem o objetivo de demonstrar a configuração físico-ambiental da região, incluindo as características dos recursos naturais nos aspectos geológico-geomorfológicos, hidroclimáticos, pedológicos e sua biodiversidade. Dessa forma, procura-se entender a constituição do ambiente de forma sistêmica, por meio da inter-relação dos aspectos geoambientais e suas limitações, proporcionando subsídios para o uso e para a ocupação corretos da terra.

A análise da paisagem é de natureza integrativa e tem como base o estudo dos geossistemas (BERTRAND, 1969; SOTCHAVA, 1976; TRICART, 1977; CHRISTOFOLETTI, 1979; MONTEIRO, 2000; SOUZA, 2000). O estudo sobre os geossistemas é fundamentado com base na Teoria Geral dos Sistemas.

A teoria geral dos sistemas (*General Systems Theory*) foi inicialmente desenvolvida nos Estados Unidos, devendo-se a R. Defay, em 1929, e a Ludwig von Bertalanffy, a partir de 1936, as primeiras aplicações na termodinâmica e na biologia. (...) Bertalanffy propôs perspectiva organística ou teoria dos sistemas relacionada com a harmonia e coordenação de processos entre uns e outros. (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Uma das principais características a serem citadas a respeito da Teoria Geral dos Sistemas é o desenvolvimento de uma teoria de caráter geral e multidisciplinar. Um estudo sistêmico é realizado mediante análise e investigação das partes componentes de um todo, isto é, conjunto de elementos que, relacionados entre si e com certo grau de organização, atingiram determinado objetivo ou finalidade. O todo sempre estará condicionado às relações e conexões

estabelecidas entre suas partes, de forma que, caso haja alguma alteração em uma das partes, esta afetará a configuração final do todo; ou, mesmo quando as partes são estudadas de forma isolada, suas propriedades são individualizadas e a simples soma de suas partes diferencia-se do todo (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Na abordagem geográfica, a Teoria Geral dos Sistemas funcionou como base para o surgimento de uma ferramenta indispensável, principalmente nos estudos da natureza. Trata-se da estruturação dos Geossistemas, que constitui a base atual dos estudos integrados da Geografia Física.

Os principais propagadores do Geossistema no mundo, Bertrand (1972) e Sotchava (1977), foram difundidos, no Brasil, através dos periódicos do extinto Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, os *Cadernos de Ciências da Terra*.

Apesar de ter sido formulada pela escola russa, por meio de V. B. Sotchava, que propõe o conceito e dele se utiliza de forma pioneira num estudo publicado em 1960, a teoria foi difundida no mundo ocidental pela escola francesa e por iniciativa de G. Bertrand, na mesma década, em 1968. (RODRIGUES, 2001, p.73).

Sotchava (1977) caracterizou-o como a expressão dos fenômenos naturais resultantes da interação, na superfície da Terra, da litomassa com biomassa, aeromassa e hidromassa. Para esse autor, as formações naturais experimentam na atualidade o impacto de elementos sociais, econômicos e técnicos, que lhes modificam a dinâmica natural peculiar; nesse sentido, a concepção geossistêmica implica conceitualmente a relação sociedade x natureza. (SALES, 2004, p.130).

Por meio da concepção geossistêmica, toma-se como categoria o estudo da paisagem. Este estudo assume a função de estabelecer padrões espaciais, adotando determinados graus de homogeneidade.

Bertrand (1972, p.2) destaca, na Geografia Física Global, o fato de não se estabelecerem para o estudo, apenas, elementos da paisagem 'natural', mas também a participação do ser humano como atuante na transformação do espaço geográfico. Na análise da paisagem, o autor enumera métodos fundamentais em seus estudos, tais como a noção de escala e a classificação dos elementos específicos (clima, geologia, solos, relevo e vegetação, assim como uso e ocupação da terra), chegando-se, pois, à síntese da paisagem, que é uma delimitação geográfica, isto é, "um meio de aproximação em relação com a realidade geográfica".

Como modo de facilitar o estudo da paisagem, Bertrand (1972) estabelece um sistema hierárquico de classificação mediante unidades de paisagem em seis níveis de grandeza espaço-temporais, conforme A. Cailleux e J. Tricart, dividindo-as em unidades superiores e inferiores.

Às unidades superiores interessam as macroestruturas e a zonalidade climática. A *zona* é a unidade de maior dimensão (1ª grandeza), ligada ao conceito de zonalidade planetária, abrangendo os grandes climas e seus 'biomas' planetários; seguida dos *domínios* morfoclimáticos (2ª grandeza), que podem ser delimitados por condições morfoclimáticas; e a *região natural* (3ª e 4ª grandezas), definida por certa individualização geológica ou geomorfológica.

Nas unidades inferiores, é possível incorporar os componentes criados pelo ser humano como parte delas e sua conseqüente interação com o meio, de forma dialética, sendo assim de maior interesse geográfico: *geossistema*, *geofácia* e *geótopo*. "Na verdade, geo 'sistema' acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto; geo 'fácies' insiste no aspecto fisionômico e geo 'topo' situa essa unidade no último nível de escala espacial" (BERTRAND, 1972, p.5).

O geossistema é a primeira unidade inferior à região natural, enquadrada entre 4ª e a 5ª grandezas, onde se constitui a organização do espaço, compatível com a escala humana. O geossistema resulta de uma integração dinâmica dos seus componentes, os quais são o potencial ecológico (fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos), a exploração biológica (atuação da vegetação, fauna e solos) e a ação antrópica (fig.01).

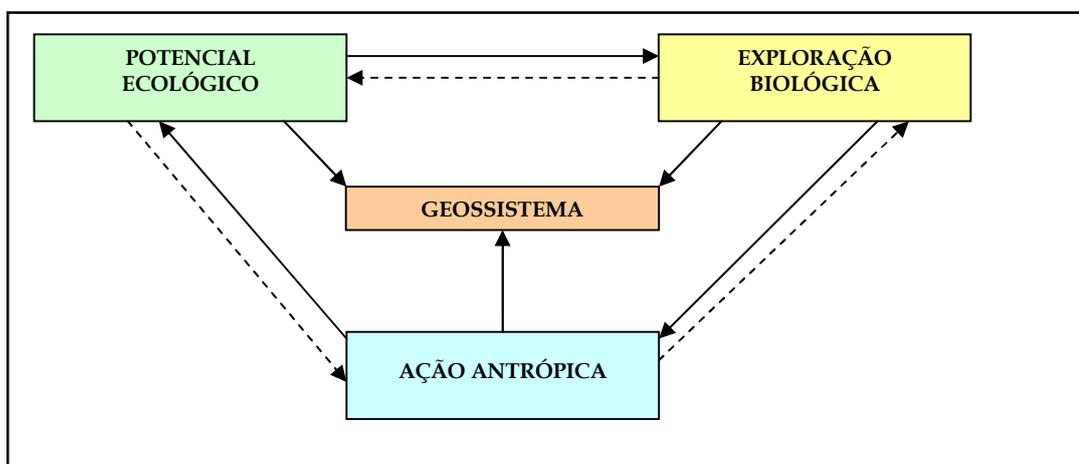


Fig.01: Esboço de uma definição teórica de geossistema
Fonte: Bertrand (1971, p.13)

Segundo Bertrand (1972), pela dinâmica de relações e também em razão das potencialidades ecológicas e da ocupação biológica não serem estáveis, pois estão sempre em variações no tempo e espaço, é expresso que o Geossistema não se apresenta de forma totalmente homogêneo. É possível encontrar diversas formas de paisagens, por sua vez ligadas umas às outras, podendo estas representar diferentes estádios de evolução do geossistema. Cada uma dessas paisagens distintas é classificada como geofácies.

Situada na 6ª ordem de grandeza, “o geofácies representa assim uma malha na cadeia das paisagens que se sucedem no tempo e no espaço no interior de um mesmo geossistema” (BERTRAND, 1972, p.7), configurando-se, pois, como unidade fisionomicamente homogênea.

Por fim, os níveis componentes das unidades inferiores, tem-se o geótopo, que constitui a menor unidade geográfica homogênea, configurada como um resquício pontual. Essa está situada na 7ª grandeza de escala temporoespacial.

Entre os vários estudiosos que utilizam o método geossistêmico no Brasil, merece destaque o geógrafo Aziz Ab’Saber. Foi ele quem primeiro classificou o território brasileiro em domínios morfoclimáticos, utilizando, assim, o geossistema como método. Ab’Saber tem evidência na pesquisa por ser o principal autor a tratar do conceito de paisagens de exceção, que classifica as tipologias existentes por região e características.

Outro geógrafo, merecedor de destaque, é o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, autor que trouxe o estudo dos Geossistemas para o Brasil e produziu o trabalho *Geossistemas: a história de uma procura* (2000). Nesse livro, o autor reuniu dados relativos ao seu percurso como geógrafo e docente em universidades, salientando que o geossistema se enquadra como um dos melhores métodos de pesquisa em Geografia, considerando-o como uma tentativa de melhoria na investigação da Geografia Física junto à avaliação ambiental, pela integração do natural com o humano, merecendo entrosamento multidisciplinar para que haja uma interdisciplinaridade nos estudos. Dessa forma, o autor acentua que:

[...] o tratamento geossistêmico visa à integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo um papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente na (etapa aplicação) do “diagnóstico”. (p.81).

Em estudo sobre a ecodinâmica da paisagem na Serra de Maranguape-CE, Arruda (2001) exprime a idéia de que, para uma análise geossistêmica aplicada ao estudo das paisagens, faz-se necessário considerar,

[...] os elementos componentes do geossistema; a estrutura, o arranjo e a distribuição de seus elementos; as características dimensionais; as relações entre os elementos; os processos responsáveis por sua organização; como se processam os fluxos de matéria e energia entre os seus elementos e para o exterior; o nível de estabilização ou transformação; o grau de utilização e sua importância socioeconômica; e o grau de interferência antrópica, considerada como parte essencialmente integrante do geossistema. (p.20).

Para uma melhor definição dos ambientes encontrados na área de estudo, tem-se a contribuição de Tricart (1977) na análise ecodinâmica das unidades geoambientais, facilitando assim a determinação de quais serão as formas de uso e ocupação mais adequadas com base na identificação do grau estabilidade, pela morfogênese e pedogênese.

A classificação ecodinâmica dos ambientes é baseada nos critérios de Tricart (1977) – os meios estáveis, os meios *intergrades* e os meios fortemente instáveis – adaptados por Souza (1998, p.28), seguindo as necessárias adequações às características naturais do Ceará. Assim, os critérios de definição das categorias de ambiente são:

- Ambientes estáveis: estabilidade morfogenética antiga em função da fraca atividade de potencial erosivo; o balanço entre os processos morfogenéticos e processos pedogenéticos é favorável à pedogênese; o recobrimento vegetal é pouco alterado pelo antropismo ou há fraca recuperação da cobertura secundária que evolui para condições similares ou próximas das originais; há equilíbrio entre fatores do potencial e fatores da exploração biológica.
- Ambientes de transição: a dinâmica atual do ambiente é marcada pela preponderância de processos morfogenéticos ou de processos pedogenéticos, podendo favorecer uma ou outra condição: predominando a pedogênese passa-se aos meios estáveis; em caso contrário, passa-se aos meios instáveis.
- Ambientes fortemente instáveis: há intensa atividade do potencial erosivo; balanço morfogênese x pedogênese é fracamente favorável à morfogênese; podem ser freqüentes as rupturas do equilíbrio ecodinâmico e a manutenção do solo é, freqüentemente, comprometida.

Ao se tratar do potencial atual dos recursos naturais, suas limitações de uso e do estado de conservação, foram definidas as categorias de vulnerabilidade, em que Souza (op. cit.) estabeleceu as seguintes:

- Vulnerabilidade baixa: áreas dotadas de boa capacidade produtiva dos recursos naturais e com limitações que podem ser mitigadas com aplicações de tecnologias simples e não onerosas;
- Vulnerabilidade moderada: áreas com razoáveis condições quanto à capacidade produtiva dos recursos naturais, incluindo o potencial hídrico, o estado de conservação dos solos e do seu potencial de utilização;
- Vulnerabilidade alta: áreas em que a capacidade produtiva dos recursos naturais é mínima e onde os efeitos da degradação ambiental adquirem características praticamente irreversíveis em função da devastação, da ablação dos solos e dos índices negativos elevados do balanço hídrico. (Id. ibidem).

É importante salientar que Tricart trabalha essa concepção com base no conceito ecológico de sistemas, isto é, o ecossistema, que buscou integrar na Geografia Física. A “Ecologia tem por objetivo o estudo dos vários seres vivos em suas relações mútuas e com o meio ambiente” (1977, p.17). Defende-se, pois, que o autor não deixa de destacar o homem como ser vivo de desenvolvimento intelectual, capaz de modificar os ecossistemas, os quais, por sua vez, reagem determinando algumas adaptações ao homem. Consoante sua informação, o conceito de ecossistema surgiu por intermédio de Tansley (1934), assinalando tratar-se de “um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio ambiente no qual eles vivem”.

Acrescenta-se, ainda, que ecossistema e geossistema não se apresentam como sinônimos. O ecossistema é biocêntrico, pois seu estudo objetiva conhecer as propriedades dos próprios organismos. O geossistema é policêntrico, portanto as investigações funcionais são mais amplas, ao abranger todas as relações no complexo natural (RODRIGUEZ, 2004, p. 51).

1.1 Paisagem: da noção ao conceito geográfico

A paisagem, antes mesmo de ser estudada e conceituada, sempre esteve presente por intermédio da observação do meio, expressa inicialmente pela sua retratação, desde pinturas rupestres, como também pelas culturas ocidental e

oriental, evidenciada pelas construções de jardins e observação do céu, assim como pelas artes e ciências. Na literatura, considera-se que a primeira referência à palavra paisagem está no *Livro dos Salmos*, escrito por volta de 1000 a.C., no *Antigo Testamento*, referindo-se à bela vista do conjunto arquitetônico de Jerusalém. Já a sua representação ocorreu, primeiramente, nos registros pela pintura e relatos de viagens pelo mundo ocidental (MAXIMINIANO, 2004).

Sua conceituação inicia-se através da contribuição dos interesses fisionômicos da natureza realizados por Humboldt, na Alemanha do século XVIII, juntamente com Friedrich Ratzel, já em fins do século XIX, em sua linha de pensamento sobre as relações causais existentes na natureza. “Na virada do século, suas idéias foram assimiladas pela *Landschaftskunde*, uma ciência das paisagens, considerada sob ótica territorial, ou seja, uma expressão espacial das estruturas da natureza, organizadas por leis cientificamente observáveis.”(MAXIMINIANO, 2004, p.86).

Após a introdução do conceito de paisagem feita pelos alemães, por volta dos anos 1940, autores franceses, influenciados por Paul Vidal de la Blache e Jean Rocherfort, caracterizaram *paysage* como a relação estabelecida entre o homem e seu espaço físico, chegando a substituir o termo paisagem (*landscape*, nos Estados Unidos) pelo vocábulo ‘região’, mais ligado à história do que aos elementos naturais. Na mesma época, na Alemanha, a paisagem era caracterizada como conjunto de processos ecológicos, de corrente naturalista (mesma tendência que desenvolveu o geossistema na ex-URSS e Leste Europeu).

Fica evidente a dificuldade de aplicar conceitos de paisagem à prática ou à uma finalidade concreta, com tal amplitude de concepções. Por esta razão, o Congresso da União Geográfica Internacional – UGI, em Amsterdã, em 1938, reconheceu a necessidade de uma definição clara do que fosse paisagem, para tratar do conflito de abordagens objetivas e subjetivas. (ROUGERIE E BEROUCHATCHVILI, 1991 *apud* MAXIMINIANO, 2004, p.86).

Com base nesse enfoque, destaca-se, então, a idéia de *Landschaftsökologie* (ecologia da paisagem), proposta por Carl Troll, por meio da combinação da dimensão espacial, *horizontal* (abordagem geográfica), com a dimensão funcional, *vertical* (abordagem ecológica).

Diante da trajetória acerca da constituição para um conceito de paisagem, Schier (2004) caracteriza-a como sendo de base filosófica, originalmente ligada ao positivismo (na escola alemã), em que

[...] se focalizam os fatores geográficos agrupados em unidades espaciais e, numa forma mais dinâmica, na geografia francesa. Ambas tratam a paisagem como uma face material do mundo, onde se imprimam as atividades humanas. A abordagem neopositivista direcionou para o termo região tentando dar enfoque ao processo de abstração da realidade física, conforme a sua metodologia quantitativa. A abordagem marxista (materialista), pouco interessada na geograficidade da paisagem, identificou-se com o termo região, o qual define como um produto territorial da ação entre o capital e trabalho. As abordagens da ecologia humana, entretanto, beneficiam-se da idéia de paisagem ao demonstrar suas características sistêmicas. (p.80).

Sob vários aspectos, tenta-se estabelecer um conceito de paisagem, seja como a estrutura de um ecossistema ou uma das palavras-chave dos estudos geográficos ou arquitetônicos, ou tratada como base do meio físico para a Sociologia ou a Economia, e trabalhada em diversas escalas de detalhe. Na atualidade, a paisagem conceitua-se mais relacionada à questão ambiental e à estética.

Na Geografia, não há muitas controvérsias a respeito do conceito de paisagem. Pode-se dizer que paisagem é o conjunto da relação entre elementos físicos, biológicos e humanos, que resultam em determinada configuração visual, sempre condicionada a transformações, sejam de origem local e/ou global. Tradicionalmente, muitos geógrafos caracterizam-na como natural ou cultural. As paisagens naturais, 1ª natureza, intocadas pelo homem, são formadas através das interações estabelecidas entre os elementos físicos (geomorfologia, geologia, clima e hidrografia) e os biológicos (vegetação, solos e fauna), enquanto as paisagens culturais incluem as modificações estabelecidas pela humanidade na 1ª natureza, resultando assim numa 2ª natureza.

Dentre os principais geógrafos que trataram de conceituar o termo *paisagem*, destaca-se o geógrafo norte-americano Carl Sauer, o qual representa a Geografia Clássica, trazendo a idéia de paisagem relacionada ao tempo e suas relações vinculadas ao espaço, estando sempre em constante desenvolvimento. Esse autor faz uma discussão aprofundada acerca da paisagem geográfica, destacando sua generalização derivada da observação de cenas individuais e da soma de características visuais. “Toda paisagem tem uma individualidade, bem

como uma relação com as outras paisagens e isso é verdadeiro com relação às formas que compõem a paisagem” (SAUER, 2004, p.24).

Sauer (*op. cit.*, p.29) discute um elemento importante no estudo da paisagem: o valor. Para ele, o valor da paisagem é definido pelo interesse do homem sob determinado espaço, pelas suas qualidades físicas (valor de *habitat*, presente e potencial). Acrescente-se, ainda, o fato de Sauer ter sido um dos primeiros geógrafos a tratar a Geografia de maneira integrada, inserindo a visão fenomenológica no seu contexto, através de uma leitura crítica. O autor defende que a Geografia está baseada na união dos elementos físicos e culturais da paisagem, mas, para análise, apresenta uma distinção entre paisagem natural e cultural, explicitada no momento em que assinala serem as formas em que o homem introduz na paisagem outros conjuntos, configurados pela sucessão histórica (*op. cit.*, 2004, p.29).

Outro destaque a ser registrado é o geógrafo francês Georges Bertrand (1972), que não faz distinção entre natural e cultural, trabalha a paisagem em sua totalidade de modo homogêneo, conformando unidades, porquanto a sociedade e a natureza estão relacionadas entre si, representadas em um mesmo espaço geográfico.

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dessa paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução. (BERTRAND, 1972, p.2).

Juntamente com as contribuições de Bertrand (1972), outros autores consagraram-se pelo fato de operacionalizarem a paisagem por intermédio do desenvolvimento do conceito de geossistema. Para Sotchava (1977), a identificação dos geossistemas ocorre mediante a homogeneidade e a diferenciação, por meio de classes hierarquizadas do ambiente natural. “A perspectiva sistêmica permite a identificação da diversidade de interação dos níveis internos de uma paisagem, sua funcionalidade, seus estado e suas relações com o meio” (MAXIMIANO, 2004, p.88).

Há, no entanto, fatores comuns nas discussões a respeito da conceituação de paisagem na Geografia: a participação do homem, o aspecto visual,

a possibilidade de ser cartografada, a questão da escala (do local ao global) e a noção de taxonomia na identificação das unidades de paisagem.

1.2 Papel da Geografia nos Estudos Ambientais

No campo científico, os estudos ambientais são cada vez mais presentes, haja vista seu caráter multidisciplinar, abrangendo amplo número de conhecimentos envolvidos, sejam de bases naturalistas, humanísticas ou tecnológicas. A Geografia, entretanto, destaca-se, por ser a única ciência que confere uma formação com bases naturais e sociais (por meio da herança científica dos alemães Alexander von Humboldt, que era naturalista, e Karl Ritter, filósofo e historiador, bem como por contribuições posteriores, de outros estudiosos), o que a faz se propor a estudar as relações entre o homem e o meio. Entende Mendonça (2001b, p.24) que,

[...] juntando os dois conhecimentos, lançaram a ciência geográfica, tendo como objetivo a compreensão dos diferentes lugares através da relação dos homens com a natureza, sendo que para isso era necessário o conhecimento dos aspectos físico-naturais das paisagens, assim como dos humano-sociais. Percebe-se assim que nascia uma ciência preocupada diretamente com o que hoje se entende, de forma geral, por meio ambiente.

Mendonça (2004) acredita, no entanto, que a busca de se estudar a problemática ambiental pela abordagem geográfica produz uma das principais discussões entre os geógrafos: a presença da dicotomia, - ou dualidade -, entre Geografia Física e Geografia Humana.

A Geografia, ciência de conflitos, estruturou-se da junção de vários conhecimentos científicos, destacando-se os campos das ciências naturais (da terra e biológicas), exatas e humanas.

Originalmente formada no encontro das ciências humanas, da terra e biológicas, a Geografia apresentou desde a sua gênese científica uma forte complexidade quanto à sua definição conceitual, bem como as aplicações metodológicas; isto sem falar na sua problemática enquanto possuidora de um objeto de estudo que reúne uma série de objetos de estudos de outras ciências. (MENDONÇA, 2001a, p.15).

Dada a relação da Geografia com as demais ciências, como modo de um melhor entendimento, o geógrafo brasileiro Carlos Augusto Figueiredo Monteiro

(2000 *apud* MENDONÇA, 2001a) apresentou um esquema que retrata essa realidade de forma clara. Evidencia-se como a Geografia é mais voltada para os estudos das organizações humanas diante do espaço físico, caracterizando-se, pois, como uma ciência social. O esquema, a seguir (fig. 02), admite que a Geografia é constituída pelas ciências naturais (da terra e biológica, em um só vértice, caracterizado pelo ambientalismo) e pelas ciências humanas (destacando as ciências econômicas e sociais), aparecendo em dois momentos, quando há maior evidência e participação nos estudos geográficos.

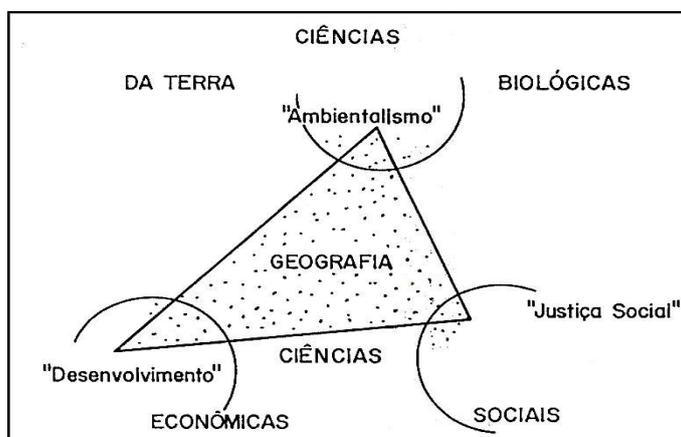


Fig.02: Constituição da Geografia, segundo C. A. de Figueiredo Monteiro, 2000

Baseado nessa discussão separatista, a Geografia enfrenta algumas dificuldades no que diz respeito à sua metodologia de estudo. O fato de adotar-se uma divisão em Geografia Física e Geografia Humana conflita a relação sociedade *versus* natureza.

Os geógrafos físicos ou geomorfólogos se restringem às tentativas incipientes de incluir o ser humano ou a população (quase nunca a sociedade) nas suas interpretações. Os geógrafos humanos se limitam a ver como substrato físico, que é passivamente transformado pela sociedade. (COELHO, 2001, p.21).

Mendonça (2001a) tenta transmitir justamente essa preocupação, enquadrando a Geografia como a única entre as ciências humanas a levar em consideração os aspectos físicos do Planeta. O autor destaca a necessidade de trabalhar a unicidade do pensamento geográfico sem haver a dicotomia ou separação entre Geografia Física e Geografia Humana. A discussão da temática ambiental recupera essa unidade existente na Geografia.

Há que ser frisado ainda que a geografia física é uma parte da ciência denominada geografia e que, como tal, é uma subdivisão das ciências humanas; quer seu enfoque seja aceito dentro da dicotomia geografia física *versus* geografia humana, quer como aspecto importante de uma geografia de caráter mais global. (MENDONÇA, 2001, p.68).

Originalmente, nos estudos ambientais, situava-se a humanidade como externa ao meio, como não pertencente à natureza. O ser humano não deixa de ser um agente de pertença da natureza, contudo há nele a capacidade de organizar a natureza à sua maneira, artificializando-a. Considerava-se natureza o que era produzido mediante auto-organização, sem intencionalidade humana. O que se deve notar é o fato de o ser humano ter o poder de transformar a natureza, modificá-la, escapando da definição de natural. “Assim, uma natureza possuída pelo homem transfigura-se, adquire uma outra dimensão” (SUERTEGARAY, 2004, p.116). Significa dizer que o homem, por meio do desenvolvimento de técnicas, é capaz de intensificar processos naturais ou produzir novos, transformando uma natureza em outra figura, deixando de ser aquela antes existente.

Justifica-se a externalidade do homem à natureza no fato de a expressão *meio ambiente* ter tido sua gênese em princípios naturalistas, tratando a dimensão social como fator de desequilíbrio do meio, e não como componente deste, e, também, pelo fato do homem se achar exterior e superior à natureza.

Um estudo em busca de solucionar problemas ambientais exige uma elaboração complexa e unificada. Configura-se, portanto, uma pesquisa multi e interdisciplinar, com relações dialéticas na interação da natureza com a sociedade, na qual a Geografia vai servir como ciência fundamental na formulação de um planejamento adequado.

1.3 Serra Úmidas: Referenciais Teórico-Methodológicos

Em se tratando de trabalhos e relatórios realizados sobre as serras úmidas do Ceará, nota-se que, apesar de crescentes, ainda são incipientes, se comparados aos estudos efetuados acerca de áreas litorâneas. Além de algumas monografias e dissertações de mestrado, há relatórios técnicos específicos elaborados por equipes multidisciplinares, em geral no momento de implantação de unidades de conservação ou planos de desenvolvimento regionais. A Serra de Baturité mostra-se

entre estes como beneficiada, porquanto, as pesquisas desenvolvidas são muitas e bem diversificadas, sendo destacados os relatórios técnicos seguintes:

- *Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnóstico e Diretrizes*, realizado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE (1992);
- *Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité*, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (2002); e
- *Plano de Desenvolvimento Regional do Maciço de Baturité*, proposto pela Secretaria de Infra-Estrutura – SEINFRA, mediante Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará – PROURB-CE (2002).

Dentre os livros publicados, mencionam-se: *Aspectos Histórico-Econômicos, Geoambientais e Ecológicos do Maciço de Baturité*, escrito por José Arimatéia Campos (2000), com o apoio da Fundação CEPEMA; e *A Serra de Baturité*, produzido por Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante, também autor dos textos *Jardins Suspensos no Sertão* (2005) e, mais recentemente, *História da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité*, juntamente com Joquebede Girão (2006).

Ainda merecem destaque e servem como base para a presente pesquisa relatórios estatísticos e informativos, tais como o Projeto RADAMBRASIL, por meio do *Levantamento de recursos naturais: Folhas Jaguaribe/Natal* (BRASIL, 1981); os *Resultados do universo do Censo 2000 – Ceará* (IBGE, 2000), o *Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará* (CPRM, 2000); o *Perfil Básico Municipal* (CEARÁ, 2004), o *Anuário do Ceará (O POVO)*, 2005), além de informações coletadas em banco de dados disponíveis na *Internet* de instituições oficiais, tais como FUNCEME, Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH, Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional do Estado do Ceará – SDLR, EMBRAPA e Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – AGRITEMPO.

Acerca do Município estudado, como já citado, não há nem relatórios técnicos nem trabalhos científicos, realizados especificamente sobre Mulungu. A base municipal conhecida ocorre por intermédio do *Perfil Básico Municipal: Mulungu*, realizado pelo IPECE (CEARÁ, 2004). Além desta, foram coletadas informações na Biblioteca Municipal de Mulungu e em jornais cearenses.

1.4 Procedimentos Técnico-Operacionais

A pesquisa tem como objetivo central a análise das categorias de uso e ocupação da terra na área compreendida pelo Município de Mulungu – CE, bem como suas influências e conseqüências ambientais, caracterizando as condições ecodinâmicas e propondo formas de usos adequados. A investigação realizada apresentou etapas fundamentais para a obtenção dos resultados alcançados.

Inicialmente, em gabinete, efetuou-se o estudo do referencial teórico sobre o assunto focalizado, o levantamento histórico da serra de Baturité, assim como o do Município de Mulungu, o exame e o diagnóstico de material bibliográfico e cartográfico produzido por instituições oficiais. Paralelamente, também, houve a coleta de dados e de informações específicas em pesquisas feitas na *Internet* nos site de Organizações Não-Governamentais como o *Greenpeace* e o ‘SOS Mata Atlântica’, e Instituições Oficiais de pesquisa, bem como do Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa – IBGE. Juntamente com o material adquirido, foi realizada a interpretação de imagens de sensoriamento remoto do LANDSAT (órbita-ponto 217-63, b5, b4, b3, b8) em papel tamanho A3.

A pesquisa de campo foi indispensável para fins de reconhecimento da verdade terrestre. Organizou-se todo o material adquirido em gabinete, visando à caracterização e à avaliação do meio ambiente, abordando os seguintes aspectos: as formas de uso e ocupação do solo; as condições de acesso; a qualidade ambiental; a fragilidade ambiental; as causas dos problemas de fragilidade; as intervenções corretivas; a vulnerabilidade ambiental; e as condições de moradia da população local.

Há, como já citado, entrevistas à população local, bem como umas visitas a órgãos e a instituições públicos municipais. Destaca-se a visita realizada à Paróquia do Município, constituída de grande acervo histórico-cultural de Mulungu.

Com o acompanhamento da carta plani-altimétrica do Município de Mulungu (DSG/SUDENE 1:100.000) e do Mapa Municipal Estatístico (IBGE), o ambiente é analisado como um todo e documentado por fotografias. Foi realizada a marcação de pontos por GPS (*Global Positioning System*) para indicar a localização precisa das diversas formas de uso e ocupação, encontradas no Município, delimitação da sede urbana municipal e de zonas urbanizadas (chamadas localidades), entre outros destaques pertinentes ao estudo. Nesse sentido, foram

feitas, periodicamente, visitas de campo, levando-se em consideração o período climático (estações seca e chuvosa) e período do ano em que o fluxo de pessoas no Município é maior (caso de festas comemorativas, férias e feriados).

O método cartográfico constituiu-se por meio da utilização dos programas *Arcview GIS 3.2*, utilizados na interpretação e construção dos mapas, e *Corel Draw 12*, para o *layout*.

Primeiramente, foi realizada a confecção do “Mapa Básico do Município de Mulungu-CE”, onde permitiu-se que suas informações fossem utilizadas para a construção dos mapas temáticos, tais como: limites, zonas urbanizadas, infraestrutura, topografia e recursos hídricos. O mapa resultou da junção de dados contidos na carta plani-altimétrica do Município de Mulungu (DSG/SUDENE 1:100.000 – folhas de SB-24-V-B-III Canindé e SB-24-X-A-I Baturité), do Mapa Municipal Estatístico (IBGE), de banco de dados cartográficos do IPECE (2000), da base cartográfica da FUNCEME (2006), da análise da Imagem de Satélite SPOT 5 (resolução espacial 2,50m, datada de 4 de setembro de 2004) e de pontos georreferenciados, durante o trabalho de campo.

Baseado nas informações do Mapa Básico, para a elaboração dos demais mapas, buscou-se, então, informações de interesse geoambiental levantadas em instituições públicas e órgãos governamentais e, ainda, enriquecidas através dos trabalhos de campo, da análise da imagem de satélite e da revisão bibliográfica.

Na elaboração do “Mapa Geológico-Geomorfológico do Município de Mulungu-CE”, tomou-se como base os mapas temáticos do Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité (SOUZA, 1992), a carta plani-altimétrica (DSG/SUDENE 1:100.000 – folhas de SB-24-V-B-III Canindé e SB-24-X-A-I Baturité), o banco de dados obtidos pela CPRM (2003), as informações coletadas com base nas observações de campo e, principalmente, a análise fundamentada na interpretação da carta-imagem SPOT 5 (2004) do Município.

No “Mapa Pedológico do Município de Mulungu-CE”, as informações de base vieram dos dados contidos no Mapa Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará (EMBRAPA, 1973), porém, como estes dados estavam em escala grande (1:600.000), o resultado final deu-se pela análise da imagem de satélite SPOT 5 (2004), ao tomar-se como base os mapas temáticos do Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité (SOUZA, 1992).

O “Mapa de Uso e Ocupação da Terra no Município de Mulungu” foi confeccionado por meio da base cartográfica cedida pela FUNCEME (2006), em formato de *shapes* (editados no *Software* ArcView 3.2), juntamente com a análise da Imagem de Satélite SPOT 5 (2004), trazendo informações acerca do estado atual da vegetação e das condições de organização e produção social.

O “Mapa de Impactos Sócio-Ambientais do Município de Mulungu” demonstra os geofácies identificados, as informações básicas (tais como limites municipais, áreas urbanizadas, estradas, espelhos d'água, cursos d'água e riachos) e uma visualização fotográfica dos principais problemas sócio-ambientais constatados em campo, pontuados por meio de GPS.

O mapeamento básico e temático final foi realizado na escala de interpretação da imagem de satélite SPOT 5 (2004), que é de 1:50.000.

Assim, a pesquisa é fundamentada na análise e avaliação do estado atual de conservação dos recursos naturais, propondo-se subsídios para o planejamento de uso e ocupação da terra em bases sustentáveis, mediante a indicação de opções e recomendações, conforme a legislação ambiental em vigor e de acordo com as avaliações técnicas apontadas.

Nesse sentido, os materiais foram indispensáveis para verificação de dados e informação durante o desenvolvimento do trabalho. Em suma, os materiais utilizados, tanto nas etapas de campo quanto nas de gabinete, foram:

- 1 Mapa Municipal de Mulungu (1:100.000 - IPECE).
- 2 Folhas plani-altimétricas do projeto RADAM BRASIL SB24 (1:250.000).
- 3 Folhas plani-altimétricas DSG/SUDENE, (1:100.000), folhas de SB-24-V-B-III (Canindé) e SB-24-X-A-I (Baturité).
- 4 Fotografias aéreas – ORTOFOTOS 1:4.000.
- 5 Imagem de satélite SPOT 5, com resolução espacial 2,50m, de setembro de 2004 (cedida pela FUNCEME).
- 6 Imagens de satélite do LANDSAT, órbita-ponto 217-63, b5, b4, b3, b8, em papel tamanho A3, com resolução de 15 metros.
- 7 Mapas temáticos produzidos para o Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité.
- 8 Mapa Exploratório-Reconhecimento de solos do Município de Mulungu-CE (EMBRAPA, 1973).

- 9 Atlas do Estado do Ceará (IPLANCE, 1997).
- 10 banco de dados de base cartográfica da SEAGRI (1988) e da CPRM (2003).
- 11 Mapa Municipal Estatístico (1:50.000 – IBGE).

Para abordagem metodológica, foram utilizados equipamentos para desempenho de manipulação, armazenamento e processamento de dados e utilitários, tais como:

- 1 Microcomputador Atlon XP 2.0 Ghz.
- 2 *Softwares* para análise, tratamento e manipulação de imagens e elaboração de mapas temáticos: *CAD Autocad Map 2000, Arcview GIS 3.2 e Corel Draw 12.*
- 3 *Softwares* para elaboração de textos, tabelas e gráficos: *Microsoft Word, Excel, PowerPoint.*
- 4 *Softwares* para visualização e edição de fotografias: *Corel Photo-Paint 12 e PhotoImpact SE 3.02.*
- 5 Impressora jato-de-tinta HP-PSC 1315 *all-in-line*, para impressão de material necessário.
- 6 Papel branco A4 (210x297mm), de 75g/m².
- 7 *Scanner*, para digitalização e armazenamento em banco de dados da documentação fotográfica e documentos necessários à pesquisa.
- 8 Câmera fotográfica digital SONY DSC-W30, para uso no campo.
- 9 Gravador de voz digital MP3 Player SONY 1Gb.
- 10 Aparelho de orientação via satélite GPS *Garmin Etrex 12.*
- 11 *Software* para transferência de dados do aparelho de GPS para o micro-computador, como o GPS *TrackMaker.*

O Fluxograma Metodológico (fig.3) mostra, de forma esquemática e sintética, as etapas da pesquisa, iniciando pelo objetivo central, seguindo os procedimentos dotados para sua realização e seus objetivos específicos, que iram gerar os resultados da dissertação.

Fluxograma Metodológico

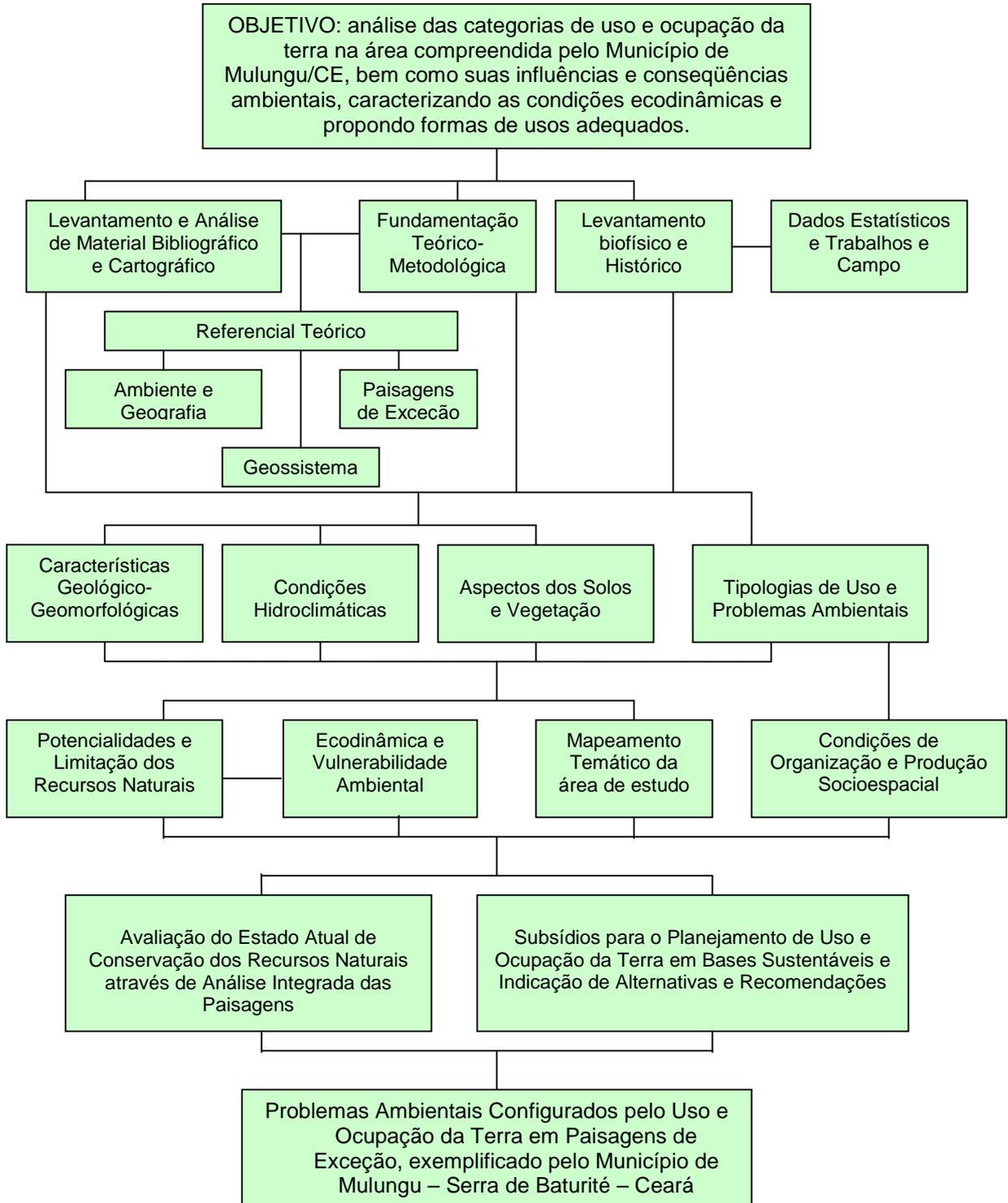


Fig. 3: Fluxograma Metodológico
 Adaptado de SOUZA, 1992; 2000; ARRUDA, 2001.

2 PAISAGENS DE EXCEÇÃO NO NORDESTE BRASILEIRO E O CONTEXTO DA SERRA DE BATURITÉ - CE

A paisagem brasileira apresenta em toda sua extensão territorial um grande e diversificado mostruário ecológico. Nota-se, assim como Ab'Sáber (2003, p.12) afirma, que estas feições paisagísticas e ecológicas ocorrem em uma espécie de área dimensional extensa e relativamente homogênea. Como modo de classificação, foram designados domínios de natureza, indicados, principalmente, pela constância da vegetação. Já foram reconhecidos, até então, seis grandes domínios paisagísticos e macroecológicos em nosso país: Amazônia, Cerrado, Mares de Morros, Caatingas, Planalto das Araucárias e Pradarias.

Porém, sabe-se que, no interior desses grandes domínios, se modelam pequenos quadros de paisagens diferenciadas, de exceção. São contrastes de paisagens e de ecologias, de natureza própria, representados pelos 'enclaves' ou 'enclaves', complementa aquele autor.

As paisagens de exceção constituem *lócus* de importância ambiental ímpar, pois, se não houver a preocupação em mantê-las vivas, tenderão a desaparecer rapidamente. Como a própria denominação sugere, são paisagens inusitadas que, no aspecto visual e funcional, se diferenciam em relações ao seu entorno ou aos cenários comuns encontrados. Constituem fontes de recursos ambientais excepcionais. Resultam de uma dinâmica peculiar, oriunda de fatores naturais, sobretudo biogeográficos, ao longo do tempo geológico. Em muitos casos, são formadas de resquícios de paisagens, funcionando no presente como importantes subsídios para o entendimento da formação de ambientes em diversos níveis de escala de tempo e de espaço (AB'SÁBER, 2003).

Suas formas podem oferecer a resposta para estudos sobre a formação de ambientes existentes tanto no passado quanto no presente, assim como explica a teoria dos redutos e refúgios ecológicos (*op. cit.*, 2003, p.146): "Na realidade, os enclaves de sistemas ecológicos em espaços de médio porte refletem a dinâmica das mudanças climáticas e paleoecológicas do período quaternário". O autor define-as como

[...] fatos isolados, de diferentes aspectos físicos e ecológicos inseridos no corpo geral das paisagens habituais. Mais que isso, são referências para os homens desde a pré-história. Servem, ainda, de referência para que os que viverem muito depois de nós, caso sejam bem conservados e

protegidos. Tendo uma localização, quase sempre, muito distanciada entre si, os sítios de paisagens bizarras em um país de tamanho gigante raramente podem ser conhecidos ou estudados em sua totalidade.

Na indicação de paisagens de exceção, realizada por Ab'Sáber (2003), não são apontados critérios para a delimitação desses ambientes. Porém, nota-se uma exemplificação da metodologia geossistêmica, a qual define como Geossistema os grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e como geofácies e geótopos as paisagens de exceção.

Dentre paisagens brasileiras caracterizadas como de exceção, Ab'Sáber (2003) exemplifica:

- topografias ruiformes, como as que ocorrem no Piauí (Parque Nacional de Sete Cidades e a Serra da Capivara), em Goiás (Torres do Rio Bonito), em diversas chapadas do Mato Grosso (Chapada dos Guimarães e Planalto dos Alcantilados);
- pontões rochosos do tipo “pão-de-açúcar”, penedos ou “dedos de Deus”, comuns na região Sudeste, que emergem acima ou à frente dos morros do lado de maciços e escarpas granítico-gnáissicas;
- grupamentos de *inselbergs* em forma de “montes de ilhas” rochosas, ocorrentes no Nordeste sob o domínio da caatinga;
- maciços elevados ou “brejos de altitude” (900-1000 m) em plenos sertões secos, constituindo-se como verdadeiras ilhas de umidade, redutos de florestas tropicais;
- os *canyons* brasileiros (mais conhecidos como gargantas, rasgões, boqueirões, grotas longas, socavões, itaimbés e passos fundos, desfiladeiros e estreitos);
- os altiplanos (Itatiaia e alta meseta do pico de Roraima) e nas planícies, no caso, o Pantanal mato-grossense.

No Ceará, as principais paisagens de exceção configuram-se por meio dos agrupamentos de *inselbergs*, como o caso do campo de *inselbergs* de Quixadá, e em regiões de altitude pela formação de ‘ilhas úmidas’ ou ‘brejos de altitude’, ocorrentes em meio ao semi-árido, dos quais exemplificam-se a Cuesta de Ibiapaba, Chapada do Araripe e as serras de Baturité, Aratanha, Meruoca e Maranguape.

Segundo Ab'Sáber (1990, p.163), o termo 'brejo', aplicado a ilhas de umidade no interior dos sertões secos, teve sua origem explicada através do entendimento na própria serra cearense.

Quem subia dos sertões secos dominantes nas terras baixas onduladas regionais, encontrava nos altos da serra úmida e florestada algumas planícies de formato alveolar, logo reconhecidas pela velha expressão portuguesa 'brejo'.

2.1 Os Brejos de Altitude da Serra de Baturité

Na verdade, o termo 'brejos de altitude' era empregado pelo fato de serem encontradas pequenas depressões florestadas no alto da Serra de Baturité, com drenagens perenes, apresentando similaridade às planícies brejosas. Porém, a palavra acabou por ser aplicada também a outras localidades com condições de umidade que propiciam a formação e permanência original de florestas, em forte contraste com os sertões secos. Caracteriza-se como um enclave de tropicalidade no meio do semi-árido: “uma ilha de paisagens úmidas, quentes ou subquentes, com solos de matas e sinais de antigas coberturas florestais, quebrando a continuidade dos sertões revestidos de caatinga” (AB'SÁBER, 1999, p.17).

Ab'Sáber (1990, p.164) acrescenta, ainda, a contribuição do botânico Dárdamo de Andrade-Lima (1982), segundo o qual alguns brejos são dotados de florestas que comportam espécies da Mata Atlântica nordestina e das matas periamazônicas, sugerindo um elo de continuidade quaternária ou tércio-quaternária entre as duas matas.

A Mata Atlântica é uma formação florestal única, considerada o Bioma mais rico em biodiversidade do planeta, cuja formação está associada aos ventos úmidos que sopram do Oceano Atlântico. Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2007), sua área original perfazia mais de 1.300.000 km², distribuída em 17 Estados brasileiros. Porém, mais de 93% de sua constituição original já foi devastada, resultado dos intensos processos de ocupação do homem no Brasil (fig.04).

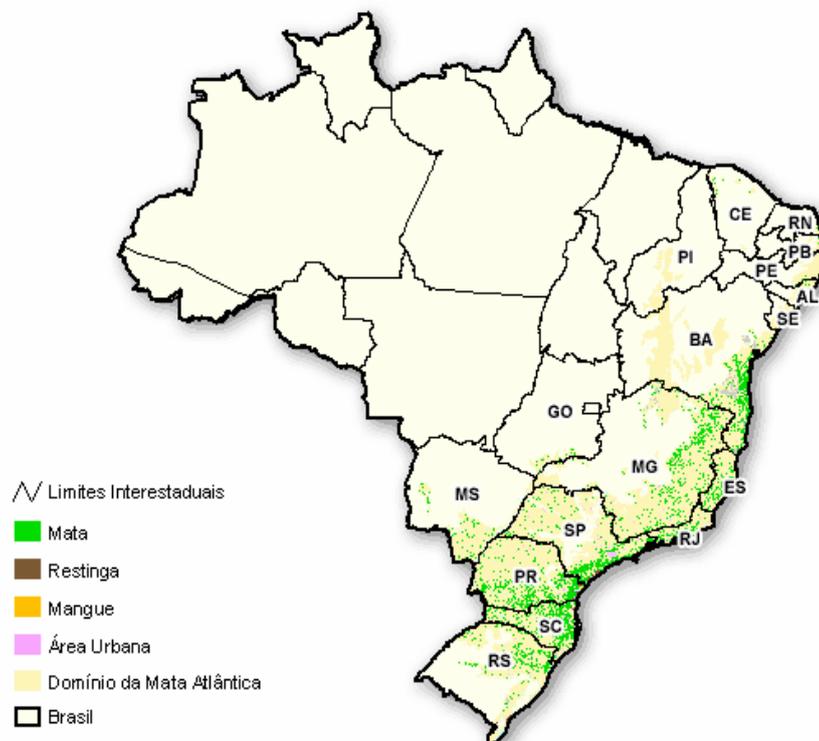


Fig.04: Comparativo da ocupação no passado e no presente da Mata Atlântica. Acima, figura da área de distribuição original da mata. Abaixo, a sua ocupação atual.
 Fonte: SOS Mata Atlântica, 2007.

A devastação da Mata Atlântica iniciou-se mesmo antes dos anos de colonização efetiva do Brasil, no século XVI, logo que o país foi “descoberto” pelos portugueses, através da exploração do pau-brasil e de outras madeiras nobres. Já no período colonial, entre os séculos XVII e XVIII, a Mata deu lugar aos cultivos da cana-de-açúcar (na região Nordeste) e café (nas regiões Sul e Sudeste). Não somente as atividades agrícolas foram responsáveis pela sua destruição, mas também atividades de mineração e pecuária somada ao crescimento desordenado das grandes cidades brasileiras. A Fundação SOS Mata Atlântica (2007) destaca que é nesse Bioma que estão alocadas sete das nove maiores bacias hidrográficas do Brasil, em contraste com cerca de 62% da população brasileira localizada nos grandes centros urbanos do país.

No Nordeste brasileiro, parte da Floresta Atlântica está localizada nos brejos de altitude. Andrade-Lima (1982 *apud* TABARELLI & SANTOS, 2004) acredita que a origem dos brejos de altitude está associada às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno, as quais permitiram que a Floresta Atlântica penetrasse nos domínios atuais da caatinga. Após esse período, então, as áreas florestadas reduziram-se a pequenos espaços localizados em escarpas ou vertentes, voltadas para os ventos úmidos, caracterizando-as como “refúgios atuais”, bem como Ab’Sáber (2003, p.53) denomina como redutos ecológicos através da explicação da “Teoria dos Refúgios”. A permanência dessas áreas úmidas florestadas está associada à presença de planaltos, serras e chapadas (com altitudes entre 500 – 1.100 m), bem como exemplificado na figura 05, que ocasionam chuvas orográficas, garantindo, assim, níveis de precipitações superiores a 1.200 mm/ano (1960 *apud* TABARELLI & SANTOS, 2004, p.18).

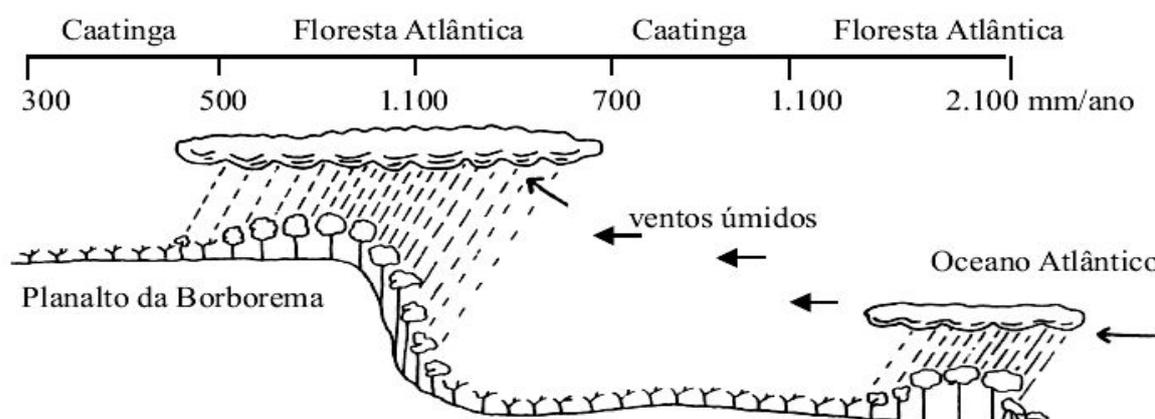


Fig.05: Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste Brasileiro.
Fonte: TABARELLI & SANTOS, 2004, p.18.

Vasconcelos Sobrinho (1971) configura os brejos de altitude como um acidente orográfico, pela umidade resultante da elevação relevo em contraste com os brejos comuns, que são depressões com solos encharcados. Esse autor faz, ainda, uma diferenciação entre brejos do sertão e brejos do agreste.

Porém, o autor insiste em citar que os brejos sertanejos são os verdadeiros brejos de altitude, ou melhor seria vê-los como verdadeiras paisagens de exceção.

Os brejos do sertão são do tipo oásis: ilhas de umidade cercadas de vastas extensões de vegetação xerófila. Os brejos do agreste são prolongamentos da Floresta Atlântica implantados nas serranias, sem descontinuidade. Muitas vezes essas serranias marcam os limites entre a Floresta Atlântica e a caatinga, revestidas, em uma vertente e em suas cumiadas, de mata úmida, e na outra, de elementos da caatinga. (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971, p. 81).

De acordo com os estudos de Vasconcelos Sobrinho (1971), o Ceará apresenta uma superfície total de brejos de altitude compreendida por 6.596,50 km², representando então mais de 35% do total contabilizado no Nordeste Brasileiro (tabela 1). Supõe-se, contudo, que esta não seja a área total atual, de modo que se considera que os dados referentes ao ano de 1971 já estejam desatualizados.

TABELA 1: NÚMERO E ÁREA FLORESTAL DOS BREJOS DE ALTITUDE OCORRENTES NA FLORESTA ATLÂNTICA		
Estados	Área florestal (km²)	%
Ceará	6.596,50	35,48
Rio Grande do Norte	1.147,50	6,18
Paraíba	6.760,00	36,37
Pernambuco	4.850,00	21,97
Total	18.589,00	100,00

Fonte: Vasconcelos Sobrinho (1971)

No Estado do Ceará, os principais brejos de altitude são representados pela chapada do Araripe, Cuesta da Ibiapaba e serras de Maranguape, da Aratanha, de Baturité, de Uruburetama e da Meruoca (fig.06), que foram identificados através de interpretação de imagem de satélite LANDSAT, do Estado do Ceará. Conforme Andrade-Lima (1972, p.17), estas regiões apresentam relevo de altitude que possibilitam, nas vertentes a barlavento, a ocorrência de maiores precipitações (chuvas orográficas), o que possibilita a existência de uma vegetação exuberante.

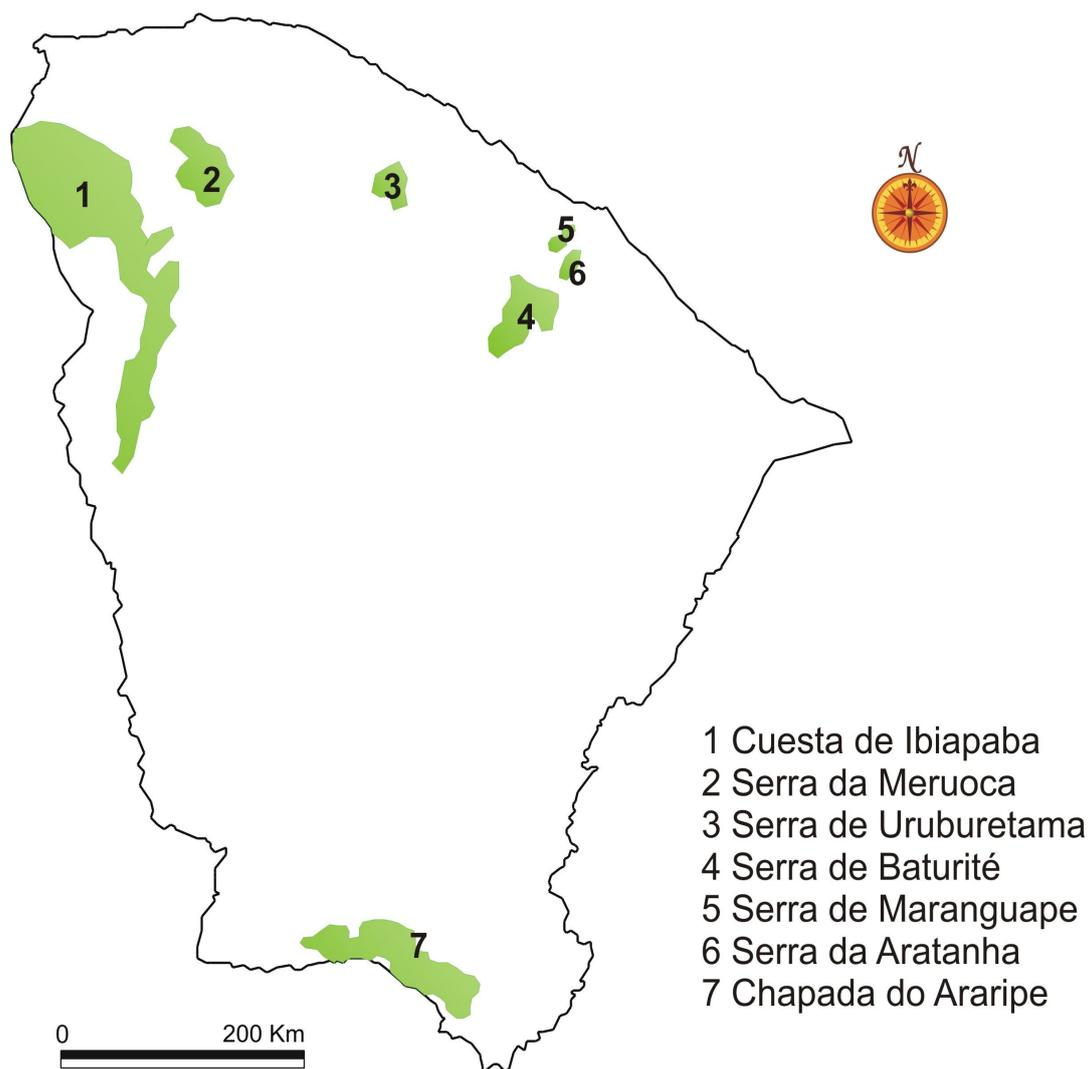


Fig.06: Distribuição dos principais brejos de altitude do Estado do Ceará.
 Elaboração e Edição: Luciana Freire (2007)

A presença da umidade está condicionada a vários fatores, dentre os quais, no caso da Serra de Baturité, o fato do relevo apresentar elevadas altitudes e de estar próxima ao litoral. Desse modo, a região encontra-se influenciada pelos ventos oriundos do Oceano Atlântico, o que condiciona a formação de um ambiente úmido. Por sua vez, estabelece a fixação de uma mata úmida, nesse caso, a Mata Atlântica.

A figura 07 mostra a notável presença das serras úmidas em meio ao semi-árido cearense, através de imagem de satélite do LANDSAT.

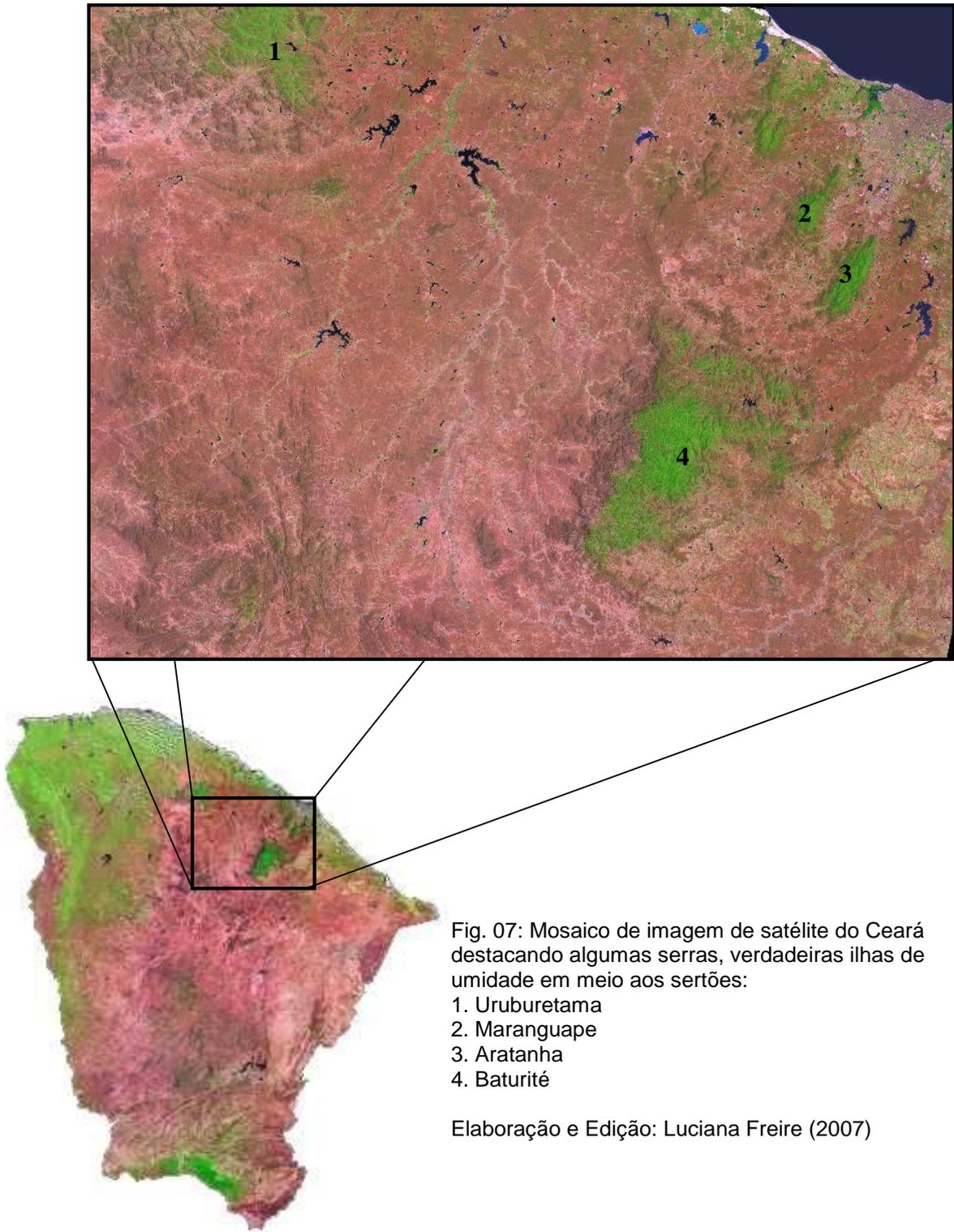


Fig. 07: Mosaico de imagem de satélite do Ceará destacando algumas serras, verdadeiras ilhas de umidade em meio aos sertões:

- 1. Uruburetama
- 2. Maranguape
- 3. Aratanha
- 4. Baturité

Elaboração e Edição: Luciana Freire (2007)

As serras úmidas concentram em si melhores condições de recursos naturais, interferindo em mudanças locais de clima, com características mais úmidas. O balanço hídrico é positivo e, durante a estação chuvosa, tem precipitações mais regulares, comparando-se aos sertões. As temperaturas são mais baixas e as taxas de evapotranspiração apresentam-se menores, contribuindo para melhorar as condições dos recursos naturais. Por outro lado, os solos (provenientes de rochas cristalinas, ricas em minerais) também são mais espessos, têm melhor fertilidade, apresentando condições propícias para a ocorrência da mata úmida, principalmente as áreas a barlavento, o que se faz como destaque, sendo considerado como enclave úmido no meio dos sertões, criando um ambiente de exceção às condições de semi-aridez, prevalecente na região.

Esses fatores interferem na melhoria das condições ambientais e de recursos naturais. Desse modo, o ambiente apresenta-se muito mais atrativo para a população, que, historicamente, se fixou naquele local, já que na região há melhores condições de sobrevivência do que na depressão sertaneja, onde as condições climáticas são mais severas. Assim, observa-se um contingente demográfico mais denso do que nos sertões, implicando maior pressão sobre a base de recursos naturais.

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE MULUNGU – CE

Ante o diagnóstico sobre o comportamento do ambiente, em que são efetivadas as interferências pela ocupação humana, a configuração da vegetação funciona como a primeira resposta aos meios de utilização que foram ou não empregados naquele local. O estudo geológico permite conhecer a base onde se processa (seja por fatores internos ou externos) o modelado do relevo. Já o estudo geomorfológico traz o resultado direto de influências de forças endógenas e exógenas, registradas ao longo do tempo geológico, no local em que se constituíram as formas de relevo e, por sua vez, a formação dos solos e da cobertura vegetal em busca do equilíbrio ecológico. Fundamenta-se, então, a configuração da paisagem.

O Município de Mulungu localiza-se na porção noroeste do Maciço de Baturité, apresentando grande expressividade, por encontrar-se dentro de região serrana, definida como paisagem de exceção. A distância da Capital (em linha reta) é de 85km (CEARÁ, 2004). O Município de Mulungu está situado “na Messorregião 02 (Norte Cearense), Microrregião Geográfica 013 (Baturité), desmembrado do Município de Baturité pelo Decreto nº 29, de 23 de julho de 1890 e inaugurado em 11 de setembro de 1891. Extinto pela Lei nº 550 de 25 de agosto de 1899 e restaurado pela Lei nº 602 de 06 de agosto de 1900.” (CAMPOS, 2000, p.19).

Ocupando uma área de 134,59 km², o Município de Mulungu tem sede localizada nas coordenadas de 4°18'20" de latitude S e 38°59'47" de longitude W. A altitude da sede municipal é de 790m, na maior parte, situada no platô úmido da serra. São municípios limítrofes: Guaramiranga, ao norte; Baturité e Capistrano, a leste; Caridade e Canindé, a oeste e Aratuba, ao sul, com dois distritos: Lameirão e Catolé. O *Mapa Básico do Município de Mulungu-CE* (fig. 08) ilustra sua localização, além de outras informações, como as principais rodovias, cursos d'água e curvas de nível.

A maior parte do Município apresenta vegetação luxuriante durante o ano, resultante da extensa e densa mata úmida, que faz, da região, enclave úmido no meio dos sertões cearenses, apreciado pela beleza cênica. O Município de Mulungu insere-se, então, a unidade geoambiental dos maciços residuais, denominada mais comumente por serra. Assim, chamada Serra de Baturité, a região tem aspectos em contraste com o entorno, caracterizada como paisagem de exceção.

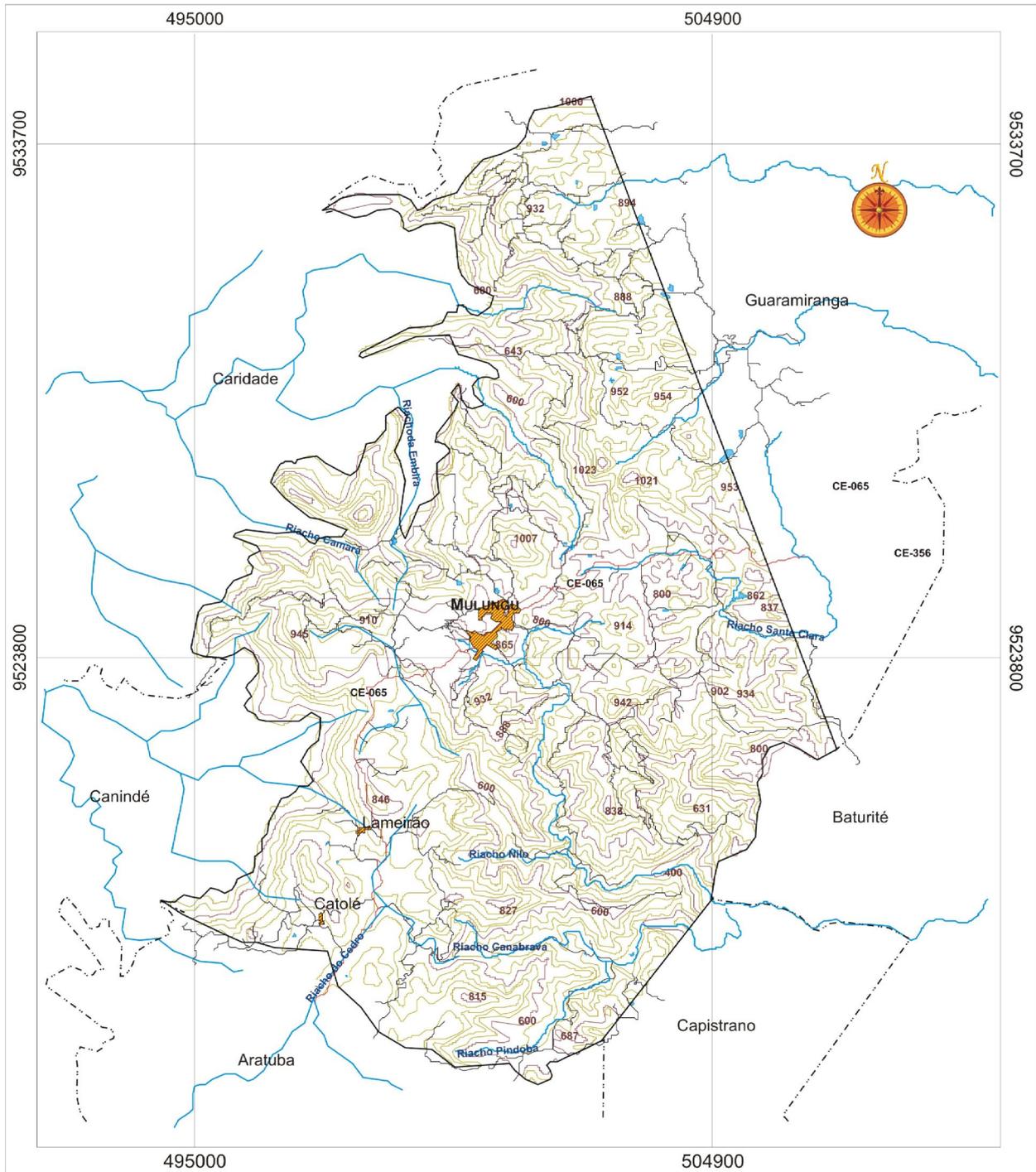


Fig. 08 - MAPA BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MULUNGU - CE


 Universidade Estadual do Ceará
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 Mestrado Acadêmico em Geografia



CONVENÇÕES

- | | | | |
|---|--------------------|---|-------------------------|
|  | Curvas de Nível |  | Rodovias Principais |
|  | Áreas Urbanizadas |  | Estradas |
|  | Limites Municipais |  | Cursos d'água e riachos |
| | |  | Espelhos d'água |

1 0 1 2 Km

Fonte: Cartas Planialtimétricas DSG/ SUDENE (1:100.000), folhas SB-24-V-B-III (Canindé), SB-24-X-A-I (Baturité);
Imagem: Interpretação de SPOT 5 com resolução espacial 2,50 m (04/09/2004), cedida pela FUNCEME.
Base Cartográfica: FUNCEME (2006).
Elaboração: Luciana Martins Freire, 2007
Layout: Aridenio Bezerra Quintiliano, 2007
 Fortaleza, julho de 2007.

As características geoambientais inter-relacionadas resultam numa configuração excepcional. O revelo representativo da região estudada chega a ultrapassar 800-900 metros de altitude, funcionando como barreira aos ventos oriundos do Atlântico, estabelecendo-se, portanto, um clima diferenciado. A umidade condiciona a formação de solos mais espessos e a predominância de uma vegetação com padrões fisionômicos de floresta úmida. Eis, pois, a representação dessa paisagem singular, em contraste com os sertões circundantes.

3.1 Características geológico-geomorfológicas

O Estado do Ceará é, na sua maior parte, constituído de rochas de embasamento cristalino, bordejado pelas rochas sedimentares. Situada na região norte do Ceará, de acordo com o RADAMBRASIL, a Serra de Baturité é formada por rochas do Complexo Nordestino, no Pré-Cambriano Inferior e Médio (1981 *apud* SOUZA, 1992), na Faixa de Dobramento Jaguaribana (BRITO NEVES, 1975 *apud* IBAMA, 2002).

Sendo assim, o Município está inserido no Domínio dos Escudos e Maciços Antigos, como rochas datadas do Pré-Cambriano. “Suas características geomorfológicas estão subordinadas às influências litológicas e estruturais pretéritas, aos mecanismos de flutuações climáticas Cenozóicas e aos processos morfodinâmicos atuais.” (SOUZA, 1992, p.19). A paisagem da Serra de Baturité modelou-se, principalmente, no Quaternário, período caracterizado pela acentuada instabilidade climática, de notórias oscilações climáticas.

Embora a Geologia do Município de Mulungu tenha como unidade litoestratigráfica quase totalmente compreendida em rochas do embasamento cristalino, há ocorrência de pequenas coberturas sedimentares quaternárias, resultantes dos depósitos aluviais e coluviais, oriundas das vertentes íngremes, concentradas no fundo de vales.

As falhas apresentam-se na direção Nordeste-Sudoeste (NE-SW), conforme *Mapa Geológico-Geomórfológico do Município de Mulungu-CE* (fig. 09), justificando, pois, as principais direções estruturais, pelas cristas, pelas lombadas, pela rede fluvial e pelas zonas de cisalhamento. Além disso, a morfologia fortemente dissecada é, ainda, acionada por eventuais dobramentos e fraturamentos.

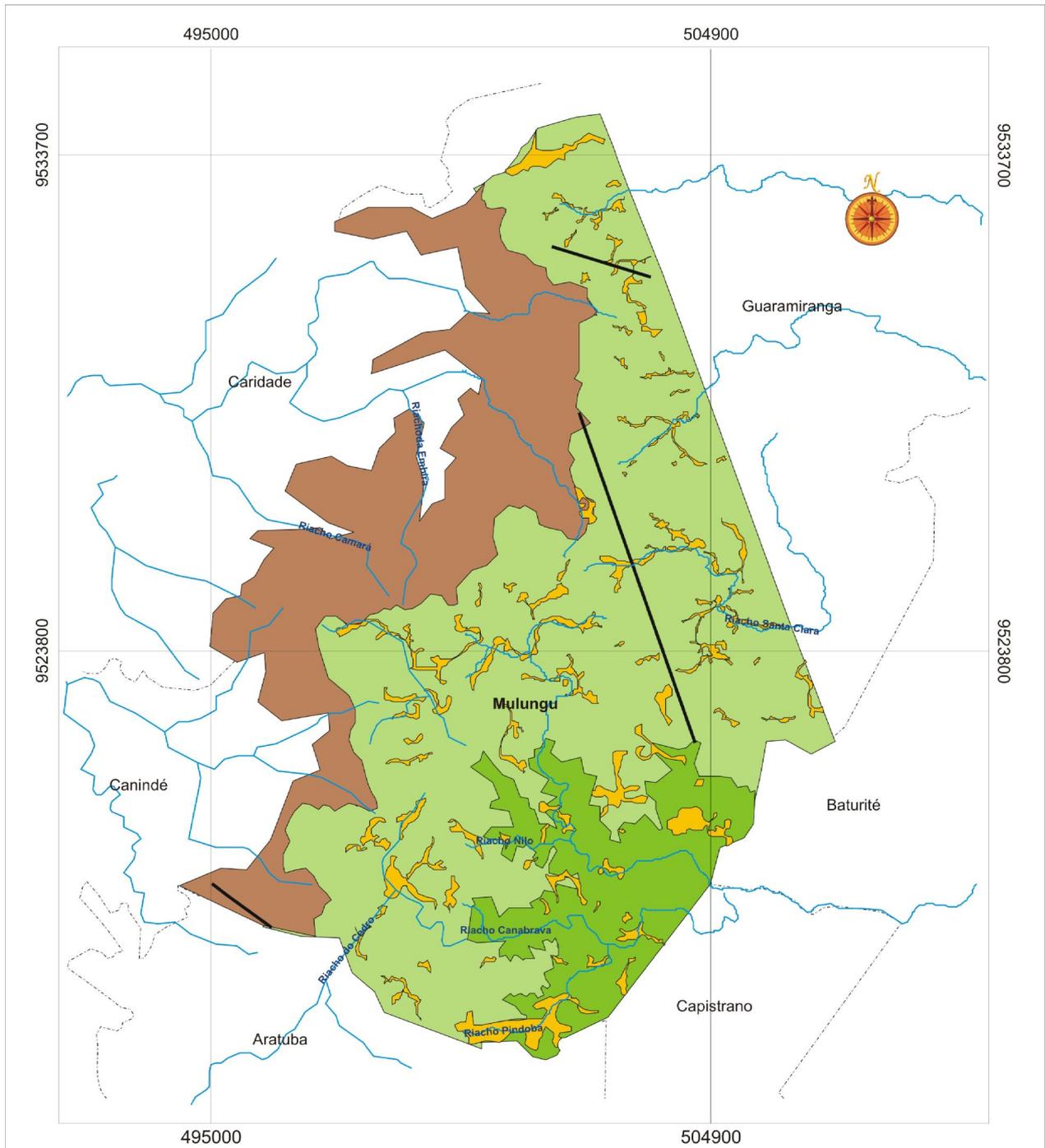


Fig. 09 - MAPA GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MULUNGU - CE


 Universidade Estadual do Ceará
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 Mestrado Acadêmico em Geografia



CONVENÇÕES

-  Limites Municipais
-  Cursos d'água e riachos
-  Falhas
-  Níveis suspensos de pedimentação na vertente ocidental dissecada em colinas e lombadas
-  Planícies Alveolares / Depósitos Sedimentares
-  Superfície de cimeira no Platô Úmido dissecado em cristas e colinas
-  Vertente Oriental com colinas rasas e vales pedimentados

1 0 1 2 Km



Fonte: Cartas Planialtimétricas DSG/ SUDENE (1:100.000), folhas SB-24-V-B-III (Canindé), SB-24-X-A-I (Baturité)
Imagem: Interpretação de SPOT 5 com resolução espacial 2,50 m (04/09/2004), cedida pela FUNCEME.
Base Cartográfica: FUNCEME (2006).
Elaboração: Luciana Martins Freire, 2007
Layout: Ardenio Bezerra Quintiliano, 2007
 Fortaleza, julho de 2007.

Na compreensão de Souza (1992, p.18), as condições litológicas apresentam grande variedade, vinculadas ao metamorfismo regional, com a predominância de migmatitos, gnaisses, gnaisses migmatizados e granitóides quartzíticos, calcários cristalinos e rochas calcossilicatadas.

Faz-se necessário enfatizar os estudos relacionados às propriedades geomorfológicas das rochas que, pela estrutura geológica, vão condicionar determinada ação erosiva e, assim, uma forma de relevo. A predominância de rochas cristalinas faz com que apresentem propriedades geomorfológicas específicas, as quais resultam no modelado dos maciços residuais. A impermeabilidade das rochas permite a esculturação do relevo em formas dissecadas, impedido a infiltração d'água proveniente da chuva e condicionando um escoamento superficial (erosão linear), onde as rochas, menos coesas (compactadas) e mais heterogêneas, vão sendo desagregadas. (PENTEADO, 1981, p.25).

O relevo apresenta-se fortemente dissecado, resultado do entalhe da rede de drenagem densa, de padrão dendrítico. O platô e a vertente oriental correspondem à porção úmida do Município, a barlavento. Condicionada pela altitude e pela umidade, nessa porção, desenvolve-se a mata úmida plúvio-nebular, também denominada como Floresta Subperenifólia Tropical Plúvio-Nebular, cuja sua formação está condicionada à condensação do vapor d'água na atmosfera, representada pela nebulosidade.

O modelado do platô úmido é constituído pela superfície de cimeira regional, com nível médio de 800m de altitude, com feições dissecadas em cristas e colinas, separadas por vales em "V". Em alguns pontos, o fundo dos vales são mais alargados e planos, dominados por planícies alveolares.

Na vertente oriental úmida, são observados níveis dissecados em colinas e lombas alongadas, separados por vales em "V". As declividades, na porção úmida, variam entre 15 e 45%, fazendo desse, relevo instável aos processos de ocupação.

A vertente ocidental semi-árida, do lado sotavento da Serra, corresponde aos níveis suspensos de pedimentação, dissecados em colinas rasas e estreitas, separadas por vales pedimentados. Resultada de um ambiente mais seco, que não recebe boa parte da umidade provinda do Oceano Atlântico, a vegetação é representada por matas secas e caatingas. A drenagem é menos densa, o que não influi muito nos processos erosivos.

A compartimentação topográfica do maciço residual é configurada pela ação seletiva da erosão diferencial, que se dá por processos ativos de intemperismo físico e químico. Sua aparência resulta em relevo fortemente dissecado, de forma que são constantes as feições de dissecação em cristas, colinas, lombadas, vales e planícies alveolares, conforme expresso na figura 08 (Mapa Geológico-Geomorfológico do Município de Mulungu-CE). O relevo tem altitudes médias que variam de 600 a 800m (excepcionalmente, em alguns pontos, ultrapassando a cota dos 1.000m).

Para classificar e setorizar as formas de relevo da área serrana, pela metodologia geossistêmica, proposta por Bertrand (1972) (que faz subdivisões em geofácies), no Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité (*op. cit.*) são designados os seguintes sistemas ambientais: platô úmido, vertente oriental, vertente meridional, vertente ocidental e vertente setentrional. Como esse estudo propõe-se a abranger apenas o Município de Mulungu, os dados concernentes à sua posição geográfica referem-se apenas ao platô úmido, à vertente oriental úmida e vertente ocidental semi-árida, incluindo-se, ainda, as planícies alveolares¹.

A caracterização do relevo, além das contribuições de Souza (1998, 2000), neste trabalho, é também realizada pelas informações deste mesmo autor, contidas no *Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnósticos e Diretrizes* (1992).

3.1.1 As feições geomorfológicas

As feições geomorfológicas em cristas são formas aguçadas, com vertentes retilíneas e alongadas, com classe de declive superior a 45% (relevo montanhoso), o que condiciona o aparecimento de escarpas e vertentes rochosas expostas (fig. 10). Em Mulungu, a predominância está no platô úmido, porém apresentando processos erosivos acelerados pela ocupação humana inadequada. Observa-se, ainda, forma peculiar de crista monoclinial, também denominada de *hogback*, que se caracteriza por ser uma estrutura de rocha cristalina inclinada semelhante à de uma *pseudo-cuesta* (fig. 11).

¹ A representação cartográfica das geofácies esta constante no “Mapa de Impactos Sócio-Ambientais do Município de Mulungu”, Capítulo 4, figura 73, página 124.



Fig. 10: Relevo fortemente dissecado em cristas (vertentes escarpadas) e colinas.
Foto: Luciana Freire, 2005.

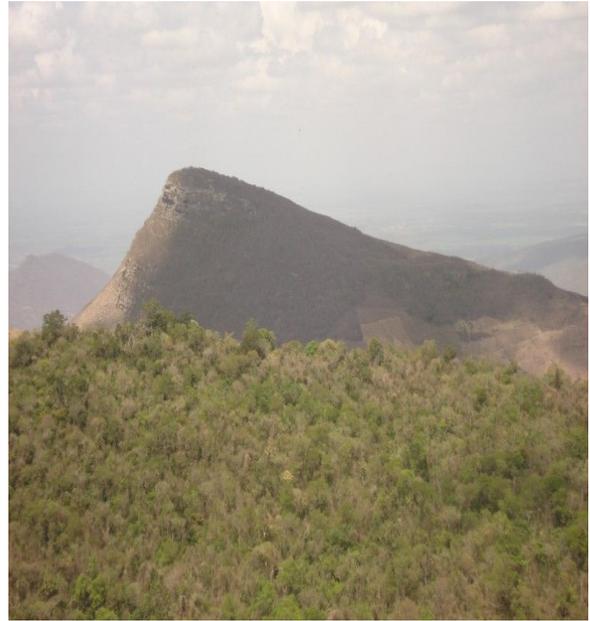


Fig. 11: Crista monoclinal ou *hogback* (ao fundo) e lombada, à frente.
Foto: Joselito Lima, 2007.

As feições em colinas são configuradas por apresentarem vertentes mais curtas e topos de formas convexas mais suaves do que as das cristas (fig.10 e 12). Encontram-se na vertente oriental e platô úmido, com classes de declive que variam entre 15% e 45% (relevo forte ondulado), e na vertente ocidental, a qual se apresenta de forma mais suave e classifica-se entre 10% e 15% (relevo ondulado).

As lombadas são bem semelhantes às colinas, no entanto alongam-se no sentido paralelo ao fundo dos vales, configurados pela capacidade de dissecação da drenagem superficial, localizados entre as vertentes em forma de “V” (SOUZA, 1992).

As planícies alveolares são áreas planas (até 2% de declividade) que se encontram ao fundo da junção de vertentes (planícies intermontanas), resultantes de materiais provenientes da erosão, nas cristas e/ou colinas, originados por depósitos colúvio-aluviais. São consideradas áreas propícias para a agricultura, por não ocasionarem a aceleração da erosão, ao contrário do que ocorre em área de declive, como nas vertentes (fig.13).



Fig. 12: Vertente ocidental e relevo dissecado em colinas.
Foto: Luciana Freire, 2005.



Fig. 13: Planície Alveolar com uso de atividades agrícolas no platô úmido.
Foto: Luciana Freire, 2005.

Os processos erosivos que mais influenciam, na Serra, ocorrem pelo forte entalhe executado pela drenagem superficial, por meio da erosão linear. Pela configuração do relevo, a rede de drenagem é altamente ramificada, com padrão dendrítico, bastante comum em terrenos de rochas cristalinas.

Resultantes de influências das condições paleoclimáticas, há superfícies mais aplainadas, correspondentes a níveis suspensos de pediplanação, originados pela morfogênese mecânica, em períodos de climas secos. Nos períodos de climas úmidos, predominantes no presente, a erosão acontece por meio de processos de dissecação das formas do relevo por morfogênese química. (IBAMA, 2002, p.30).

3.1.2 Os processos morfodinâmicos

Os processos morfodinâmicos são oriundos da intensidade de energia provinda de fatores naturais, resultando, assim, nas ações erosivas. São de importância fundamental, haja vista o conhecimento para aproveitamento adequado dos recursos naturais. Faz-se necessário lembrar que as atividades humanas intensificam a morfodinâmica.

As serras são unidades geomorfológicas denominadas *maciços residuais*, ocorrentes com frequência em todo o Estado do Ceará – como o caso de Baturité, caracterizados pela sua continuidade territorial e parcial, sendo assim denominados de resíduos de erosão. Não se encontram unidos a uma região determinada. Compõem-se de uma série de características comuns, dentre as quais, a mais importante é o fato de serem compostos, em sua maior parte, pelas rochas do embasamento cristalino (rochas ígneas e metamórficas).

Os maciços residuais são ambientes que se configuram por haver apresentado, anteriormente, uma dimensão muito maior do que a atual. Dessa forma, certamente denota-se que a formação dos maciços residuais ocorreu por um processo erosivo de recuo das vertentes. Na medida em que as vertentes foram recuando, diminuiu a área de abrangência do maciço residual e foi ampliada a área da depressão sertaneja (área rebaixada), o que vai compor a superfície pediplanada. Isso é evidenciado pela presença marcante da erosão diferencial, isto é, de uma série de *inselbergs* e afloramentos rochosos circunjacentes às serras. Explica-se, portanto, por que a área rebaixada é geomorfológica, e ambientalmente, mais recente do que a região elevada do maciço, embora geologicamente tenham a mesma idade, datando do Pré-Cambriano.

De acordo com as condições paleoclimáticas, em períodos secos, pode ser evidenciada a presença dos níveis suspensos de pedimentação, estabelecidos então pelos processos de morfogênese mecânica. Já nos períodos de climas úmidos, as superfícies são expostas a fortes dissoluções que provocam erosões, em virtude da dissecação do relevo, influenciadas pela morfogênese química.

Inclui-se, também, a intensa ação da tectônica verificada no Pré-Cambriano, o que gerou o aparecimento de setores dobrados e falhados (SOUZA, 2000). Porém, boa parte dessas feições foram reduzidas, rebaixadas e retalhadas em relação à sua superfície original durante o Quaternário.

A representatividade do relevo da Serra de Baturité, em comparação com as extensas áreas planas do sertão, e a proximidade do Oceano Atlântico, gera o estabelecimento de clima úmido localizado (microclima), o qual condiciona características pluviométricas diferenciadas, com maior concentração de precipitações e assim fazendo brotar dali a floresta úmida e drenagem densa.

Souza (1992) descreve que, em função das condições climáticas úmidas, associadas à cobertura vegetal do enclave de mata serrana, os processos erosivos mais constantes dão-se por meio de intemperismos químico e bioquímico. A lavagem dos solos pela lixiviação acarreta o empobrecimento de elementos alcalinos, resultando em solo mais ácido, que vão, por sua vez, condicionar o aparecimento de Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos. As áreas de ganhos geoquímicos estão associadas a ocorrências de Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos.

Outro fator importante para o entendimento da morfodinâmica atuante, na paisagem serrana em Mulungu, dá-se pela presença da densa floresta, que funciona como protetora dos solos contra os efeitos da erosão, principalmente relacionados ao transporte e à deposição de detritos. Dessa forma, a umidade dos solos é mantida, o que vai facilitar a decomposição de materiais orgânicos. Facilita-se, ainda, a infiltração, mantendo, vivas, as nascentes fluviais e aumentando a vazão nos leitos fluviais.

Vale ressaltar que o escoamento superficial atua diretamente nas ações erosivas referentes à dissecação do relevo. A ação fluvial intensa é responsável pela capacidade de entalhe, conduzindo à elaboração do relevo acidentado. Nas áreas de afloramentos rochosos, formam-se, então, belas quedas d'água e cachoeiras.

Na porção semi-árida do Município de Mulungu, as ações erosivas que incidem por meio do intemperismo físico (ou mecânico) são justificadas pela escassez hídrica e por maiores amplitudes térmicas.

O mais comum modo de intemperismo físico, em paisagens influenciadas por climas semi-áridos, dá-se pela expansão e contração térmica ou diferencial. O processo de desagregação mecânica afeta, principalmente, a película superficial das rochas, o que provoca algo semelhante a uma esfoliação ou acebolamento e fraturamentos. Penteadó (1980) descreve que as variações de temperatura agem também sobre os diferentes coeficientes de dilatação dos minerais, provocando o destaque dos grãos da estrutura original, processo conhecido como *desagregação granular*, muito comum em granitóides.

Pelo exposto, a respeito dos processos morfodinâmicos atuais, especificamente em paisagens serranas (dotadas de natureza diferenciada em relação ao seu entorno e por apresentarem formas de relevo acidentadas),

preliminarmente, observa-se que a exploração do meio ambiente de modo desordenado acarreta em desequilíbrio do sistema geoambiental.

Em face do esboço do sistema de degradação do meio ambiente (fig. 14), proposto por Tricart (1977), adaptado por Souza (1992), pode-se obter melhor compreensão de como se processam essas ações.

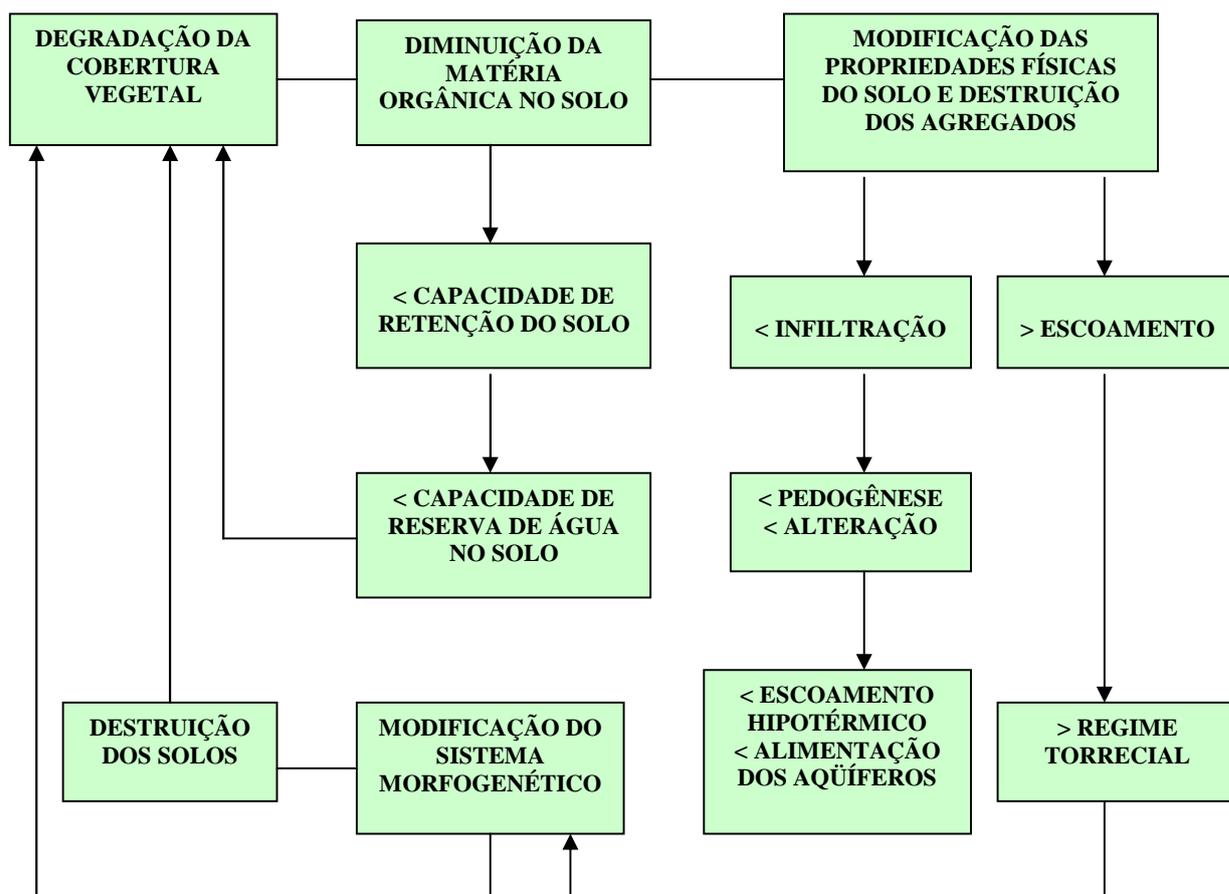


Fig.14: Sistema de Degradação do Meio Ambiente
Fonte: Tricart (1977), adaptado por Souza (1992)

De acordo com o observado em campo, a degradação do meio intensifica-se pela ação humana, mediante a utilização da terra para atividades agropecuárias, extrativismo vegetal e mineral, expansão urbana e especulação imobiliária. A degradação inicia-se com a retirada da cobertura vegetal e a conseqüente exposição dos solos às ações hidroclimáticas, que, por sua vez, efetivam a diminuição da matéria orgânica no solo e alteram as suas propriedades físicas. O solo, então, tem menor capacidade de retenção e de reserva de água.

Há, assim, menor infiltração, que implica diminuição da alimentação do lençol subterrâneo. A menor infiltração modifica as condições pedogenéticas, que

ficam com menor alteração. Se a água não infiltra, há maior escoamento superficial e maior aceleração de ações erosivas por parte do regime torrencial. Por fim, pode haver a modificação da estrutura geral do sistema morfogenético e a destruição dos solos, o que impossibilita o restabelecimento natural da cobertura vegetal.

Nota-se que a cobertura vegetal atua como principal elemento protetor dos recursos naturais, haja vista que sua degradação provoca generalizado desequilíbrio ecológico. Acrescenta-se que, em áreas de declives acentuados, como as do Município de Mulungu, as ações erosivas vão se processar de modo mais acelerado, o que pode resultar em conseqüências catastróficas (tais como movimentos de massas e deslizamentos de terra).

3.2 Condições hidroclimáticas

O estudo das condições hidroclimáticas é fundamental para a compreensão dos processos que atuam sobre a superfície terrestre. A erosão, na maior parte, ocorre por influência direta das ações climáticas, agindo física e/ou quimicamente na morfogênese e pedogênese, o que define e caracteriza a paisagem. Os padrões de drenagem são primordiais para a configuração do relevo.

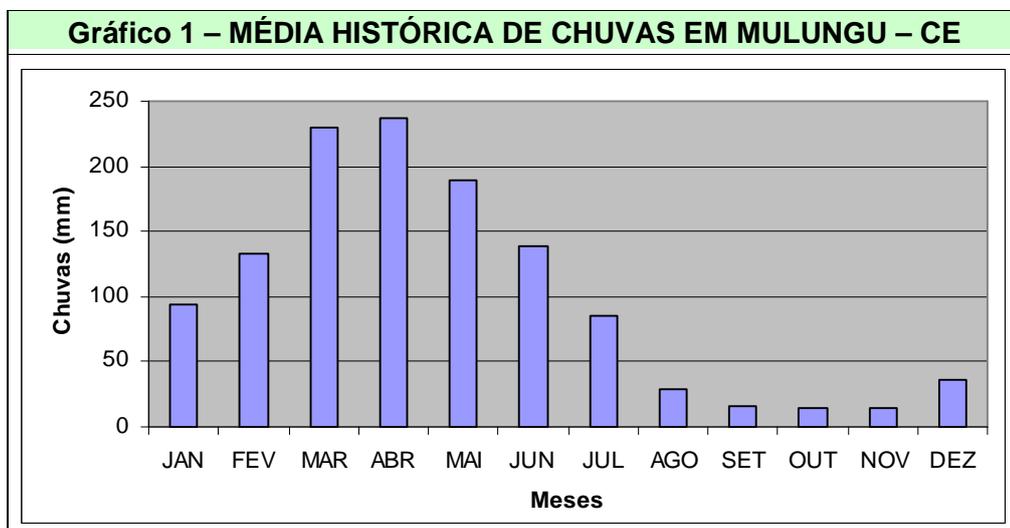
Os recursos hídricos são essenciais à vida. Nas serras, brotam os rios que abastecem as grandes cidades. A biodiversidade e o ser humano dependem desse recurso e sem manutenção e proteção poderá dar-se o seu comprometimento.

O Estado do Ceará está localizado na Zona Intertropical, em posição sub-equatorial, configurando, assim, o clima semi-árido, com a ocorrência de temperaturas elevadas, de irregularidade pluviométrica e de forte insolação. A Serra de Baturité, todavia, é considerada uma das regiões mais chuvosas do Estado, com totais pluviométricos superiores a 900mm. Esse é mais um aspecto hidroclimático que comprova a excepcionalidade do ambiente, no âmbito do semi-árido, decorrente da combinação entre as altitudes e a exposição do relevo, em face dos deslocamentos dos ventos úmidos.

Para classificar as condições climáticas da área da Serra de Baturité, o *Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité* (IBAMA, 2002) estabelece um esboço, indicando características de tipos de clima específicos e locais, entre as quais, em Mulungu, registram-se:

- **clima úmido** – abrange o platô e a vertente oriental (na porção úmida, a barlavento), com altos índices pluviométricos e maior concentração de umidade na atmosfera e precipitações;
- **clima semi-árido** – abrange a vertente ocidental (na porção semi-árida, a sotavento), com baixos índices pluviométricos, irregularidade das precipitações e temperaturas mais elevadas.

O Município de Mulungu tem em registro, de acordo com o Perfil Básico Municipal (CEARÁ, 2004), pluviosidade anual média de 1.119,5mm. Sabe-se, contudo, que a informação é referente à porção úmida, onde está a sede do Município. A sazonalidade das chuvas da região é ocasionada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Em geral, o período chuvoso inicia-se entre os meses de janeiro e fevereiro, intensifica-se entre março e abril e finaliza-se em maio e, eventualmente, em junho (gráfico 1). Assim, “constata-se a ocorrência nítida de duas estações: uma chuvosa, correspondente ao período de verão-outono, e outra seca, relacionada com o período de inverno-primavera.” (IBAMA, 2002, p.35).



Fonte: FUNCEME

Nota: Média histórica de mais de 30 anos

Nos períodos chuvosos, há intensa precipitação (pesados aguaceiros), em espaço de tempo relativamente restrito. As chuvas são normalmente classificadas em dois tipos: convectivas e orográficas – ambas de grande intensidade. A densa vegetação funciona, então, como aparador, evitando a remoção dos solos. Nesse período, acumula-se maior quantidade de água nos rios, nos riachos e nas barragens. Dessa forma, a garantia de água faz com que a região funcione como

dispersor de drenagem, alimentando importantes rios que abastecem a Região Metropolitana de Fortaleza. Por outro lado, em áreas onde houve a retirada da mata, os processos erosivos intensificam-se, acarretando desmoronamentos de terra e solifluxão, que se configura pelo movimento de massa de solo decomposta, embebida de água (GUERRA & GUERRA, 2001, p.582). Esse fenômeno ocorre em áreas desprovidas de cobertura vegetal e que, ao receberem chuvas intensas, podem acarretar o que comumente se chama deslizamento de terras.

Além da drenagem oferecida pela região, outra característica representativa do clima úmido da Serra é sua influência que faz surgir floresta úmida, pertencente ao Bioma da Mata Atlântica. Não somente no período chuvoso, mas também nos períodos de estiagem, a concentração de umidade dos solos é garantida pela presença de orvalhos e nevoeiro, muito fortemente influenciados pela vegetação.

A temperatura média, em Mulungu (sede - porção úmida), está entre 22° e 24° C (CEARÁ, 2004, p.5), o que torna o Município atraente, pelo ambiente agradável, ensejando a fixação de segundas residências e o estabelecimento de equipamentos de hospedagem para repouso e turismo. Porém, estima-se que, na porção semi-árida, a temperatura é superior a 2°C em relação à média registrada na sede.

As informações acerca dos índices de umidade relativa do ar e da pressão atmosférica são baseadas nas coletas realizadas no município vizinho de Aratuba, com sede municipal distante 18 km da sede de Mulungu, já que é a única Plataforma de Coleta de Dados – PCD da FUCEME, implantada na Serra de Baturité, e cujas características ambientais são bastante semelhantes às de Mulungu.

Os índices de umidade relativa do ar estão diretamente ligados aos períodos climáticos, à hora do registro e à localidade. Na época chuvosa, a umidade relativa constantemente ultrapassa 90%. Na estiagem, o percentual diminui para menos 70%, principalmente, à tarde, depois do meio-dia. A umidade também está condicionada à mata úmida e altitude do Município. Em relação à localidade, não se deve esquecer, na porção úmida do Município, que essa umidade é mais elevada do que na porção semi-árida. A pressão atmosférica tem média registrada de 920 hPa.

Em geral, a evaporação, na porção úmida, é baixa, principalmente condicionada pela mata densa. Nos períodos de índices pluviométricos menores, nos meses de setembro, outubro e novembro, quando a incidência da insolação se

dá de forma mais intensa, a evaporação é maior. Para o segundo caso, acrescentam-se, ainda, as áreas desmatadas e a porção semi-árida do Município.

3.2.1 Recursos hídricos superficiais

Os rios e riachos da Serra, principalmente no platô e na vertente oriental, apresentam características de escoamento de semiperenidade a perenidade. Na vertente ocidental, há predominância de cursos d'água por escoamento torrencial, devido à maior irregularidade das chuvas (SOUZA, 1992, p.28). Importante destacar que nesse ambiente se encontra grande quantidade de riachos, caracterizando a Serra de Baturité como dispersor de drenagem. O mais importante rio da Serra é o Pacoti, que faz parte da grande bacia Metropolitana, e abastece a Região Metropolitana de Fortaleza. Não há registros de que o rio atravesse o Município de Mulungu.

No Município, há uma variedade de riachos que seguem fendas onde os cursos d'água adaptam-se às estruturas da tectônica ruptural e formas de relevo. O Riacho Nilo é o principal (fig.15), drenando, ao sul do território municipal, integrante da sub-bacia do Rio Aracoíaba, contribuinte à Bacia do Rio Choró.

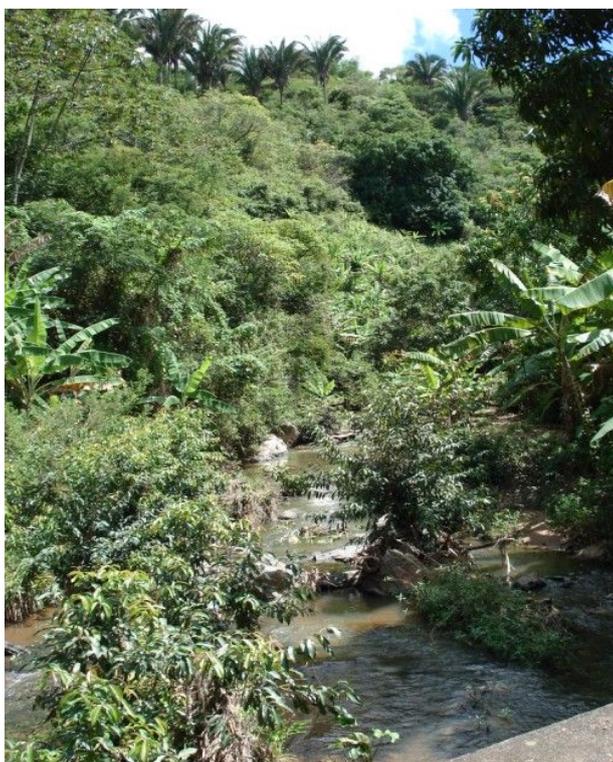


Fig.15: Riacho Nilo, na porção sul do Município.
Foto: Luciana Freire, 2006.

Além do Nilo, há outros riachos que integram a Bacia do Rio Choró, como o Canabrava, o Pindoba, do Cedro e da Santa Clara. Além da Bacia do Choro, Mulungu ainda participa com drenagem em mais duas Bacias do Ceará: a Bacia do Pacoti, pela presença de pequenos riachos ao norte do Município, e a Bacia do Curu, com os riachos Camará e da Embira, pela vertente ocidental.

Os padrões de drenagem têm predominância de modelados dendríticos, justificados, sobretudo, pelas formas de relevo fortemente dissecadas, apresentando, ainda, raros padrões subparalelos e angulares, influenciados pela orientação das falhas e fraturas.

O Município não conta com açudes, porém há algumas barragens particulares em sítios e chácaras, por meio do aproveitamento das águas que escoam, sobretudo nos períodos chuvosos.

3.2.2 Recursos hídricos subterrâneos

A constituição geológica do Município de Mulungu tem predominância de rochas cristalinas, as quais representam o que tecnicamente é chamado de aquífero fissural.

Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. (CPRM, 2000, p.8).

Assim sendo, parte das águas subterrâneas são classificadas como salobras, resultado da concentração de sais minerais da rocha cristalina. A regularidade pluviométrica, porém, tem diminuído esse qualitativo, havendo assim maior circulação de água subterrânea, tendo, como consequência, águas doces, que acabam por constituírem-se como principal fonte de abastecimento do Município (fig.16).

Em áreas de depósitos sedimentares, a alta permeabilidade dos terrenos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões mais significativas.

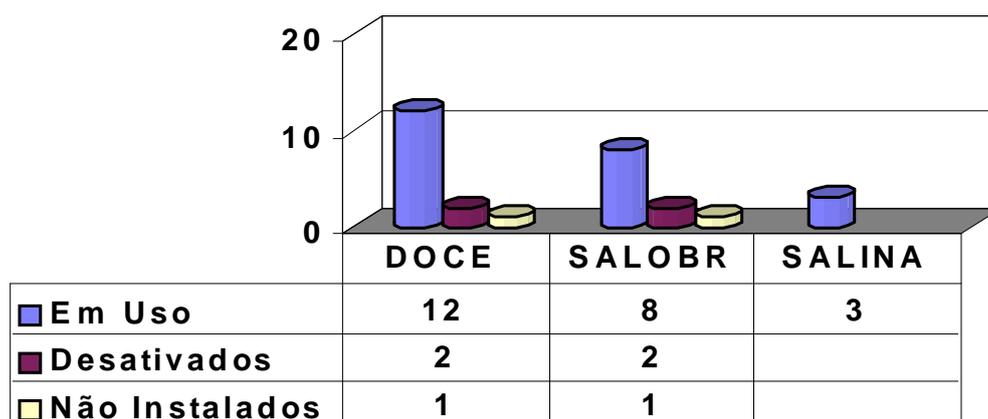


Fig.16: Qualidade das águas subterrâneas do município de Mulungu – Ceará, a partir da análise realizada em 29 amostras (poços tubulares).
Fonte: CPRM, 2000.

De acordo com o *Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará: Programa Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará*, realizado pelo CPRM (2000), o Município de Mulungu conta com 41 poços, todos do tipo tubular profundo, sendo 14 poços públicos e 27 privados. A tabela 2 demonstra a situação dos poços cadastrados até o ano de 2000. Observa-se que, em relação aos poços tubulares privados, 70% (19 poços) estão em funcionamento, enquanto que 26% (7 poços) estão paralisados (desativados – 4; não instalados - 3). Entre os poços públicos, 14% (2 poços) não estão em funcionamento (desativado – 1; não instalado - 1), e 57% (8 poços) estão sendo usados.

Tabela 2 – Situação dos Poços Tubulares Cadastrados				
Natureza do Poço	Abandonado	Desativado	Em Uso	Não Instalado
PÚBLICO	4	1	8	1
PRIVADO	1	4	19	3

Fonte: CPRM, 2000

Acredita-se, contudo, que a quantidade de poços perfurados seja bem maior do que a registrada até o ano de 2000. Isso se deve, principalmente, à expansão urbana e maior quantidade de sítios e chácaras em instalação, depois desse ano.

3.3 Aspectos dos solos e vegetação

Aliados às condições hidroclimáticas do ambiente e formas do relevo, os solos do Município de Mulungu, assim como na maior parte da Serra de Baturité, são de natureza colúvio-aluviais, com predominância de Argissolos Vermelho-Amarelos, caracterizados pela profundidade, o que “possibilitou a prática de uma agricultura diversificada nas pequenas propriedades, que constituem a marca proeminente da estrutura fundiária local” (SOUZA, 1992, p.16). Dessa forma, são expressas algumas das importâncias dos estudos de solos, que mediante o conhecimento de suas propriedades, indicam os tipos de atividades agrícolas que podem ser implementadas na área e como melhor utilizá-las sem haver maiores impactos ambientais.

As classes de solos que predominam no Município de Mulungu são baseadas na identificação proposta no *Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité* (IBAMA, 2002), pela tipologia, pelas características e pelas limitações dos solos, elaborado por Souza (1992, 2000), apresentados no *Mapa Pedológico do Município de Mulungu-CE* (fig. 17).

No platô úmido, estão os Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos, caracterizados como solos profundos, moderadamente drenados, de textura areno-argilosa e fertilidade natural média à baixa. Encontram-se cobertos pela mata úmida, exceto em áreas utilizadas para atividades agrícolas, como a bananicultura, o cultivo do café, a cultura da cana-de-açúcar e o cultivo de hortaliças. Entre as principais limitações, têm-se a deficiência da fertilidade e a susceptibilidade à erosão, pela ocorrência de relevos fortemente dissecados.

Com maior presença na vertente oriental do que na vertente semi-árida, os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos são solos profundos a medianamente profundos, com textura média argilosa, moderadamente drenados, apresentando fertilidade natural média à alta. São também cobertos por mata úmida e utilizados para as atividades agrícolas, principalmente por se tratarem de solos férteis, porém, susceptíveis à erosão das vertentes. Entre os principais produtos agrícolas, citam-se a banana, o café e o milho.

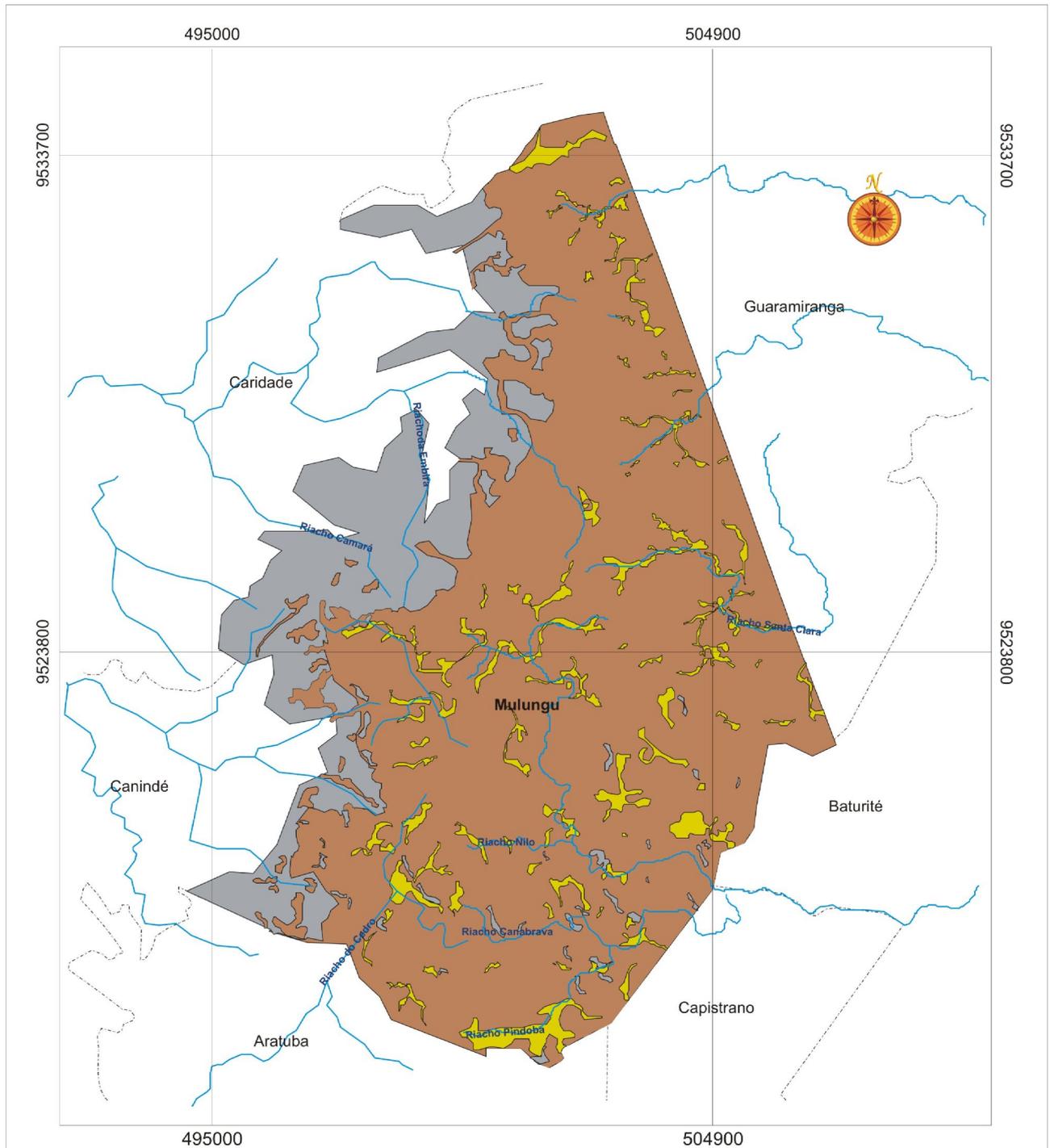


Fig. 17 - MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MULUNGU - CE


 Universidade Estadual do Ceará
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 Mestrado Acadêmico em Geografia



CONVENÇÕES

-  Limites Municipais
-  Cursos d'água e riachos
-  Neossolos Litólicos
-  Neossolos Flúvicos
-  Argissolos Vermelho-Amarelo

1 0 1 2 Km



Fonte: Cartas Planialtimétricas DSG/SUDENE (1:100.000), folhas SB-24-V-B-III (Canindé), SB-24-X-A-I (Baturité)
Imagem: Interpretação de SPOT 5 com resolução espacial 2,50 m (04/09/2004), cedida pela FUNCEME.
Base Cartográfica: SEAGRI (1988), EMBRAPA (1973), FUNCEME (2006)
Elaboração: Luciana Martins Freire, 2007
Layout: Ardenio Bezerra Quintiliano, 2007
 Fortaleza, julho de 2007.

Os Neossolos Litólicos são encontrados, também, na vertente oriental úmida, contudo dissecados em cristas e colinas, associadas aos afloramentos rochosos. Sua maior incidência está na vertente semi-árida, caracterizados por serem solos rasos, de textura média, pedregosos, com fertilidade natural média. As condições de uso propiciam o desenvolvimento da pecuária. Por não contarem com cobertura vegetal densa e pela própria localização, são solos com deficiência hídrica.

Nas planícies alveolares encontram-se os Neossolos Flúvicos, de origem colúvio-aluvial, apresentando maior profundidade e fertilidade natural alta. Ocorrem em áreas de superfície plana, com drenagem de má à moderada. Nos períodos chuvosos, são solos com excesso de água. Por serem ricos em fertilidade e localizarem-se em áreas planas, são bastante utilizados para o desenvolvimento de atividades agrícolas, na maioria, com cultivo de hortaliças e leguminosas, não acarretando maiores limitações ao uso, desde que não sejam empregadas técnicas rudimentares de preparo do solo.

A biodiversidade é representada pela variedade de formas de vida que indicam o equilíbrio dos ecossistemas.

A flora recobre o solo e auxilia na sua evolução e manutenção, além de equilibrar o microclima e fornecer alimentos a todos os seres vivos. A fauna mantém uma relação de sobrevivência com a flora, dela retirando a alimentação e ao mesmo tempo auxiliando no seu desenvolvimento e manutenção. (ARRUDA, 2001, p.79).

A Serra de Baturité apresenta algumas alterações na biodiversidade após sua história de degradação. É perceptível o avanço da caatinga em áreas antes ocupadas por formações florestais. A diminuição dos recursos hídricos (subterrâneos ou superficiais) e, ainda, o aumento da temperatura média têm sido percebidos, mesmo pela própria comunidade local.

Apesar de bem descaracterizada, a cobertura vegetal é bastante variada, apresentando “desde formações florestais plúvio-nebulares às formações arbustivas semi-caducifólias, campos de altitude e vegetação de rochedos semi-desnudos e com vertentes expostas.” (SOUZA, 1992, p.16). As matas plúvio-nebulares são formadas pelas chuvas orográficas aliadas à condensação de vapor d’água na atmosfera local, representado pelo orvalho oriundo do nevoeiro, que são os condicionantes principais da ocorrência desse tipo de vegetação.

Como modo de estabelecer a tipologia da vegetação encontrada na área do Município de Mulungu, considera-se a classificação realizada pelo *Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnóstico e Diretrizes* (CEARÁ, 1992).

Um dos principais motivos de denominar a Serra como paisagem de exceção dá-se pela floresta úmida perenifólia, que está situada no platô úmido, em altitudes superiores a 800m. Constitui um dos resquícios da Mata Atlântica, com vegetação associada às características climáticas e dos solos. Entre as formações do Município, configura-se como a mais preservada, apesar de serem perceptíveis a cultura indiscriminada de banana e de café no local.

A floresta úmida semiperenifólia também faz parte da Mata Atlântica, situando-se nas altitudes entre 600m e 800m, em áreas do platô úmido e em alguns pontos da vertente oriental, tendo como conseqüência menor umidade e pequeno índice de deciduidade. Há maior intensificação de atividade agrícola, bastante alterada, excetuando-se os pontos mais elevados e de declividade excessiva. Boa parte da floresta é substituída por culturas de banana, café e milho (fig. 18).

Situada a barlavento da Serra, na vertente oriental, a floresta úmida semicaducifólia também é integrante da Mata Atlântica, condicionada às chuvas orográficas e aos ventos do Oceano Atlântico. A altitude varia de 200m até 600m. Nessa zona, a vegetação apresenta-se menos densa e, em período de estiagem, ocorrem espécies caducifólias, em razão da deficiência de umidade. Encontra-se bastante alterada, substituída, principalmente, por culturas de banana e milho (fig.19).

Na vertente ocidental semi-árida, a sotavento, localiza-se a floresta caducifólia e mata seca (fig. 20), que atinge cotas altimétricas de 600m. Sua formação é caracterizada pelas altas temperaturas e pela baixa umidade. Apresenta-se bastante alterada, com desenvolvimento de culturas de feijão, milho e, nas áreas mais elevadas, de banana.

Presentemente, além das visíveis áreas desmatadas, para fins agrícolas, é crescente a retirada da mata para a ocupação imobiliária, principalmente nas áreas dotadas de vistas panorâmicas (fig. 21). Assim, os solos ficam expostos às ações erosivas, o que pode ocasionar movimentos de terra.



Fig.18: Floresta úmida perenifólia ao fundo, e área onde deveria estar a floresta úmida semiperenifólia, utilizada pela bananicultura, à frente.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.19: Floresta úmida semicaducifólia, vertente oriental úmida, com áreas utilizadas no cultivo do milho.
Foto: Luciana Freire, 2006.



Fig.20: Floresta caducifólia e mata seca, na vertente ocidental semi-árida. Observam-se intensos processos de degradação.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.21: Área desmatada para fins de ocupação imobiliária, distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.

A vegetação tem papel fundamental na regulação da umidade do ar e dos solos, na proteção dos solos, na infiltração de água e na perenização dos rios. Cavalcante (2005) demonstra um dos exemplos práticos desse fato, que é o desempenho da copa das árvores, funcionando como aparadora dos impactos das águas das chuvas, fazendo-as deslizar lentamente até o solo, que, por sua vez, ainda encontram mais obstáculo, quase imperceptível: a serrapilheira, que são folhagens e restos de plantas ainda não decompostos sobre o solo (fig. 22), funcionando como tapete sobre o solo e tem papel de esponja d'água.



Fig.22: Serrapilheira cobrindo o solo, na floresta úmida perenifólia.
Foto: Luciana Freire, 2007.

Após o desempenho natural de proteção da vegetação, a água segue rumos distintos: infiltração no solo para reabastecimento das reservas subterrâneas e escoamento na superfície dos solos, em forma de pequenos veios, seguindo para córregos; depois, riachos e, por fim, deságuam nos rios.

Os tipos de vegetação existentes em Mulungu estão demonstrados, especialmente, no *Mapa de Uso e Ocupação da Terra no Município de Mulungu – CE²*.

² Capítulo 3, figura 49, página 98.

3.4 Condições Ecodinâmicas da Paisagem

Assim como especificado na metodologia da pesquisa³, o estudo da paisagem determinou áreas com certo grau de homogeneidade, resultantes da integração de seus componentes, formando assim os geofácies do geossistema estudado.

No Município de Mulungu, é possível identificar quatro geofácies: platô úmido, vertente oriental, vertente ocidental e planícies alveolares.

De modo sintético e claro, é apresentada uma tabela com as características físico-ambientais da área de estudo (tabela 03). A partir dela, então, permite-se a construção do contexto geoecológico para a definição das condições ecodinâmicas da paisagem (tabela 04).

³ Capítulo 1

Tabela 03 – Características Físico-Ambientais do Município de Mulungu – CE

Geofácies	Feições Geomorfológicas	Condições Hidroclimáticas	Solos	Cobertura Vegetal	Tipologias de Uso
Platô Úmido	Nível de cimeira úmido, com cristas e colinas.	Densa fluvial rede de padrão dendrítico, pluviosidade alta (> 1000mm).	Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos e Neossolos Litólicos	Floresta Úmida Perenifólia e Subcaducifólia.	Culturas de bananeira, café, milho, lavouras de subsistência e pastagens.
Vertente Oriental	Vertente úmida (a barlavento), com colinas rasas e vales pedimentados.	Densa rede fluvial de padrão dendrítico, pluviosidade alta (> 1000mm).	Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos e Neossolos Litólicos	Floresta Úmida Subcaducifólia e Semicaducifólia.	Culturas de bananeira, milho, Lavouras de subsistência, pastagens.
Vertente Ocidental Semi-Árida	Vertente seca (a sotavento), com níveis suspensos de pedimentação, dissecada em colinas e lombadas.	Drenagem fraca de padrão dendrítico, pluviosidade moderada a baixa (< 900mm)	Neossolos Litólicos	Floresta Caducifólia e mata seca.	Culturas de bananeira, feijão, milho, extrativismo vegetal e pastagens.
Planícies Alveolares	Áreas planas, fundo de vales (planícies intermontanas) com depósitos sedimentares do quaternário.	Densa rede fluvial de padrão dedrítico, pluviosidade alta (> 1000mm).	Neossolos Flúvicos	Formações florestais plúvio-nebulares.	Hortifruticultura

Fonte: Adaptado de SOUZA, 1992. IBAMA, 2002. ARRUDA, 2001. Trabalhos de Campo

Tabela 04 – Condições Ecodinâmicas da Paisagem do Município de Mulungu – CE

Geofácies	Potencialidade	Limitações	Riscos de Ocupação	Condições Ecodinâmicas
Platô Úmido	<ul style="list-style-type: none"> - Floresta nativa conservada; - Pluviometria com chuvas mais regulares; - Recursos hídricos superficiais; - Solos profundos; - Atividades de pesquisa científica e educação ambiental; - Patrimônio Paisagístico; - Atrativos turísticos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas protegidas pela legislação ambiental; - Declividade forte das vertentes; - Dificuldades de acesso; - Impróprio para grandes edificações; - Sujeitos a movimentos de massa nas áreas desmatadas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão acelerada das vertentes em função dos desmatamentos indiscriminados e do uso de técnicas agrícolas rudimentares; - Empobrecimento da biodiversidade; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes estáveis nas vertentes com vegetação nativa conservada;
Vertente Oriental	<ul style="list-style-type: none"> - Floresta nativa moderadamente conservada; - Solos profundos a medianamente profundos; - Fertilidade natural dos solos média a alta; - Patrimônio Paisagístico; - Atrativos turísticos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas protegidas pela legislação ambiental; - Declividade forte das vertentes; - Impróprio para grandes edificações; - Carreamento de material dos solos nas áreas desmatadas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Assoreamento dos fundos de vales; - mudanças nos percursos dos cursos d'água pela construção de barragens; - contaminação dos cursos d'água e dos solos por agrotóxicos e falta de tratamento de esgoto; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes de transição com tendência à instabilidade nas áreas desmatadas;
Vertente Ocidental Semi-Árida	<ul style="list-style-type: none"> - Fertilidade natural dos solos média; - Extrativismo vegetal; 	<ul style="list-style-type: none"> - Solos rasos e pedregosos; - Susceptibilidade à erosão dos solos; - Declividade forte das vertentes; - Baixo potencial de recursos hídricos superficiais; - Baixa umidade, principalmente nos períodos secos; - Carreamento de material dos solos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprometimento das Nascentes Fluviais - Condições sanitárias deficientes; - Descaracterização da paisagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes instáveis em função da excessiva degradação da cobertura vegetal e erosão dos solos;
Planícies Alveolares	<ul style="list-style-type: none"> - relevo plano e suavemente ondulado; - Águas sub-superficiais; - Solos férteis e bem drenados, propícios à agricultura diversificada; 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas alagadas durante os períodos chuvosos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamentos indiscriminados conduzem ao comprometimento da biodiversidade, aumento da lixiviação e empobrecimento dos solos; - Riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos por agrotóxicos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente estável em função da fraca atividade de potencial erosivo;

Fonte: Adaptado de SOUZA, 1992; 1998; 2000; 2005. ARRUDA, 2001.

4 TIPOLOGIAS DE USO E PROBLEMAS AMBIENTAIS

4.1 Histórico da ocupação e aspetos culturais

A colonização, no Ceará, ocorreu tardiamente. Somente a partir do século XVII, mais de cem anos depois do “descobrimento” do Brasil, o Ceará desperta maior atenção por parte da coroa portuguesa, devido às invasões dos holandeses.

Sob ameaça de perda do território, os portugueses organizaram expedições com objetivo de defesa territorial. Diferente de outras regiões do Brasil, onde o litoral dispunha de terras férteis e recursos hídricos abundantes para o modelo agrícola, no Ceará o foco principal da economia era no sertão, orientado para a pecuária extensiva, que abastecia de couro e charque os mercados regionais que, assim, abriam caminhos para o desenvolvimento de cidades e vilas sertanejas, hoje importantes núcleos urbanos.

Segundo Leal (1981 *apud* CAMPOS, 2000), a partir de 13 de outubro de 1680, deu-se início a ocupação da Serra de Baturité, atribuída a Estevão Velho de Moura, juntamente com outros seis potiguares, em terras próximas ao Rio Choró, em direção à Serra, obtidas pelo Capitão-Mor Sebastião de Sá.

A apropriação e organização territorial da atual região do Município de Mulungu, na Serra de Baturité, e demais municípios ali configurados, deram-se de forma similar, pela concessão de sesmarias, nos vales do Rio Choró e na Serra de Baturité, entre os anos de 1718 e 1736, como visto na tabela 5.

TABELA 5 – PRIMEIRAS SESMARIAS CONCEDIDAS NA REGIÃO DE BATURITÉ

DATA	CONCESSIONÁRIO	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (LÉGUA) (5.280m)
23/02/1718	Pe. Felipe Pais Barreto	Riacho Comari (Rio Choró) na Serra Cariancó (Baturité)	4 x 0,5
28/11/1727	Tomé Calado Galvão e mais seis companheiros	Ilharges do Rio Choró ao Norte da Serra de Uiuterete (Baturité)	14 x 1
04/02/1735	Manuel Rodrigues das Neves	Serra de Iboyutitê (Baturité)	3 x 1
02/06/1735	Pedro da Rocha Maciel	Riacho que nasce na Serra de Baturité	3 x 1
17/11/1736	Teodósio de Pina e Silva	Brejo Coité que nasce da Serra de Baturité	3 x 1

Fonte: SEMACE, Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité, 1992

As sesmarias concedidas no Estado, inicialmente ocorrem no litoral e mostraram-se desfavoráveis. Optou-se então, pelas terras úmidas situadas às margens dos rios, da foz para as cabeceiras, o que imprimiu aspecto tipicamente potâmico ao povoamento do interior do Ceará. Seguindo a

norma e através dos rios Choró e Pacoti, lentamente, se procedeu a ocupação até a Serra de Baturité. (SOUZA, 1992:63).

As formas de uso e ocupação eram direcionadas, principalmente pela atividade econômica, com base na agricultura, a qual fixa o homem no local. Apesar da diversidade natural da região, as atividades agrícolas tinham características de monocultura, com destaque, nas áreas serranas, com o plantio de café.

É interessante destacar o fato de que a ocupação da Serra de Baturité, bem como de outras regiões serranas do Estado (Maranguape, Aratanha, Uruburetama, Ibiapaba, dentre outras) ocorreu de forma singular, em virtude das características topográficas, que dificultavam o acesso pela declividade das vertentes, e das características geoambientais (bem como condições climáticas favoráveis, recursos hídricos, fertilidade e profundidade dos solos) que, atrativas, propiciavam o desenvolvimento de outras atividades.

Antes mesmo de os portugueses chegarem às terras cearenses, essas eram habitadas por grupos indígenas, entre os quais, na região central do Estado, os índios Tarairiús. Para “amansá-los”, havia missões jesuíticas, que promoveram aldeamentos indígenas, organizando-os espacialmente de modo semelhante às atuais divisões municipais da região (excetuando-se Palmácia, desmembrada de Maranguape).

Ainda há relatos da ocupação territorial pela rota do gado, nas imediações dos rios, no interior do Estado. Os grupos indígenas foram expulsos, o que resultou na sua ida para áreas de exceção (as quais não faziam parte dos caminhos do gado). Daí o fato de haver a catequização e aldeamento como primeira forma de apropriação do maciço de Baturité.

Fazendo contraponto com a guerra de extermínio que as fazendas de gado promoveram contra os povos indígenas, as missões jesuíticas imprimiram outro tipo de dominação. O acultramento dos indígenas se deu sob o comando dos jesuítas que promoveram deslocamentos populacionais das aldeias para os aldeamentos artificiais. (...) O aldeamento formava a tríade do poder colonial juntamente com o engenho de açúcar no litoral e a fazenda de gado nos sertões. (IBAMA, 2002:74).

Outro fato de destaque da ocupação da região serrana são as secas periódicas (1777-1778, 1790-1793, 1804, 1809, 1816-1817, 1824-1825), ocasionando fluxo migratório sertão-serra.

Entre os sesmeiros registrados na ocasião, citam-se Manuel da Costa Ribeiro, que detinha parte das terras localizadas no alto da serra em 1812; e o cunhado Manuel de Queiroz Lima. Depois, veio Antonio Pereira de Queiroz, quem primeiro trouxe as sementes de café do Cariri, plantadas em sistema de pleno sol no sítio Munguaípe, em Guaramiranga, em 1824. Na mesma época, Manuel Felipe Castelo Branco também planta sementes de café provenientes do Pará, no sítio Bagaço, que futuramente tornar-se-ia parte do município de Mulungu (GIRÃO, 1947 *apud* CAMPOS, 2000).

No século XVIII, é introduzido, nas regiões de altitude do Maciço de Baturité, o cultivo do café, resultado de intensa imigração, primeiramente no lado oriental da Serra, com a fixação de famílias, a partir de 1824. Na época, o cultivo do café não era sombreado, provavelmente o principal indício da devastação da floresta nativa da Serra. Não era a época do apogeu da cultura cafeeira, de forma que os primeiros habitantes da Serra viviam de culturas de subsistência e criação de alguns animais. Houve, ainda, o ciclo da cana-de-açúcar, que se destacava pela produção de rapadura e aguardente, iniciada antes de 1858 (CAMPOS, 2000).

O cultivo do café, em função da adaptabilidade da cultura, trouxe muita riqueza aos proprietários de terras da Serra de Baturité, resultando em grandes sítios e casarões, alguns, preservados até hoje. Registra-se que, em 1850, o Estado do Ceará foi responsável por mais de 2% das exportações brasileiras de café, sendo este considerado internacionalmente de excelente qualidade (CEARÁ, 2005, p.1). O apogeu da economia cafeeira na Serra é registrado na segunda metade do século XIX, consolidando a construção da estrada de ferro que ligava Fortaleza a Baturité, em 1882.

O período de riqueza nos cafezais, todavia, não foi longo, haja vista a degradação ambiental causada pelos desmatamentos e pelas queimadas, levando à queda da produtividade. A expansão da cultura, além de ter causado a derrubada da mata nativa, também apresentava impactos negativos nas propriedades naturais dos solos. Os solos estavam empobrecendo, de modo que não produziam mais húmus nem retinham umidade.

Como uma forma de tentar minimizar esse problema, registra-se que, em 1868, houve uma tentativa de consórcios bem sucedido com leguminosas, fruteiras e árvores de sombra, como a camunzé (*Senna multijuga*) e a ingazeira (*Inga edulis*). “Além de proteger os cafezais do sol, estas árvores, especialmente os ingás,

produzem húmus com a queda de suas folhas e têm a vantagem de enriquecer o solo com azoto e abrigar inimigos naturais de pragas.” (SAES; SOUZA; OTANI, 2001, p.28). De acordo com os mesmos autores, citando Lima (1946), no ano de 1904, já era possível perceber uma presença marcante da ação regeneradora que as ingazeiras causavam, assim “replantadas as falhas”.

Entretanto, em 1962, houve uma intensa redução da produção cafeeira ocasionada pelo Programa de Erradicação de Cafezais, que buscava eliminar os cafezais considerados inaptos (com produtividade abaixo de 6 sacas beneficiadas/1.000 pés), implantado pelo Governo Federal através do Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura , GERCA (COOABRIEL, 2005). Dessa maneira, eram incentivados outros cultivos agrícolas, entre os quais, o principal foi a bananicultura, que perdura até hoje.

A cultura cafeeira, juntamente com o cultivo de cana-de-açúcar, nas áreas de planície alveolares, definiu boa parte do processo de ocupação econômica, na região serrana. Mesmo com as desvantagens topográficas, o solo e o clima foram essenciais para a produção se efetivar, não havendo maior expansão, em decorrência das dificuldades de transporte.

Em consequência do desenvolvimento econômico da região, a Vila erigida (1763), formada e denominada Vila Real Monte Mor-o-Novo da América, transformava-se em Cidade, com o nome de Baturité, pela Lei Provincial nº 844, de 09 de agosto de 1858. O nome, então, denominou toda a região.

O topônimo indígena Baturité, que empresta denominação ao Maciço, passou a uso oficial apenas no século XIX. Revelando a valorização tardia da língua do antigo habitante, essa apropriação simbólica do lugar pelo colonizador foi difundida através do instinto de nacionalidade que moveu a independência política no primeiro quartel daquele século. Esse impulso político reforçou a utilização dos topônimos indígenas, revelando uma paradoxal produção de sentido do ‘nativo sem nativo’. (...) A versão etimológica de Gil Amora afirma que o nome original do lugar não era Baturité e sim Batieté. Em apoio a essa versão, é resgatada a fala popular de velhos habitantes do lugar, caboclos de origem indígena, que pronunciavam (Batieté). Em tupi, esse topônimo vem a ser: bu (sair, rebentar, sair da fonte), ty (água) e eté (boa), que exprime butieté (sair água boa), em provável alusão às inúmeras fontes de água de qualidade na área serrana do maciço. (IBAMA, 2002:73).

Enfim, vilas desmembram-se de Baturité, constituindo-se em municípios pertencentes à região, a exemplo de Mulungu.

O topônimo 'mulungu' é proveniente da denominação de árvore pertencente à família das leguminosas. “O termo é de origem africana, segundo Barbosa Rodrigues, que o supõe adulteração de mulungu. Mas, para Gonçalves Dias, é tupi, simples corruptela de murungu” (SETUR, 2005, p.37). Pelas entrevistas concedidas por pessoas naturais do Município e documentos coletados na biblioteca municipal e arquivos da Paróquia, o nome originou-se do fato de haver, na região serrana, pequeno comércio localizado próximo a um mulungu (*Erythrina speciosa*). As pessoas de outras localidades diziam que iam no 'mulungu' comercializar seus produtos. Dessa forma, então, adotou-se o nome.

A criação do Município de Mulungu é datada de 23 de julho de 1890, pelo Decreto nº 29, inaugurado em 11 de setembro do mesmo ano.

Em 7 de setembro de 1895, era instituída a freguesia de São Sebastião do Mulungu, mas em 25 de agosto de 1899, a Lei nº 550 suprimia o município, que foi restaurado em 6 de agosto de 1900, pela Lei nº 602. Novamente extinto em 15 de outubro de 1921, pela Lei nº 1.887, é restaurado em virtude da Lei nº 2.715 de 24 de março de 1929. Em 1931, nova extinção é determinada pelo decreto nº 193 de 20 de março, quando passou a ser simplesmente distrito de Pacoti. A Lei nº 3.566 de 14 de março de 1957 promoveu-o definitivamente a comarca autônoma. (SETUR, 2005, p.37).

Porém, mesmo antes de criado o Município, naquela região já registrava a chegada da imagem de São Sebastião em 1864. Segundo arquivos documentais da paróquia, o Município teve como primeiros habitantes os fogueteiros Sr. Francisco Cobra e Inácio Cobra. O primeiro comerciante chamava-se José Balbino Filho, proprietário de uma loja de tecidos. O primeiro boteco e depois primeira farmácia era de propriedade do Sr. Antônio Romero Jucá. Onde atualmente situa-se a Secretaria de Cultura e Turismo do Município, funcionava a primeira padaria, de propriedade do Sr. Antonio Passos. Logo em frente à antiga padaria, surgia o primeiro sobrado construído pelo Sr. Caetano Alves, de propriedade do Sr. Joaquim Café.

As primeiras construções do Município de Mulungu apresentavam estilos antigos do século XIX. Atualmente, a arquitetura histórica popular apresenta-se bastante descaracterizada, com alguns exemplares isolados, entre prédios e casarões antigos. Entretanto não são tombados pelo Patrimônio Histórico (fig.23 e 24).

Segundo o Plano de Desenvolvimento Regional do Maciço de Baturité (2000), o principal fator de descaracterização dos imóveis urbanos dá-se pela

atividade comercial que, em algumas edificações, substitui pelo uso residencial. Na sede municipal, existem dois pontos de referência popular: na entrada da cidade, é destacado o visual da estátua de São Sebastião (fig.25); outro destaque é a Igreja Matriz de São Sebastião (fig.26), com visualização de vários pontos da cidade.



Fig.23: Rua Coronel Justino Café, na sede municipal de Mulungu-CE.

Foto: Luciana Freire, 2006.



Fig. 24: Antigo prédio dos Correios, onde funciona atualmente a sede da Prefeitura Municipal de Mulungu-CE.

Foto: Luciana Freire, 2006.



Fig.25: Estátua do padroeiro, São Sebastião.

Foto: Luciana Freire, 2006.



Fig. 26: Igreja Matriz de Mulungu – CE.

Foto: Luciana Freire, 2006.

Quando a Igreja Matriz de São Sebastião foi fundada ainda não havia sido criado o Município. Na época, existia apenas uma pequena comunidade que vivia da plantação da cana-de-açúcar. A fundação da igreja deveu-se ao Frei José de Maria. Os registros dão 1895 como ano de fundação da Paróquia, tendo como primeiro vigário o Pe. Benedito de Araújo (1895-1901). Em 1906, chegava ao Município a iluminação à base de carbureto, que foi instalada na igreja. O vigário Maximiano Pinto da Rocha, que ali permaneceu entre 1917 e 1921, foi o primeiro a celebrar missa na Matriz.

Somente em 1958, por meio da administração Paroquial do Pe. Antonio Suzenito Soares Pinto, a antiga Igreja Matriz, em estilo barroco, foi reformada quase por completa, sendo reformada para receber mais fiéis. Nesse ano, também foi realizada a primeira eleição para prefeitos e vereadores de Mulungu, mesmo já constando da formação de sua primeira Câmara Municipal, em meados de 1939.

Já a atual estátua do padroeiro São Sebastião foi construída a partir de uma promessa de campanha política do Sr. José Wanderley Vieira. Na verdade, sua promessa foi de erigir uma estátua do Cristo. Assim eleito, a comunidade começou a discutir se seria melhor a construção de uma estátua do padroeiro do Município. O então vigário, Pe. Elpídio de Souza Sampaio, solicitou, em plena missa a opinião do povo que se decidiu pelo padroeiro.

Em 1967, a bandeira do Município de Mulungu foi desenhada, por Leonardo Carvalho. Em seu desenho, o artista quis retratar símbolos vivos existentes no Município, dentre os quais se tem um escudo com palmeiras imperiais (*Roystonea oleracea*), presentes na subida à Igreja Matriz, rodeado por dois ícones da atividade agrícola da região: ramos de café e de cana-de-açúcar.

A construção da estátua de São Sebastião foi iniciada em 1978, pelo mestre escultor Deoclécio Soares Diniz, conhecido como Bibi, finalizada com aproximadamente 14 metros de altura, classificando-se como a 4ª (quarta) maior do país (1ª – São Francisco / Canindé; 2ª – Cristo Redentor / Rio de Janeiro; 3ª – Padre Cícero / Juazeiro do Norte). Está localizada em morro a 817 metros de altitude, ao lado do cemitério São Gerardo, a qual se tem acesso por meio de degraus que formam os passos da Via Sacra de Jesus Cristo.

A cultura do Município é muito ligada aos festejos religiosos. A população mulunguense procura manter a tradição religiosa através da celebração de festas de seus padroeiros como: a Festa do Padroeiro, São Sebastião (20/01); de Nossa

Senhora das Dores (07/09); de Nossa Senhora de Fátima, no distrito de Catolé (14/03); e de Santa Luzia, no distrito de Lameirão (13/12). Somam-se, a estas, ainda a celebração do Dia do Município (14/03), as festas juninas e o carnaval.

A Festa de São Sebastião é considerada a mais importante, reunindo pessoas vindas de várias regiões da Serra de Baturité e do Estado. Inicia-se no dia 10 de janeiro, findando no dia 20, dia do Santo festejado, com a procissão, em que os devotos pagam promessas feitas ao padroeiro (fig.27). Durante as celebrações, são realizados leilões com oferendas de moradores do Município, e o dinheiro arrecadado é destinado à paróquia (fig.28).



Fig.27: Preparação da procissão do padroeiro São Sebastião, na sede municipal.
Foto: Suzana Freire, 2007.



Fig.28: Leilão na praça da Igreja Matriz em Mulungu, durante as celebrações da festa de São Sebastião.
Foto: Valmir Freire, 2007.

A tabela 6 expressa, cronologicamente, uma síntese dos acontecimentos históricos e culturais marcantes no Município de Mulungu, bem como na Serra de Baturité e no Ceará.

Tabela 6 – Cronologia de fatos históricos e culturais marcantes			
Século	Ano	Cronologia de fatos	
XVII	1603	Primeira expedição colonizadora do Ceará, comandada por Pero Coelho de Souza.	
	1680	Início da apropriação da Serra de Baturité, atribuída a Estevão Velho de Moura, juntamente com outros seis potiguares, conseguidos pelo Capitão-Mor Sebastião de Sá.	
XVIII	1718-1736	Concessão de sesmarias na região da Serra de Baturité.	
	1763	Formação da Vila Real Monte Mor-o-Novo da América	
	1777-1778 1790-1793	Secas periódicas, que ocasionaram fluxo migratório sertão-serra.	
1804, 1809, 1816-1817 1824-1825			
XIX	1812	Registro dos sesmeiros Manuel da Costa Ribeiro e Manuel Queiroz Lima.	
	1824	- Entrada das primeiras sementes de café, trazidas do Cariri pelo sesmeiro Antonio Pereira de Queiroz, plantadas no sítio Munguaípe, em Guaramiranga. - Manuel Felipe Castelo Branco planta sementes de café provenientes do Pará, no sítio Bagaço, que futuramente tornar-se-ia parte do município de Mulungu.	
	1858	- Início da cultura de cana-de-açúcar na Serra de Baturité. - A Vila Real Monte Mor-o-Novo da América transformava-se no Município de Baturité.	
	1864	A imagem de São Sebastião (não a estátua localizada no cemitério) chega a Mulungu.	
	1882	Construção da estrada de ferro que ligava a capital cearense, Fortaleza, ao Município de Baturité.	
	1890	- Criação do Município de Mulungu, pelo Decreto nº 29.	
	1895	- Foi instituída a freguesia de São Sebastião do Mulungu. - Fundação da paróquia de São Sebastião	
	1899	A Lei nº 550 suprimia o Município de Mulungu.	
	XX	1900	Foi restaurado o Município de Mulungu através da Lei nº 602.
1906		Instalação da luz de carbureto na Igreja de Mulungu	
1914		Primeiro automóvel a chegar a Mulungu, guiado por José Messias	
1921		Extinção do Município de Mulungu, pela Lei nº 1887.	
1929		Restauração do Município de Mulungu, pela Lei nº 2715	
1931		Extinção do Município de Mulungu, pelo Decreto 193, passando a ser distrito de Pacoti.	
1939		É formada a primeira Câmara Municipal do Município de Mulungu	
1957		Promoção definitiva à comarca autônoma do Município de Mulungu.	
XX		1958	- Início da construção da Igreja de São Sebastião (Matriz) - Primeira eleição para prefeito e vereadores de Mulungu
		1967	A bandeira de Mulungu foi desenhada por Leonardo Carvalho
	1972	Construção da Estátua de São Sebastião.	
	1975	Conforme a Lei nº 9999, o Município de Mulungu passa a ser Comarca	
	1990	Criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité	

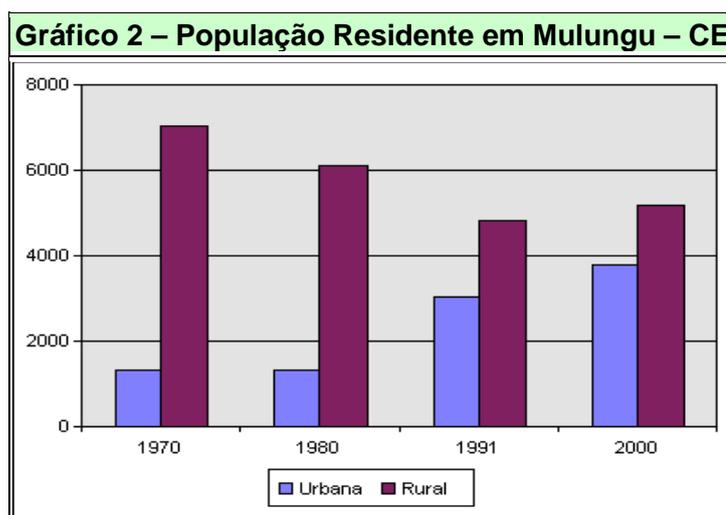
Fonte: SOUZA, 1992; CAMPOS, 2000; IBAMA, 2002; CEARÁ, 2005; material coletado junto à Paróquia do Município de Mulungu (Anexo); e entrevistas a antigos moradores.

4.2 Condições de organização e produção social: aspectos demográficos, infra-estrutura e atividades socioeconômicas

De acordo com os dados publicados pelo Censo Demográfico do IBGE (2000), o Município apresenta população de 8.964 habitantes, dos quais 3.795 estão concentrados na área urbana (42,34%) e 5.169 na área rural (57,66%). Os dados revelam que Mulungu apresenta composição predominantemente rural (tabela 7 e gráfico 2), bem como toda a região da Serra de Baturité. Com base na análise populacional do IBGE, conclui-se que a taxa média de crescimento anual é de 1,43% (IBGE, 1991/2000). Na última contagem populacional realizada pelo IBGE (2007), o Município contabilizou 10.975 habitantes, confirmando, então, um aumento da população mulunguense⁴.

Tabela 7 – População Residente em Mulungu – CE								
Situação do domicílio	Variável / Ano							
	População residente (Pessoas)				População residente (Percentual)			
	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
Total	8.382	7.429	7.842	8.964	100,00	100,00	100,00	100,00
Urbana	1.338	1.323	3.023	3.795	15,96	17,81	38,55	42,34
Rural	7.044	6.106	4.819	5.169	84,04	82,19	61,45	57,66

Nota: 1 - Dados da Amostra
 Fonte: IBGE - Censo Demográfico



Nota: 1 - Dados da Amostra
 Fonte: IBGE - Censo Demográfico

⁴ Até o fechamento da dissertação, o IBGE ainda não havia publicado dados específicos referentes à situação de domicílio da população.

Ao tratar do crescimento urbano e rural, o *Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité* (IBAMA, 2002) indica que o Município de Mulungu está enquadrado no grupo dos municípios com crescimento urbano positivo, apesar da ligeira diminuição da população urbana ocorrente entre os anos de 1970 e 1980. Já na zona rural o crescimento é negativo, com exceção do período entre os anos 1991 e 2000.

Nesse sentido, o crescimento negativo de população rural e a expansão da população urbana passam a ser características demográficas predominantes na região, tendo como exceção os municípios de Guaramiranga e Aracoiaba, que mantêm taxas positivas de crescimento rural. (IBAMA, 2002, p.80).

De acordo com a evolução urbana, não somente Mulungu como também os demais municípios serranos têm características semelhantes. Até 1980, as zonas urbanas são consideradas como verdadeiros aglomerados rurais. A inexpressividade da população das sedes, os incipientes equipamentos urbanos e a predominância da atividade agrícola até então lhe conferem essa característica (IBAMA, 2002). O caso de Mulungu é claro, pela tabela 4 e gráfico 2, comparativo com a população residente (habitantes) e sua situação (urbana e rural) decorrente, entre os anos de 1970 e 1980. A partir de 1991, pode-se observar acentuado crescimento das áreas urbanizadas.

Pode-se deduzir que parte dos habitantes, antes moradores em áreas rurais, migrou para áreas urbanas, ou ainda o crescimento dos antigos aglomerados rurais. Outro fato, mais ligado ao decréscimo da população total (principalmente entre 1970 e 1991) decorre da provável migração da população mulunguense para a Capital e Região Metropolitana de Fortaleza, em busca de melhores condições de vida, o que ainda é comum nos dias atuais, com relação à maioria das cidades interioranas.

A maioria dos núcleos urbanos do Município instala-se na área do platô úmido, porém é possível ainda localizar outros nas vertentes oriental úmida e ocidental semi-árida. A fixação dos núcleos está quase sempre condicionada às melhores condições de atividades agrícolas.

As áreas urbanas, assim como todo o território do Município, têm terreno com relevo acidentado, todavia, em alguns pontos, como a sede municipal, têm

formas mais aplainadas, o que possibilitou uma fixação sem maiores riscos topográficos (fig. 29).



Fig.29: Vista da sede municipal de Mulungu – CE.
Foto: Luciana Freire, 2006

Com base nas informações apresentadas pelo IBGE (2000), a população predominante no Município de Mulungu é rural (57,66%). O maior número de comunidades rurais encontra-se muito bem distribuída ao sul da sede municipal, principalmente no platô úmido e vertente oriental. As principais zonas urbanizadas (sede e distrito) alocam-se no platô. Acredita-se que a não ocupação humana nas outras áreas se dá em virtude: da vertente ocidental apresentar menores índices de umidade e topografia mais acidentada; e da área ao norte da sede, por oferecer menos vias de acesso.

Acerca da forma de ocupação das edificações, nas zonas urbanas, é possível observar um arranjo espacial organizado em sistema de ruas curtas paralelas, perpendiculares ao longo de uma rua maior principal asfaltada, a Rua Coronel Justino Café (fig. 30), com exceção das áreas onde a topografia não permite. As edificações são, em geral, bem estruturadas, em construção de alvenaria e com a presença de praças. Já, nas zonas rurais, as edificações alocam-se desalinhadas, sem ordem e, por vezes, sem ruas, e muitas outras construídas isoladas no meio da mata, entre as quais, é comum deparar-se com casebres desprovidos de qualquer infra-estrutura (fig. 31).



Fig.30: Rua Cel. Justino Café, na sede do município, e rua perpendicular, Tomaz Carvalho.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.31: Casa localizada em zona rural, isolada no meio da mata.
Foto: Luciana Freire, 2007.

A infra-estrutura de Mulungu tem característica bem típica de cidades interioranas e pequenas. O desenvolvimento urbano não é muito representativo ao longo dos últimos anos. Mesmo com o crescimento do turismo e do veraneio na região da Serra de Baturité, até os dias atuais, o poder público do Município não investe nesse setor e nem em melhores condições de infra-estrutura, como o melhoramento das escolas públicas e dos postos de saúde, reforma de praças, ruas e prédios antigos e ampliação da rede de saneamento básico.

O serviço de tratamento de esgoto só beneficia parte da população urbana, apenas 16,55% em todo o Município. Dessa forma, são comuns os esgotos a céu aberto, facilitando a contaminação dos solos e da água. O serviço de água urbano é quase total, com 98,40%. Já o serviço nas áreas rurais abrange apenas 12,50% (O POVO, 2007, p.150). Segundo informações coletadas em entrevistas locais, a água provém de reservas subterrâneas e é tratada e distribuída pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, que mantém estação de tratamento no Município.

O *Anuário do Ceará* (op cit, 2007, p.150), registra-se um número de 689 linhas telefônicas em 2006. A telefonia móvel já conta com serviços das três operadoras presentes no Estado cearense: TIM, Oi e Claro.

O fornecimento de energia elétrica abrange 88,72% da população total, pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. O número de domicílios

beneficiados até 2006 era de 2.486 (*op cit*, 2007, p.150). A instalação dá-se por meio de postes de concreto com fiação (fig.32). Em algumas localidades, porém, é observada rede elétrica ligada por fiação em postes de madeira, de forma rudimentar, não muito recomendados, por não serem resistentes às condições climáticas da área (fig.33).



Fig.32: Poste de concreto com fiação passando entre a vegetação.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig. 33: Presença de poste de madeira ao lado de casarão rural, nos arredores da cidade.
Foto: Luciana Freire, 2006.

A presença da vegetação densa tem causado constantes faltas de energia no Município. Já houve, inclusive, problemas graves com acidentes elétricos. Em agosto de 2000, foi registrada a queda de palmeiras sobre fios de alta-tensão, que caíram sobre residência, em curto-circuito, causando vítima fatal. Acredita-se que há falta de manutenção e prevenção de acidentes elétricos, já que não têm sido realizadas podas periódicas das árvores próximas à fiação.

Entre os serviços públicos, a Saúde é prestada pelo próprio poder municipal, ligada ao Sistema Único de Saúde – SUS. Entre as unidades de saúde, segundo levantamento do *Perfil Básico Municipal de Mulungu* (IPECE, 2005, p.7), o Município conta apenas com um hospital (22 leitos), três unidades de saúde da família, uma unidade de vigilância sanitária, um ambulatório e um centro de saúde. A tabela 8 mostra os principais indicadores de saúde registrados em 2003:

TABELA 8 – PRINCIPAIS INDICADORES DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE MULUNGU – CE (2003)		
INDICADORES	MUNICÍPIO	ESTADO
Médicos / 100 hab.	0,17	0,14
Dentistas / 100 hab.	0,02	0,03
Leitos / 100 hab.	2,45	2,11
Unidades de Saúde / 1.000 hab.	0,08	0,05
Nascidos vivos	150	98.374
Óbitos	9	2.194
Taxa de Mortalidade Infantil / 1.000 hab. Nascidos vivos	60,00	22,30

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará, adaptado pelo Perfil Básico Municipal de Mulungu

Na Educação, as escolas de ensino fundamental somam 16 e as de ensino médio apenas uma. Incluem-se, ainda, três escolas com educação para jovens e adultos. A taxa de alfabetização, em 2000, registrava 67,5%. Em 2005, a escolarização, no ensino médio, contabilizou 85,5%; e a escolarização, no ensino médio, 27,5% (*O POVO*, 2007).

Em Mulungu, não há instituições públicas de ensino técnico e superior. Entretanto, há um núcleo da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, no Instituto Dom José de Educação e Cultura – IDJ, com cursos particulares de formações especiais de licenciatura em Biologia, História e Letras, ministrados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. Milton Façanha Abreu.

O IDJ surgiu com o intuito de qualificar os professores que já integravam a rede de ensino pública estadual, sem diploma de ensino superior, já que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, de 1996, exige esse documento. Porém, depois de alguns anos, viabilizaram-se vagas para o público em geral, tornando-se ensino superior privatizado de qualidade questionável, mesmo oriunda da UVA, que é uma universidade pública estadual.

O Município não tem equipamentos de promoção da cultura, como museus e/ou teatros. Tem apenas uma biblioteca pública, com um acervo bastante limitado. Além da programação cultural das próprias escolas, a Paróquia de Mulungu tem participação destacada na mobilização cultural, com oficinas de canto e ensaios teatrais para apresentações pontuais, bem como para os festejos da Paixão de Cristo, além de um arquivo documental sobre o município bastante rico com acesso ao público.

O Município conta com uma banda de música formada desde 1975, atuante nos festejos religiosos, juninos e carnavalescos.

A segurança pública é realizada pela polícia militar, representada por um destacamento policial, sediada no Município, subordinado à 2ª Companhia (Baturité)

do 4º Batalhão da Polícia Militar, localizada no Município de Canindé. Contudo, os equipamentos militares, atualmente, encontram-se em situação bastante precária. Segundo a comunidade, o Governo Estadual não tem investido na manutenção do prédio, nem da única viatura existente, de modo que a própria população é quem tem contribuído para sua manutenção.

A comarca do Município foi estabelecida conforme a Lei Nº 9999 de 05 de dezembro de 1975, tendo como seu primeiro Juiz de Direito, Dr. Azis Manuel Farias Jereissati. Conta com o Fórum Des. Raimundo Bastos de Oliveira, de primeira entrância, onde também funciona a Justiça Eleitoral.

No que se refere aos resíduos sólidos, a coleta de lixo é realizada pelo próprio Município, duas vezes por semana, em caminhão (fig.34). Anteriormente, os resíduos sólidos eram despejados em lixão, na localidade de Camará. Entretanto, pelas inadequações do relevo acidentado, foi desativado em 2004. Atualmente, o lixo é direcionado a um novo lixão, no Município de Baturité, no sopé da Serra.

Os serviços de transporte de passageiros para Mulungu contam com linhas fixas de empresas credenciadas, como também com transportes alternativos (“topics” e “paus-de-arara” – fig.35). Acrescenta-se que, no Município, bem como em boa parte do interior do Ceará, cresce bastante a frota de motocicletas, em razão do baixo custo dos veículos, economia de combustível e aumento de serviços de transporte pelos mototáxis (tabela 9). Em contrapartida, crescem também os índices de acidentes de trânsito e a poluição sonora.



Fig. 34: Recolhimento do lixo urbano em local pré-estabelecido, na sede municipal de Mulungu – CE. Foto: Joselito Lima, 2006.



Fig.35: Transporte de passageiros, através do paus-de-arara, de Mulungu – CE a municípios vizinhos. Foto: Joselito Lima, 2006.

TABELA 9 - FROTA DO MUNICÍPIO DE MULUNGU – CE (2004)

Automóvel	71
Caminhão	32
Caminhonete	9
Microônibus	7
Motocicleta	239
Motoneta	1
Ônibus	1

Fonte: Ministério da Justiça, DENATRAN – 2004

De acordo com a evolução histórica, a economia da região serrana de Baturité mais decisiva é constituída por atividades agrícolas.

Em Mulungu, essa realidade tem mudado, pois 57,7% da economia é basicamente constituída pelas atividades de serviços/comércio local, ultrapassando as atividades agropecuárias, que chegam a 26,4%. Há, ainda, uma tímida atividade industrial de transformação (15,8%), não sendo característica própria da região (O POVO, 2007, p.150).

Na tabela 10, tem-se a noção das atividades econômicas estabelecidas até o ano de 2003. Não representa, porém, a totalidade de mão-de-obra empregada, mas a quantidade de empresas cadastradas pelo IBGE. Nota-se um maior número de empresas alocadas na área de serviços e comércio, fato decorrente, provavelmente, do crescimento urbano do Município e do aumento de demandas locais. As atividades primárias estão representadas por apenas três unidades cadastradas, supondo-se que exista um maior número, praticadas em pequenos sítios, em diversas localidades do Município.

TABELA 10 – EMPRESAS DE MULUNGU – CE (2003)

Número de unidades locais da Empresa	Unidades
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	3
Indústrias de transformação	3
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	66
Alojamento e alimentação	7
Transporte, armazenagem e comunicações	1
Intermediação financeira	1
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	1
Educação	3
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	32

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 2003.

Entre as atividades do setor terciário, destaca-se a acentuada quantidade de pequenos comércios (fig.36), representados, na maioria, pelas mercearias, pelas lojas de confecção, pelos bares e pelas lanchonetes.

A atividade terciária destaca-se, sobretudo, nos setores da Educação e da Saúde. O Município, também, conta com uma agência de Correios e Telégrafos, uma agência do Banco do Brasil, um escritório da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, um sindicato dos trabalhadores rurais, um sindicato dos servidores públicos municipais e 24 associações comunitárias que se congregam à Federação das Entidades Comunitárias do Município de Mulungu - FECOMU.

Com o advento do turismo na região, na Serra de Baturité, o Município de Mulungu conta hoje, a partir da iniciativa privada, com quatro estabelecimentos de hospedagem (três pousadas e um hotel-restaurante – fig.37), o que tem também direcionado à capacitação de serviços hoteleiros prestados pela comunidade.



Fig. 36: Área comercial, na sede municipal de Mulungu – CE.
Foto: Luciana Freire, 2005.

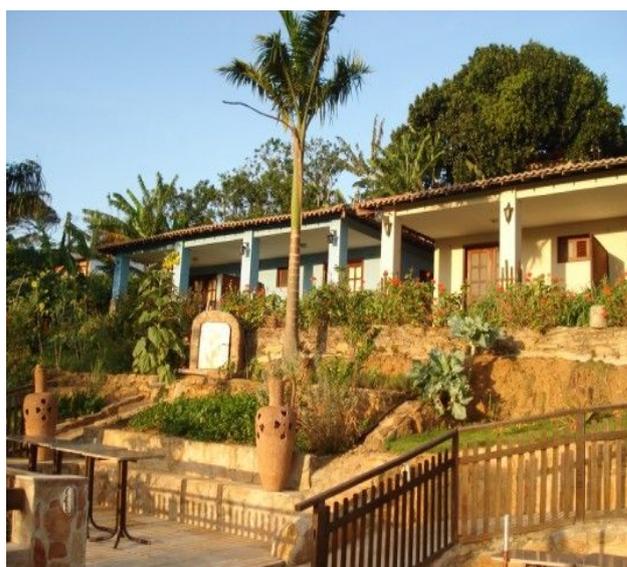


Fig. 37: Restaurante e pousada *Hofbrauhaus*, de propriedade do Sr. Wolfgang Helmut, de cidadania alemã, localiza-se no distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.

Outro ponto relevante, em relação ao setor terciário, dá-se pela crescente expansão imobiliária, impulsionada também pelo turismo da região serrana, que vem ocasionado abertura de lojas de material de construção e empregado parte da população na construção civil.

A especulação imobiliária estabelece-se principalmente nas áreas mais protegidas do platô úmido, dotadas de valor paisagístico. Aproveitou-se o

desconhecimento da população local acerca do valor da terra, que vende seus terrenos a preços muito abaixo dos de mercado. Foram surgindo, então, sítios e chácaras luxuosas em contraponto com as pequeninas moradias locais. Sem a terra para plantar, antigos agricultores migraram para serviços domésticos.

O setor secundário tem pequena representatividade (15,8%), em relação aos demais setores da economia, mormente em padarias, feitura de mobiliários e construção de engenhos para o beneficiamento de cana-de-açúcar, na produção de rapadura, mel e cachaça (fig.38). Registram-se, ainda, algumas fábricas de pilação de café (fig.39) e casas de farinha em sítios de propriedade particular.



Fig.38: Atividade agrícola aliada à atividade artesanal (plantio de cana-de-açúcar e produção de rapadura).
Foto: Luciana Freire, 2006.



Fig.39: Piladeira de Café, sítio Brejo, distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.

Entre as atividades primárias, a principal é a agricultura. Porém, é possível perceber uma pecuária desenvolvida, predominantemente na localidade de Boa Jardim. Outras mais, isoladas, sobrevivem com características ainda bastante rudimentares.

A prática da atividade pecuária é prejudicial ao ambiente serrano, pela necessidade de campos abertos para pastagem, o que induz à desmatamentos florestais. Segundo o IBGE (2003), há predominância de bovinos (fig.40), suínos, granjas (galináceos e produção de ovos) e muares, todos desenvolvidos em criatórios de pequenas propriedades particulares. Como visto na tabela 11, há uma grande expressividade da produção de granjas. A produção de leite de vaca e ovos

de galinha também é bastante representativa, consumida, em sua maior parte, na própria região.



Fig. 40: Pecuária desenvolvida em Mulungu, na localidade de Bom Jardim.
Foto: Luciana Freire, 2007.

TABELA 11 - PECUÁRIA DE MULUNGU – CE (2003)		
Produção	Quantidade	Especif.
Bovinos - efetivo dos rebanhos	907	cabeça
Suínos - efetivo dos rebanhos	245	cabeça
Eqüinos - efetivo dos rebanhos	50	cabeça
Asininos - efetivo dos rebanhos	96	cabeça
Muares - efetivo dos rebanhos	386	cabeça
Ovinos - efetivo dos rebanhos	25	cabeça
Galinhas - efetivo dos rebanhos	2.815	cabeça
Galos, frangas, frangos e pintos - efetivo dos rebanhos	5.426	cabeça
Caprinos - efetivo dos rebanhos	79	cabeça
Vacas ordenhadas	146	cabeça
Leite de vaca - produção	149	mil litros
Ovos de galinha - produção	15	mil dúzias

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2003.

Em relação à produção agrícola, Mulungu tem como principal atividade o cultivo de hortifruticulturas, prevalecendo a praticada em pequenas propriedades, com alto percentual de miniprodutores em agricultura de subsistência com baixos rendimentos (fig. 41 e 42). Há, também, a presença de alguns grandes produtores que captam mão-de-obra para a produção (fig. 43). Essa atividade está distribuída em toda a extensão do município, porém apresenta maior expressividade na vertente oriental.



Fig. 41: Cultivo de tomate consorciado à Bananicultura, no sítio Brejo, distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig. 42: Plantação de hortaliças, em pequena propriedade, na localidade de Bom Jardim.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig. 43: Cultivo de hortaliças, em grande propriedade, localidade de Cavaco.
Foto: Luciana Freire, 2007.

As principais culturas agrícolas são: banana, laranja, café, cana-de-açúcar, alface, cenoura, tomate, beterraba, chuchu e repolho. De acordo com a pesquisa de campo, a maior parte da produção é comercializada diretamente na Companhia de Abastecimento do Ceará – CEASA, em Fortaleza, além do consumo local.

O IBGE (2003) subdivide a produção agrícola em lavouras permanentes e temporárias. Nas lavouras permanentes, destacam-se a bananicultura (fig.44), com produção de mais de 9 mil toneladas, e a produção de café em grãos (fig.45), com 547 toneladas, que pode ser encontrada em quase toda a área do Município.



Fig. 44: Bananicultura, próximo ao distrito de Catolé.
Fotos: Luciana Freire, 2007.



Fig.45: Cultivo do café sombreado, no sitio Brejo, distrito de Lameirão.
Fotos: Luciana Freire, 2007.

A fruticultura complementa o quadro das lavouras permanentes, conforme dados da tabela 12, representadas, principalmente, pelo coco-da-baía, laranja, manga, mamão e maracujá, produzidas em algumas pequenas propriedades mais isoladamente. A castanha de caju tem pouca representatividade, haja vista que as regiões serranas não são propícias ao seu cultivo.

TABELA 12 - LAVOURA PERMANENTE DE MULUNGU – CE (2003)

Produção	Quantidade Produzida (tonelada)
Banana	9.610
Café (em grão)	547
Castanha de caju	7
Coco-da-baía	194
Laranja	141
Mamão	35
Manga	121
Maracujá	18

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2003.

Nas lavouras temporárias, como registrado na tabela 13, observa-se a predominância de grãos e leguminosas, dentre os quais, destaca-se a produção de milho (1.171 toneladas) e de tomate (801 toneladas).

TABELA 13 - LAVOURA TEMPORÁRIA DE MULUNGU – CE (2003)	
Produção	Quantidade Produzida (tonelada)
Alho	10
Cana-de-açúcar	880
Feijão (em grão)	304
Mandioca	19
Milho (em grão)	1.171
Tomate	801

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2003.

A cultura de cana-de-açúcar, importante produto econômico do Município ao longo de sua história, também merece destaque com produção média de 800 toneladas anuais, localizada em planícies alveolares. Já a produção de feijão, milho e mandioca ocorre, principalmente, nas vertentes oriental e ocidental.

A atividade econômica da extração vegetal não é muito representativa, provavelmente pela atuação da fiscalização da SEMACE na Área de Proteção Ambiental – APA, da Serra de Baturité, que restringe a derrubada de árvores. Ainda assim, são encontradas áreas desmatadas na vertente ocidental, com dimensões territoriais representativas, utilizadas pela retirada de madeira para produção de lenha e carvão (fig.46 e 47).



Fig. 46: Brocagem para uso do solo, na localidade Sítio Jardim, Mulungu – CE. Foto: Joselito Lima, 2007.



Fig. 47: Área na localidade de Boa Vista, Mulungu – CE, onde houve extração vegetal para carvão. Foto: Luciana Freire, 2007.

A tabela 14 mostra que a extração de grãos oleaginosos está relacionada à produção de óleos, proveniente da amêndoa de babaçu. Já a retirada de madeira está destinada, principalmente, à produção de carvão vegetal. Acrescente-se, ainda, a utilização dessa madeira como lenha e na construção de cercas.

TABELA 14 - EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA DE MULUNGU – CE (2003)	
Produção	Quantidade produzida (tonelada)
Madeiras - carvão vegetal	3
Oleaginosos - babaçu (amêndoa)	6

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2003.

Foram notificadas, também, as atividades de mineração, com a retirada de rochas graníticas para produção de brita para construção civil. É bom lembrar que o Estado do Ceará é um dos principais pólos de extração dessas rochas, uma vez que mais da metade de sua superfície é constituída de granito (ARRUDA, 2001).

De conhecimento da comunidade local, havia uma pedreira clandestina (fig.48) desativada logo após a ocorrência de um acidente, de repercussão estadual, em fevereiro de 2006. A vítima do acidente ficou presa pelas penas entre duas rochas pelo deslocamento de uma delas, durante cerca de seis horas até ser resgatada. Infelizmente, a vítima faleceu poucos meses depois em decorrência dos graves ferimentos. Essa mesma atividade, segundo os meios de comunicação, já havia feito, anteriormente, duas vítimas fatais.

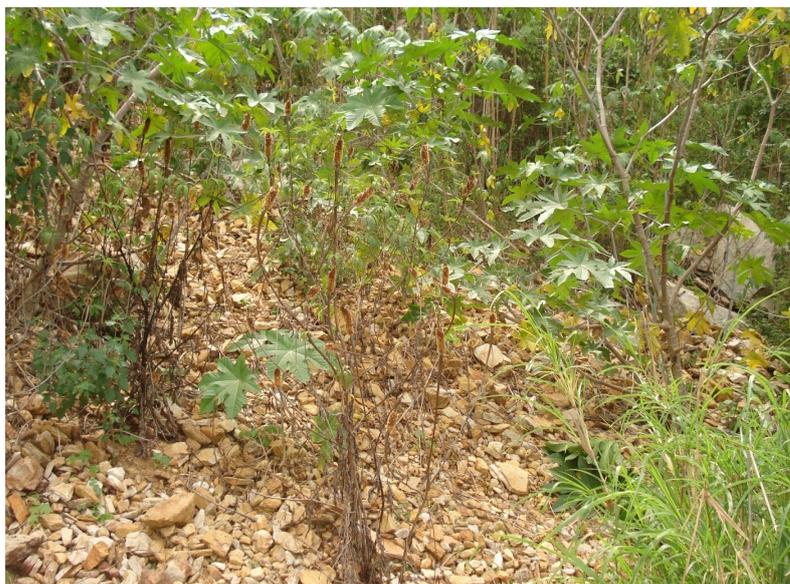


Fig. 48: Área onde funcionava a pedreira clandestina, na localidade Sítio Jardim.
Foto: Luciana Freire, 2007.

O *Mapa de Uso e Ocupação da Terra no Município de Mulungu – CE* (fig. 49) demonstra, especialmente, as condições atuais de organização e produção do espaço em tipologias de uso e ocupação, além de conter os tipos de vegetação e suas atuais condições de conservação e degradação.

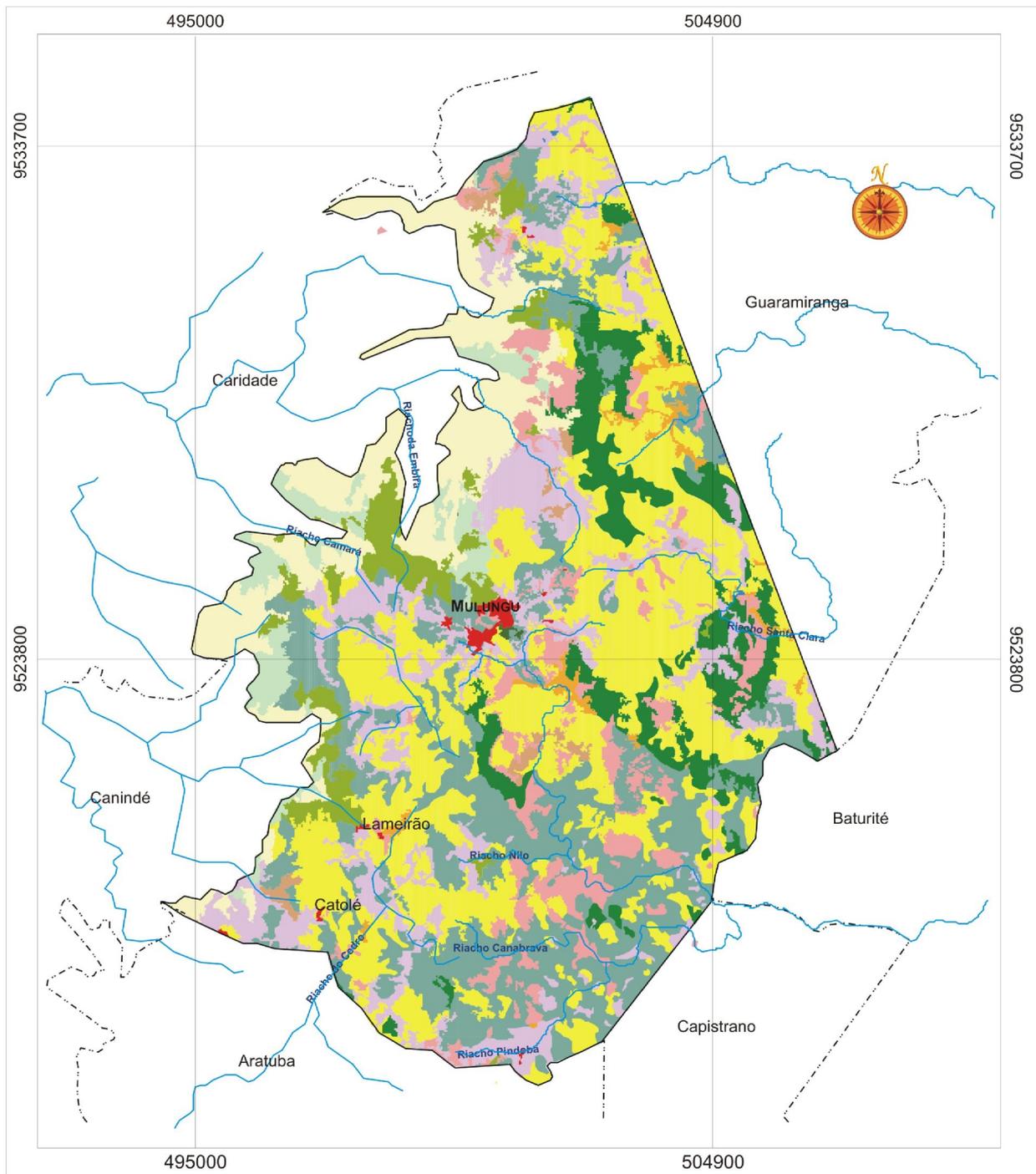


Fig. 49 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE MULUNGU - CE


 Universidade Estadual do Ceará
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 Mestrado Acadêmico em Geografia



CONVENÇÕES

- | | |
|---|---|
|  Núcleo urbano |  Floresta Úmida Semiperenífólia Conservada |
|  Agroextrativismo |  Floresta Úmida Semiperenífólia Parcialmente Degradada |
|  Agropecuária |  Floresta Úmida Semiperenífólia Degradada |
|  Fruticultura |  Floresta Caducifólia Parcialmente Degradada |
|  Olericultura |  Floresta Caducifólia Degradada |
|  Policultura | |
|  Cursos d'água e riachos | |

1 0 1 2 Km



Fonte: Cartas Planialtimétricas DSG/SUDENE (1:100.000), folhas SB-24-V-B-III (Canindé), SB-24-X-A-I (Baturité);
Imagem: Interpretação de SPOT 5 com resolução espacial 2,50 m (04/09/2004), cedida pela FUNCEME.
Base Cartográfica: FUNCEME (2006).
Elaboração: Luciana Martins Freire e Ardenio Bezerra Quintiliano, 2007.

Fortaleza, fevereiro de 2007.

4.3 Impactos sócio-ambientais

Apesar de tratar-se de Município com extensa parte do território inserida na Área de Proteção Ambiental – APA, da Serra de Baturité, Mulungu tem demonstrado, por meio dos diferentes processos de uso e ocupação da terra, problemas ambientais graves, de modo que, se não controlados em tempo, tornar-se-ão irreversíveis.

A partir das atividades socioeconômicas desenvolvidas ao longo da sua história de ocupação, conclui-se que o principal problema está relacionado à degradação da cobertura vegetal, causando a quebra do equilíbrio natural e desencadeando a intensificação de processos erosivos, entre outros diversos impactos negativos, bem como expresso no *Mapa de Impactos Sócio-Ambientais do Município de Mulungu – CE*⁵.

A maioria dos impactos sócio-ambientais inicia-se pela ação da própria comunidade. A falta de informação e educação ambiental por parte dos próprios habitantes, ocasiona um uso inadequado da terra para as atividades agropecuárias. Inclui-se, ainda, a falta de opção de terras propícias para essas atividades, já que boa parte do território é comercializado a favor da especulação imobiliária.

Incluem-se, como fatores determinantes dos impactos, a ausência de políticas públicas voltadas para a produção rural e o planejamento urbano e rural, sendo imprescindíveis a prática de políticas públicas de ordenamento territorial.

Dentre os principais impactos sócio-ambientais registrados, incluem-se os que estão analisados a seguir.

4.3.1 Devastação da cobertura vegetal

O problema da devastação da cobertura vegetal está relacionado ao histórico de ocupação ainda nas primeiras instalações colonizadoras, ocorridas no início do século XVIII, tendo como principais as atividades agropecuárias, o extrativismo vegetal, o processo de urbanização e, mais recentemente, os efeitos da especulação imobiliária.

⁵ Figura 73, página 124.

As serras úmidas cristalinas têm a topografia acidentada como principal fator limitante para o uso da terra. Não diferentemente do que ocorre em toda a região serrana, no Município de Mulungu, a retirada de vegetação nativa de vertentes muito íngremes promovem a exposição dos solos às ações erosivas que podem comprometer a qualidade ambiental, conforme demonstrado no sistema de degradação do meio ambiente⁶.

A floresta atua como reguladora do ecossistema e, sem ela, torna-se impossível a conservação da natureza. À medida que a vegetação nativa vai sendo substituída por outras formas de uso, há o desequilíbrio ecológico, resultando na redução da diversidade de espécies da flora e da fauna.

Entre as principais atividades agrícolas responsáveis pelo início da devastação da cobertura vegetal, citam-se a cafeicultura, a bananicultura, a cana-de-açúcar e o cultivo tradicional de grãos e hortaliças.

A cultura cafeeira, iniciada na região em meados do século XIX, foi uma das maiores responsáveis pelo desmatamento da Serra de Baturité. Houve um período, durante o século XX (até a década de 1970), em que foi praticado o cultivo do café a pleno sol, o que levou à derrubada de matas – inclusive próximas às margens e nascentes dos cursos d'água e em declives acentuados – e à exaustão dos solos, na medida em que a produção aumentava.

Considerando-se que a Serra é um importante foco onde são encontrados resquícios da Mata Atlântica, começaram, então, os movimentos a favor da conservação da floresta úmida. Deste modo, foi implantada uma Unidade de Conservação, a Área de Proteção Ambiental – APA da Serra de Baturité (1990), como medida para atenuar os impactos ambientais negativos que estavam ocorrendo na Serra.

A produção cafeeira na região foi diminuindo, tanto pelo fato da implantação da APA quanto pelos cafezais não estarem mais resistindo às altas radiações solares do Ceará. Os produtores precisavam de alternativas. Assim, foi incentivada a prática do cultivo do café sombreado que, comparado ao café a pleno sol, é considerado como café ecológico (tabela 15).

⁶ Capítulo 3, figura 14, página 57.

Tabela 15 – Quadro Comparativo do Café

Café	Sombreado (espécie arábica)	Ao sol (espécie robusta)
Objetivos Gerais	Além de satisfazer a interesses econômicos, atende a necessidades ecológicas e sociais.	Atende a interesses econômicos a curto prazo.
Cultura	Sistema Diversificado Consorciado com árvores de sombra (Ingazeiras), fruteiras (bananeiras), agricultura de subsistência (milho, mandioca, chuchu).	Monocultura
Qualidade	Alta, com baixo teor de acidez	Baixa
Estrutura Fundiária	Pequena propriedade	Grande propriedade
Controle de Pragas	Nutrição equilibrada e adequada; Diversificação e consorciação; Controles alternativos	Agrotóxicos
Fertilização	Natural, proveniente do húmus decorrente das folhas caídas no chão que fertilizam o solo com nitrogênio.	Química
Vantagens	Habitat de pássaros migratórios; Conservação da biodiversidade	Alta produtividade
Desvantagens	Alto preço	Baixo preço
Produtividade	5 sacas por hectare (podendo chegar a 15 sacas)	30 sacas por hectare (podendo chegar a 50 sacas)
Valor do produto final/saca	R\$ 350,00	R\$ 120,00
Custos	Mão-de-obra	Mão-de-obra, insumos, fertilizantes, adubos, mudas
Renda Adicional	Proveniente das fruteiras	Nenhuma

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Local e Regional do Ceará (CEARA, 2005, p.10).

Ele [café de sombra] melhora a biodiversidade, tanto quanto do número de espécies vegetais e animais nas suas áreas. Além disso, o sistema de sombreamento não usa fertilizantes ou pesticidas. O húmus é decorrente da decomposição de resíduos vegetais e controla também possíveis doenças ou pragas. Quando certificado esse café também pode ser considerado orgânico. (CEARÁ, 2005, p.10).

Não sendo necessária a retirada da vegetação existente e, ainda, havendo o replantio de árvores de sombra como o camunzé e a ingazeira, o café sombreado é, portanto, uma atividade econômica ambientalmente viável, além de necessitar de uma estrutura fundiária em pequena propriedade. Acrescenta-se, ainda, a possibilidade de aproveitamento da área plantada consorciada a outros produtos agrícolas (policultura), por meio de árvores frutíferas.

No período em que a cultura cafeeira entrava em decadência foram indicadas novas alternativas de atividades agrícolas, entre as quais, destaca-se a bananicultura.

O cultivo da banana (*Musa balbisiana*) é, atualmente, a atividade agrícola que mais causa devastação da cobertura vegetal. A fruta tem produção bastante

intensificada, sendo presentemente a principal atividade agrícola e comum a todas as regiões do Município. É altamente prejudicial, não sendo recomendável, principalmente em áreas serranas. Além de haver a retirada total da mata nativa para dar lugar à produção, os bananais não protegem adequadamente o solo contra as ações naturais do clima, condicionando a ablação dos horizontes superficiais, do solo, aliada ao seu empobrecimento pela perda dos nutrientes naturais.

Soma-se ainda, historicamente, a cultura da cana-de-açúcar, iniciada na Serra, na segunda metade do século XIX. Apesar de não apresentar produção em grande escala, como ocorreu em outras regiões do Nordeste brasileiro, a exemplo da Serra de Uruburetama, no Ceará, a atividade também necessita de campos abertos, sem qualquer vegetação para seu cultivo (fig.50). É possível identificar várias áreas utilizadas para seu plantio, em diversas localidades do Município. É importante enfatizar um ponto positivo: esta produção que, em sua maioria, está alocada nas planícies alveolares, por serem áreas mais planas, resulta em menores impactos gerados pela devastação vegetal.



Fig.50: Plantação de cana-de-açúcar na localidade de Pindoba. Nota-se a necessidade de área descampada para efetivação da produção. Foto: Luciana Freire. 2007.

No Município, são comuns, também, os sistemas agrícolas tradicionais voltados ao cultivo de hortaliças, grãos e leguminosas. Em geral, têm caráter de produção de subsistência, sem utilização de insumos modernos, como fertilizantes para os solos, além da retirada indiscriminada da cobertura vegetal, por meio de técnicas rudimentares, em locais impróprios, principalmente em áreas de declividades acentuadas (fig.51). Inclui-se a brocagem e destocamento, que se dá pela retirada de lenha e produção de carvão vegetal.



Fig.51: Ocorrência de atividades agrícolas ocupando indiscriminadamente vertentes íngremes.

Foto: Luciana Freire, 2006.

Entre as áreas com maiores problemas gerados pelo desmatamento das matas nativas, além das vertentes íngremes, somam-se as margens dos riachos e nascentes fluviais. A região é um importante dispersor de drenagem, de tal maneira que, se forem afetados os recursos hídricos, pode acarretar impactos não só locais.

Em relação aos riachos, com a ausência da mata ciliar, há o aumento da evapotranspiração, remoção dos solos e assoreamento do fundo dos vales (Fig.52). A falta de vegetação no entorno das nascentes pode ocasionar o seu ressecamento.



Fig.52: Riacho Nilo, na porção sul do Município, com margens degradadas.

Foto: Luciana Freire, 2007.

Por fim, entre os impactos gerados pela devastação da cobertura vegetal mais perceptível, cita-se a mudança e descaracterização da paisagem natural. É inegável que uma paisagem, para ser bela, o ideal é que esteja conservada, seja ela natural ou cultural.

Do mesmo modo que, nos centros urbanos, prédios com valor histórico-cultural são mantidos bem como eram no passado, respeitando suas belezas arquitetônicas de civilizações passadas, é necessário também manter conservadas as áreas ainda inabitadas pelo homem. Essa atitude não visa unicamente à apreciação estética de um belo cenário, mas também manter vivas as características essenciais que a natureza oferece à sobrevivência na Terra.

4.3.2 Erosão dos solos

A erosão dos solos é caracterizada pelo movimento brusco de sedimentos. As causas estão relacionadas à própria dinâmica da natureza (à distribuição e intensidade das chuvas, à declividade, às propriedades químicas e físicas dos solos, à estrutura geológica e ao tipo de cobertura vegetal) e, sobretudo, pelas condições de uso e ocupação da terra pelo homem, condicionando a aceleração dos processos erosivos.

Em áreas dotadas de alta declividade, a erosão dos solos torna-se maior na medida em que são registrados desequilíbrios, como a retirada da cobertura vegetal, o uso indiscriminado dos solos em atividades agropecuárias e a ocupação desordenada pela construção civil. O conhecimento da topografia e suas formas de uso adequado são primordiais. Bigarella (1979 *apud* CUNHA & GUERRA, 2000) destaca a importância do uso condicionado a determinadas classes de declive, propondo uma tabela que indica as formas possíveis de usos (tabela 16).

As chuvas representam o principal elemento climático relacionado aos movimentos de massa nas vertentes e encostas. No período chuvoso, o volume das precipitações é maior, os solos expostos ficam encharcados e são comuns as ações erosivas, configurando-se pela formação de sulcos, ravinas e movimentos de massa. Além do movimento de massa, “a ação da água das chuvas pode romper os agregados, provocando o processo de selagem (*sealign*), na superfície do solo, formando crostas (*crusts*), que vão dificultar ou mesmo impedir a infiltração da água da chuva” (GUERRA & MENDONÇA, 2004, p.229).

TABELA 16 – TIPOS DE USO INDICADOS PARA OS DIVERSOS INTERVALOS DE CLASSE DE DECLIVE

Intervalos de classe de declive		Tipo de uso do solo indicado;
Em percentual	Em graus	
< 1	<1	• Agricultura sem restrições;
1 a 6	1 a 3	• Agricultura intensiva; • Medidas de conservação ligeiras;
6 a 12	3 a 7	• agricultura com práticas moderadas conservacionistas;
12 a 20	7 a 12	• Agricultura com rotação; • Limite à agricultura mecanizada; • Conservação intensiva;
20 a 45	12 a 24	• Culturas permanentes com restrições;
>45	>24	• Área de preservação obrigatória por lei.

Fonte: Bigarella (1979 *apud* CUNHA & GUERRA, 2000, p.357)

Os movimentos de massa podem ser classificados como quedas, escorregamentos, corridas, tombamentos e espraiaamentos. Na Serra de Baturité, são mais comuns os escorregamentos, também conhecidos como desabamentos, derretidos e deslizamentos.

Os escorregamentos caracterizam-se como movimentos rápidos de terra, de curta duração, com plano de ruptura bem definido, o que distingue o material deslizado do não movimentado (FERNANDES & AMARAL, 2000, p.135).

Incluem-se, ainda, os processos de erosão linear (sulcos, ravinas e voçorocas) que, de acordo com Guerra (2003), combinados, podem causar o rebaixamento da superfície do terreno, provocando a redução do teor de matéria orgânica e de elementos minerais, tornando os solos degradados e dificultando a agricultura nessas áreas.

Com a devastação da cobertura vegetal, os solos ficam sujeitos aos mais diversos tipos de erosão. É comum a remoção da mata para limpeza de terrenos para fins agrícolas, pecuária, abertura de estradas e para construção imobiliária (fig. 53). Nas serras, entretanto, essa devastação confirma-se pela maior remoção dos solos, ocasionando o desmoronamento de terras ou movimentos de massas. Essa erosão é mais evidente nas vertentes íngremes, onde é maior a força gravitacional.



Fig.53: Sedimentos de empréstimos para abertura de estrada e ocupação imobiliária. Nota-se que houve processo de erosão dos solos (indicado pela seta).
Foto: Luciana Freire, 2007.

Com a crescente procura por terrenos para instalação de segunda residência no Município de Mulungu, são freqüentes as áreas onde há remoção de areia para a construção civil, aliada à abertura e terraplanagem (fig.54). Essas ações são extremamente perigosas, quando não há aplicação de técnicas adequadas, em locais de solo frouxo, podendo acarretar deslizamentos de terra.



Fig.54: Área, na sede municipal, onde houve a retirada de terra para abertura e terraplanagem.
Foto: Luciana Freire, 2007.

Diante da erosão dos solos caracterizados pelos movimentos de massa, há, como consequência, o assoreamento de áreas mais deprimidas, como os vales, lagos, rios e riachos. Há, ainda, implicações relacionadas às mudanças das propriedades dos solos, como a diminuição da fertilidade e redução da capacidade de retenção de água, dificultando o desenvolvimento natural da vegetação. Os problemas ocorrem, principalmente, em terrenos descobertos, como na prática da atividade pecuária, em que os solos estão expostos às ações climáticas e ao pisoteio do gado.

Inclui-se, ainda, a possibilidade de a erosão de solos causar o aparecimento de afloramentos rochosos, impossibilitando, principalmente em áreas com declividade acentuada, a pedogênese, a fixação de vegetação e a infiltração de água. Outro impacto dá-se pela mudança e degradação visual da paisagem natural.

Para que haja a conservação dos solos e evitar a aceleração dos processos erosivos, são necessárias práticas de conservação, como cultura em curvas de nível e terraceamento, técnicas de pousio, dentre outras.

4.3.3 Degradação e privatização dos recursos hídricos

Os recursos hídricos são elementos da natureza essenciais à sobrevivência da biodiversidade e do próprio homem. A devastação da cobertura vegetal, os processos de expansão da urbanização e a atividade industrial e tecnológica aliados ao alto consumo de água doce têm ocasionado a escassez do líquido que se torna, a cada dia, mais precioso.

As serras úmidas são importantes setores de dispersão de drenagem. São fontes de água natural, que pela sua própria topografia são distribuídas através dos sistemas de bacias.

Incluiu-se, entre alguns exemplos dos impactos negativos referentes aos recursos hídricos no Município de Mulungu, além da devastação da cobertura vegetal, a contaminação dos recursos hídricos em face da falta de tratamento de esgoto, o acúmulo de resíduos sólidos, o uso inadequado de agrotóxicos, os criatórios de animais sem cuidados com a higiene. Estes, e outros exemplos de impactos, estão expostos nos tópicos a seguir.

Comprometimento das nascentes fluviais

As nascentes fluviais são de importância fundamental. Delas vêm as águas que alimentam os rios e riachos da Serra e abastecimento dos açudes que, inclusive, fornecem o precioso líquido para a Região Metropolitana de Fortaleza. As nascentes são áreas que devem ser prioritariamente preservadas e/ou conservadas, sendo necessária uma rígida aplicação da legislação que proíba toda e qualquer forma de uso na sua área de abrangência.

De acordo com a Instrução Normativa nº 01/91 do Decreto Lei nº 20.956, que estabelece as normas da implantação da APA da Serra de Baturité (SOUZA, 1990, p.95), o Artigo 9º declara que:

[...] as nascentes fluviais permanentes ou sazonais em qualquer situação topográfica, terão a cobertura mantida numa faixa mínima de 50 (cinquenta) metros a partir de suas margens, de modo a proteger, em cada caso, a bacia de drenagem.

Mesmo sob proteção da lei, as nascentes, nas áreas do Município, contempladas na APA, não apresentam sequer proteção especial. São identificadas algumas fontes de água natural, mesmo ocorrentes em período de estação seca, principalmente alocadas no platô úmido do Município.

As nascentes fluviais, observadas em campo, localizam-se em áreas de propriedades particulares e não se apresentam conservadas. A vegetação primitiva que deveria estar recobrando seu entorno, já não mais existe (fig.55). Algumas, inclusive, são aproveitadas para escavamento de poços (fig.56).

Além da má conservação do entorno das nascentes, flagrou-se, ainda, um caso que, em um mesmo sítio de propriedade particular, há uma barragem, com represamento de água, comprometendo o sistema de drenagem e privatizando, indevidamente, os recursos hídricos (fig.57).

Os impactos ambientais, decorrentes da ausência de mata no entorno da nascente, poderão ocasionar o ressecamento da fonte de água natural. Desse modo, as implicações decorrentes seriam o seu assoreamento e a degradação irreversível. Haveria, então, o desencadeamento de maiores problemas relacionados à diminuição dos cursos d'água, comprometendo a recarga dos açudes da região.



Fig.55: Fonte de água natural exposta, sem vegetação nativa ao redor, localizada em sítio particular, distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.56: Poço construído sobre nascente fluvial, para acúmulo de água. Sítio particular, distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.57: Barragem localizada próxima à nascente fluvial, no detalhe. Notar que além do represamento da água há, ainda, a má conversação da nascente fluvial, que se encontra desprotegida pela ausência da mata primitiva.
Fotos: Joselito Lima, 2007.

Também são comuns as atividades agrícolas bem próximas das nascentes fluviais, aliadas à utilização indiscriminada de agrotóxicos, comprometendo a qualidade da água.

Contaminação das Águas

Além dos problemas ambientais dos recursos hídricos relacionados com o desmatamento das matas ciliares, Mulungu apresenta, também, implicações ligadas aos sistemas de esgoto e à contaminação das águas. De acordo com o levantamento do *Anuário do Ceará 2007-2008 (O POVO, 2007)*, o Município conta com 16,55% do serviço de tratamento de esgoto, abrangendo apenas as áreas urbanas.

Nas áreas não beneficiadas pelo tratamento de esgoto, os domicílios possuem fossas artesanais ou, como a maioria, lançam os esgotos na rua, em forma de canais a céu aberto (fig. 58), fazendo com que escoem diretamente para rios e riachos mais próximos. Desse modo, há o comprometimento da qualidade das águas, com sérios danos aos ecossistemas aquáticos e ao próprio homem.



Fig. 58: Zona rural do Município, localidade de Bastiões, com presença de esgoto a céu aberto.
Foto: Luciana Freire, 2006.

As águas, provenientes dos esgotos, podem apresentar grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica, incluindo microorganismos patogênicos e substâncias tóxicas. O tratamento adequado e abrangente da água é essencial para a saúde humana e ambiental, com o fim de evitar a transmissão de doenças e maiores impactos ambientais.

Os esgotos a céu aberto são fontes de poluição direta dos recursos hídricos superficiais, além da contaminação do solo. Importante lembrar que

naquela região nasce boa parte das águas que vão abastecer a bacia dos rios Pacoti, Choró e Curu, haja vista a necessidade de um controle de qualidade pelo amplo espaço territorial beneficiado.

Os impactos oriundos das fossas artesanais implicam na contaminação dos recursos subterrâneos. O Município é abastecido por reservas hidrogeológicas, o que motiva uma maior preocupação com o tratamento dessa água, que beneficia a população local tanto no uso doméstico como para fins agrícolas.

Em pesquisa de campo, verificou-se a contaminação de riachos em sítios particulares (segunda residência), com barragem e criação de patos. Segundo moradores, há época em que a água represada sai da barragem com odor fétido muito forte, proveniente das fezes das aves (fig.59 e 60). A comunidade vizinha, antes beneficiada pela água, não confia mais em sua qualidade, diante da barragem particular e seu manejo, obrigando-se a buscar o líquido em outras localidades.



Fig.59: Canal de água poluída em barragem de sítio particular, no distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.60: Riacho contaminado por água provida da barragem em sítio particular. Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.

Não somente a falta de tratamento de esgoto causa contaminação dos recursos hídricos. Além disso, incluem-se casos de acúmulo de lixo (fig. 61), de matadouros artesanais e do uso indiscriminado de agrotóxicos nas atividades agrícolas.



Fig.61: Despejo de esgoto residencial a céu aberto e acúmulo de lixo, ocasionando poluição dos solos e dos recursos hídricos.
Foto: Luciana Freire. 2005.

Barramentos indevidos

Na Serra de Baturité, é grande o número de barragens em áreas particulares. São estruturas artificiais construídas com o intuito de represar água de determinado curso d'água, para abastecimento próprio e/ou irrigação.

Em Mulungu, não há barragens públicas para abastecimento da população, já que a fonte principal é de origem hidrogeológica. São registrados sítios e chácaras com barragens para utilização da água para irrigação da produção agrícola.

Com o aumento do uso da terra em segundas residências, são comuns ainda lagos artificiais instalados como elemento paisagístico, principalmente na criação de aves aquáticas ornamentais (fig.62). Alguns, ainda, utilizam as barragens para a pesca e atividades de lazer.

O barramento de rios e riachos condiciona alterações diversas, principalmente pela mudança do ecossistema terrestre para aquático. O ambiente, antes terrestre, tem a vegetação original destruída e o espaço para a fauna terrestre é reduzido, provocando deslocamentos dessas espécies.



Fig.62: Chácara particular com utilização de barragem como elemento paisagístico e criação de aves aquáticas ornamentais.

Outro fato dá-se pela transformação do ecossistema lótico (águas correntes) em ecossistema lêntico (águas paradas). Dessa forma, animais aquáticos que antes migravam pelas águas correntes são retidos em água parada, modificando todo o ecossistema (BANCO DO NORDESTE, 1999).

Com a transformação do meio hídrico, no ecossistema lêntico, há a proliferação de plantas macrófitas aquáticas e a eutrofização das águas, que as tornam com alto grau de nutrientes, causando a deficiência de oxigênio pelo apodrecimento, tornando a água tóxica para os organismos vivos (fig.63). Nesse caso, a contaminação dos corpos hídricos é inevitável.



Fig.63: Barragem com água contaminada por eutrofização na localidade de Boa Vista.
Foto: Luciana Freire, 2007.

A água parada, no período chuvoso, transborda os limites da barragem e flui diretamente para os rios e riachos naturais, acarretando no comprometimento da qualidade dos corpos hídricos serranos.

Outros impactos são constatados em relação ao barramento de rios, como a mudança de percurso de antigos rios e riachos, a intensificação de processos erosivos, o assoreamento dos riachos, além da mudança da paisagem natural (fig.64).



Fig.64: Barragem localizada no distrito de Lameirão, ocasionando intensificação de processos erosivos e alteração da paisagem.
Foto: Luciana Freire, 2007.

4.3.4 Impactos das atividades agropecuárias

Com base na apresentação acerca das principais atividades desse setor desenvolvidas em Mulungu⁷, é possível detectar os impactos negativos por elas gerados.

Primeiramente, iniciam-se através da retirada da cobertura vegetal, dando lugar ao cultivo agrícola e pastagens (fig.65). A agropecuária está diretamente relacionada às práticas incorretas de manejo dos solos, ocasionando intensificação dos processos erosivos, compactação e redução da fertilidade dos solos, dificultando ainda mais a produtividade.

⁷ Conforme visto no item 4.2



Fig.65: Ausência da cobertura vegetal para dar espaço ao cultivo de pastagens, localidade de Jardim.
Foto: Joselito Lima, 2007.

No caso em tela, pelo maior índice pluviométrico, os solos tendem a ser carregados, principalmente nas vertentes íngremes, aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, dificultando a infiltração de água. . A compactação dos solos dá-se, sobretudo, por meio do pisoteio dos animais da atividade pecuária, com a diminuição da capacidade de infiltração da água. Some-se a isso a lixiviação, em relevos planos, que retira boa parte dos nutrientes dos solos, comprometendo sua fertilidade.

Entre as atividades agrícolas negativamente impactantes, cabe destaque à bananicultura. Inicialmente, pela retirada da mata nativa, bem como as demais culturas, com exceção do café sombreado ou café ecológico que não exige o desflorestamento. Os problemas motivados pelo cultivo da banana agravam-se ainda mais ao serem analisadas as características estruturais da planta.

As bananeiras possuem raízes curtas e finas, o que diminui a capacidade de retenção do solo. Plantadas em áreas de declive, o que é bastante perceptível em Mulungu, podem ocasionar deslizamentos de terra, mais conhecidos como 'derretidos'. Somando-se a esse problema, suas folhas encontram-se dispostas em forma de calhas receptoras de grande quantidade de água durante as chuvas, atingindo o solo, tornando-o mais vulnerável à erosão, intensificando a ação erosiva direta da chuva (ARRUDA, 2001).

Já o cultivo da cana-de-açúcar, presente em menores proporções ao longo do território municipal, é praticado principalmente nas planícies alveolares.

Entre os principais impactos gerados, além da remoção da mata primitiva, cita-se a queima da palha da cana-de-açúcar, desencadeando implicações como esterilidade e erosão dos solos, diminuição da biodiversidade e problemas gerados pela fumaça relacionados à saúde ambiental e humana.

No Município, assim como em toda a região serrana, são comuns as áreas aproveitadas para cultivo agrícola mediante a utilização de técnicas rudimentares ou tradicionais. Conforme a compreensão de Souza (2000, p. 35),

[...] a utilização da terra assume proporções preocupantes pela adoção de técnicas rotineiras e inadequadas para áreas dotadas de fortes declives nas encostas. O desmatamento processado de maneira indiscriminada tem contribuído para uma degradação generalizada dos recursos naturais renováveis.

O inadequado preparo da terra é evidenciado, principalmente, pelos constantes focos de queimadas (Fig. 66). A prática de queimadas dos solos tende a torná-los inférteis, com a eliminação de boa parte dos nutrientes naturais, além da poluição do ar gerada pela fumaça.



Fig.66: Terreno em preparo para o plantio agrícola, no distrito de Catolé.

Foto: Luciana Freire, 2005.

Há, ao mesmo tempo, como já referido, a prática das atividades agrícolas em áreas extremamente íngremes, em vertentes com declividades que chegam a ultrapassar 45% (Fig. 67). Além de não corresponder a áreas propícias para cultivos

agrícolas, na maioria dos casos, não são utilizadas quaisquer técnicas de adequação ao ambiente, a exemplo das técnicas em curvas de nível.



Fig.67: Cultivo agrícola em vertentes com declividade acima de 45%, na localidade de Camará.
Foto: Luciana Freire, 2005.

A ocupação das áreas impróprias dá-se, muitas vezes, não pelo desconhecimento dos problemas ambientais que podem ocasionar, mas simplesmente pela falta de alternativa de produção por parte de agricultores alocados em pequenas propriedades de terra, que se limitam à produção em pequena escala.

As respostas às inadequações na utilização da terra exibem-se, sobretudo, nos casos de erosão dos solos, que no estágio mais avançado podem acarretar afloramentos do substrato rochoso.

Há, por conseqüência, necessidade de implementação de programas políticos direcionados à adequação da agricultura, privilegiando o pequeno produtor, por meio dos quais se possa manter boa parte dos recursos naturais, evitando a degradação generalizada dos recursos naturais renováveis. Importante constatar também que a prática incorreta das atividades agrícolas causam a exaustão dos

solos e, por conseqüência, a improdutividade da terra, gerando problemas sociais, tais como o desemprego.

Apesar dos problemas apontados, pôde-se constatar, em alguns setores da região, a utilização de técnicas agrícolas adequadas em área de alvéolos (fig.68) e vertentes íngremes, com técnicas em curvas de nível. Além disso, nessas áreas, é comum o sistema de rotação de culturas com a técnica de pousio das terras.



Fig. 68: Exemplo de cultivo agrícola adequado em área de alvéolos e baixas vertentes, localidade de Camará.

Foto: Luciana Freire, 2005.

Somando-se aos problemas da agricultura, tem-se ainda a utilização incorreta de agrotóxicos, levando a sérios riscos, entre os quais, o *Manual de Impactos Ambientais* (BANCO DO NORDESTE, 1999, p.9) aponta: “a toxidade aguda e crônica, a contaminação de material e produtos de colheita, dos solos, da água, do ar, além da fauna e do homem”.

O uso indiscriminado de agrotóxicos está ligado à facilidade de compra, sem receituário agrônomo, além da rápida eficiência no extermínio das pragas nas hortas. Agricultores mal informados empregam dosagem errada, sem equipamentos de proteção adequados (vestuário, luvas e máscaras).

Acrescenta-se, ainda, que os riscos causados pelos agrotóxicos não estão somente nas lavouras. Residem, também, no local de armazenamento, no transporte e no descarte das embalagens.

Durante as pesquisas de campo, verificou-se que há contradições a respeito da utilização de agrotóxicos no Município, uma vez que a representante da APA da Serra de Baturité, na sede da SEMACE, revela que está alheia ao uso desses produtos, alegando não haver registros de uso nas atividades agrícolas da região. Em entrevistas com os agricultores, porém, confirma-se sua utilização, mesmo que mínima, principalmente no cultivo de hortaliças e leguminosas.

Boa parte da agricultura praticada em Mulungu é familiar, em pequenas propriedades de terra. São agricultores sem capacitação, que têm, nessa atividade, o único sustento. Conclui-se, portanto, que há uma provável utilização incorreta de agrotóxicos.

Alguns produtores agrícolas afirmam que o uso de agrotóxicos é muito restrito, dependendo da safra e do produto plantado. É citado o tomate como o principal fruto que carece de sua utilização, já que é extremamente vulnerável às pragas. Os produtores alegam que a quantidade de agrotóxico diluído em água é bastante pequena, alegando assim não causar maiores problemas ao ser humano.

No caso das grandes propriedades, em um caso específico, lavradores negam haver a utilização de agrotóxicos. Nota-se, nesse caso, o receio de responderem positivamente, já que se trata de entrevista realizada a trabalhadores de um grande produtor agrícola.

4.3.5 Especulação imobiliária

A especulação imobiliária é consumada pela valorização da terra, na Serra de Baturité, consolidada como região de segunda residência e propícia às atividades turísticas. O fato de o município não contar com um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) torna fácil a comercialização de terrenos e a construção de habitações, sem que haja interferências maiores da administração Municipal.

Em pesquisa realizada no *site* de vendas da imobiliária mais atuante na Serra de Baturité, a Imobiliária Magno Muniz, constata-se que, depois de Guaramiranga, Mulungu é o Município que mais comercializa terrenos e sítios (tabela 17). São cada vez mais comuns placas de empresas imobiliárias e de proprietários particulares de vendas desses imóveis (fig.69).

Tabela 17 - Número de oferta de imóveis à venda nos principais Municípios da Serra de Baturité – Julho / 2007

Guaramiranga	Mulungu	Pacoti	Baturité	Aratuba
75	37	23	10	7

Fonte: <http://www.magnomuniz.com.br>



Fig.69: Sítio particular à venda na localidade de Boa Vista.
Foto: Luciana Freire, 2007.

São evidentes as ocupações em áreas de declives acentuados, com riscos de desabamentos. Há muitos terrenos submetidos a desmatamentos desordenados (fig. 70.) e irregulares, como em topos ou cumes de colinas, lombadas e/ou cristas (fig.71).



Fig.70: Degradação da cobertura vegetal, para fins imobiliários, no distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.



Fig.71: Construção imobiliária em topo de colina no distrito de Lameirão.
Foto: Luciana Freire, 2007.

No Município, a área de intensa especulação imobiliária está inserida no distrito de Lameirão, ainda no platô úmido, com vista panorâmica para a vertente ocidental da Serra de Baturité e Sertão de Canindé.

Além da devastação da cobertura vegetal, entre os impactos ambientais negativos oriundos da especulação imobiliária, citam-se: a degradação da paisagem natural e da fauna; os aumentos na geração de resíduos sólidos, na demanda de energia elétrica, no tráfego de veículos (comprometimento da qualidade do ar e aumento de ruídos); e a implantação de obras de infra-estrutura.

Aliados aos fatores ambientais, um dos principais motivos que intensificaram a especulação imobiliária, naquela região, é a falta de conhecimento por parte da população local sobre a valorização da sua própria terra. As terras eram compradas pelas agências imobiliárias a preços irrisórios, sendo comercializadas, hoje, por cerca de 7.000 e 25.000 reais cada hectare.

Destacam-se, ainda, alterações no estilo de vida das populações nativas, principalmente, com novas modalidades de atividades econômicas. Parte dos antigos agricultores não possuem terras para cultivo, passando agora a trabalhar sob novas condições. São serviços na construção civil e nas propriedades particulares, como caseiros, vigias e empregados domésticos, muitos deles temporários.

4.3.6 Urbanização, infra-estrutura deficiente de saneamento básico e disposição de resíduos sólidos

O espaço serrano, ao longo do seu processo de ocupação, passou por modificações, dentre as quais, a mais evidente é a urbanização. Com a implantação das cidades, houve o recobrimento dos solos por estruturas artificiais, tais como edificações, asfalto, calçamento, praças e calçadas. A maior implicação dá-se pela alteração do ciclo hidrológico, diminuindo gradativamente a infiltração, modificando o processo de escoamento superficial, aumento da evapotranspiração e até variações na temperatura local.

A substituição de espaços naturais por urbanos tem ocasionado desequilíbrios ecológicos que acentuam a proliferação de insetos nocivos ao ser humano. As enfermidades mais comuns em regiões serranas transmitidas por picadas de mosquitos são a dengue, o calazar e a leishmaniose.

Devido ao desmatamento, houve a extinção de espécies que conviviam harmoniosamente com estes insetos, que tinham, nas áreas florestadas, seu alimento e *habitat* natural. Com o aumento das áreas urbanizadas, o mosquito tende a atacar outros seres vivos de sangue quente, dentre os quais, o homem e os animais domésticos.

Em decorrência dos processos de instalação de edificações, seja no espaço urbano quanto no rural, ocorrem problemas relacionados à poluição dos recursos ambientais, principalmente quando o município não oferece infra-estrutura adequada.

O sistema de esgoto é essencial para a boa qualidade de saúde humana e do ambiente. Conjuntamente com o sistema de esgoto sanitário, deve haver rede de resíduos, transporte e tratamento de esgoto, sem quaisquer riscos.

O Município de Mulungu não conta com um serviço de esgoto em todo o território, abrangendo somente alguns setores urbanos (16,55%). Desse modo, é flagrante o despejo de esgotos a céu aberto (contaminando os corpos hídricos superficiais, alterando os ecossistemas aquáticos pela diminuição do teor de oxigênio da água) e em fossas artesanais (contaminando as águas subterrâneas).

O esgotamento sanitário, não estando sujeito a tratamento, torna-se um risco potencial à saúde humana, provocando problemas como: infecções parasitárias (contato direto com a matéria fecal), hepatite e contaminação da água e de alimentos, provocando doenças gastrointestinais (cólera e febre tifóide) (BANCO DO NORDESTE, 1999, p.225). Os riscos ambientais são evidentes pela contaminação das águas, dos solos, da flora e da fauna por substâncias tóxicas, além do odor fétido gerado pelos esgotos.

O manejo inadequado dos resíduos sólidos é, do mesmo modo, um dos problemas mais graves dos municípios serranos. Não se recomenda o acúmulo de lixo, devido à topografia acidentada e maiores índices pluviométricos, implicando no alastramento de resíduos. Dentre as implicações, tem-se a poluição dos solos e dos recursos hídricos, unida aos problemas de saúde ambiental, afetando as sociedades humanas.

Em Mulungu, havia um lixão localizado na vertente ocidental, na localidade de Camará (cerca de 24km da sede), onde os resíduos eram depositados ao longo da estrada que o liga ao Município de Caridade. Era uma área que abrangia cerca de 400m de extensão e com forte declividade. Atualmente, encontra-

se oficialmente desativado. Mesmo assim, ainda é comum observar-se lixo acumulado no local, configurando-se como problema de suma gravidade.

Observou-se, em visita de campo, a exposição de lixo hospitalar, revelando o desconhecimento e/ou negligência com a saúde pública da população em continuar aproveitando o espaço dessa maneira (Fig.72). O local especificado apresenta como impactos diretos, a poluição das terras agricultáveis e das águas superficiais que escoam para Bacia do Curu.



Fig. 72: Lixo hospitalar em área de vertente.
Localidade de Camará.
Foto: Luciana Freire, 2005.

Atualmente, os resíduos sólidos são destinados a um novo “lixão”, no Município de Baturité, no sopé da Serra. Há projetos consorciados, entre alguns municípios da Serra, para a construção de um aterro sanitário que atenda a região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A serra de Baturité apresenta-se como um enclave de mata úmida, no domínio do semi-árido. O contraste com o entorno a fez uma região atraente para a fixação de populações e para a prática de atividades agrícolas. Progressivamente, a região foi sendo ocupada de modo cada vez mais intenso, cujos resultados já demonstram áreas degradadas, levando, então, à preocupação em manter as condições originais de tão singular paisagem. O primeiro passo deu-se pela criação da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité.

O Município de Mulungu, tido como área de estudo, tem parcela significativa de seu território contemplado na APA (cerca de 1/3) e não dispõe ainda do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). Com base nas observações da pesquisa, foram apontados problemas ambientais configurados desde os primórdios da constituição do Município até hoje. Assim, conhecidos o potencial natural da área e suas limitações, são apresentados os principais problemas ambientais e indicadas alternativas e recomendações, conforme a legislação em vigor, para subsidiar o planejamento de uso e ocupação da terra em bases sustentáveis.

Entre as principais potencialidades da área, destacam-se:

- as condições hidroclimáticas, que são propícias à dispersão da mata úmida e favorece a ocorrência de uma rede de drenagem semi-perene;
- a fertilidade natural dos solos, que é de média a alta, influenciando nas possibilidades de atividades agrícolas;
- a beleza cênica das paisagens serranas, como fonte de atração turística; e
- a presença de águas subsuperficiais nos alvéolos e em áreas fortemente fraturadas.

As limitações, principalmente pela alta declividade das vertentes, fazem do Município, na maior parte, ambiente instável, com vulnerabilidade de moderada a alta, haja vista a elevada susceptibilidade à erosão. A região tem elevado grau de

acidentamento do relevo pela dissecação causada, pela drenagem dendrítica. O uso e a ocupação encontram-se limitados pela legislação ambiental da APA da serra de Baturité.

Dentre os impactos ambientais, assinala-se, como principal responsável, a devastação da cobertura vegetal, praticada indiscriminadamente em vertentes e nascentes fluviais, com a aceleração dos processos erosivos, o ressecamento de fontes d'água naturais, a ablação dos solos, o assoreamento do fundo dos vales, o empobrecimento da biodiversidade e a descaracterização da paisagem serrana. Acrescentam-se, ainda, as técnicas agrícolas rudimentares, além do uso incorreto de agrotóxicos, o que vem comprometendo a qualidade das águas superficiais, dos solos e da saúde humana e ambiental. A infra-estrutura de saneamento básico é deficiente, causando a poluição de recursos naturais. Tem-se também o aumento da especulação imobiliária, resultante da elevação do valor da terra em Mulungu, pelos incentivos à segunda residência e ao turismo na região serrana, fator de degradação da cobertura vegetal, entre outros impactos negativos.

A criação da Unidade de Conservação na área tem contribuído para atenuar os efeitos de parte dos impactos ambientais. Dessa forma, buscando-se o uso e ocupação da terra fundamentados na sustentabilidade dos recursos naturais, indicam-se como alternativas básicas as seguintes:

- divulgar junto à comunidade acerca da questão ambiental, da existência da APA e de seus reais objetivos, e fazer com que a população participe, protegendo o ambiente e denunciando ações indiscriminadas de degradação. A fiscalização é primordial;
- recomendar, em relação às atividades agrícolas, a oferta de cursos de capacitação, para que os agricultores do Município tenham o conhecimento técnico e específico do ambiente, assim como técnicas adequadas de manejo do solo e culturas apropriadas, em meio ao financiamento e ao subsídio dos produtores rurais;
- implantação do PDDU, do Município de Mulungu, com maior rigor em relação à organização dos aglomerados urbanos e à crescente construção de empreendimentos imobiliários na Serra;

- ampliação dos serviços de esgotoamento sanitário, que abrange apenas 16,55%, beneficiando a sede municipal, buscando-se a melhoria da qualidade de vida da população; e
- desenvolvimento do ecoturismo (ou turismo de natureza), isto é, atividade turística organizada com aproveitamento dos recursos ambientais – como cachoeiras, vistas panorâmicas e trilhas ecológicas. Em Mulungu, essa atividade ainda se mostra tímida, porém já é praticada com sucesso em outros municípios da Serra, a exemplo de Guaramiranga e Pacoti. Trata-se de uma proposta de atividade econômica alternativa, a ser mediada por um planejamento adequado, compatível com a conservação da natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, Aziz. **Os Domínios de Natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo, SP: Ateliê Editorial, 2003.

_____. **Nordeste sertanejo:** a região semi-árida mais povoada do mundo. Revista Estudos Avançados 13 (36). São Paulo, SP: USP, 1999, pp.7-59.

_____. **Sertões e sertanejos:** uma geografia humana sofrida. Dossiê Nordeste Seco, Revista Estudos Avançados 13 (35). São Paulo, SP: USP, 1999, pp. 60-68.

_____. **Floram:** Nordeste Seco. Estudos Avançados 4 (9). São Paulo, SP: USP, 1990, pp.149-174.

ANDRADE-LIMA, Dárdano de. **Um pouco de Ecologia para o Nordeste.** Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco, 1972.

ARRUDA, Luciene Vieira de. **Serra de Maranguape-CE:** Ecodinâmica da Paisagem e Implicações Socioambientais. 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, 2001.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais:** orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste, 1999.

BERNARDES, Julia Adão & FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e Natureza. In **A Questão Ambiental:** diferentes abordagens. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2003, pp.17-42.

BERTALANFFY, L. Von. **Teoria Geral dos Sistemas.** Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global** - esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, SP: Instituto de Geografia – USP, 1972

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais.** Fortaleza, CE: Banco do Nordeste, 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folhas Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro, RJ, 1981. (Levantamento de recursos naturais).

CAMPOS, José Arimatéia. **Aspectos Histórico-Econômicos, Geoambientais e Ecológicos do Maciço de Baturité**. Fortaleza, CE: CEPEMA, 2000.

CAVALCANTE, Arnóbio de Mendonça Barreto. **A Serra de Baturité**. Fortaleza, CE: Edições Livro Técnico, 2005.

CAVALCANTE, Arnóbio de Mendonça Barreto & GIRÃO, Joquebede Bezerra Cacau. História da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável: desafios e discussões**. Fortaleza: ABC Editora, 2006, pp. 367-384.

CEARÁ. GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN). INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal: Mulungu**. Fortaleza, CE: IPECE, 2004.

CEARÁ. GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL E REGIONAL DO CEARÁ. **Arranjo Produtivo Local de Café**

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo, SP: Hucitec / Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

COELHO, Ma. Célia Nunes. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In GUERRA & CUNHA (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2001, pp. 17-45.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas de Energia. **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará**: Programa Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. Fortaleza, CE: REFO, 2000.

CUNHA, Sandra Baptista da & GUERRA, José Teixeira. Degradação Ambiental. In GUERRA e CUNHA (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2000, pp. 337-379.

FERNANDES, Nelson Ferreira & AMARAL, Cláudio Palmeiro de. Movimento de Massa: uma Abordagem Geológico-Geomorfológica. In GUERRA e CUNHA (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2000, pp.

123-194.

COOGABRIEL. Origem do café no Espírito Santo. **Cafeicultura. A Revista do Agronegócio Café.** Patrocínio, MG. Disponível em: <http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=3904>. Acesso em: 22 jun.2007

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica.** Disponível em: <http://www.sosmataatlantica.org.br/index.php?section=info&action=mata>. Acesso em: 18 mai. 2007.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (Des) Caminhos do Meio Ambiente.** São Paulo, SP: Contexto, 2002.

Ecológico Sombreado do Maciço de Baturité. Fortaleza, CE: SDLR/CE, 2005

GREENPEACE. **O Protocolo de Kyoto.** Disponível em: http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_kyoto.pdf. Acesso em: 07 ago. 2006.

GUERRA, Antonio José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista da. Degradação Ambiental. In GUERRA e CUNHA (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2000, pp. 337-351.

GUERRA, Antonio José Teixeira. Encostas e a Questão Ambiental. In GUERRA & CUNHA (Org.). **A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2003, pp. 191-218.

GUERRA, Antonio José Teixeira & MENDONÇA, Jane Karina Silva. Erosão dos Solos e a Questão Ambiental. In GUERRA & VITTE (Org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004, pp. 225-256.

GUERRA, Antonio Teixeira & GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo dicionário geológico – geomorfológico.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2001.

IBGE. **Resultados do universo do Censo 2000 – Ceará.** CD ROM. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2000.

_____. **Contagem da População 2007 e Estimativas da População 2007.** In: IBGE. Contagem da População 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>

estatistica/populacao/contagem2007/popmunic2007layoutTCU14112007.pdf>.

Acesso em: 15 jan. 2008.

_____. **Produção da Pecuária Municipal 2003**. In: IBGE. Banco de Dados: Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

_____. **Cadastro Central de Empresas 2003**. In: IBGE. Banco de Dados: Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

_____. **Produção Agrícola Municipal 2003**. In: IBGE. Banco de Dados: Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

_____. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2003**. In: IBGE. Banco de Dados: Cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 08 jan. 2007.

IBAMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste, 2002.

LÓPEZ, José Rojas. **Los Desafíos del Estudio de la Geodiversidad**. Revista Geográfica Venezolana, vol. 46, 2005, pp.143-152.

MAXIMIANO, Liz Abad. **Consideração sobre o conceito de paisagem**. Revista Ra'e Ga – Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, n. 8, pp. 83-91, 2004.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia Física: Geografia Humana?** São Paulo, SP: Contexto, 2001a.

_____. **Geografia e Meio Ambiente**. São Paulo, SP: Contexto, 2001b. (Coleção Caminhos da Geografia)

_____. Geografia Socioambiental. In. MENDONÇA, F. & KOZEL, S. (org.) **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba, PR: Editora da UFPR, 2004, pp. 121-144.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geossistemas: A História de uma Procura**. São Paulo, SP: Contexto, 2000.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo, SP: Editora Hucitec, 2002.

O POVO. **Anuário do Ceará 2007/2008**. Fortaleza, CE: O Povo S.A., 2007.

PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1980.

RODRIGUES, Cleide. **A Teoria Geossistêmica e sua Contribuição aos Estudos Geográficos e Ambientais**. Revista do Departamento de Geografia n.14. São Paulo, SP: USP, 2001. pp. 69-77.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; et al. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza, CE: Editorial UFC, 2004.

SAES, M. S. M.; SOUZA, M. C. M. ; OTANI, Malimíria Norico. **Equívocos de Pacotes Tecnológicos: o exemplo de Baturité**. Informações FIPE, São Paulo, 2001. pp. 27-29.

SALES, Vanda de Claudino. **Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: abordagem crítica**. Espaço e Tempo n. 16. São Paulo, SP: GEOUSP, 2004. pp. 125-141.

SAUER, Carl O. A Morfologia da Paisagem. In. CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeny (org.) **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 2004, pp. 12-74.

SCHIER, Raul Alfredo. **Trajatórias do Conceito de Paisagem na Geografia**. Revista Ra'e Ga – Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, n. 7, pp. 79-85, 2003.

SECRETARIA DO TURISMO DO CEARÁ (SETUR). **Serras Úmidas Baturité: Guia Turístico**. Fortaleza, CE: SETUR, 2005.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de Geossistema**. Métodos em questão nº 16, São Paulo, Instituto de Geografia, USP, São Paulo, SP: 1977.

SOUZA, Marcos José. Nogueira. **Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza, CE: Semace, 1998, v.1.

_____. **Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará**. In. LIMA, L. C.; SOUZA, M. J. N.; MORAES, J. O. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000, pp. 6-104.

_____. Compartimentação Geoambiental do Ceará. In. SILVA, José Borzacchiello da; et al (Org.) **Ceará: um Olhar Geográfico**. Fortaleza, CE: Ed. Demócrito Rocha, 2005, pp. 127-140.

SOUZA, M. J. N. de. et al. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité: Diagnóstico e Diretrizes**. Fortaleza, CE: Semace, 1992.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Geografia Física (?) geografia ambiental (?) ou geografia e ambiente (?) In. MENDONÇA, F. & KOZEL, S. (Org.) **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba, PR: Ed. Da UFPR, 2004, pp. 111-120.

TABARELLI, Marcelo & SANTOS, José Maurício Melo. Uma Breve Descrição Sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos. In. PORTO, Kátia C.; CABRAL, Jaime J. P. & TABARELLI, Marcelo (org.) **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004, pp. 17-24.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, SUPREN, 1977.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, PE: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1971.

