



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA)**



**A BANANICULTURA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL DA SERRA DE MARANGUAPE-CE E
SUAS IMPLICAÇÕES NO AMBIENTE FÍSICO, HUMANO
E NA BIODIVERSIDADE**

DANIEL CASSIANO LIMA

FORTALEZA-CE
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA)**



**A BANANICULTURA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL DA SERRA DE MARANGUAPE-CE E
SUAS IMPLICAÇÕES NO AMBIENTE FÍSICO, HUMANO
E NA BIODIVERSIDADE**

DANIEL CASSIANO LIMA

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO CASCON

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal do Ceará como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

FORTALEZA-CE
2005

DANIEL CASSIANO LIMA

**A BANANICULTURA NA ÁREA DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL DA SERRA DE MARANGUAPE-CE E SUAS
IMPLICAÇÕES NO AMBIENTE FÍSICO, HUMANO E NA
BIODIVERSIDADE**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Cascon

Banca Examinadora:

Prof. _____
(Prof. Dr. Paulo Cascon, Presidente da Banca)

Prof. _____
(Profa. Dra. Diva Maria Borges-Nojosa, Co-orientadora)

Prof. _____
(Prof. Dr. Edson Vicente da Silva, Examinador)

Prof. _____
(Prof. Dr. Oriel Herrera Bonilla, Examinador)

Fortaleza, 29 de março de 2005

“Peço-lhe que seja um pouco mais paciente comigo, e lhe mostrarei que se pode dizer mais verdades em defesa de Deus. Vem de longe o meu conhecimento; atribuirei justiça ao meu Criador. Não tenha dúvidas, as minhas palavras não são falsas... Como Deus é grande! Ultrapassa o nosso entendimento! Não há como calcular os anos da sua existência... Quem pode entender como ele estende as suas nuvens, como ele tropeja desde o seu pavilhão?”
(Jó 36:2-4, 26, 29. NVI)

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela salvação, vida eterna, provações, providências, e vitórias que vieram e virão.

Aos meus pais Nivaldo e Cecília, e minha irmã Juliana pelo apoio, carinho e estímulo.

Ao meu orientador, Prof. Paulo Cascon, pelo convívio, amizade, confiança, correções, sugestões, e sobretudo a tranquilidade e paciência.

À Profa. Diva Maria Borges-Nojosa pelos “puxões-de-orelha” e sugestões. Agradeço ainda por ter me apresentado ao mundo da herpetologia e por acreditar no meu potencial.

Aos professores Edson Vicente da Silva (Cacau), Marcos José Nogueira de Souza, Francisca Soares Araújo (Tchesca), José Gerardo Beserra de Oliveira e Rosa Maria Salani Mota por terem contribuído com discussões, sugestões e material bibliográfico.

À Erbênia Santos (Depto. De Biologia – UFC) pelas conversas, opiniões e prestatividade.

Aos colegas do Laboratório de Herpetologia, Flávia, Marcelo Teles, Lucas, e especialmente ao Júlio pela ajuda e companhia durante as viagens de campo.

Aos colegas e amigos do Laboratório de Invertebrados Marinhos, Luiz Ernesto, Lilian, Soraya, Sula, Carlos, Tiago, e em especial ao Marcelo (Tony) por me ajudarem a desopilar e pelas sugestões e críticas.

Aos colegas de curso, em especial à Christina, Nubélia, Tânia, Ernandy, Ana Lúcia, Inah, Djane, Sara, Beatriz, ao Fred e ao Ávila, pelo companheirismo e convivência, pelos debates e grupos de estudo que desenvolvemos.

À Maria Zuleide Lopes Leandro pela recepção, orientação e prestatividade durante as consultas à biblioteca da SEMACE.

Aos moradores da serra de Maranguape, especialmente ao Sr. Luiz e à D. Rosa por terem cedido sua casa como base de campo.

À Sra. Irondina, dona da Pousada Encanto da Serra, e ao Dr. Feijão por permitirem o estacionamento dos carros em seus sítios, no período em que estávamos em campo.

Aos meus amigos das diversas igrejas evangélicas de Fortaleza, especialmente à Paula e ao André.

Este trabalho foi realizado com o apoio financeiro das seguintes instituições:

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Prefeitura Municipal de Maranguape.

RESUMO

A serra de Maranguape é um maciço residual pré-litorâneo, localizado a 25 km de Fortaleza, com altitude máxima de 920 m. O tipo de vegetação da serra é denominado Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular e constitui um remanescente de Mata Atlântica. Os poucos trabalhos sobre a diversidade biológica da serra, já realizados, indicam uma biota diferente da existente na caatinga circundante, abrigando inclusive espécies das matas atlântica e amazônica. A temperatura mais amena e a alta umidade favorecem o uso agrícola da serra, sendo que atualmente a bananicultura está em evidência não somente por suprir o mercado em Fortaleza, mas também pelos problemas ambientais causados, como deslizamentos de terra, empobrecimento dos solos, assoreamento de rios e diminuição da biodiversidade. A fim de investigar os efeitos da bananicultura sobre a herpetofauna local, comparou-se a diversidade e abundância destes animais em Áreas de Preservação Permanente com matas e também com bananais. As espécies foram catalogadas de acordo com o método de registro de encontros visuais (espécimes/tempo), tendo sido registradas 18 espécies para os bananais: *Adelophryne maranguapensis*, *Anolis fuscoauratus*, *Bufo paracnemis*, *Coleodactylus meridionalis*, *Drymoluber dichrous*, *Eleutherodactylus gr. ramagii*, *Hyla aff. decipiens*, *H. gr. microcephala*, *H. minuta*, *H. raniceps*, *Leposoma baturitensis*, *Leptodactylus ocellatus*, *Phrynohyas venulosa*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Physalaemus gr. cuvieri*, *Placosoma sp.*, *Proceratophrys boiei* e *Scinax x-signata*, enquanto que as áreas com matas apresentaram somente 12 destas espécies. Apenas *Adelophryne maranguapensis*, *Eleutherodactylus gr. ramagii* e *Hyla aff. decipiens* foram encontrados em todos os meses de trabalho. Nos meses mais secos, as densidades relativas das espécies, com exceção de *E. gr. ramagii*, pareceram ser maiores nas áreas de matas que nas áreas de bananais, indicando que as áreas de mata podem representar um refúgio durante os períodos secos para as populações que, nos períodos chuvosos, também ocorrem nos bananais. Conseqüentemente, a manutenção da mata nativa pode ser essencial para a conservação destas populações da herpetofauna. A diversidade da herpetofauna

das áreas com bananais e das áreas com mata foi comparada, com a utilização do índice de Shannon-Wiener, não tendo apresentado diferenças significativas. Também foram discutidas alternativas ao cultivo tradicional da banana, visando contribuir na prevenção e/ou reversão de problemas ambientais causados pelo cultivo irregular de bananeiras nas encostas e margens de rios. Dentre as alternativas o sistema agroflorestal parece ser uma boa solução, pois tem sido implantado em bananais no sul do país, em áreas serranas, tendo contribuído com a diminuição dos deslizamentos de solos e com o aumento de sua fertilidade, além de permitir o sombreamento local, sendo usado inclusive em reflorestamento. O sistema agroflorestal promove ainda, a diversificação da produção, desejável quando se quer resolver problemas oriundos de uma monocultura. Também foram investigadas a visão dos bananicultores sobre a questão ambiental e sua condição sócio-econômica, tendo sido registrado que boa parte deles não tinha instrução escolar e desconhecia a gravidade das conseqüências do cultivo da banana na serra, bem como a autoridade dos órgãos ambientais e a aplicação das leis. A maioria deles nunca trabalhou em algo diferente da agricultura, embora exerçam atividades paralelas, sendo que boa parte deles trabalha em condições precárias, sem garantias trabalhistas.

ABSTRACT

The *serra de Maranguape* is a pre-litoral residual mountain, located 25 km from Fortaleza, with a maximum altitude of 920 m. The type of vegetation of this mountain range is called *Floresta Tropical Subperenifolia Plúvio-Nebular* and constitutes a remnant of the Atlantic Forest. The few studies on the biological diversity of the *serra de Maranguape* already carried through, indicate a biota distinct from the one presented in the surrounding *caatinga*, and the presence of species of the Atlantic and Amazonian Forests. The mild temperature and the high humidity favor the agricultural use of this mountain range, and currently, the banana culture is in evidence not only for supplying the Fortaleza market, but also for causing environment problems, as landslides, impoverishment of the soil, burial of rivers and reduction of the biodiversity. In order to investigate the effect of the banana culture on the local herpetofauna, it was compared the diversity and abundance of these animals in Areas of Permanent Preservation with forest and with banana plantations. The species were registered according to the visual survey method (specimens/time), and 18 species were registered for the banana plantations areas: *Adelophryne maranguapensis*, *Anolis fuscoauratus*, *Bufo paracnemis*, *Coleodactylus meridionalis*, *Drymoluber dichrous*, *Eleutherodactylus* gr. *ramagii*, *Hyla* aff. *decipiens*, *H.* gr. *microcephala*, *H. minuta*, *H. raniceps*, *Leposoma baturitensis*, *Leptodactylus ocellatus*, *Phrynohyas venulosa*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Physalaemus* gr. *cuvieri*, *Placosoma* sp., *Proceratophrys boiei* and *Scinax x-signata*, while the forest areas had only 12 of these species. Only *Adelophryne maranguapensis*, *Eleutherodactylus* gr. *ramagii* and *Hyla* aff. *decipiens* were found in every worked month. During the driest months, the relative densities of the species, with the exception of *E. gr. ramagii*, seemed to be bigger in the forest areas than in the banana plantations areas, indicating that the forest areas can represent a refuge, during the dry periods, for the populations that, in the rainy periods, occur in the banana plantations areas. Therefore, the maintenance of the native forest can be essential for the

conservation of these herpetofauna populations. The herpetofauna diversity of the banana plantations areas and of the forest areas were compared with the use of the index of Shannon-Wiener, and no significant difference was found. It was also discussed alternatives to the traditional banana culture, aiming to contribute to the prevention and/or reversion of the environment problems caused by the irregular culture of banana plants in the hillsides and edges of rivers. On the alternatives, agroforest system seemed to be a good solution, as it has been implanted in banana plantations in mountain areas of South Brasil, and has contributed to the reduction of the landslides and to the increase of the soil fertility and of the local shadowing. The agroforest system has being used even in reforestation and it also promotes the diversification of the agricultural production, which is desirable when it is wanted to solve problems resulted from monoculture practices. It was also investigated the banana growers knowledge on the environment problems and their social-economic condition, having been registered that many of them do not have a formal education and were unaware of the gravity of the consequences of the banana culture in this mountain range, as well as the authority of the environmental agencies and the application of the environmental laws. The majority of the banana growers never worked in something else, although they have parallel activities, and many of them work in precarious conditions, without working guarantees.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Imagem de satélite indicando a localização da serra de Maranguape em relação à cidade de Fortaleza.....	22
Figura 1.2: Área desmatada na serra de Maranguape para uso agrícola	28
Figura 2.1: Bananal instalado na serra de Maranguape e rastro de um deslizamento.....	41
Figura 2.2: Bananeiras com raízes expostas em solo alagado.....	43
Figura 3.1: Área de Preservação Permanente com vegetação nativa	57
Figura 3.2: Área de Preservação Permanente com bananal	57
Figura 3.3: Total de precipitações registrado em cada mês no posto Maranguape, Município de Maranguape, durante o período de estudo.....	68
Figura 3.5: Relação do número de espécies da herpetofauna encontradas no período noturno com as médias pluviométricas.....	68
Figura 3.6: <i>Adelophryne maranguapensis</i> , <i>Eleutherodactylus</i> gr. <i>ramagii</i> , <i>Hyla</i> aff. <i>decipiens</i> e desova de <i>H.</i> aff. <i>decipiens</i>	70
Figura 3.7: Desova e embrião de <i>Adelophryne maranguapensis</i>	75
Figura 3.8: <i>Anolis fuscoauratus</i> e <i>Leposoma baturitensis</i>	77
Figura 4.1: Placas demonstrando a existência da APA da serra de Maranguape, na estrada que leva até a Pousada Encanto da Serra.....	89

LISTA DE TABELAS

- Tabela 3.1:** Total de precipitações registrado em cada mês no posto Maranguape, Município de Maranguape durante o período de estudos.....58
- Tabela 3.2:** Lista dos Lepidosauria registrados nas APPs na serra de Maranguape durante os meses de abril de 2003 a janeiro de 2004.....60
- Tabela 3.3:** Lista dos Anuros registrados nas APPs na serra de Maranguape durante os meses de abril de 2003 a janeiro de 200460
- Tabela 3.4:** Número de animais registrados nas coletas diurnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004.....62
- Tabela 3.5:** Número de animais registrados nas coletas noturnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004.....63
- Tabela 3.6:** Número de espécies registradas nos períodos diurno e noturno na serra de Maranguape, em visitas realizadas de abril de 2003 a janeiro de 2004.....67
- Tabela 3.7:** Abundância relativa (animais/hora) nas coletas diurnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004.....71
- Tabela 3.8:** Abundância relativa (animais/hora) nas coletas noturnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004.....72
- Tabela 3.9:** Índices de biodiversidade de Shannon-Wiener para herpetofauna de matas e bananais na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004.....78

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1: Apresentação geral da serra de Maranguape.....	20
CAPÍTULO 2: Implicações e alternativas para a bananicultura na serra de Maranguape.....	34
CAPÍTULO 3: Impacto da bananicultura sobre a herpetofauna em Áreas de Preservação Permanente da Serra de Maranguape, Estado do Ceará.....	53
CAPÍTULO 4: A cultura da banana na serra de Maranguape e a legislação ambiental	82
CONCLUSÕES.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

INTRODUÇÃO

O Brasil detém 36% das florestas tropicais remanescentes no mundo e aproximadamente 2,5 milhões de espécies de artrópodos, 2 mil de peixes, 300 de mamíferos e cerca de 60 mil de vegetais superiores, o que equivale a 14% da diversidade de plantas do planeta (Peixoto & Morim, 2003). Muitas espécies brasileiras ainda não foram nem mesmo descritas, e mesmo com relação às espécies conhecidas pouco se sabe sobre suas possíveis aplicações na melhoria da qualidade de vida das populações humanas (Elisabetsky, 2003).

Por outro lado, a América do Sul possui 47% dos recursos hídricos do planeta, sendo a grande maioria dessa porcentagem parte do território brasileiro. Assis (1999) afirma que a calha central do rio Amazonas juntamente com os seus afluentes, pode vir a ser a mais importante fonte de proteína animal do planeta a partir do manejo racional da fauna que vive ali. Por sua vez, Gabeira (2003) comenta, com relação aos recursos hídricos brasileiros, que “...num mundo em que dois terços da humanidade podem ter problemas de abastecimento de água, deter 15% dos mananciais de água doce do planeta é uma situação favorável.”

A biodiversidade e as águas são, na realidade, elementos estratégicos que se bem utilizados, podem ser úteis no estabelecimento do Brasil entre as nações que já atingiram o desenvolvimento. Entretanto, deve-se utilizar formas de exploração dos recursos naturais que permitam a preservação dos mesmos para as gerações posteriores. É nesse contexto que surgem os conceitos de Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável. Este último foi bastante divulgado a partir da Conferência Eco-92, realizada no Rio de Janeiro e pode ser definido como um novo modelo desenvolvimentista que ainda não está totalmente formulado, mas que deve atender as necessidades atuais sem comprometer o uso dos recursos às gerações futuras. Bossel (1999) amplia ainda mais o conceito ao afirmar que o desenvolvimento deve permitir a perpetuação das comunidades vivas na terra, concordando que os contextos ambiental, material, ecológico,

social, econômico, legal, cultural, político e psicológico devem ser abrangidos nesse novo conceito.

Deve-se observar que neste novo enfoque de desenvolvimento não existe apoio incondicional ao preservacionismo ou conservacionismo, que devido à reverência “religiosa” à natureza, parece ignorar que as populações humanas também fazem parte do meio ambiente (Gomez-Pompa & Kaus, 1992 *apud* Diegues, 1996). Esses pensamentos também não levam em conta que alguns pesquisadores afirmam não mais existir uma natureza totalmente pura, que ainda não tenha sido fortemente manipulada pelo homem (Diegues, 1996).

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas no Brasil, uma das mais antigas e disseminadas é a bananicultura. O Brasil é o país que possui a maior área mundial plantada com bananeiras, correspondendo a 518.000 hectares. Sua produção anual é de 5,6 milhões de toneladas, a segunda maior do mundo, sendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná os principais responsáveis por essa cultura (Oliveira & Souza, 2003).

Essa grande produção permite uma ampla utilização do fruto pela população do país. Sabe-se que a banana constitui uma boa fonte de nutrientes, representando uma alternativa para que as populações de baixa renda possam complementar o consumo diário calórico e protéico, até porque é um dos alimentos mais baratos do mercado e pode ser consumido na forma natural (Dantas & Soares Filho, 1998). O conhecimento popular também permitiu que fossem descobertos os poderes curativos da banana, que é usada no tratamento de moléstias que vão desde desnutrições e contusões até obstruções intestinais, problemas renais e tuberculose. Balbach & Boarim (1992) citam 31 problemas de saúde que poderiam ser tratados com as diversas formas de preparo da banana.

Existem aproximadamente 180 variedades de bananeiras, sendo que no território nacional ocorrem 35 delas. Entretanto, apenas 20 destas variedades

produzem frutos comestíveis, dentre estas, as mais conhecidas são a nanica, prata, ouro, maçã, d'água, são-tomé, figo, da-terra, cacau, abóbora, chocolate e manteiga (Castro, 1985; Balbach & Boarim, 1992).

O cultivo da banana é favorecido pelas condições geoambientais do Brasil, sendo responsável pela geração de empregos e renda tanto no mercado interno como no externo. Boa parte da banana produzida no país é exportada para a Argentina e Uruguai, e mais recentemente, a Europa também entrou para a lista dos compradores, sobretudo a Holanda e Inglaterra. Carvalho (2002) relata que somente para este último país, o Estado do Rio Grande do Norte lucrou cerca de US\$ 6,9 milhões até o mês de novembro de 2002.

Além dos estados já mencionados, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Ceará também se destacam entre os produtores brasileiros. Neste último estado, a banana prata é a de maior produção, concentrando-se as áreas de cultivo nas serras dos municípios de Uruburetama, Palmácia, Pacoti, Itapajé, Redenção, Pacatuba e Maranguape (Gomes, 1976).

Essas serras são também denominadas de brejos nordestinos ou enclaves, devido à alta umidade que concentram, bem como às baixas temperaturas, o que as tornam ambientes muito diferentes das áreas baixas cobertas pela caatinga que as circundam. Tais fatores além de concentrarem atividades agrícolas, fazem com que estas serras apresentem maior concentração demográfica (Andrade-Lima, 1964).

A bananicultura, por outro lado, tem sido responsável por boa parte da degradação da vegetação florestal dessas serras. Em Uruburetama a degradação chegou a tal ponto que praticamente não existem mais manchas de mata úmida. Souza (1999) afirma que a bananicultura é possivelmente responsável pelos principais problemas ambientais da Serra de Maranguape, entre eles a solifluxão (deslizamento de terra) ocorrida em 1974, responsável pela morte de várias

peças (IPT, 1975). Soares (1999) afirma que os principais problemas relativos ao cultivo da banana se devem à utilização do solo sem estudos e requisitos necessários à sua ocupação, o que resulta na erosão pluvial que atua nas encostas e prejudica o equilíbrio ambiental natural.

A ocupação humana e atividades econômicas como a bananicultura nestas serras, são motivos de preocupação, não somente pelos problemas causados diretamente ao homem, mas também pelo impacto causado aos cursos d'água, solos e à biodiversidade local, que apresenta alguns casos de endemismo, bem como populações disjuntas de espécies anteriormente registradas apenas para as Matas Amazônica e/ou Atlântica (Lopes, 1974; Lourenço, 1988; Nascimento & Lima-Verde, 1989; Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994; Conde, 1999). Muitas dessas espécies, embora sejam protegidas pela legislação, correm o risco de serem extintas, pois a bananicultura ocupa qualquer espaço que lhe seja favorável sem prévio estudo de possíveis impactos ambientais, ocorrendo em lugares proibidos pelo Código Florestal, como as margens dos olhos d'água e dos riachos, bem como nas regiões de alta declividade, que são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Uma APP não é uma unidade de conservação, mas pode estar dentro de uma, e compreende as áreas marginais de rios, lagos, nascentes, locais de alta declividade, entre outras, tendo a função de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, e oferecer segurança ao próprio homem. Nas serras cearenses, também existem unidades de conservação, como as Áreas de Preservação Ambiental (APA) das serras de Maranguape, Aratanha, Baturité e Ibiapaba. Há ainda o Parque Nacional de Ubajara e a Floresta Nacional do Araripe.

As raízes das bananeiras, por serem curtas e de pouca espessura, não têm a capacidade de sustentar os solos. Além disso, suas folhas, por apresentarem formato de calha, permitem uma maior infiltração de água no solo e

conseqüentemente perda de material que tende a se acumular no fundo dos riachos que mais adiante vêm a formar importantes rios na Região Metropolitana de Fortaleza, como o Maranguapinho e o Ceará (Arruda, 2001). Dessa forma, a substituição da vegetação nativa pode levar ao declínio da biodiversidade, bem como ao comprometimento dos recursos hídricos.

Com base no que foi exposto e dentro do conceito de desenvolvimento sustentado, são necessários estudos que avaliem o impacto de uma atividade econômica como a bananicultura sobre a biodiversidade de um ambiente como as serras úmidas do Ceará, visando à preservação dos recursos naturais encontrados nelas. Os estudos devem ser conduzidos de forma a serem encontrados bioindicadores ambientais que possam mostrar áreas relativamente bem preservadas ou deterioradas.

A herpetofauna é, até agora, o grupo de animais melhor estudado nas serras úmidas do Ceará (Borges, 1991; Lima, 1999). Em Maranguape sabe-se da existência de pelo menos 58 espécies entre répteis e anfíbios, sendo que muitas delas utilizam as APP como sítios de reprodução, abrigo e alimentação. Lima (op. cit.) relata que uma espécie de anuro do gênero *Hyla*, apesar de utilizar uma zingiberácea para fixar as desovas, parecia tolerar fortes modificações no ambiente, pois continuava a reproduzir-se mesmo quando essa vegetação foi substituída por bananeiras. Deve-se ressaltar que o trabalho de Lima (op. cit.) não foi realizado com o objetivo de detectar impactos, ou estudar a relação das bananeiras com a herpetofauna local. Assim, acredita-se que os répteis e anfíbios podem de alguma forma ser indicadores das alterações do ambiente causados pela bananicultura.

O presente trabalho visa analisar a questão da monocultura da banana na serra de Maranguape sob os enfoques da biodiversidade e humano, ao mesmo tempo em que procura propor medidas agroecológicas na tentativa de sanar os principais problemas trazidos pelo cultivo da banana.

Os assuntos são abordados em quatro capítulos independentes. O primeiro capítulo apresenta a serra de Maranguape com suas características geoambientais citadas num conceito sistêmico.

O segundo capítulo traz um histórico sobre o uso agrícola da serra de Maranguape, enquanto trata dos problemas ambientais gerados principalmente pela monocultura da banana. Aborda também soluções para a bananicultura de acordo com os princípios da agroecologia.

O terceiro capítulo trata da influência da bananicultura sobre a biodiversidade, especificamente a herpetofauna das APP nas matas ciliares. Aqui compara-se de forma qualitativa e quantitativa os répteis e anfíbios das APP com matas nativas e com bananais instalados, e comenta-se também sobre as particularidades de algumas espécies, como reprodução ou outro hábito.

O quarto capítulo aborda a legislação ambiental, especialmente as particularidades das leis quanto à serra de Maranguape e faz um intercâmbio com dados obtidos através de questionários com bananicultores. Além disso, tenta descrever o estilo de vida e o cotidiano destas pessoas.

Assim, este estudo pretende fornecer subsídios que possam ser úteis no planejamento de atividades para a serra de Maranguape, como práticas agrícolas com menor impacto sobre o ambiente, políticas de exploração sustentável de seus recursos naturais e estratégias para preservação de sua biodiversidade.

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO GERAL DA SERRA DE MARANGUAPE

O Nordeste Brasileiro, localizado na região tropical, é considerado uma das regiões mais quentes do planeta e se caracteriza por apresentar chuvas escassas e irregulares, vegetação xeromórfica e um longo histórico de secas (Ab'Saber, 1974). Em contraste com tal situação, encontram-se os brejos úmidos nordestinos, que devido às condições orográficas locais, apresentam temperaturas mais amenas e umidade mais elevada, o que permitiu a fixação de uma vegetação florestal nesses locais, formando sistemas isolados, que segundo Vanzolini (1981) devem ser considerados cada um, como elementos únicos.

Entre os principais brejos úmidos do Ceará encontram-se as serras de Maranguape, Aratanha, o maciço de Baturité e os planaltos do Araripe e da Ibiapaba. Pompeu Sobrinho (1980) afirma que o local escolhido para o início da colonização do Estado do Ceará ficava entre o Mucuripe e uma praia denominada Paracambuba, da qual se via uma cadeia verde de montanhas a 45 milhas do mar, formando elevações descontínuas que pareciam circundar a capital. Toda esta cadeia montanhosa era denominada pelos índios Tapuias como “Daqueamamune” e se referia às serras atualmente conhecidas como Guaiuba, Juá, Aratanha e Maranguape. Pompeu Sobrinho (op. cit.) cita ainda os nomes Eli, Deli, Li, Delli e Delly como nomes dados à Serra de Maranguape em meados do século XVI.

A vegetação original que encobria o Ceará foi gradualmente substituída pela ação humana. Segundo a hipótese de Coimbra-Filho & Câmara (1996), o Ceará possuía 43,10% de seu território encobertos por matas, sendo atualmente essas formações vegetacionais praticamente restritas às serras, por estas oferecerem dificuldade de acesso e de utilização de processos de mecanização agrícola. Por outro lado, a Teoria dos Refúgios, defende que a mata úmida

existente hoje nas serras é remanescente de formações vegetais que cobriam grande parte da área hoje ocupada pela caatinga em épocas geológicas passadas, quando as condições climáticas eram mais úmidas que as atuais (Cabral & Souza, 2002)

Mesmo com as dificuldades impostas, as serras têm sido exploradas, sendo responsáveis por boa parte do abastecimento dos mercados da Região Metropolitana de Fortaleza. Em Maranguape, por exemplo, já houve a exploração de culturas como a laranja e o café, que com a sua decadência, deu lugar à bananicultura, considerada por Souza (1999) como o principal problema ambiental da serra devido à sua instalação em áreas não apropriadas. Arruda (2001), afirma que a degradação vegetal já descaracterizou bastante o ambiente natural, mas que mesmo assim, a serra é uma atração à população que ainda a utiliza para caminhadas nas trilhas e banhos de cachoeira, dentre outras atrações.

O presente trabalho foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape, um maciço residual de embasamento cristalino localizado a cerca de 25 km de distância da capital cearense, e de direção predominante NE-SW (Arruda, 2001) (Figura 1.1). A serra de Maranguape tem altitude máxima de 920 m, sendo o seu cume, o Pico da Rajada localizado a 3°54' S e 38°43'W.

A APA da Serra de Maranguape foi implantada, em 1993, tendo sido o seu zoneamento e plano de gestão publicados nove anos após (Ceará, 2002). Seu objetivo é regular as atividades humanas na área, visando a reeducação da produção agrícola bem como a utilização sustentável dos recursos naturais.

Forma de abordagem dos fatores ambientais

Ultimamente alguns estudos ambientais têm sido feitos na serra de Maranguape, abordando os diversos aspectos naturais do local. No entanto

poucos oferecem uma abordagem metodológica moderna, que envolva os diversos fatores de forma conexas.



Figura 1.1: Imagem de satélite, indicando a localização da Serra de Maranguape em relação à cidade de Fortaleza. Fonte: Miranda & Coutinho (2004).

Segundo Veado (1995), os estudos geográficos modernos não se baseiam mais apenas em observações isoladas, mas tentam explicar a interação dos processos naturais responsáveis pela dinâmica do ambiente. O autor conclui então que a análise dos sistemas é o método mais apropriado para o estudo e explicação da estrutura dinâmica dos fatos antrópico-naturais.

Christofolletti (1979) aplica a teoria dos sistemas ao espaço geográfico, e afirma que um sistema deve possuir os seguintes componentes: entrada (tudo

aquilo que o sistema recebe); saída (todo produto fornecido pelo sistema); elementos (partes componentes do sistema); atributos (caracterização dos elementos); e as relações entre os elementos. Veado (1995) define o geossistema da seguinte forma:

“(...) sistemas naturais de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, são interconectadas pela troca de matéria e energia num só conjunto.” (p.7)

Dessa forma, esse capítulo tem o objetivo de apresentar os principais fatores bióticos e abióticos conhecidos da Serra de Maranguape, bem como oferecer uma breve descrição das áreas contendo bananeiras e matas nativas, locais onde ocorreram os trabalhos com a herpetofauna.

Aspectos morfopedológicos

A serra de Maranguape é formada por rochas pré-cambrianas, mesozóico-terciárias e depósitos detríticos cenozóicos. De acordo com IPT (1975) as rochas pré-cambrianas compreendem gnaisses (biotita-gnaisses e quartzo-biotita gnaisses) e granitos (granito-gnaisses porfiroblásticos, granito-gnaisses com orientação incipiente, e granitos equigranulares grosseiros) dispostos em faixas. As rochas mesozóico-terciárias são constituídas por diabásios dispostos em diques, e os depósitos detríticos cenozóicos são formados por massas de talus, piemonte, e aluviões.

As características litológicas citadas acima, juntamente com a morfologia são resultados de processos tectônico-estruturais remotos (Arruda, 2001). Dessa forma, a topografia da serra se deve principalmente à sua constituição granítica, sendo formada pela erosão diferencial que rebaixou as áreas de rochas menos resistentes (IPT, 1975). IPT também afirma que a

existência de superfícies aplainadas nas áreas mais altas se deve à constante alternância de climas secos e úmidos. Souza (1983) ressalta que no estudo geomorfológico do Ceará, a serra de Maranguape é classificada como um Maciço Pré-Litorâneo, e a inclui no domínio dos escudos e maciços antigos, constituídos por litotipos do embasamento cristalino, oriundos do pré-cambriano.

Arruda (2001) cita os trabalhos de Tricart (1977) e Souza (1999), constatando sete geofácies em Maranguape: platô dissecado, platô conservado, vertente oriental, vertente ocidental, vertente meridional, vertente setentrional, e sertões de entorno. Com exceção dessa última geofácia, os tipos de solos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) são em sua maioria Alissolos e Luvisolos (Podzólicos Vermelho-amarelo Distrófico e Eutrófico, respectivamente), bem como Neossolos (Litólicos e Aluviais).

A importância do solo é muito grande para o contexto ambiental, pois pode variar mesmo em pequenas distâncias, originando padrões de disponibilidade de recursos, influenciando na vegetação e constituindo um verdadeiro estratificador do ambiente (Resende, Lani & Rezende, 2002). Ricklefs (2003) afirma que o solo é a base para o entendimento da distribuição da biodiversidade, cujas características são resultado da ação do clima, vegetação, idade e mesmo do próprio material parental.

O trabalho de Arruda (2001) relata que em cada uma dessas geofácies ocorre a prática do extrativismo vegetal e fruticultura, principalmente a bananicultura. Holanda (1999) adverte contra atividades agrícolas mal planejadas, que podem comprometer o processo pedogenético, favorecendo a morfogênese. Entre as conseqüências do mau uso do solo, pode-se citar o assoreamento de rios e lagos, bem como processos erosivos (Tricart, 1977). Dias & Silva (2003) sugerem a urgência em se estudar melhor modelos de planejamento para a solução desses problemas.

Aspectos hidroclimáticos

As condições climáticas e hídricas dos brejos nordestinos são importantes no estudo dos mesmos, pois conferem as condições para a adaptação da flora local (Ab'Saber, 1992). Essas mesmas condições tornam a serra de Maranguape como uma das mais agricultáveis. Ceará (2002) explica o clima local pelo mecanismo da circulação atmosférica, proximidade do mar e elevação. Este último fator minimiza a evapotranspiração, bem como aumenta a pluviometria.

O regime climático da Serra de Maranguape apresenta duas estações distintas, uma menos chuvosa que se acentua entre os meses de setembro a novembro, e uma chuvosa, que se inicia em dezembro e atinge o auge nos meses de março a maio (Ceará, 2002). A média chuvosa anual fica acima de 1300 mm e a temperatura média varia entre 23 e 26° C.

Com relação ao balanço hídrico, Ceará (op. cit.) afirma que o período chuvoso que se estende de janeiro a junho, permite a alta umidade por todo o ano, e as diferenças entre os totais de precipitação e a evaporação potencial são positivas.

Os rios das serras transportam pouco material em suspensão, o que é evidenciado pela translucidez da água. No entanto, chuvas, desmatamentos e deslizamentos de terra podem eventualmente tornar a água barrenta (IPT, 1975).

Para a serra de Maranguape, Arruda (2001) listou cerca de 21 riachos que são fonte de água que é armazenada em cerca de 14 açudes, utilizados por boa parte da população para o consumo e agricultura. Esses riachos são fonte de água também para alguns rios da Região Metropolitana de Fortaleza. Sabe-se que os pequenos riachos da vertente oriental formam os riachos Pirapora, Gavião e Tangureira, que posteriormente formam o rio Maranguapinho, que acaba por desaguar no rio Ceará. Arruda (op. cit.) também registra que outros riachos,

principalmente os das porções sul e sudoeste alimentam os rios Pacoti e São Gonçalo.

Ceará (2002) diz que as redes hidrográficas da serra de Maranguape, possuem padrões subdendríticos, subparalelos e angulares, sendo estes dois últimos, responsáveis pela formação dos riachos-fenda. A cobertura vegetal associada às características das rochas e dos solos, estimulam a ocorrência de água no subsolo.

Aspectos fitoecológicos

O tipo de vegetação de qualquer local reflete profundamente todas as condições ambientais. Fernandes (1998) considera que a adaptação dos seres vivos não é um fenômeno estático, tendo as plantas que sofrer adaptações a fim de que haja um equilíbrio ambiental que permita integração, ou mesmo uma acomodação tolerável que as mantenha.

Segundo a Teoria dos Refúgios, defendida por Haffer (1979) citada anteriormente, as matas amazônica e atlântica estiveram conectadas no passado, através de pelo menos parte da área hoje ocupada pela caatinga. As principais evidências são a distribuição disjunta de alguns táxons nos dois ecossistemas e a presença de elementos amazônicos e atlânticos em várias regiões pontuadas do Nordeste (Coimbra-Filho & Câmara, 1996). Trabalhos com pteridófitas e fauna têm confirmado a presença destes elementos nas serras cearenses (Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994; Conde, 1999; Lima, 1999).

A umidade relativamente elevada da serra de Maranguape permite a instalação de uma flora bastante variada, que inclui diversas espécies de pteridófitas, briófitas e angiospermas, destacando-se a grande quantidade de epífitas (bromélias e orquídeas). Muitas dessas plantas são retiradas e comercializadas na cidade de Maranguape, ou vendidas para comerciantes de Fortaleza. A vegetação da serra é marcada por componentes lenhosos de porte

alto, intercalados por arbustos, e plantas trepadeiras, e que facilmente atingem altura maior que 5 m (Fernandes, 1998).

Os tipos básicos florestais da serra de Maranguape são Floresta Subperenifólia Tropical Plúvio-Nebular, também conhecida como mata úmida, e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, a mata seca. As matas úmidas são classificadas por Fernandes (1998.) como Arboreto Climático Perenifólio, que se estabelece em situações onde pode ocorrer caducifolia até o nível de 10%, não afetando a fisionomia geral da vegetação. Ceará (2002) cita como as principais espécies representantes deste tipo vegetacional, dentre outras, as plantas *Agonandra brasiliensis* (marfim), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Byrsonima cericea* (murici), *Caesalpinia leiostachya* (pau-ferro), *Cedrela odorata* (cedro), *Chlorophora tinctoria* (tatajuba), *Clusia* sp. (mangue-de-serra), *Copaifera langsdorffii* (podói), *Cordia trichotoma* (freijó), *Dioclea virgata* (mucunã), *Gallesia gorasema* (pau-d'alho), *Geonoma shottii* (coquinho), *Ingá bahiensis* (ingazeira), *Lonchocarpus araripensis* (Angelim), *Manikara rufula* (massaranduba), *Myroxylon pueriferum* (bálsamo), *Ocotea* sp. (louro), *Orbignya phalerata* (babaçu), *Piper* sp. (pimenta-de-macaco), *Protium heptaphyllum* (almécega), *Pterygota brasiliensis* (piroá), *Rheedia gardneriana* (bacupari), *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco-amarelo), *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Zollernia paraensis* (coração-de-negro), e *Platymiseum floribudum* (rabuge).

Fernandes (1998) denomina as matas secas de Arboreto Climático Estacional Semicaducifólio, sendo que nesse caso, a caducifolia pode atingir até 60% da quantidade total de folhas. Esse tipo vegetacional ocorre na serra em altitudes entre 300 e 400 m, podendo eventualmente alcançar regiões de até 600 m de altitude (Ceará, 2002). Nesse mesmo trabalho consta que, entre as espécies arbóreas encontradas nesta vegetação encontram-se, entre outras, *Acacia glomerosa* (espinheiro-preto), *A. paniculata* (jiquiri), *Albisia polycephala* (camunzé), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Bauhinia aromatica* (mororó), *Brosimum gaudichaudii* (inharé), *Capparis cynophallophora* (feijão-bravo), *Cecropia*

palmata (torém), *Ceiba glasiavii* (barriguda), *Chlorophora tinctoria* (tatajuba), *Cordia trichotoma* (freijó), e *Cratogeomys tapia* (trapiá).

A área atualmente coberta por esses tipos florestais se encontra sofrendo um processo gradativo de redução. Arruda (2001) ressalta a substituição dessas matas por culturas agrícolas (figura 1.2), principalmente a bananicultura, nas encostas e margens de riachos.



Figura 1.2: Área desmatada na serra de Maranguape para uso agrícola. Foto: Daniel Cassiano Lima.

Biodiversidade

O 2º artigo da Convenção sobre a Diversidade Biológica define esse termo como sendo toda a variedade de organismos vivos e os ecossistemas, como complexos ecológicos em que vive essa variedade (Markus & Rodrigues, 2003). O Brasil é conhecido como o país de maior biodiversidade no mundo,

sendo o detentor de cerca de 14% das espécies botânicas do planeta (Peixoto & Morim, 2003).

O estudo da biodiversidade tem como auxílio a taxonomia que é responsável pela descoberta, descrição e inventário das espécies, devendo orientar a conservação e uso sustentável da fauna e flora, bem como do ambiente em que vivem (Peixoto & Morim, 2003). As serras cearenses têm sido pouco estudadas quanto à diversidade biológica, entretanto, os trabalhos já desenvolvidos demonstram que a biota destes locais deve ser melhor investigada (Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003; Lima & Teixeira, 2004).

Realizando estudos com pteridófitas (samambaias e avencas), Lima-Verde & Paula (1994) registraram para a serra de Maranguape *Psilotum nudum*. Esta espécie era conhecida, até então, apenas para algumas regiões pontuais em Pernambuco e no sul e sudeste do país.

Com relação à fauna, os trabalhos para a Serra de Maranguape, são mais numerosos, e têm levado à descrição de espécies endêmicas, como o escorpião *Broteochactas brejo* por Lourenço (1988), uma espécie filogeneticamente relacionada a outra de ocorrência amazônica. Outra espécie animal que é aparentemente, endêmica para a Serra de Maranguape, é o anuro *Adelophryne maranguapensis*, descrito por Hoogmoed, Borges & Cascon (1994). O gênero *Adelophryne* era até então, conhecido apenas através de espécies de distribuição amazônica.

Há ainda o caso das serpentes *Apostolepis nigrolineata*, *Imantodes cenchoa*, *Sibon nebulata* e *Drymoluber dichrous*, espécies de ocorrência amazônica, mas que foram coletadas também na serra de Maranguape (Nascimento & Lima-Verde, 1989; Lima, 1999; Borges-Nojosa & Lima, 2001). Lima (1999) em um levantamento da herpetofauna local, registra para a serra de Maranguape, cerca de 58 espécies de répteis e anfíbios, entre as quais encontra-

se *Amphisbaena* sp e *Placosoma* sp, espécies novas em fase de descrição (Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003).

Prado (2004), em um levantamento preliminar da mastofauna local, registra pelo menos 31 espécies de mamíferos para a serra de Maranguape. Entre seus resultados há o primeiro registro para o Ceará das espécies *Didelphis marsupialis* e *Oryzomys megacephalus*, conhecidas, até então, apenas para a região amazônica.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**. 43: 1-39. 1974.

AB'SABER A. N. A Serra do Japi, sua origem geomorfológica e a teoria dos refúgios. In: Morellato, L. P. C.(Org.) **História Natural da Serra do Japi**. São Paulo: UNICAMP. 1992.

ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape – CE**, Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais. Fortaleza, UFC, 2001. 162 pp. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2001.

BORGES-NOJOSA, D. M; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos-nordestinos. In: SILVA, J. M. C & TABARELLI, M. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: UFPE, 2003.

BORGES-NOJOSA, D. M.; LIMA, D. C. Dieta de *Drymoluber dichrous* (Peters, 1863) dos brejos-de-altitude do Ceará, Brasil (Serpentes, Colubridae). **Bol. Mus. Nac.** 468:1-5, 2001.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental**: Planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: Rima, 2002.

CEARÁ. **Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)**. Fortaleza: SEMACE, 2002.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: HUCITEC, EDUSP, 1979.

COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. G. **Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. [S. I.]: FBCN, 1996.

CONDE, R. B. **Pteridófitas de Aratanha – Pacatuba (Ceará-Brasil)**. Fortaleza, UFC, 1999. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 1999.

DIAS, A. S.; SILVA, J. R. C. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). I-distribuição, probabilidade de ocorrência e período de retorno – 1ª. Aproximação. **Rev. Brás. Ciênc. Solo**. 27(2), 2003.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira**. Fortaleza. Multigraf. 340 p. 1998.

HAFFER, J. Quaternary biogeography of Tropical Lowland South America. In: DUELLMAN, W. E. (Ed.). The South American herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. **Monograph Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. (7):107-140, 1979.

HOLANDA, F. J. M. **Erosão do solo: práticas conservacionistas**. Fortaleza: SEBRAE, 1999.

HOOGMOED, M. S.; BORGES, D. M.; CASCON, P. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. **Zool. Med Leiden**. 68:271-300, 1994.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Estudo preventivo e corretivo dos movimentos coletivos de solo e rocha na Serra de Maranguape-Ce**: Relatório Técnico – Fase de diagnóstico. São Paulo. Vol 01. 1975.

LIMA, D. C. **Aspectos sistemáticos, zoogeográficos e ecológicos da herpetofauna da Serra de Maranguape, Estado do Ceará**. Fortaleza, UFC, 1999, 56 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 1999.

LIMA, D. C.; TEIXEIRA, A. L. G. F. As serras cearenses e seus ilustres desconhecidos: Uma noção sobre biodiversidade. In: MATOS, K. S. L.; SAMPAIO, J. L. F. (Org.). **Educação Ambiental em tempos de semear**. Fortaleza: UFC, 2004.

LIMA-VERDE, L. W.; PAULA, E. L. Ocorrência de *Psilotum nudum* na Serra de Maranguape – Ceará. Reunião Nordestina de Botânica. Resumos, 1994. Apud. CONDE, R. B. **Pteridófitas de Aratanha – Pacatuba (Ceará-Brasil)**. Fortaleza, UFC, 1999. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 1999.

LOURENÇO, W. R. Première evidence de la presence d'une faune scorpionique Amazonienne relictuelle dans les "brejos" de la Caatinga du Nord-est du Bresil. **C.R.Xème Coll. Europ. Arachnol. Bull. Soc. Sci.**, Bretagne, 59: 147-154, 1988.

MARKUS, R. P.; RODRIGUES, M. T. Biodiversidade: Haverá um mapa para este tesouro? **Ciência e Cultura**. (3):20-21, 2003. 20-21.

MIRANDA, E. E.; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil visto do espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br> . Acesso em: 2 ago. 2004.

NASCIMENTO, F. P. & LIMA-VERDE, J. S. Ocorrência de ofídios de ambientes florestais em enclaves de matas úmidas do Ceará. (Ophidia: Colubridae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.**, Belém, 5(1): 95-100, 1989.

PEIXOTO, L. P.; MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**. (3):21-24, 2003.

POMPEU SOBRINHO, T. **Protohistória cearense**. 2^a edição. Fortaleza. EDUFC. 315 p. 1980.

PRADO, F. M. V. **Levantamento preliminar da mastofauna da serra de Maranguape, Estado do Ceará**. Fortaleza. UFC, 2004. 52 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia. Universidade Federal do Ceará, 2004.

RESENDE, M.; LANI, J. L.; REZENDE, S. B. Pedossistemas da Mata Atlântica: considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. **Rev. Árvore**. 26(3): 261-269, 2002.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SOUZA, M. J. N. **Geomorfologia, ambientes e problemas conservacionistas**. Fortaleza, UFC, 1983, 140 pp. Tese (Professor Titular). Departamento de Geografia. Universidade Federal do Ceará, 1983.

SOUZA, M. J. N. **Zoneamento ambiental e plano de gestão da APA da Serra de Maranguape – CE**. Fortaleza: SEMACE, 1999.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN. 1977, 97p.

VANZOLINI, P.E. .A quasi-historical approach to the natural history of the differentiation of reptiles in tropical geographic isolates. **Pap. Av. Zool**. 34 (19): 189-204. 1981.

VEADO, R. W. Ad-Vincula. **O Geossistema**: embasamento teórico e metodológico. 1995, 72 pp. Exame de qualificação (Doutorado em Geografia, UNESP). 1995.

CAPÍTULO 2

IMPLICAÇÕES E ALTERNATIVAS PARA A BANANICULTURA NA SERRA DE MARANGUAPE

O início do povoamento do Brasil pelos europeus ocorreu devido aos atrativos provocados pela mineração, sobretudo a busca do ouro, que não tendo sido encontrado, desencadeou a exploração do pau-brasil e da cana-de-açúcar trazida das ilhas do Atlântico. De modo semelhante, no século XVII, a pecuária saía do litoral da Bahia e Pernambuco em direção ao sertão, acompanhando o rio São Francisco. O crescimento do setor agrícola neste período, não se deu apenas devido à queda da mineração, mas também por pressões do mercado externo, pois com o advento da Revolução Industrial, juntamente com o crescimento da população europeia, os produtos das antigas colônias passaram a ser valorizados, entrando o Brasil com o algodão, que acabou superando a produção do açúcar (Jucá, 1989).

Girão (1989) referindo-se à ocupação do Ceará, relata que a princípio objetivava-se explorar o rio Jaguaribe, entretanto o sertão oferecia obstáculos naturais e também a reação de povos indígenas. Mesmo assim a implantação de currais e outros métodos próximos aos rios permitiram o desenvolvimento da pecuária.

Entre os séculos XVIII e XIX o açúcar brasileiro começou a despontar devido à queda de sua produção por Cuba e Porto Rico. Posteriormente o plantio da cana entra em crise no Brasil, juntamente com o algodão que também sofreu grande prejuízo devido às concorrências norte-americana e oriental (Lima, 1989). É nesse contexto que no século XVIII surge a atividade cafeeira, quando o Sargento-Mor Francisco de Melo Palheta traz da Guiana Francesa sementes de café que deram origem ao cultivo do café no Brasil. O crescimento comercial mundial no século XIX favorece a economia cafeeira brasileira, e as cotações

internacionais do café apresentam-se em alta. Lima (op. cit.) Afirma que o café no Ceará começa sua história na serra da Meruoca, em 1747, a partir de uma muda trazida da França por José de Xerez Furna Uchoa, sendo introduzido em Baturité em 1824 no sítio Mucahipe (ou Munguaípe), e no mesmo ano foi plantado no sítio Bagaço, em Mulungu, a partir de mudas e sementes vindas do Pará. A partir de Baturité, mudas foram plantadas na serra da Aratanha, sendo que o seu cultivo se estendeu ainda às serras de Uruburetama, Ibiapaba, Araripe e Maranguape.

Segundo Arruda (2001) o início da utilização agrícola da serra de Maranguape se deu entre o final e início dos séculos XVIII e XIX, com cultivo de café e laranja, levando à derrubada de matas à medida que a produção aumentava. Com a decadência do café na década de 1920 a cultura da banana passa a substituir o café, ocupando seus mesmos espaços, porém com uma maior retirada da vegetação.

A história da banana no Brasil é narrada por Moreira (1987). Embora a grande maioria dos autores considere que a banana foi introduzida nas Américas pelos portugueses, O citado autor afirma que, apesar de os primeiros registros escritos a respeito da fruta no território brasileiro datarem de 1570, existiriam fortes evidências de que os índios já a cultivavam mesmo antes da chegada dos portugueses. Entretanto, foi somente com a vinda dos europeus que os plantios se estenderam desde as frias encostas rio-grandenses até a foz do Amazonas (Moreira, op.cit.). A primeira coleção de bananeiras no Brasil data de 1925, quando o agrônomo Felisberto Cardoso de Camargo a inicia com 12 variedades, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Em 1931 ocorrem os primeiros experimentos de fertilizantes em bananeiras, e em 1948 surge o primeiro híbrido de bananeiras no país.

A bananicultura no Brasil utiliza cerca de 518000 hectares, considerada a maior área mundial no cultivo dessa fruta e representa a nível nacional uma produção de 6 milhões de toneladas por ano, ficando atrás apenas da produção

de laranja, sendo a fruta mais consumida em todo o mundo (Scarpate Filho & Kluge, 2001; Silva *et al*, 2003). Até a década de 1970, o Ceará foi um dos maiores produtores de banana no Brasil. Entretanto a produção caiu com a seca que durou de 1979 a 1983 e também devido ao plantio em outras regiões do país. (Spínola, 1998). Atualmente o Ceará ocupa o sétimo lugar no país em produção, área plantada e produtividade, sendo que nas serras a principal produção é da banana prata (Gomes, 1976; Carvalho, 2002).

O plantio desordenado e não planejado de bananeiras na serra de Maranguape parece ser a causa de problemas como deslizamentos, assoreamentos e inundações dos riachos Pirapora, Gavião e Tangureira e perda da fertilidade do solo, bem como a diminuição da biodiversidade no local (Arruda, 2001.; IPT, 1975), e segundo Souza (1999) deve ser desestimulado, e práticas conservacionistas alternativas devem ser adotadas. O mesmo é proposto por Ceará (2002).

Este capítulo tem o objetivo de analisar os possíveis problemas que possam ser causados pela bananicultura na serra de Maranguape, e estudar medidas de contenção ou até reversão deles.

Alguns dados sobre o cultivo da bananeira

As bananeiras são plantas relativamente exigentes quanto ao cultivo. Fatores como iluminação, fertilidade do solo, umidade e densidade populacional são essenciais para uma boa produção.

A bananeira, por ser uma planta tropical, desenvolve-se melhor em temperaturas médias anuais elevadas (acima de 22° C) e com precipitações anuais acima de 1200 mm bem distribuídas. O ciclo da bananeira torna-se mais curto durante os períodos quentes, tendo os cachos um desenvolvimento mais rápido nesse período (Moura *et al*, 2002).

Para um bom desenvolvimento tanto da planta como do fruto é necessário um solo relativamente fértil, que disponha dos elementos N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Al e Na, sendo o nitrogênio o principal, pois deve estar presente desde o início do desenvolvimento até a colheita, sendo que sua absorção diminui quando ocorre a emissão da inflorescência até a retirada da fruta. O aumento da oferta de nitrogênio diminui também a emissão de brotos (Fontes *et al*, 2003). Além dos nutrientes, a bananeira exige grande quantidade de água permanentemente disponível no solo, sendo que mesmo uma discreta deficiência hídrica impede o desenvolvimento da cultura e reduz bastante a qualidade dos frutos (Oliveira & Souza, 2003).

Outro fator a ser levado em conta é o espaçamento entre as plantas. Este varia de acordo com a variedade de banana a ser trabalhada, podendo variar de 2,0 x 1,8 m até 3,0 x 2,0 m, de forma que a densidade do plantio fique em torno de 1500 a 3000 plantas/hectare. Experimentos com banana nanicão demonstraram que a utilização de altas densidades (3333 plantas/hectare) aumentam a produtividade até o terceiro ciclo, passando a diminuir desde então (Scarpate Filho & Kluge, 2001; Moura *et al*, 2002). O bananal deve ser renovado a cada 5, 8 ou 10 anos, podendo até mesmo se tornar perene (Osterroht, 2004).

O manejo do bananal também requer conhecimento relativo a agentes patógenos. A broca do rizoma, causada pelo inseto *Cosmopolites sordidus* é freqüente, sendo considerada a principal praga da bananeira, encontrada em praticamente todos os locais em que se cultiva a fruteira, podendo ocasionar perdas na produção em até 80%, além de facilitar a penetração de outros insetos, nematódios e microrganismos patogênicos (Oliveira & Souza, 2003).

A sigatoka negra também tem sido bastante comentada ultimamente. Trata-se de um fungo (*Mycosphaerella fijiensis*), cujos esporos podem ser disseminados pelo vento, mudas ou folhas infectadas, podendo reduzir a

produtividade a zero. No Brasil, os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima estão lutando contra a doença. Os estados das regiões Sul e Sudeste alertam sobre as possibilidades de contaminação em seus bananais, e estudam a possibilidade de programas fitossanitários no combate à doença, principalmente depois que pelo menos 20 municípios de Santa Catarina apresentaram contaminação pelo fungo. (Fungo..., 2004 a; Fungo..., 2004 b).

Existem dois tipos de sigatoka – preta e amarela. A amarela é mais branda e ocasiona pontuações escuras contornadas de amarelo nas folhas da planta. Na sigatoka negra ocorrem além das pigmentações, estrias escuras que se alargam, tornando-se visíveis nas duas faces da folha. A mancha escurece mais, podendo tornar-se na fase mais crítica da doença, cinza-claro, e a folha começa a morrer. Com a queda das folhas, a taxa fotossintética cai e os cachos em desenvolvimento param de crescer. As regiões com altas temperaturas e umidade são propícias para a disseminação do fungo (Favaro, 2004). É exatamente a expansão dessa doença que tem levado a população leiga a comentar sobre a possível “extinção da banana” em futuro próximo.

Possíveis problemas ambientais desencadeados pela bananicultura

A discussão em torno dos impactos da banana nas serras cearenses deve ser entendida como um problema de raízes antigas. Segundo Franco *et al* (2002) o cultivo do café também teve grande parcela na degradação ambiental das serras, pois a substituição de vegetação nativa pelo café quebra a ciclagem de nutrientes do ecossistema florestal e reduz a fertilidade do solo em algumas décadas. Spínola (1998) afirma que nas serras de Uruburetama, Baturité, Itapajé, Maranguape e Ibiapaba, o que se vê de áreas ocupadas pela banana, é apenas uma lembrança dos grandes plantios de café, realizados sem nenhum emprego de tecnologia.

A bananicultura está presente na serra de Maranguape como um dos principais cultivos. De acordo com a EMATER-CE (1990), 90,9% dos sítios da região serrana praticam a bananicultura, sendo que boa parte deles também trabalha com outros cultivares como manga e jaca em menor proporção. Dessa forma, a banana é considerada uma monocultura.

Segundo Shiva (2003) as monoculturas substituem as alternativas, destroem até mesmo a sua base e não toleram outros sistemas, não sendo capazes de se reproduzir de maneira sustentável. De acordo com o autor, a transformação de áreas florestadas em monoculturas expõe os solos, permitindo a entrada direta de chuvas e do sol, ao mesmo tempo em que permite um maior ressecamento do solo. Shiva (op. cit.) ainda menciona que incêndios, secas e inundações são relatados para antigas áreas tropicais atualmente desmatadas para a instalação de monoculturas.

A instalação das culturas normalmente requer que a vegetação original do local seja removida. Khan (1997) afirma que a expansão de áreas plantadas teve um grande aumento entre 1981 e 1989, e ressalta que o crescimento agrícola deve estar compatível não apenas com o crescimento da produção, mas também com políticas de médio e longo prazos para a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras, e também para a otimização da produção agrícola. Essa parece ser a preocupação de boa parte dos pesquisadores, entretanto alguns autores parecem apresentar uma visão mais ligada à produção de que à preservação propriamente dita.

Testa (1983), por exemplo, defende o desmatamento afirmando que haverá a formação de solos agricultáveis, cuja cobertura deverá substituir a vegetação natural, e diz que a preservação de recursos naturais é desejada e pode ser associada aos desmatamentos, uma vez que *“a fauna, que nos limites possíveis poderá obter um razoável meio ambiente nos despejos dos entulhos*

derivados da remoção da cobertura vegetal nas depressões não utilizáveis no sentido agrícola” (p. 23). Nos capítulos posteriores do presente trabalho, será demonstrado que a fauna das diferentes regiões não é uniforme, e portanto, uma medida como essa, pelo menos nas serras cearenses certamente acarretaria numa diminuição da biodiversidade, não devendo ser adotada em hipótese alguma.

Arruda (2001) lista os principais problemas causados pela bananicultura na serra de Maranguape como alteração da biomassa e reativação de processos morfogenéticos; intensificação dos assoreamentos de cursos d’água; empobrecimento dos solos e diminuição da produção agrícola; e degradação da biodiversidade.

IPT (1975) relata que mais matas nativas na serra de Maranguape foram derrubadas para a plantação dos banais, que se estendem ao longo dos baixos cursos das drenagens, sendo plantadas em “parcelas” (áreas de aproximadamente 1 hectare). Porém a princípio excluiu-se as terras da linha-da-serra (100 a 400 m de largura junto à crista da serra) devido à névoa e aos encharcamentos constantes. Os banais avançaram em direção às encostas, e nos períodos chuvosos acarretaram os deslizamentos de terra chamados de “derretidos” (figura 2.1), sendo que o mais conhecido ocorreu em 1974, matando algumas pessoas. O último desses derretidos ocorreu em setembro de 2000 na vertente ocidental da serra, próximo ao distrito de Rajada. Arruda (2001). IPT (op. cit.) afirma que os fatores que ocasionam os movimentos de massa são de ordem natural (declividade, vegetação, geologia, pluviosidade), mas principalmente por atividade antrópica (desmatamentos, crescimento populacional, bananeiras nas encostas etc).

Deve-se ressaltar que há uma diferença entre os termos “erosão” e “movimentos de massa”. Guerra (2003) explica que a erosão tem influência direta da água nas encostas, enquanto os movimentos de massa ocorrem sob influência

da gravidade, sem ação direta da água. Dessa forma, observa-se que os derretidos na serra de Maranguape são nada mais nada menos que processos erosivos, como será demonstrado abaixo.

Segundo Tricart (1977) as encostas acentuadamente íngremes, mesmo com densa vegetação florestal devem ser tratadas como meios de forte instabilidade, cuja degradação antrópica ativa rapidamente os processos morfogenéticos, causando erosão do solo. Ele afirma ainda que este processo afeta todo o material móvel que aflora, devendo ser considerado como um processo de destruição das terras cultiváveis. Tricart (op. cit.) afirma ainda que as corridas de lama e desmoronamentos afloram material pedogenético virgem, iniciando uma nova sucessão. Esses fenômenos podem ocorrer por causas naturais, entretanto quando assim ocorrem, seus efeitos são bem mais brandos. Dias & Silva (2003) afirmam que a forte utilização agrícola das terras cearenses vem causando forte pressão nos solos, e seu aumento coincide com a ampliação da área degradada pela erosão, culminando em perdas de solos e água em taxas acima do tolerável.



Figura 2.1: Bananal instalado na serra de Maranguape. Observe ao fundo o rastro de um deslizamento. Foto: Daniel Cassiano Lima

Algumas características das bananeiras facilitam a ocorrência desses fenômenos. A disposição das folhas em forma de calha, bem como a anatomia do pseudocaule, permitem com que a água das chuvas se infiltre rapidamente no solo, e as suas raízes pequenas e estreitas não conseguem fixar as partes superficiais do solo. A localização desses bananais nas vertentes, topos de morros e nas margens de riachos tornam a perda de solos ainda maior. Além disso os impactos da chuva tornam-se maiores devido ao espaçamento dado entre as bananeiras, deixando o solo praticamente sem cobertura. As gotas de chuva obstruem os poros, ocasionando perda de aeração, o que aumenta o adensamento e escorrimento superficial (Oliveira & Souza, 2003). Tricart (1977) comenta que as gotas de chuva possuem energia cinética em quantidades suficientes para quebrar pequenos ramos, e que a erosão pluvial pode ser evitada por uma vegetação herbácea abundante ou por detritos vegetais como folhas mortas.

Nas áreas de bananais onde foram realizadas as pesquisas para este trabalho, freqüentemente encontrava-se bananeiras derrubadas pelo vento, e outras prestes a cair, com o sistema radicular totalmente exposto (figura 2.2). Algumas delas caíam quando simplesmente eram utilizadas como apoio para andar no local. Os pseudocaulos e folhas caídos, devido à sua grande quantidade de água na composição, sofriam rápida decomposição, tornando o local bastante escorregadio. A proximidade dos riachos também facilitava bastante a movimentação dos solos, pois os terrenos ficavam bastante alagados, sobretudo nos meses chuvosos. Assim, a ausência de um sistema radicular eficiente compromete consideravelmente os bananais instalados nas encostas, morros e margens dos corpos d'água, não somente na serra de Maranguape, mas também em qualquer outro local impróprio ao seu cultivo.

O assoreamento dos corpos d'água ocorre porque o material carregado pelas chuvas é depositado nas bordas ou no fundo dos riachos. Dessa forma a profundidade dos deles diminui, sendo que esse material pode ser levado e

depositado nos rios que possuem nascente na serra. Tricart (1977) cita um problema acontecido no rio Paraguai, quando retiraram a cobertura florestal de suas cabeceiras, e ocorreu um agravamento desastroso de suas enchentes, alterando o regime das cheias no Pantanal, o que ocasionou a perda de muitas cabeças de gado. Arruda (2001) cita a existência de 21 riachos no sistema fluvial da serra de Maranguape e 14 reservatórios, e diz que a remoção da vegetação florestal na serra está provocando inundações nas áreas ribeirinhas dos riachos Pirapora, Gavião e Tangueira, todos com nascentes na serra. Certamente o plantio de bananeiras próximo dos riachos ocorre devido à grande exigência de água por parte das bananeiras, necessária ao seu bom desenvolvimento (Oliveira & Souza, 2003).



Figura 2.2: Bananeiras com raízes expostas em solo alagado.
Foto: Daniel Cassiano Lima

Além do assoreamento e dos “derretidos”, a bananicultura é responsável pela diminuição da quantidade de nutrientes do solo, pois da forma como vem sendo praticada, retira-se a vegetação original, e a bananeira não repõe os elementos retirados, quebrando de certa forma a renovação da ciclagem bioquímica.

Oliveira & Souza (op. cit.) afirmam que cerca de 66% da biomassa fixada pela bananeira retorna ao solo, sendo o potássio, nitrogênio, cálcio, cloro, enxofre, manganês, zinco e ferro os principais elementos absorvidos (Fontes *et al*, 2003). Com a instalação de monoculturas, através de técnicas inapropriadas de cultivo, esses elementos vão se tornando cada vez mais raros no solo. Através de conversas informais, as pessoas que trabalham diretamente com a bananicultura na serra de Maranguape relataram que os frutos estão cada vez menores em peso e tamanho, o que os incentiva a explorar outras áreas com vegetação nativa.

Alternativas à bananicultura na serra de Maranguape

A preservação do ecossistema da serra de Maranguape é importante devido ao local constituir uma paisagem de exceção no contexto nordestino e também pela biodiversidade e condições climáticas instaladas nela. Sabe-se que boa parte da degradação é por ação antrópica, mas não se pode simplesmente privar o homem da utilização do lugar. Diegues (1996) afirma que a criação de “ilhas” de conservação ambiental com a finalidade de preservar atributos ecológicos importantes e/ou intocados é uma utopia pois mesmo as regiões consideradas naturais pelos biogeógrafos, são resultado de forte influência antrópica.

Buarque, 2002; Diegues, op. cit.) relatam sobre o debate entre desenvolvimentistas e preservacionistas. Os preservacionistas acreditavam que os problemas do planeta seriam resolvidos com o controle da tecnologia, sendo que

suas obras defendiam a natureza de uma forma reverente e espiritual, enquanto de outro lado surgiam as idéias de Gifford Pinchot, que entendia os processos naturais como relativamente lentos, sendo que o manejo poderia otimizá-los. Dessa forma ele apoiava o uso racional dos recursos naturais pelo homem, evitando desperdícios e beneficiando os cidadãos. Essas idéias influenciaram o conceito de desenvolvimento sustentável, no qual o homem tem participação na transformação do espaço, porém há pouca destruição, e quando esta ocorre em boa parte dos casos permite que haja regeneração do ambiente, de forma que os mesmos recursos estejam disponíveis para as gerações subseqüentes.

Dessa forma, deve-se aproveitar o máximo das vantagens oferecidas pelo sistema natural e também pelas formas de utilização do local. Não basta simplesmente promover a derrubada dos bananais deixando o solo mais exposto ainda à ação dos fatores naturais como ventos e chuvas na esperança de que a floresta se regenere sozinha, até porque a bananicultura absorve boa parte da mão de obra dos trabalhadores serranos. A falta de emprego na serra é algo que deve ser bem pensado, pois muitos são os relatos de pessoas que adentram as matas para caçar mamíferos, capturar pássaros e coletar bromélias, orquídeas e outras plantas a fim de vendê-los no centro de Maranguape ou mesmo de enviá-los para Fortaleza, para as feiras e lojas de plantas ornamentais. Além disso, a falta de emprego pode aumentar a freqüência de roubos e assaltos, comuns na serra de Maranguape, que ocorrem com certa freqüência contra os turistas, conforme relatado pelos moradores da região. Dessa forma, acredita-se que o simples impedimento da bananicultura talvez levasse a problemas de proporções maiores. Abandonar os bananais também não parece ser a melhor alternativa, pois há formas de se conciliar o plantio da banana com a conservação da natureza.

O material bibliográfico sobre conservação de solos traz muitas alternativas ao plantio tradicional. Eles propõem a rotação de culturas para se evitar a escassez de nutrientes e também o plantio em áreas altas seguindo as

curvas de nível (Holanda, 1999). Entretanto boa parte das recomendações são viáveis apenas para locais onde o cultivo ainda será iniciado, e não onde os bananais já estão instaladas como na serra de Maranguape. Assim, não convém estimular o plantio das bananeiras em curvas de nível, quando os bananais instalados crescem no sentido vertical nas vertentes. Logicamente os agricultores devem ser alertados com relação às formas alternativas de cultivos, entretanto outras medidas deverão ser utilizadas no tratamento com os bananais instalados. Souza (op. cit.), Arruda (op. cit.) e Ceará (op. cit.) sugerem que sejam desenvolvidos programas que estimulem cultivares diferentes na serra, de forma que sejam diminuídas as áreas de bananais, e conseqüentemente o problema com a monocultura poderia ser resolvido mais facilmente.

Segundo Khatounian (1997), a agricultura ainda não dispõe de muitos modelos sustentáveis, e a aplicação das técnicas agrícolas tem causado grande desgaste ambiental. Procurando-se por uma alternativa para a bananicultura na serra de Maranguape, encontrou-se um conceito relativamente novo na agroecologia conhecido como sistemas agroflorestais (SAFs)

Os SAFs baseiam-se em conceitos agrícolas de séculos atrás onde se utilizava árvores nativas para produção de fertilizantes naturais ou sombreamento das fruteiras e podem ser implantados para recuperação de matas ciliares, proteção em topos de morros, ampliar corredores de biodiversidade e reflorestamento de encostas íngremes, sendo capazes de recuperar áreas degradadas e manterem-se produtivos. (Peneireiro, 1999; Ossterroht, 2002).

Vivan (2002) comparando os SAFs com a agricultura tradicional afirma que eles permitem a otimização do uso do espaço através de um manejo inteligente, que pode levar à diminuição dos gastos, aumentando a biodiversidade do local e promovendo a cobertura do solo ao mesmo tempo em que permite a produção de alimentos.

Osterroht (2004) diz que as bananeiras são consideradas como plantas-chave em muitos SAFs, podendo servir de sombreadora, quebra-vento e proteção do solo. O mesmo autor afirma ainda que num cultivo adequado as bananeiras podem gerar e multiplicar a fertilidade dos solos para culturas associadas a elas.

Vivan (op. cit) diz que uma das principais vantagens do SAF bananeiro é a de que ele é simples e pode ser aplicado em bananais já instalados. Nesse caso o primeiro passo é permitir o desenvolvimento de vegetação herbácea e a regeneração de árvores e palmeiras. O surgimento de ervas pode indicar regiões do solo com excesso de entrada de luz, falta ou excesso de umidade e baixa fertilidade e indica o local onde poderão ser plantadas árvores ou palmeiras. Vivan (1998) sugere que mamoeiros ou mesmo outras plantas locais com ou sem valor comercial, como árvores produtoras de madeira sejam plantadas nesses locais após a capina das ervas, o que aumenta a quantidade de sementes no solo. Em um trabalho desses no Rio Grande do Sul, também em área montanhosa, Vivan (op. cit.) além das bananas, obteve em 2 anos uma grande quantidade de palmitos e o crescimento de helicônias e orquídeas no local, sendo que em 50 anos iniciaria também a extração de madeira.

Meirelles (2000) cita que em uma outra área imprópria para o cultivo de banana, onde também havia monocultivo, no Rio Grande do Sul, os técnicos propuseram a instalação de SAFs, que também reduziria os problemas não só da perda de solos, mas da incidência de pragas e do uso de agrotóxicos e fertilizantes.

Engel & Parrota (2000) estudaram a viabilidade econômica de vários sistemas de plantio misto com espécies nativas com o objetivo de restaurar ecossistemas florestais e concluíram que a associação aumenta a camada de húmus e serapilheira quando as árvores começam a crescer, o que atrai a fauna de matas vizinhas e aumenta a dispersão de sementes, bem como suprime as gramíneas que podem impedir o crescimento das espécies regeneradas

naturalmente. Eles ainda sugerem que a retirada gradual das espécies plantadas (como a banana) permite que um sub-bosque ou floresta secundária se desenvolvam de forma mais rápida.

Peneireiro (1999) realizou um experimento onde comparou a sucessão ecológica entre uma área de SAF e outra na mesma localidade simplesmente abandonada. Ela afirma que depois de 12 anos manejando o SAF e deixando a outra área em repouso a vegetação desta última constituía apenas uma capoeira, enquanto no SAF a serapilheira melhorou consideravelmente, bem como a fertilidade do solo, e ainda atraiu muitos animais da macrofauna. Assis Júnior et al (2003) analisando a microbiologia dos solos em SAFs, monoculturas, mata natural e áreas desmatadas, conclui que a atividade microbiana nos SAFs é bem maior que a dos sistemas de monocultura, evidenciando que a presença de elementos arbóreos influencia de forma positiva nas condições do solo.

Com relação à erosão, Franco *et al* (2002) compara a perda de solos dos SAFs com a de áreas com plantios convencionais. Segundo eles os SAFs apresentam perda média de 217,3 kg/ha/ano, enquanto no convencional a perda é de 2611,9 kg/ha/ano. O autor compara esses valores e diz que as perdas de um SAF podem ser comparadas às ocorrentes em áreas florestadas. Da mesma forma, Mc Donald, Healey & Stevens (2002) confirmam que não somente a perda de solo diminuiu, mas também aumentos da quantidade de carbono, nitrogênio, cálcio e magnésio nas agroflorestas..

Vivan (2002), Meirelles (2000), Engel & Parrota (2000), Osterroht (2002, 2004) e Peneireiro (1999) são unânimes em dizer que as podas realizadas pelo manejo da agrofloresta são suficientes para a correção e fertilidade do solo. As sobras das bananeiras também podem ser utilizadas com essa finalidade. Oliveira & Souza (2003) dizem que pode-se utilizar a bananeira para formar cobertura morta, protegendo o solo contra os impactos diretos da chuva, impedindo a

evaporação de água do solo, e fornecendo matéria orgânica, tendo como inconveniente apenas a maior facilidade de atração da broca-do-rizoma.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape – CE**, Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais. Fortaleza, UFC, 2001. 162 pp. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2001.
- BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- CARVALHO, P. Banana na rota da exportação. **Globo Rural**. São Paulo: Globo. N.205. 60-67. novembro, 2002.
- CEARÁ. **Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)**. Fortaleza: SEMACE, 2002.
- DIAS, A. S.; SILVA, J. R. C. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). I-distribuição, probabilidade de ocorrência e período de retorno – 1ª. Aproximação. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**. 27(2), 2003.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- EMATERCE. **Cadastro dos sítios da Serra de Maranguape**. Programa Recuperação dos Recursos Renováveis Naturais. 1999.
- ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. Restauração de ecossistemas florestais. **Agroecologia Hoje**. 4: 22-23, 2000.
- FÁVARO, J. Doença da bananeira chega a São Paulo. **Correio Popular**. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/NOTICIAS/doenca_bananeira.htm. Acesso em: 29 de julho de 2004.
- FONTES, P. S. F.; CARVALHO, A. J. C.; CEREJA, B. S.; MARINHO, C. S.; MONNERAT, P. H. Avaliação do estado nutricional e do desenvolvimento da bananeira-prata-anã (*Musa spp.*) em função da adubação nitrogenada. **Revista Bras. Frutic**. 25(1):156-159, 2003.
- FRANCO, F. S. COUTO, L.; CARVALHO, A. F.; JUCKSCH, I.; FERNANDES FILHO, E. I.; SILVA, E.; MEIRA NETO, J. A. A. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. **Árvore**. 26(6): 751-760, 2002.
- FUNGO potente pode dizimar plantações de banana no Paraná. **Globo Rural**. Julho de 2004. Disponível em:

<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC756282-1935,00.html>.

Acesso em 29 de julho de 2004 a.

FUNGO atinge lavoura de bananas em Santa Catarina. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em 22 de outubro de 2004 b.

GIRÃO, V. C. Da conquista à implantação dos primeiros núcleos urbanos na capital do Siará Grande. In: SOUZA, S. (Coord.). **História do Ceará**. Fortaleza: UFC; Fund. Demócrito Rocha; Stylus, 1989. pp. 23-41.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1976..

GUERRA, A. J. T. Encostas e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental**: Diferentes abordagens. Riode Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

HOLANDA, F. J. M. **Erosão do solo**: práticas conservacionistas. Fortaleza: SEBRAE, 1999.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Estudo preventivo e corretivo dos movimentos coletivos de solo e rocha na Serra de Maranguape-Ce**: Relatório Técnico – Fase de diagnóstico. São Paulo. Vol 01. 1975.

JUCÁ, G. N. M. O espaço nordestino, o papel da pecuária e do algodão. In: SOUZA, S. (Coord.). **História do Ceará**. Fortaleza: UFC; Fund. Demócrito Rocha; Stylus, 1989.

KHAN, A. S. Conservação do solo e produtividade agrícola: um estudo de caso. In: CAMPOS, R. T. (Org.). **Mudança tecnológica na agricultura**. Fortaleza: EDUFC, 1997. 54-96

KHATOUNIAN, C. A. Sustentabilidade e agricultura (parte I). **Boletim agroecológico**. 1: 1, 1997

LIMA, P. A. Q. O café na província do Ceará. In: SOUZA, S. (Coord.). **História do Ceará**. Fortaleza: UFC; Fund. Demócrito Rocha; Stylus, 1989.

MCDONALD, M. A.; HEALEY, J. R.; STEVENS, P. A. The effects of secondary forest ckearence and subsequent land-use on erosion losses and soil properties in the Blue Mountains of Jamaica. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 92:1, 2002.

MEIRELLES, L. Banana em manejo agroflorestal, Torres, RS. **Agroecologia Hoje**. 1: 24, 2000.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987.

MOURA, R. J. M.; SILVA JÚNIOR, J. F. S.; SANTOS, V. F.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira 'comprida verdadeira' (*Musa AAB*) na zona da mata sul de Pernambuco (1º. Ciclo). **Rev. Bras.Frusic.** 24(3), 2002.

OLIVEIRA, A. P.; SOUZA, C. M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa spp.*). **Rev. Bras. Frusic.** 25(2), 2003.

OSTERROHT, M. V. SAF's versus sustentabilidade. **Agroecologia Hoje.** 15:4, 2002.

OSTERROHT, M. V. A bananeira como adubo verde, quebra-vento, árvore sombreadora e tantas outras funções. **Agroecologia Hoje.** 22: 6, 2004.

PENEIREIRO, F. M. Os sistemas agroflorestais (SAFs) dirigidos pela sucessão natural – conferindo no campo a influência da implantação e do manejo sobre a vegetação e a fertilidade do solo. **Boletim Agroecológico** 10: 15-16, 1999.

SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, A. Produção da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades e sistemas de espaçamento. **Pesq. Agropec. Bras.** 36(1), 2001.

SHIVA, V. **Monoculturas da mente**. São Paulo: Gaia, 2003.

SILVA, C. S.; PEROSA, J. M. Y.; RUA, P. S.; ABREU, C. L. M.; PÂNTANO, S. C.; VIEIRA, C. R. Y. I.; BROZOLA, R. M. O. Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: um estudo de caso. **Revista Bras. Frusic.** 25(2):16 pp., 2003.

SOUZA, M. J. N. **Zoneamento ambiental e plano de gestão da APA da Serra de Maranguape – CE**. Fortaleza: SEMACE, 1999.

SPÍNOLA, R. Chapada do Apodi é adequada para o plantio – **O Estado de São Paulo.** 30 de dezembro de 1998. Disponível em : <http://www.estado.estadao.com.br/jornal/suprem/agri/98/12/30/agri.html>. Acesso em 10 de março de 2003.

TESTA, A. **Mecanização do desmatamento**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1983.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN. 1977.

VIVAN, J. L. Bananicultura em sistemas agroflorestais no litoral norte do RS. **Agroecol. E Desenv. Rur. Sustent.** 3(2):17-26, 2002.

CAPÍTULO 3

IMPACTO DA BANANICULTURA SOBRE A HERPETOFAUNA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA SERRA DE MARANGUAPE, ESTADO DO CEARÁ

A Floresta Atlântica, que estendia-se continuamente do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, se encontra atualmente reduzida a fragmentos que ocupam apenas 8% de sua área original, sendo que no Nordeste restou apenas 1% dessa formação vegetal (Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003). Sua drástica redução e fragmentação tornou a Mata Atlântica um dos biomas de maior prioridade para a conservação no mundo (Dario, Vincenzo & Almeida, 2002).

A disjunção dos remanescentes de Mata Atlântica tem ocorrido por eventos naturais, mas principalmente pela ação antrópica, sendo que as áreas naturais que sobraram localizam-se próximas de áreas com forte influência do homem, estando sujeitas à ação do fogo, inseticidas e espécies invasoras.

As serras cearenses constituem remanescentes de floresta atlântica encravados no semi-árido nordestino. Acredita-se que a composição biológica dessas áreas seja resultado, ao menos parcialmente, da provável continuidade pretérita entre os biomas amazônico e atlântico, que ocupava pelo menos parte da área onde hoje encontramos a caatinga. A mata úmida provavelmente desapareceu devido a mudanças climáticas que levaram à regressão das florestas, que permaneceram apenas nos locais que constituem as serras (Coimbra-Filho & Câmara, 1996). Dessa forma, exemplares amazônicos e atlânticos têm sido encontrados nessas formações (Nascimento & Lima-Verde, 1989; Borges 1991; Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994; Lima, 1999; Borges-Nojosa & Lima, 2001; Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003).

A ação do homem nas serras tem resultado numa diminuição de sua biodiversidade. Ceará (2002) relata que grandes mamíferos como a anta (*Tapirus terrestris*) existiam na serra de Maranguape até o século XIX, sendo atualmente extinta na região. A situação é a mesma para outras serras. Brasil (2001) afirma que no maciço de Baturité considera-se extintas a paca (*Agouti paca*) e a suçuarana (*Felis concolor*). Entretanto a caça não é o único responsável pela redução das comunidades animais, pois Brasil (op. cit.) descreve as serras como regiões que apresentam limitações à atividade agrícola, que instalada em ambientes de topografia acidentada e com declividades acentuadas, favorece a erosão dos solos e prejudica a biocenose.

A bananicultura ocorre na serra de Maranguape em vários pontos, inclusive em áreas de alta declividade e nas bordas de rios, consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), onde não deveria existir nenhuma exploração. As margens dos rios são locais de reprodução, alimentação, abrigo e desenvolvimento de diversas espécies animais, inclusive dos répteis e anfíbios. Dário, Vicenzo & Almeida (2002) afirmam que a redução de um fragmento florestal pode levar à diminuição exponencial do número de espécies vegetais e animais, comprometendo a regeneração do ambiente e também a sustentação da floresta. Bastos *et al* (2003) citam Demaynadier & Hunter, que afirmam que a diminuição ou perda de áreas florestadas resulta na diminuição do número de espécies de anfíbios anuros.

Não se conhece as possíveis conseqüências da bananicultura ou de outras formas de plantio sobre a fauna nas serras. Lima (1999), ao realizar o inventário da herpetofauna da serra de Maranguape apenas registra que uma APP ocupada por uma vegetação nativa e utilizada para a reprodução de anfíbios, continuou a ser explorada por uma população de *Hyla* aff. *decipiens*, depois que sua vegetação foi substituída por um bananal, inclusive com os exemplares realizando as mesmas atividades de reprodução e abrigando-se nas bainhas das bananeiras. Entretanto deve-se ressaltar que, em seu levantamento, Lima (op.

cit.), registrou 58 espécies, entre répteis e anfíbios, mas não foram feitas outras associações entre o cultivo da banana e as demais espécies catalogadas.

A serra de Maranguape apresenta ainda o anfíbio endêmico *Adelophryne maranguapensis*, considerado pela Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção como uma espécie em perigo de extinção, sobre a qual poucos dados ecológicos estão disponíveis (Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994). Além disso, existem espécies em Maranguape, ainda não descritas, das quais nada se sabe, constituindo prováveis casos de endemismo, e que talvez estejam ameaçadas, da mesma forma que *A. maranguapensis*.

A conservação da herpetofauna deve ser incentivada, pois estes animais desempenham um importante papel na cadeia alimentar. Ceará (1992) coloca a herpetofauna como necessária ao controle de insetos, incluindo aqui os vetores de doenças graves como a dengue, malária e leishmaniose, sendo essa última de ocorrência em algumas serras cearenses. Ceará (1992) cita o ocorrido em Cuba, onde o governo autorizou a eliminação de serpentes em canaviais, o que acarretou uma redução de 40% na produção de cana do país devido ao aumento dos ratos-de-cana, que ficaram livres de seus predadores. Cuba importou várias serpentes a fim de sanar o problema. Feio *et al* (1998) citam ainda a importância da herpetofauna na produção de venenos e peçonhas, utilizados na fabricação de medicamentos. Sabe-se ainda do uso de alguns desses animais na alimentação. No entanto a desinformação da população leva boa parte dos animais a serem considerados como abomináveis pelo homem, que normalmente incentiva o extermínio de lagartos, serpentes e alguns anfíbios, na maioria dos casos, completamente inofensivos.

Dessa forma, torna-se necessário a investigação dos efeitos da bananicultura sobre a herpetofauna das serras em geral, para que se possa estabelecer medidas de proteção para esta fauna. O presente trabalho aborda este tema para a serra de Maranguape.

Metodologia

Com a finalidade de se estudar os impactos da bananicultura sobre a herpetofauna das Áreas de Preservação Permanente localizadas nas margens dos riachos, escolheu-se quatro dessas APPs, sendo duas contendo vegetação nativa (figura 3.1) e duas com bananais instalados (figura 3.2). Cada uma dessas áreas media cerca de 900m^2 ($30 \times 30\text{m}$), pois a legislação ambiental delimita a APP como 30m a partir da área marginal onde atinge o nível mais alto das águas, para os cursos d'água com menos de 10m de largura, como ocorre na serra de Maranguape. Assim toda a abordagem será a nível de escala local, conforme proposto por Pioani & Richter (1999) por se tratar de microhabitats com relativa homogeneidade em relação ao regime hidrológico, morfologia, química e temperatura, e tamanho inferior a 800 hectares.

Foi utilizada a metodologia de registros de encontros visuais, proposta por Crump & Scott Jr (1994), na qual se estabelece a área e o tempo de trabalho para que se possa registrar número de animais por tempo trabalhado. Cada uma dessas áreas foi visitada mensalmente, de abril de 2003 a janeiro de 2004, período que abrangeu as épocas seca e chuvosa. Em cada mês cada uma das áreas foi percorrida durante dois dias consecutivos, por duas pessoas, nos períodos diurno e noturno. As visitas diurnas duravam 2 horas em cada local, enquanto as noturnas duravam 1 hora. Durante as visitas, eram vasculhados os locais onde possivelmente poderiam ser encontrados exemplares da herpetofauna, como debaixo de troncos caídos, dentro de bromélias, etc. Os animais avistados eram identificados no campo. O número de exemplares de cada uma das espécies encontrada foi anotado, com a finalidade de se estimar a densidade populacional relativa das mesmas.

Os valores de densidade relativa podem diferir entre os períodos secos e chuvosos, já que os animais dependem da umidade diretamente para o

amplexo, desenvolvimento de larvas, umedecimento da pele, etc. A tabela 3.1 apresenta os dados do relatório de pluviometria durante os meses do trabalho, coletados no posto Maranguape, no Município de Maranguape. Utilizou-se essa fonte pois o município localiza-se ao pé da serra, na mesma vertente em que os trabalhos foram realizados.



Figura 3.1: Área de Preservação Permanente com vegetação nativa.
Foto: Daniel Cassiano Lima



Figura 3.2: Área de Preservação Permanente com bananal. Foto: Daniel Cassiano Lima

Tabela 3.1: Médias pluviométricas do Posto Maranguape, Município de Maranguape. Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME)

Mês	ABR/03	MAI/03	JUN/03	JUL/03	AGO/03	SET/03	OUT/03	NOV/03	DEZ/03	JAN/04
Pluv(mm)	480,8	130,2	146,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	330,3

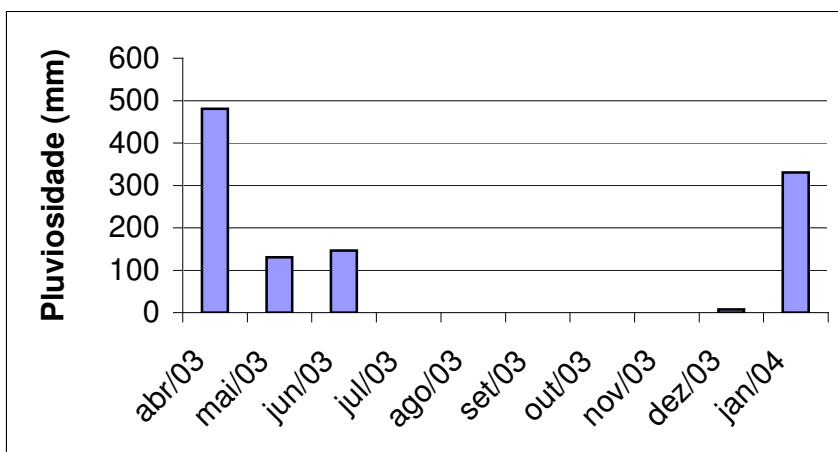


Figura 3.3: Total de precipitações registrado em cada mês no Posto Maranguape, Município de Maranguape durante o período de estudos. Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME).

Para comparar a biodiversidade da herpetofauna das áreas de bananais e matas nativas, foi calculado o índice de Shannon-Wiener para cada mês de trabalho em cada área. O índice de Shannon-Wiener leva em consideração não apenas o número de espécies, mas também o número de exemplares de cada uma delas, e foi calculado através do programa disponível em <http://www.mdsg.umd.edu/Education/biofilm/studnt4.htm> (acesso em 10 de fevereiro de 2005). As médias dos índices para as duas áreas foram comparadas no teste-t, e o método Kolmorov-Smirnov foi utilizado para verificar as normalidades dos dados, e desta forma, a adequação da aplicação do teste-t na comparação entre as duas áreas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa INSTAT, versão 3,06.

Resultados e Discussão

O trabalho desenvolvido permitiu o registro de 18 espécies da herpetofauna, sendo que uma (*Hyla minuta*) não havia sido registrada para a serra de Maranguape no levantamento realizado por Lima (1999). Todas as 18 espécies ocorreram nas APPs com bananais, mas apenas 12 delas foram registradas nas APPs com vegetação nativa (Tabelas 3.2 e 3.3).

O maior número de espécies encontrado nas áreas de bananais em relação às áreas de vegetação nativa pode ter ocorrido devido ao efeito de borda. Matlock Jr. *et al* (2001) estudando os efeitos da bananicultura associada a sistemas florestais sobre aves na Costa Rica, observaram que a maior diversidade de espécies foi constatada em fragmentos florestais circundados por bananeiras, chegando a propor que esses fragmentos apresentam alta sustentabilidade. Toral, Feisinger & Crump (2002) ressaltam que o efeito de borda em áreas baixas provavelmente se comporta de forma diferente nas regiões altas e montanhosas. Segundo eles, o efeito pode afetar a estrutura florestal em todos os aspectos, penetrando nas matas por centenas de metros e ocasionando erosão.

Primack & Rodrigues (2001) explicam que o efeito de borda ocasiona aumento nos níveis da luz, temperatura, umidade e vento. Os mesmos autores ressaltam ainda que estas alterações poderão eliminar espécies dos fragmentos florestais, principalmente as nativas sensíveis às variações de umidade e sombreamento.

Prado (2004), estudando a composição e a distribuição espacial dos mamíferos na serra de Maranguape, também relata que nos bananais percebeu-se a maior quantidade de espécies, entretanto tal diversidade era composta por espécies mais generalistas ou exóticas.

Tabela 3.2: Lista dos Lepidosauria registrados nas APPs na serra de Maranguape, durante os meses de abril de 2003 a janeiro de 2004; B=bananais. M+áreas de matas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	B	M
<u>Colubridae</u> (serpentes)	<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	X	—
<u>Gekkonidae</u> (lagartos)	<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	X	X
<u>Gymnophthalmidae</u> (lagartos)	<i>Leposoma baturitensis</i> Rodrigues & Borges, 1997	X	X
	<i>Placosoma</i> sp.	X	—
<u>Polychrotidae</u> (lagartos)	<i>Anolis fuscoauratus</i> D'Orbigny, 1837	X	X
TOTAL		5	3

Tabela 3. 3: Lista dos Anuros registrados nas APPs na serra de Maranguape, durante os meses de abril de 2003 a janeiro de 2004; B=bananais. M+áreas de matas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	B	M
Bufo (anuros)	<i>Bufo paracnemis</i> Lutz, 1925	X	—
Hylidae (anuros)	<i>Hyla</i> aff. <i>decipiens</i>	X	X
	<i>H. gr. microcephala</i>	X	X
	<i>H. minuta</i> Peters, 1872	X	X
	<i>H. raniceps</i> (Cope, 1862)	X	X
	<i>Phrynohyas venulosa</i> (Laurenti, 1968)	X	X
	<i>Pfyllomedusa</i> gr. <i>hypochondrialis</i> (Daudin, 1802)	X	—
	<i>Scinax x-signata</i> (Spix, 1824)	X	—
Leptodactylidae (anuros)	<i>Adelophryne maranguapensis</i> Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994	X	X
	<i>Eleutherodactylus</i> gr. <i>ramagii</i>	X	X
	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	—
	<i>Physalaemus</i> gr. <i>cuvieri</i>	X	X
	<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	X	X

TOTAL	13	9
-------	----	---

Deve ser ressaltado que as 6 espécies encontradas exclusivamente nos bananais, tiveram pouca representatividade durante o trabalho. *Bufo paracnemis*, *Leptodactylus ocellatus* e *Phyllomedusa* gr. *hypochondrialis* foram representados por um único exemplar de cada espécie, enquanto *Drymoluber dichrous* e *Placosoma* sp foram registrados por 2 espécimes cada. Apenas *Scinax x-signata* teve uma representatividade maior (8 exemplares), durante os 10 meses de observação. Estes valores podem indicar uma baixa densidade populacional das espécies no local e/ou dificuldade de observação, podendo ser a causa da ausência de registros nas áreas com vegetação nativa. As tabelas 3.4 e 3.5 mostram os números de exemplares de cada espécie registrados durante o período de estudo.

Entre as 18 espécies encontradas no presente trabalho, 8 são citadas por Rodrigues (2003), como componentes da herpetofauna da caatinga: *Coleodactylus meridionalis*, *Bufo paracnemis*, *Hyla minuta*, *H. raniceps*, *Scinax x-signata*, *Phrynohyas venulosa*, *Phyllomedusa* gr. *hypochondrialis* e *Leptodactylus ocellatus*. A seguir são feitos comentários sobre a distribuição geográfica e a biologia dessas espécies.

Vanzolini, Ramos-Costa & Vitt (1980) afirmam que o lagarto *Coleodactylus meridionalis* é típico de áreas sombreadas, mas que também pode viver em locais abertos que disponham de água abundante, e que no passado eram regiões de florestas. Segundo os autores citados, a espécie ocorre não apenas na caatinga, mas também em áreas florestadas, incluindo a Mata Atlântica e os brejos úmidos do sertão nordestino. Ávila-Pires (1995) também registra o lagarto como de ocorrência amazônica.

Com relação a *Bufo paracnemis*, Rodrigues (2003) diz tratar-se de um animal de hábitos preferencialmente noturnos e de ampla distribuição na caatinga. A espécie parece ser bastante tolerante com relação às mudanças no ambiente, e talvez isso permita sua sobrevivência nas áreas de matas substituídas por

Tabela 3.4: Número de animais registrados nas coletas diurnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004; M=áreas de matas; B=bananais. Fonte: trabalho de campo.

ESPÉCIE	Abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		jan	
	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
<i>Adelophryne maranguapensis</i>	10	14	06	12	15	21	16	01	14	12	16	06	08	02	23	14	34	14	14	20
<i>Anolis fuscoauratus</i>		01					02	01				05				02				
<i>Blepharodactylus gr. ramagi</i>	15	02	04	22	09	49	23	68	08	36	11	65	06	54	20	75	26	68	26	78
<i>Dryadodactylus meridionalis</i>	02	06	24	06	01	00	20	16	20	00	21	02	02		09	05	00	04	96	12
<i>Elysiatuberculiceps</i>				02				01			03					01		02		
<i>Eleutherodactylus gr. ramagi</i>	04	04	02	06	11	28	08	18		08	14	14		06	15	08		10	02	08
<i>Hyalinobatrachium</i>	02	02		02	02	02	01	08	00	04	00	09	02	04	02			02	02	04
<i>Hypobatrachium baturitensis</i>							01								02					
<i>Leptodeira ocellatus</i>						01	02	01	02						01			02		
<i>Phyllotriton baturitensis</i>	01					01										03		02	16	
<i>Physalaemus venulosus</i>		01			02		02	03			04	02				04				02
<i>Phyllotriton schreibersii</i>							01	01	02										02	02
<i>Placotriton boiei</i>								01					02					02		
<i>Bombaxatopryta boiei</i>			02					02		02							02		04	02

Tabela 3.5: Número de animais registrados nas coletas noturnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004; M=áreas de matas; B=bananais. Fonte: trabalho de campo.

ESPÉCIE	Abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		jan	
	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
<i>Adelophryne maranguapensis</i>	01	02	02		17	01	14		10		04	04	48		20	19	14	02	06	06
<i>Anolis fuscoauratus</i>							02	01				05				02				
<i>Eleutherodactylus gr. ramagi</i>	115	12	04	22	09	49	23	68	08	36	11	65	06	54	20	75	26	68	26	78
<i>Hyla aff. decipiens</i>	12	06	24	06	41	10	20	16	20	06	21	02	02		09	05	60	04	96	12
<i>Hyla gr. microcephala</i>								01			03					01		02		
<i>H. minuta</i>											14									
<i>H. raniceps</i>	02	02		02	01	03	01	08	02	04	08	09	02	04	02					04
<i>Leposoma baturitensis</i>															02					
<i>Leptodactylus ocellatus</i>						01														
<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>																			16	
<i>Phrynohyas venulosa</i>					02		02	03			04	02				04				02
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>								01												
<i>Proceratophrys boiei</i>								01					02							
<i>Scinax x-signata</i>								02		02							02			02

bananais. *B. paracnemis* apresenta, também, uma ampla área de distribuição, ocorrendo da costa atlântica do Brasil até o Paraguai e região central da Bolívia, e em direção sul, até a região norte e central da Argentina e Uruguai (Frost, 2005).

Hyla minuta é classificada por Rodrigues (2003) como uma espécie arborícola, noturna, que não tem padrão de distribuição definido na caatinga. Frost (2005) afirma que a espécie pode ser encontrada em toda a América do Sul, ao leste dos Andes.

Hyla raniceps é comumente conhecida como rã-de-bananeira, e é classificada por Rodrigues (2003) como de ampla distribuição na caatinga. Frost (2005) também indica a presença do animal da Amazônia ao Paraguai e também na Mata Atlântica.

Scinax x-signata é considerada por Rodrigues (op. cit.) como uma espécie de hábitos tanto arborícolas quanto terrestres, de distribuição relictual na caatinga. Lutz (1973) e Frost (2005) também indicam as distribuições da espécie para a Amazônia e a Mata Atlântica.

Phrynohyas venulosa também é conhecida como rã-de-bananeira. Trata-se de uma espécie arborícola, de distribuição relictual na caatinga (Rodrigues, op. cit.). Cei (1980) e Lescure (1986) relatam a ocorrência do animal na Amazônia e Mata Atlântica. Segundo os critérios adotados por Duellman (1971), os exemplares da serra de Maranguape apresentam padrão de coloração normal.

Phyllomedusa gr. *hypochondrialis* também tem ampla ocorrência na caatinga, podendo ser encontrada também na *Amazônia* e Mata Atlântica (Cochran & Goin, 1970). Trata-se de uma espécie de coloração verde-vivo com listras vermelhas e amarelas nas laterais. Apesar de sua ampla distribuição, não é vista com muita frequência na serra de Maranguape, e durante o trabalho foi registrada apenas em áreas de bananal.

Leptodactylus ocellatus é facilmente encontrado próximo aos corpos d'água na caatinga e em áreas abertas durante o período reprodutivo, sendo que a fêmea desova em ninho de espumas (Rodrigues,2003). Frost (2005) menciona a ocorrência do animal para toda a América do Sul a leste dos Andes.

As outras espécies (*Drymoluber dichrous*, *Leposoma baturitensis*, *Placosoma* sp., *Anolis fuscoauratus*, *Hyla* aff. *decepiens*, *H. gr. microcephala*, *Adelophryne maranguapensis*, *Eleutherodactylus gr. ramagii*, *Physalaemus gr. cuvieri* e *Proceratophrys boiei*) não foram registradas para a caatinga. Os comentários sobre elas são feitos ao longo do texto.

O número de espécies encontrado em cada ambiente ao longo do período de estudos está presente na tabela 3.6 e nas figuras 3.4 e 3.5. Pode-se observar que em 4 meses (abril, junho, novembro e dezembro), a quantidade de espécies encontrada nos bananais em trabalhos diurnos superou a das áreas de matas. Entretanto, nos dois primeiros meses do período seco (julho e agosto), a quantidade de espécies das áreas de matas superou a dos bananais, o que pode indicar que com a diminuição da umidade, os bananais deixaram de apresentar condições adequadas para todas aquelas espécies da herpetofauna encontradas nos períodos chuvosos. O problema, entretanto, necessita de melhor investigação, pois nos meses de setembro e outubro, também considerados meses secos, a quantidade de espécies foi a mesma para bananais e áreas de matas, e em novembro e dezembro (também meses secos), o número de espécies dos bananais superou o das áreas de matas.

As tabelas 3.2 e 3.3 não oferecem maiores informações além da lista dos animais encontrados. Esses dados apenas podem levar a uma falsa interpretação da situação dos animais e do ambiente em que se encontram. A tabela 3.4 e os gráficos 3.2 e 3.3 mostram a quantidade de espécies encontrada em cada ambiente nos meses de trabalho. Nela pode-se perceber que por cinco

meses (abril, maio, junho, novembro e dezembro), a quantidade de espécies encontrada nos bananais em trabalhos diurnos superou as das áreas de matas. Entretanto na maioria em dois dos meses sem chuvas (julho e agosto), a quantidade de espécies das áreas de matas superou a dos bananais, o que pode indicar que na diminuição da umidade (tabela 3.1), os bananais não apresentam recursos à sobrevivência das espécies da herpetofauna como nos períodos chuvosos. O problema entretanto necessita de melhor investigação, pois nos meses de setembro e outubro, também considerados meses secos, a quantidade de espécies foi a mesma para bananais e áreas de matas, e em novembro e dezembro (também meses secos), o número de espécies dos bananais superou o das áreas de matas.

Para o trabalho noturno, percebe-se que em 5 meses (abril, maio, junho, agosto e dezembro), a quantidade de espécies nos bananais e nas áreas de matas foi a mesma, provavelmente devido ao hábito noturno da maioria dos animais estudados e também às temperaturas mais amenas durante a noite, mesmo em meses de poucas chuvas (agosto e novembro). Entretanto observa-se que em 3 meses houve diferenças entre os números de espécies presentes nas duas áreas: em julho, o maior número foi registrado para os bananais; e em setembro e outubro, para as áreas de matas. Vale ressaltar que todos estes três meses apresentaram nenhuma ou muito pouca precipitação chuvosa (tabela 3.1)

Tabela 3.6: Número de espécies registradas nos períodos diurno e noturno na Serra de Maranguape, em visitas realizadas de abril de 2003 a janeiro de 2004. M= áreas de mata; B= bananais. Fonte: trabalho de campo

TURNO	ÁREAS	abr	mai	jun	Jul	ago	set	out	nov	dez	jan
Diurnas	M	4	2	4	6	4	2	2	2	2	5
	B	6	4	5	2	3	2	2	4	5	5
Noturnas	M	4	3	5	6	4	7	4	5	3	4
	B	4	3	5	9	4	5	2	5	5	4

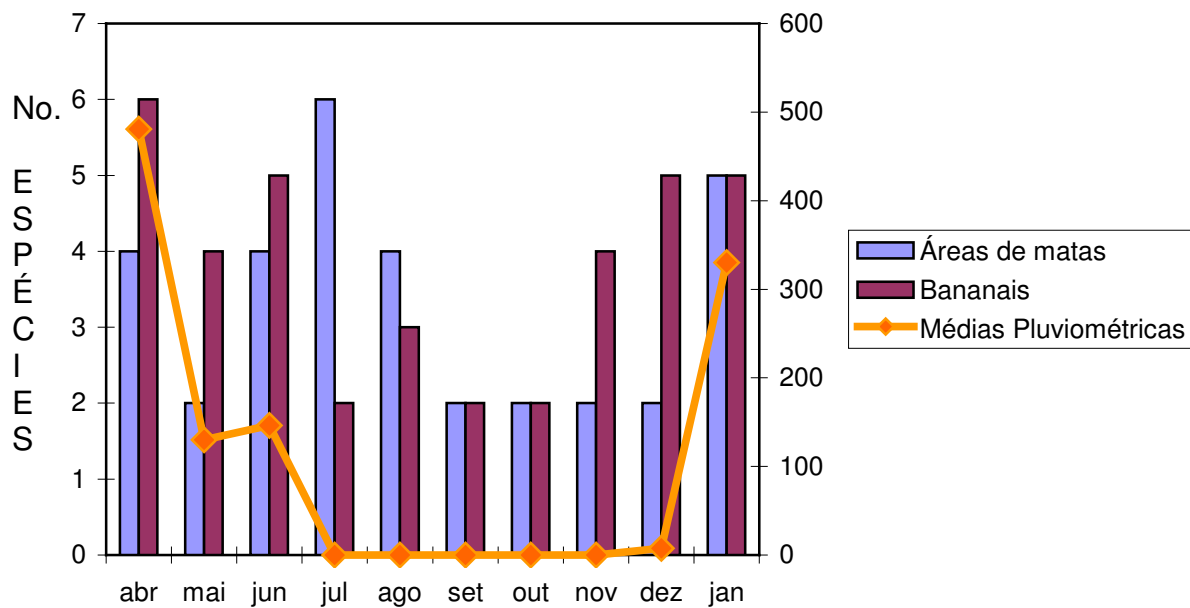


Figura 3.4: Relação do número de espécies da herpetofauna encontradas no trabalho diurno com as precipitações pluviométricas da tabela 3.2. Fonte: trabalho de campo.

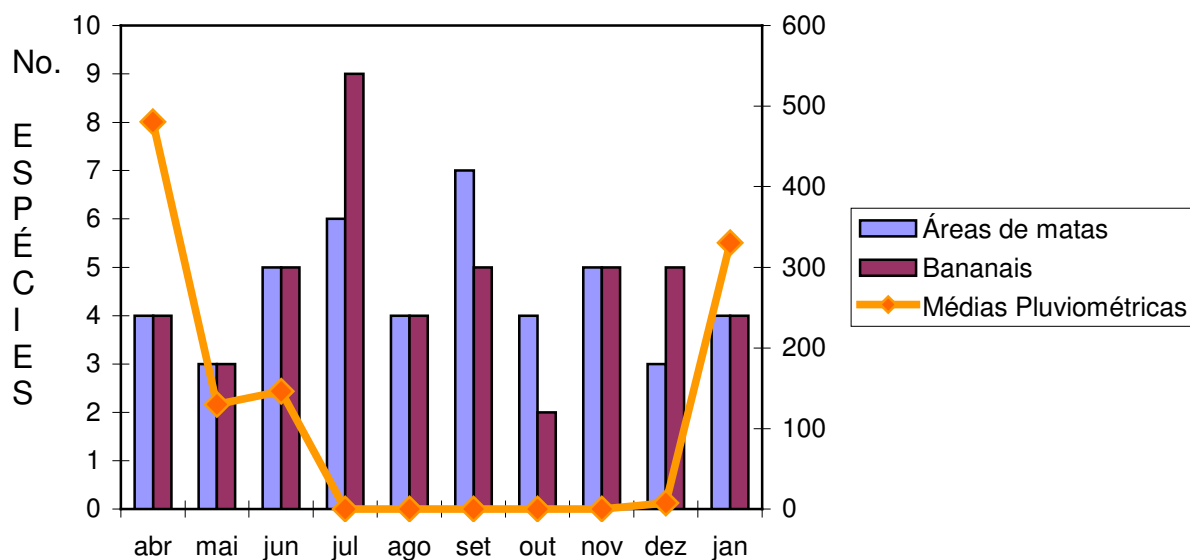


Figura 3.5: Relação do número de espécies da herpetofauna encontradas no trabalho noturno com as precipitações pluviométricas da tabela 3.2. Fonte: trabalho de campo.

Martins & Santos (2004) afirmam que há situações em que aumentos na diversidade estão associados à diminuição do número de espécies e sugerem outras formas de abordar os resultados utilizando medidas de riqueza, como o uso dos Índices Tipo 1. Nesse caso procura-se trabalhar com a densidade relativa de espécies em uma determinada área.

Os dados contendo as densidades relativas das espécies coletadas estão presentes nas tabelas 3.7 e 3.8. Nelas observa-se que *Adelophryne maranguapensis*, *Eleutherodactylus gr. ramagii* e *Hyla aff. decipiens* (Figura 3.6) são as únicas espécies encontradas em todos os meses em que a atividade foi desenvolvida, entretanto a última foi vista em praticamente todos os meses no trabalho noturno, com exceção de outubro. Já durante o dia, não foi vista em maio, julho e novembro. Ainda nas observações diurnas, percebe-se que em agosto, setembro e outubro, considerados meses de poucas chuvas no local (Tabela 3.1), os exemplares de *H. aff. decipiens* foram achados apenas dentro de áreas de matas. O encontro de desovas arbóreas e gelatinosas (figura 3.6-D) próximas destes animais durante todos os meses do trabalho, parecem indicar que a espécie que a espécie está reproduzindo, mesmo durante os meses de poucas chuvas.

Ainda com relação a *Hyla aff. decipiens*, percebe-se que ela atingiu a maior densidade populacional relativa (24 animais/hora), tendo isso ocorrido no trabalho noturno do mês de janeiro de 2004. Observa-se que esse *boom* no número de animais nas áreas de vegetação nativa pode ser devido à chegada do período chuvoso (Tabela 3.1), que leva à formação de um pequeno lago, que encharca as plantas zingiberáceas (*Hedychium coronarium*) do local, que parecem ser preferidas pelos animais para a fixação das desovas arbóreas (Lutz, 1973). Entretanto as áreas de bananais também estavam encharcadas e formando pequenos acúmulos de água, mas no mesmo período atingiram uma densidade populacional muito menor (3 animais/hora).

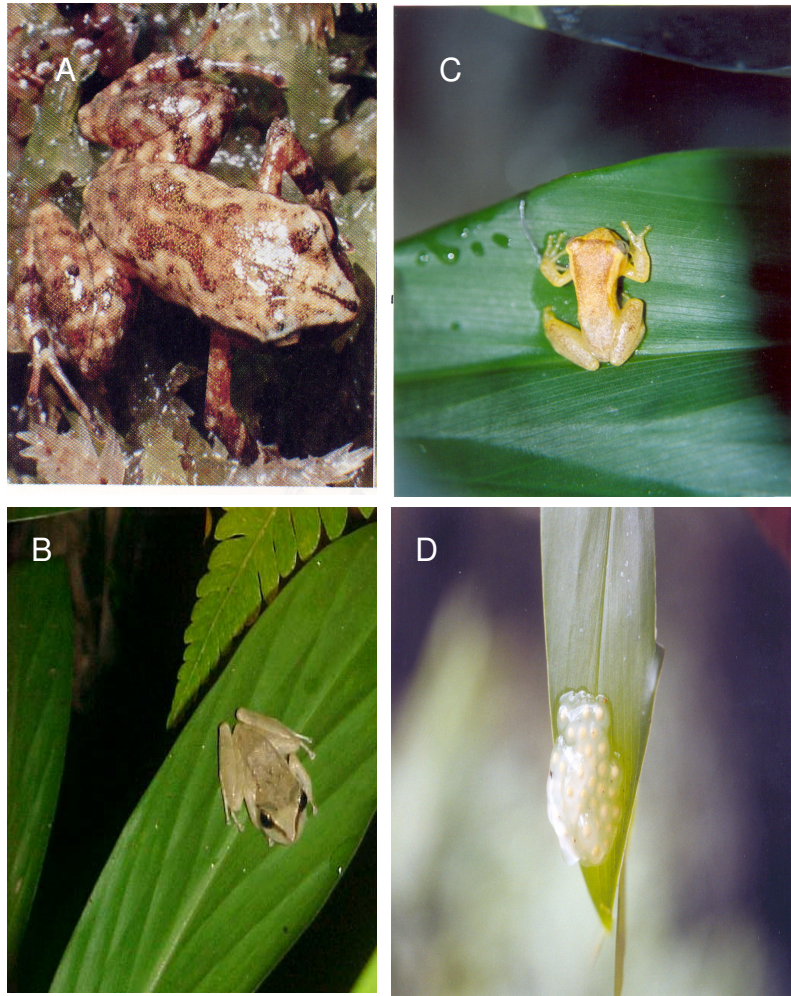


Figura 3.6: A- *Adelophryne maranguapensis* (Foto: Paulo Cascon); B- *Eleutherodactylus* gr. *ramagii* (Foto: Lucas B. M. Brito); C- *Hyla* aff. *decepiens* (Foto: Diva Maria Borges-Nojosa); D- Desova de *H.* aff. *decepiens* (Foto: Diva Maria Borges-Nojosa).

Tabela 3.7: abundância relativa (animais/hora) nas coletas diurnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004; M=áreas de matas; B=bananais. Fonte: trabalho de campo.

ESPÉCIE	abr		mai		jun		jul		ago		Set		out		nov		dez		jan	
	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
<i>Adelophryne maranguapensis</i>	1,25	1,75	0,75	1,5	1,87	2,62	2,0	0,12	1,75	1,5	2,0	0,75	1,0	0,25	2,87	1,75	4,25	1,75	1,75	2,5
<i>Anolis fuscoauratus</i>		0,12														0,25				
<i>Bufo paracnemis</i>		0,12																		
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	0,12	0,12			0,12	0,12				0,25							0,5			
<i>Drymoluber dichrous</i>				0,25																
<i>Eleutherodactylus gr. ramagi</i>	0,5	0,5	0,25	0,75	1,37	4,0	1,0	2,25		1,0		1,75		0,75	1,87	1,0		1,25	0,25	1,0
<i>Hyla aff decipiens</i>		0,25			0,25	0,25			1,25		0,5		0,25					0,25	0,25	0,5
<i>H. minuta</i>							0,12													
<i>H. raniceps</i>						0,12	0,25	0,12	0,25						0,12			0,25		
<i>Leposoma baturitensis</i>	0,12					0,12										0,37		0,25		
<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>		0,12						0,12												
<i>Phrynohyas venulosa</i>							0,12		0,25										0,25	0,25
<i>Placosoma sp</i>																		0,25		
<i>Proceratophrys boiei</i>				0,25															0,5	0,25

Tabela 3.8: abundância relativa (animais/hora) nas coletas noturnas na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004; M=áreas de matas; B=bananais. Fonte: trabalho de campo.

ESPÉCIE	abr		mai		jun		jul		ago		set		out		nov		dez		jan	
	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
<i>Adelophryne maranguapensis</i>	0,25	0,5	0,5		4,25	0,25	3,5		2,5		1,0	1,0	12,0		5,0	4,75	3,5	0,5	1,5	1,5
<i>Anolis fuscoauratus</i>							0,5	0,25				1,25				0,5				
<i>Eleutherodactylus gr. ramagi</i>	3,75	3,0	1,0	5,5	2,25	12,25	5,75	17,0	2,0	9,0	2,75	16,25	1,5	13,5	5,0	18,75	6,5	17,0	6,5	19,5
<i>Hyla aff. Decipiens</i>	3,0	1,5	6,0	1,5	10,25	2,5	5,0	4,0	5,0	1,5	5,25	0,5	0,5		2,25	1,25	15,0	1,0	24,0	3,0
<i>H. gr. microcephala</i>								0,25			0,75					0,25		0,5		
<i>H. minuta</i>											3,5									
<i>H. raniceps</i>	0,5	0,5		0,5	0,25	0,75	0,25	2,0	0,5	1,0	2,0	2,25	0,5	1,0	0,5					1,0
<i>Leposoma baturitensis</i>															0,5					
<i>Leptodactylus ocellatus</i>						0,25														
<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>																				4,0
<i>Phrynohyas venulosa</i>					0,5		0,5	0,75			1,0	0,5				1,0				0,5
<i>Phyllomedusa gr. hypochondrialis</i>								0,25												
<i>Proceratophrys boiei</i>								0,25						0,5						
<i>Scinax x-signata</i>								0,5		0,5								0,5		0,5

Adelophryne maranguapensis foi avistado no período diurno tanto em bananais quanto em de matas nativas, com exceção do mês de julho onde foi encontrado apenas nas matas. A sua densidade oscilou pouco, variando de 0,75 a 4,25 nas áreas de matas, e nos bananais, e de 0,12 a 2,87. Já no trabalho noturno, durante 4 meses (maio, julho, agosto, e outubro), foi encontrado apenas nas áreas com vegetação nativa. Foi no mês de outubro que a espécie atingiu o maior valor de sua densidade populacional (12 animais/hora), em áreas de matas, um mês onde as precipitações chuvosas eram muito baixas (Tabela 3.2). Entretanto este número de animais se deve a uma provável estratégia de defesa contra o dessecamento, e o registro parece ter sido acidental, pois os animais estavam todos concentrados sob o denso estrato das folhas caídas de uma touceira de bambu, que havia se depositado sobre um local de acúmulo de água que havia secado. A princípio a movimentação dos animais nas folhas emitia um som como que de lagartos forrageando, porém ao se observar melhor, constatou-se a presença de muitos *Adelophryne*, cerca de uns 30 ou mais, porém com a finalidade de se evitar repetições na contagem, preferiu-se registrar apenas os que puderam ser contados de forma inequívoca.

A.maranguapensis pôde ser encontrado na serapilheira, sobre troncos caídos, pedras e em bromélias. Entretanto durante o período noturno a grande maioria dos animais foi encontrada em bromélias (com exceção dos animais registrados para o mês de outubro). As bromélias acumulam água e servem para esses animais como locais de reprodução, onde posturas com ovos grandes de 5mm de diâmetro são depositados fora da água, de onde saem os filhotes sem a necessidade de uma fase aquática. As posturas (figura 3.7) possuem em média 5-6 ovos, translúcidos, de desenvolvimento direto (Lima, Cascon e Borges-Nojosa 2003).

Eleutherodactylus gr. ramagii foi visto em todos os meses, nas observações noturnas, entretanto percebe-se que os maiores valores de densidade populacional foram registrados em todos os meses para as áreas com

bananais, sendo que o mês de maior densidade foi novembro (18,75 animais/hora) enquanto no mesmo mês, nas áreas de vegetação nativa registrou-se 5 animais por hora. Com relação ao trabalho diurno, apenas em novembro a densidade populacional nas matas nativas superou a dos bananais, entretanto a diferença foi praticamente insignificante, pois em abril os valores foram os mesmos para as duas áreas, e em novembro a densidade nas matas superou a do bananal em 0,87 animal/hora, um valor muito menor em relação às diferenças no período noturno citadas acima.

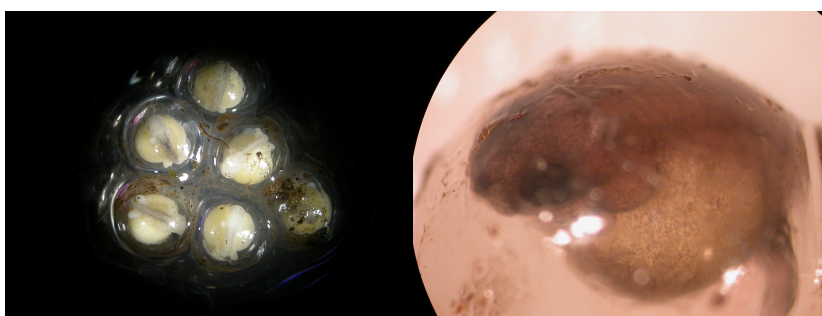


Figura 3.7: desova de *A. maranguapensis*. No detalhe, um ovo em estado de desenvolvimento mais avançado. Fotos: Paulo Cascon.

Ainda nas coletas diurnas, percebe-se que ao contrário do que ocorre com *A. maranguapensis*, *E. gr. ramagii* não ocorreu nas áreas de matas nativas em alguns meses (agosto, setembro, outubro e dezembro), muito embora ocorresse nas áreas de bananais, variando sua densidade populacional relativa de 0,25 a 1,87 entre estes meses.

Outros animais que merecem ser comentados são os anuros *Hyla raniceps* e *Phrynohyas venulosa*, vulgarmente conhecidas como rãs-de-bananeira por utilizarem as bainhas das bananeiras como abrigo. *H. raniceps* possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o norte da região neotropical, na Hiléia e nas savanas da Guiana, Cerrado, Caatinga, Floresta Atlântica e Araucária, atingindo ainda Argentina e Paraguai (Frost, 2005). Esperava-se encontrar um número muito maior de indivíduos dessa espécie, principalmente nos bananais.

Nas visitas diurnas, *H. raniceps* foi vista apenas em junho, julho, agosto, novembro e dezembro, sendo que apenas no mês de agosto foi constatada com exclusividade para as áreas de matas nativas, ocorrendo exclusivamente nos bananais em junho, novembro e dezembro. *P. venulosa* também tem ampla distribuição geográfica, desde o Caribe, passando pelo nordeste brasileiro até o Paraguai (Duellman, 1971). Apareceu com freqüências relativamente baixas e disjuntas, ora nos bananais, ora nas áreas de matas tanto nos resultados diurnos como noturnos. Entretanto houve mais registros durante a noite. A maior quantidade de registros noturnos de anfíbios em geral pode ser explicada pelos hábitos noturnos da maioria das espécies (Feio *et al*, op. cit.). *H. raniceps*, *P. venulosa* e *E. gr. ramagii* foram os únicos animais encontrados utilizando as bainhas das bananeiras como abrigo.

Anolis fuscoauratus é um lagarto da família Polychrotidae, conhecido como papa-vento, que apresenta mimetismo, sendo confundido com galhos finos e secos dos locais em que ocorre. Durante o período noturno o animal foi encontrado dormindo sobre folhas grandes de diversas plantas, principalmente das famílias Melastomataceae e Araceae, a diferentes altitudes (0,5-1,5m), e totalmente expostos (figura 3.8-A). O fato foi constatado tanto em bananais como em áreas de mata nativa.

Com relação a outros répteis encontrados nas áreas, *Drymoluber dichrous* foi a única espécie de serpente coletada durante o estudo, tendo sido encontrada dentro de bananais, e apenas no mês de maio. Vale ressaltar que outros répteis também foram vistos na serra, mas devido a não estarem nas áreas escolhidas, não são mencionados aqui. Esta espécie é segundo Lima (1999) a serpente mais facilmente encontrada na Serra de Maranguape, e alimenta-se de *A.maranguapensis*, *P. gr. cuvieri*, *E. gr. ramagii*, *Coleodactylus meridionalis*, *Colobosauroides cearensis*, *Leposoma baturitensis* e *Placosoma* sp (Borges-Nojosa & Lima, op. cit.). Sabe-se que a serpente tem ampla ocorrência na Amazônia e Mata Atlântica (Amaral, 1978; Duellman, 1978)

Leposoma baturitensis (figura 3.8-B) foi registrado até o momento apenas para a serra de Maranguape, o maciço de Baturité e o planalto da Ibiapaba (Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003). Embora seja um lagarto diurno (Rodrigues & Borges, 1997), um exemplar foi encontrado também em atividade durante a noite, provavelmente o animal havia sido acordado enquanto se procurava outras espécies na serapilheira. Rodrigues & Borges (1997) mencionam que alguns animais da série-tipo foram obtidos em terrenos com plantações de banana e café. No presente trabalho esta espécie foi encontrada tanto em áreas de bananais quanto em áreas com vegetação nativa, confirmando a tolerância deste lagarto por ambientes impactados.

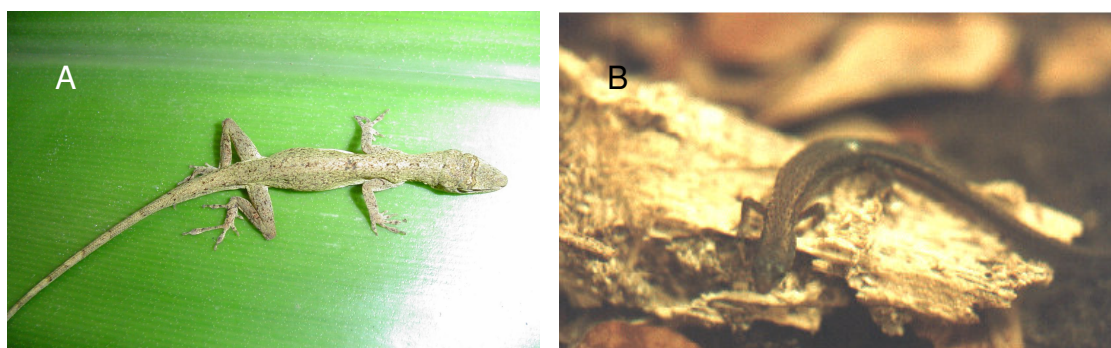


Figura 3.8: A- *Anolis fuscoauratus*; B- *Leposoma baturitensis*. Fotos: Diva Maria Borges-Nojosa

As diversidades da herpetofauna, calculadas pelo Índice de Shannon-Wiener para cada área estudada estão na tabela 3.9. Segundo os dados obtidos ($p=0,1450$), não há diferença significativa entre as diversidades das áreas de matas e bananais. O fato dos bananais terem apresentado um índice de diversidade equivalente ao das áreas com mata nativa não deve ser considerado uma evidência de que a conservação da herpetofauna independa da conservação da vegetação nativa, pois os bananais ocupam áreas relativamente pequenas e intercaladas por áreas ocupadas por vegetação nativa. Caso toda a região fosse ocupada por bananais, é provável que estes não suportassem todas as espécies da herpetofauna local. Por outro lado os resultados indicam que a preservação da mata nativa em associação com culturas como a bananeira, pode representar uma

estratégia que concilia a preservação da biodiversidade com a exploração econômica sustentável.

Tabela 3.9: Índices de biodiversidade de Shannon-Wiener para a herpetofauna nas áreas de mata (M) e bananais (B) na serra de Maranguape, no período de abril de 2003 a janeiro de 2004. Fonte: Trabalho de campo

Mês	M	B
Abril/2003	1,361	1,508
Maio/2003	1,063	1,179
Junho/2003	1,222	1,06
Julho/2003	1,429	1,073
Agosto/2003	1,251	1,172
Setembro/2003	1,746	0,946
Outubro/2003	0,756	0,363
Novembro/2003	1,145	1,097
Dezembro/2003	1,205	0,974
Janeiro/2004	1,232	1,184
Média	1,241	1,056

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. **Serpentes do Brasil**. São Paulo: Melhoramentos-EDUSP, 1978.
- ÁVILA-PIRES, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazônia. **Zool. Verh.**299:706, 1995.
- BASTOS, R. P.; MOTTA, J.A.O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L.D.A. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás**. Goiânia: R. p. Bastos, 2003.
- BORGES, D. M. **Herpetofauna do Maciço de Baturité, Estado do Ceará: composição, ecologia e considerações zoogeográficas**. João Pessoa, UFPB. 1991. 91 pp. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, 1991.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos-nordestinos. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: UFPE, 2003.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; LIMA, D. C. Dieta de *Drymoluber dichrous* (Peters, 1863) dos brejos-de-altitude do Ceará, Brasil (Serpentes, Colubridae). **Bol. Mus. Nac.** 468:1-5, 2001.
- BRASIL (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA). **Planejamento biorregional do Maciço de Baturité**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001.
- CEARÁ. **Zoneamento ambiental da APA da serra de Baturité: diagnóstico e diretrizes**. Fortaleza: SEMACE, 1992.
- CEARÁ. **Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)**. Fortaleza: SEMACE, 2002.
- CEI, J. M. Amphibians of Argentina. **Monitore Zool. Ital.** (2):609, 1980.
- COCHRAN, D. M.; GOIN, C. J. Frogs of Colombia. **U. S. Nat. Mus. Bul.** 288:655, 1970.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. G. **Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. [S. l.]: FBCN, 1996. 86 pp.
- CRUMP, M. L.; SCOTT JR., Visual encounter surveys. In: HEYER, W. R. et al. (Ed.). **Monitoring and measuring biological diversity: Standard methods for amphibians**. Londres: Smithsonian Institution Press, 1994.

DÁRIO, F. R.; VICENZO, M. C. V.; ALMEIDA, A. F. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. **Ciência Rural**. 32(6):989-996, 2002.

DUELLMAN, W. E. A taxonomic review of the South American hylid frogs, genus *Phrynohyas*. **Occasional Papers Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. (4): 1-21. 1971.

_____. The biology of na equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. **Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**.(65):352, 1978.

FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H.; SANTOS, P. S. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio doce (Minas Gerais)**. Viçosa: UFV, 1998.

FROST, D. R. Amphibian species of the world: an online reference. Versão 3.0 de 22 de agosto de 2004. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. Acesso em 27 de janeiro de 2005.

HOOGMOED, M. S.; BORGES, D. M.; CASCON, P. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. **Zool. Med Leiden**. 68:271-300, 1994.

LESCURE, J. Lês amphibiens anoures de la Fôret Guyanaise (Région de Tróis Sauts, Guyane Française). **Mem. Mus. Nation. Hist. Nat.**132:43-52, 1986.

LIMA, D. C. **Aspectos sistemáticos, zoogeográficos e ecológicos da herpetofauna da Serra de Maranguape, Estado do Ceará**. Fortaleza, UFC, 1999, 56 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 1999.

LIMA, D. C.; CASCON, P.; BORGES-NOJOSA, D. M. Dados sobre a biologia reprodutiva de *Adelophryne maranguapensis* (Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994) (Anura: Leptodactylidae). **XVI Encontro de Zoologia do Nordeste** (Resumos). Maceió: UFAL; SNZ, 2003.

LUTZ, B. **Brazilian species of *Hyla***. Austin, Univ. Texas. 206 p. 1973.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos**. Disponível em: <http://famsantos.vilabol.uol.com.br/holos.htm> . Acesso em 13 de agosto de 2004.

MATLOCK JR., R. B.; ROGERS, D.; EDWARDS, P. J.; MARTIN, S. G. Avian communities in forest fragments and reforestation areas associated with banana plantations in Costa Rica. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 91:199-215, 2001.

NASCIMENTO, F. P. & LIMA-VERDE, J. S. Ocorrência de ofídios de ambientes florestais em enclaves de matas úmidas do Ceará. (Ophidia: Colubridae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.**, Belém, 5(1): 95-100, 1989.

PIOANI, K.; RICHTER, K. **Paisagens funcionais e a conservação da biodiversidade**. Documento de trabalho em Ciências da Conservação. The Nature Conservancy, 1999.

PRADO, F. M. V. **Levantamento preliminar da mastofauna da serra de Maranguape, Estado do Ceará**. Fortaleza. UFC, 2004. 52 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia. Universidade Federal do Ceará, 2004.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. UFPE, 2003.

RODRIGUES, M.T., BORGES, D.M. A new species of *Leposoma* (Squamata: Gymnophthalmidae) from a relictual forest in Semiarid Northeastern Brazil. **Herpetologica** 53(1): 1-6. 1997.

TORAL, E.; FEINSINGER, P.; CRUMP, M. Frogs and a cloud-forest edge in Ecuador. **Conservation Biology**. 16(3): 735-744, 2002.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis da caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

CAPÍTULO 4

A CULTURA DA BANANA NA SERRA DE MARANGUAPE E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A instalação de bananais é prática comum em muitas serras cearenses, como em Aratanha, no Maciço de Baturité e na Serra de Maranguape. Entretanto, tal prática tem sido apontada como um dos principais causadores de problemas ambientais, não só pela substituição e supressão da biodiversidade local, mas também por problemas que podem ultrapassar a área dos bananais. Arruda (2001) cita a alteração da biomassa, reativação de processos morfogênicos, intensificação dos assoreamentos de cursos d'água, empobrecimento dos solos e diminuição da produção agrícola como as principais conseqüências da bananicultura na Serra de Maranguape.

IPT (1975), por sua vez, relata um infeliz incidente ocorrido em 1974 na Serra de Maranguape, no qual algumas pessoas morreram em decorrência de um deslizamento de terra, também chamado de “derretido” em conseqüência do avanço dos bananais em direção às encostas. Esses acontecimentos ainda ocorrem na Serra de Maranguape, sendo que o último que se tem notícia ocorreu em 2000, não ocasionando vítimas (Arruda, 2001).

A legislação ambiental no Brasil tem como objetivo o cumprimento da Constituição Federal que em seu artigo 225 afirma:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1999 a)

O advento da Constituição deve ser encarado como um marco na legislação ambiental no país, pois reflete o fato histórico de que somente no

século XX começa a ocorrer a elaboração e implementação de políticas públicas voltadas para o meio ambiente (Cunha & Coelho, 2003). Carvalho (1999) em sua obra que compila toda a legislação ambiental no Brasil produzida até 1998, comenta que a necessidade de codificação das leis ambientais existe desde a primeira organização social humana, tendo-se intensificado após o aceleramento tecnológico.

Cunha & Coelho (2003) relatam que durante o período colonial, as leis ambientais eram voltadas apenas para a proteção de florestas, e eram praticamente sem efeitos visíveis. Segundo os autores, somente no final do século XVIII, alguns intelectuais solicitaram medidas de contenção da degradação da Mata Atlântica. Apenas no início do século XX percebe-se a necessidade da criação de um Código Florestal, sendo que a partir de 1930, fortalece-se a regulação ambiental no Brasil. O período de 1972 a 1987 permitiu ao Estado uma melhor percepção da crise ecológica, sendo no ano seguinte aprovada a Constituição.

Baider (2004) considera que a proteção do ambiente e o cumprimento das leis são de interesse difuso, pois afetam não apenas um grupo, mas sim a coletividade. Os problemas da bananicultura citados acima, podem afetar a coletividade sendo então considerados de interesse difuso, podendo ocasionar desequilíbrio ambiental e o esgotamento dos recursos naturais, tornando-os indisponíveis às gerações futuras. Entretanto deve ser observada a crítica de Neumann & Loch (2002), que afirmam que, em muitos casos, em nome da garantia de recursos naturais às gerações futuras, prejudica-se as estratégias de sobrevivência de gerações atuais. Neumann & Loch (op. cit.) enfatizam ainda que os modelos de gestão e desenvolvimento devem ocorrer como situações específicas da realidade, produzindo respostas às condições singulares de cada lugar.

Bernardes & Ferreira (2003) explicam que na relação tradicional entre a natureza e a sociedade, o homem e o meio ambiente são considerados como antagônicos. Guimarães (2000) afirma, entretanto, que nos diversos segmentos da sociedade há a consciência da necessidade de superar os problemas ambientais, e explica que espera-se muito da Educação Ambiental, que é colocada como um dos pilares do desenvolvimento sustentável. Assim, projetos específicos, devem ser planejados a fim de que se tente estabelecer uma qualidade ambiental de vida, um equilíbrio que permita o desenvolvimento econômico e também a sobrevivência das demais espécies (Guimarães, 2000).

Dessa forma, este capítulo procura analisar o cultivo da banana na Serra de Maranguape, à luz da legislação ambiental que regulariza a utilização do local em questão para práticas agrícolas e outras atividades, bem como apresentar o pensamento de parte dos bananicultores em relação ao ambiente, e sua convivência com a bananicultura e a serra de Maranguape.

METODOLOGIA

A legislação ambiental pertinente ao uso da serra de Maranguape foi estudada a partir da revisão bibliográfica com a consulta de manuais de direito e compilações de leis ambientais (Brancato, 1991; Carvalho, 1999; Reale, 2002; Sirvinskas, 2003).

Para o conhecimento da visão dos bananicultores sobre a questão ambiental, optou-se pela aplicação de questionários presenciais e objetivos (anexo 4.1), com respostas simples de acordo com o proposto por Hammes (2004). Segundo Didt *et al* (2003), o questionário possui perguntas que não se restringem apenas ao problema da pesquisa, mas que auxiliam no aumento do conhecimento do contexto em estudo.

O questionário foi aplicado de forma aleatória a dez pessoas que trabalham diretamente com o plantio e manejo da banana na Área de Proteção Ambiental da serra de Maranguape

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A serra de Maranguape como uma unidade de conservação

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabelecido pela lei N^o 9985 18 de julho de 2000 as unidades de conservação são definidas como:

“espaço territorial e seus recursos naturais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.” Brasil (2004a)

Milano (2002) comenta que as Unidades de Conservação (UCs) não apenas preservam locais de beleza natural e histórica, e enfatiza sua importância na proteção de recursos hídricos, manejo de recursos naturais, execução de pesquisas, manutenção do equilíbrio ambiental e preservação da biota, constituindo espaços geográficos que recebem do Estado proteção efetiva e permanente.

Gabeira (2003) explica que as UCs são “áreas que teoricamente foram selecionadas para sobreviverem protegidas dos processos econômicos destrutivos” (p. 276), e expande sua explanação dizendo que nem todas estão impedidas de serem exploradas economicamente, sendo permitido, em alguns casos, atividades sustentáveis.

O Artigo 7 do SNUC (Brasil, 2004a) divide as unidades de conservação em Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As de proteção integral permitem o uso indireto dos recursos naturais e podem pertencer às categorias de Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; e Refúgio de Vida Silvestre, e as de uso sustentável apresentam as categorias de Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

De acordo com o Zoneamento Ambiental e Plano de Gestão da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (Ceará, 2002), a APA da serra foi criada pela Lei Municipal N^o 1168, de 08 de julho de 1993 e localiza-se a partir de 100 m de altitude até a linha da serra que faz limite com o Município de Caucaia. O zoneamento aponta como objetivos para a criação da APA a proteção da biota nativa, vertentes, solos e nascentes fluviais, proporcionar metodologia adequada ao bom uso do solo e desenvolver uma consciência ambiental na população. Ao mesmo tempo restringe e proíbe atividades poluidoras, e outras que venham deteriorar os recursos naturais do local.

Segundo o SNUC a APA pode ser constituída por terras públicas ou privadas, podendo ter normas e restrições para o uso privado. Na APA da Serra de Maranguape, há, entretanto, sérias dificuldades quanto à fiscalização e aplicação dos planos de manejo, conforme os próprios habitantes e representantes da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) relataram de maneira informal, o que pode ser facilmente observado pela facilidade de acesso de caçadores profissionais às áreas da APA. Pádua (2002) critica o estabelecimento de UCs que carecem de controles maiores, e afirma que de uma forma geral são entendidas como “terras de ninguém”.

Há uma controvérsia no meio acadêmico com relação à categoria das UCs propostas pelo SNUC que pode ser trazida para o contexto da APA da serra de Maranguape. Pádua (2002) explica que várias UCs de categoria bastante restritiva quanto ao acesso, como reservas biológicas e estações ecológicas poderiam ser denominadas como parques nacionais ou estaduais, ou mesmo uma outra que permitisse o desenvolvimento de ações sustentáveis. Da mesma forma cita o caso da APA da Ilha de Marajó, que sendo uma área enorme, certamente deveria receber uma categoria de uso mais restritivo.

O SNUC define APA como:

“...uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas e que tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.” (Brasil, 2004a).

Cabral & Souza (2002) consideram que as APAs são instrumentos desacreditados, pois devido à relativa facilidade de criação, sem a necessidade de expropriação, muitas vezes está afastada dos propósitos conservacionistas. Na APA da serra de Maranguape, por exemplo, caso outros fatores fossem levados em conta, provavelmente um outro tipo de categoria mais restritiva poderia ser utilizado no local. Por exemplo, poderia ser considerada como uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), que da mesma forma da APA, pode ser constituída por áreas privadas, de pequena extensão, e que permite ocupação humana. Aparentemente não há distinção entre uma ARIE e uma APA, mas a definição dessa menciona que a ARIE deve possuir características naturais excepcionais ou exemplares raros da biota regional (Brasil, 2004a).

As pesquisas de diversidade biológica na Serra de Maranguape têm demonstrado a presença de exemplares raros da biota regional, como

Adelophryne maranguapensis (Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994), e *Broteochactas brejo* (Lourenço, 1988), respectivamente anfíbios e escorpiões, endêmicos da Serra, bem como outras espécies animais em fase de descrição, e que provavelmente são endêmicas também (Lima, 1999; Borges-Nojosa & Caramaschi, 2003). Vale ser ressaltado que *A .maranguapensis*, uma espécie descrita há dez anos, já consta na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção sob a categoria de “em perigo”

O Programa de Educação Ambiental do Ceará (Ceará, 2003) explica que a criação das APAs no Estado não é uma medida suficiente, e afirma que muitas permanecem sem demarcação, e que todas carecem de um sistema de gestão guiado pelas propostas dos zoneamentos.

Algo que também deve ser questionado é o entendimento do homem sobre o real significado de uma UC. Percorrendo as trilhas pode-se observar o verdadeiro estrago que o homem causa no ecossistema. Metade dos bananicultores entrevistados sabia que trabalhavam dentro de uma APA e pareciam entender o que era permitido ser feito dentro da área. Os outros 50% nada sabiam a respeito da APA local. Apesar disso, pode-se perceber somente na estrada que liga o Cascatinha Clube de Serra à Pousada Encanto da Serra, exatamente 25 placas sinalizadoras da presença da APA na serra em lugares estratégicos e de boa visualização na estrada (Figura 4.1).

Vale ressaltar nesta discussão que 80% dos bananicultores que não sabiam a respeito da APA, nunca estudaram em escolas, sabendo apenas escrever o próprio nome ou realizar operações matemáticas simples. Para eles, as placas não têm significado algum. Entretanto deve ser enfatizado que os trabalhadores da serra mesmo sem muitos estudos demonstram certo conhecimento dos problemas ambientais e das formas de evitá-los, como será visto adiante. Já os visitantes esporádicos, em boa parte moradores de Fortaleza, que visitam o local em excursões particulares, e parecem possuir mais condições de estudo são

responsáveis por boa parte da degradação local, principalmente pelo problema do lixo, retirada de animais e plantas e mau uso dos recursos hídricos, mesmo sendo avisados pelas placas sinalizadoras.



Figura 4.1: Placas demonstrando a existência da APA da serra de Maranguape, na estrada que leva até a Pousada Encanto da Serra. Fotos: Daniel Cassiano Lima.

Outro fato que também deve ser levado em conta é que o Art. 9 do Decreto Estadual N^o 24211 de 1996 (Ceará, 2002) considera a serra de Maranguape como um enclave de Mata Atlântica. Cunha & Coelho (2003) afirmam que com a finalidade de se proteger esse patrimônio natural, instalou-se um longo eixo de UCs percorrendo os encaves das regiões Sul até o Nordeste do Brasil. O Decreto N^o 750 de 10 de fevereiro de 1993, em seu Artigo 1 proíbe o corte,

execução e exploração da Mata Atlântica, com exceção de autorizações do órgão estadual competente, em consonância com o IBAMA. O artigo 3 do mesmo Decreto considera os encaves florestais nordestinos como Mata Atlântica.

A bananicultura nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) da APA da serra de Maranguape

As APPs não devem ser consideradas como UCS, podendo ocorrer dentro delas ou não. A Resolução CONAMA N^o 303 de 20 de março de 2002 (Brasil, 2004b) define no Artigo 3 as APPs como áreas marginais de cursos d'água medidas a partir do nível mais alto que as águas atingem, variando de 30 m para cursos d'água com menos de 10 m de largura, até 500 m para os que se alargam acima dos 600 m; topos de montanhas; encostas íngremes; e em locais que constituam refúgio ou ambiente para reprodução de animais ameaçados e que constem nas listas elaboradas pelo poder público, entre outras.

O Artigo 3 da Lei 4771 de 15 de setembro de 1965 que estabelece o Novo Código Florestal (Brasil, 1999 b) diz que a supressão de qualquer forma de florestas de preservação permanente só poderá ocorrer com autorização do Poder Executivo Federal, e apenas em casos de atividades e projetos de utilidade pública ou interesse social.

Araújo (2002), tratando da questão das APPs em ambientes urbanos, diz que estas apresentam um regime de proteção bastante rígido, cuja regra é a intocabilidade, e as exceções ocorrem apenas nos casos prescritos na legislação citados acima, e diz ainda que a existência das APPs tem sido ignorada em muitos casos, trazendo problemas ambientais como o assoreamento de corpos d'água e deslizamento das encostas.

O mau uso das APPs na Serra de Maranguape tem acarretado os problemas citados acima, sendo o "derretido" de 1974 o mais conhecido na região.

IPT (1975) diz que provavelmente os bananais que avançaram rumo às encostas podem ter sido os responsáveis pelo “derretido”. Características como as raízes curtas e finas das bananeiras, a disposição das folhas como canaleta e a exposição do solo pelo desmatamento podem ocasionar os desabamentos, sobretudo nos meses chuvosos (Arruda, 2001).

Com relação aos fatos relacionados aos “derretidos”, apenas 40% dos bananicultores afirmaram ter alguma preocupação com eles. Os demais afirmaram que não se preocupavam ou eram indiferentes aos acontecimentos. Vale ressaltar que os que demonstraram preocupação com o assunto eram pessoas ligadas por laços familiares ou amigáveis com alguns que foram vitimados no acontecimento de 1974. 70% dos entrevistados afirmam que tais fenômenos são bastante comuns, embora em proporções muito mais brandas que o ocorrido em 1974. Os outros 30% não sabem ou não ouviram falar sobre o assunto nos últimos anos.

Ainda com relação ao assunto, 70% dos entrevistados consideraram o desmatamento como o desencadeador do processo, e identificam como a única maneira de se evitar o problema, o plantio de árvores nos locais desmatados. Outros 20% afirmaram não saber o que pudesse ser feito, e uma única pessoa respondeu que nada evita um derretido.

As APPs são então estabelecidas como regiões de preservação dos recursos hídricos, estabilidade geológica, biodiversidade, e segurança do próprio homem, entretanto o próprio bananicultor encara as leis ambientais apenas como mais uma proibição infundada de suas atividades. As bananeiras requerem boa quantidade de água para uma melhor produção (Moura *et al*, 2002) e por isso, boa parte dos bananais na serra de Maranguape podem ser encontrados às margens dos corpos d'água, pois possuem água em abundância. Assim, a mata ciliar original é retirada, dando lugar às bananeiras, ocasionando perdas e instabilidade do solo e ocasionando a alteração da biota local, pois favorece o crescimento de

plantas heliófitas, e a vegetação retirada certamente era utilizada como local de abrigo e reprodução por animais.

Apenas 60% dos entrevistados afirmaram que as bananeiras plantadas às margens de rios e riachos não prejudicam a existência deles. Dois dos entrevistados inclusive afirmaram o seguinte: “a bananeira é uma planta que não prejudica nada” e “faz sombra, é boa para o rio”. 70% afirmaram ainda que a água para beber é um recurso natural que nunca acaba, enquanto os outros 30% associavam o desmatamento, as secas e a poluição ao possível fim da água potável.

É interessante perceber que ao mesmo tempo em que 60% dos bananicultores defende a instalação dos banais nas margens dos corpos d’água, 90% entendem que as margens não devem ser desmatadas. Somente 10% se posicionaram dizendo que a mata ciliar não deve ser mantida por atrair mosquitos.

Surge então um questionamento: Se tais APPs já foram bastante alteradas, deveriam ser simplesmente abandonadas para que a natureza as reestruture através da sucessão secundária, ou pode-se aproveitar esses espaços com outras formas de manejo que venham a diminuir os riscos de danos ambientais ao mesmo tempo em que se interage com a população local promovendo uma forma de educação ambiental não-formal como proposto pela Política Nacional de Educação Ambiental?

Com relação ao cultivo nas matas, 70% dos entrevistados afirmaram já ter ouvido falar da possibilidade de se conciliar as plantações com as matas nativas, inclusive mencionando práticas muito parecidas com as agroflorestas. Um deles afirmou saber a respeito dessa forma de cultivo, entretanto ressaltou que desconhece a viabilidade de tal prática com bananeiras.

Tais práticas poderiam ser incentivadas nas serras com o objetivo de estabilizar as APPs, enquanto permitem aos bananicultores a diversificação de sua produção, bem como a utilização de espécies vegetais nativas, de modo que gradualmente o cultivo de bananeiras nas áreas de risco seja gradualmente reduzido ou diminuído a ponto de não mais apresentar problemas ambientais (Vivan, 2002).

Dados relevantes sobre os bananicultores

Todos os entrevistados são do sexo masculino, com idade variando entre 29 e 74 anos e um número de filhos que varia entre 1 e 27. Apenas 30% deles possuem emprego com carteira de trabalho assinada, entretanto não trabalham somente com a banana, pois são responsáveis por cuidar de grandes propriedades, exercendo a função de caseiros e zeladores dos sítios em que moram.

Todos trabalham em atividades paralelas, envolvidas com cultivo de outros alimentos, ou mesmo alugando animais de carga para transporte de material entre os sítios da serra. Apenas um dos entrevistados nunca trabalhou fora da agricultura. 80% dos bananicultores trabalha e mora na serra há mais de 10 anos.

Nenhum dos entrevistados afirmou utilizar agrotóxicos em seus cultivos. Entretanto um deles narra que quando mais jovem era obrigado a borrifar agrotóxicos nas plantações de um patrão, sem o uso de máscaras ou qualquer equipamento de proteção. Chega a narrar ainda que o tanque do pulverizador chegava a vazar, molhando suas costas.

Com relação aos problemas de saúde, 50% afirmaram não possuir doença alguma, enquanto os outros queixam-se de diabetes e principalmente de

fortes dores de coluna e adormecimento das pernas, que algumas vezes os impede de trabalhar.

Ao serem indagados sobre o que fariam caso estivessem desempregados, 80% afirmaram que procurariam trabalho na cidade, ou “fazer algum bico”. Somente 20% admitiram que a situação poderia forçá-los a caçar ou coletar plantas como orquídeas e bromélias para vender.

Com relação ao sustento da família, perguntou-se se apenas a bananicultura rendia o suficiente para tal. Apenas 30% afirmaram positivamente, enquanto que os demais 70% deixaram claro a necessidade de atividades complementares. Um destes afirmou com relação ao assunto: “antes dava, mas a banana desvalorizou!”

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. M. V. G. **As Áreas de Preservação Permanente e a questão ambiental**. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília: Câmara dos Deputados, 2002.

ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape – CE**, Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais. Fortaleza, UFC, 2001. 162 pp. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2001.

BAIDER, E. M. N. H. Direito e defesa ambiental. In: HAMMES, V. S. (Ed. Téc.). **Construção da proposta pedagógica**. Vol. 1. São Paulo: Globo, 2004.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. M. Sociedade e natureza. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental**: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BORGES-NOJOSA, D. M.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos-nordestinos. In: SILVA, J. M. C & TABARELLI, M. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: UFPE, 2003.

BRANCATO, R. T. **Instituições de Direito Público e de Direito Privado**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 1991.

BRASIL Constituição de 1988. In; PIOVEZANE, P. M. (Org.). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 4 ed. São Paulo: Rideel, 1999 a.

BRASIL. **Lei 4771 de 15 de setembro de 1965**. In: CARVALHO, C. G. (Org.). **Legislação ambiental brasileira**. Vol. 1. São Paulo: Editora de Direito, 1999 b.

BRASIL. **Lei Nº 9985 de 18 de julho de 2000**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>. Acesso em: 06 de dezembro de 2004a.

BRASIL. **Resolução N^o 303 de 20 de março de 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: 06 de dezembro de 2004b.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. **Áreas de Proteção Ambiental: Planejamento e gestão de paisagens protegidas**. São Carlos: Rima, 2002.

CARVALHO, C. G. Contribuição para um código do ambiente. In: CARVALHO, C. G. (Org.). **Legislação ambiental brasileira**. Vol. 1. São Paulo: Editora de Direito, 1999.

CEARÁ. **Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)**. Fortaleza: SEMACE, 2002.

CEARÁ. **Programa de educação ambiental do Ceará**. 2 ed. Fortaleza: SEMACE, 2003.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DIDT, E. H. *et al.* Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: CULLEN JR, L; RUDRAN, R; VALLADARES PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida selvagem**. Curitiba: UFPR, 2003.

GABEIRA, F. Congresso e Meio Ambiente. In: TRIGUEIRO, A. (Coord.). **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** São paulo: Papirus, 2000.

HAMMES, V. S. Coleta, ordenação e processamento de dados. In: HAMMES, V. S. (Ed. Téc.). **Proposta metodológica de macroeducação**. São Paulo: Globo; Embrapa, 2004.

HOOGMOED, M. S.; BORGES, D. M.; CASCON, P. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil,

with remarks on the other species of the genus. **Zool. Med. Leiden.** 68:271-300, 1994.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Estudo preventivo e corretivo dos movimentos coletivos de solo e rocha na Serra de Maranguape-Ce:** Relatório Técnico – Fase de diagnóstico. São Paulo. Vol. 1. 1975.

LIMA, D. C. **Aspectos sistemáticos, zoogeográficos e ecológicos da herpetofauna da Serra de Maranguape, Estado do Ceará.** Fortaleza, UFC, 1999, 56 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 1999.

LOURENÇO, W. R. Première evidence de la presence d'une faune scorpionique Amazonienne relictuelle dans lês "brejos" de la Caatinga du Nord-est du Bresil. C. **Coll. Europ. Arachnol. Bull. Soc. Sci.** Bretagne, 59:147-154, 1988.

MILANO, M. S. Por que existem as Unidades de Conservação? In: MILANO, M. S. (Org.). **Unidades de Conservação: atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002.

MOURA, R. J. M.; SILVA JÚNIOR, J. F. S.; SANTOS. V. F.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira 'comprida verdadeira' (*Musa AAB*) na zona da mata sul de Pernambuco (1^o. Ciclo). **Rev. Brás. Frutic.** 24(3), 2002.

NEUMANN, P. S.; LOCH, C. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. **Ciência Rural.** 32(2):243-249, 2002.

PÁDUA, M. T. J. Unidades de Conservação: muito mais do que atos de criação e planos de manejo. In: MILANO, M. S. (Org.) **Unidades de conservação: atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002.

REALE, M. **Lições preliminares de direito.** 26 ed. São Paulo:Saraiva, 2002.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental.** 2 ed. São Paulo; Saraiva, 2003.

VIVAN, J. L. Bananicultura em sistemas agroflorestais no litoral norte do RS. **Agroecol. E Desenv. Rur. Sustent.** 3(2):17-26, 2002.

ANEXO 4.1

QUESTIONÁRIO (Extraído e modificado do Projeto de extensão de Educação Ambiental para as comunidades dos municípios de Guaramiranga e Pacoti do Maciço de Baturité, Ceará)

Localização

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Sexo: M() F()

1.2. Idade: _____

1.3. Estuda? () sim (qual série? _____) () não (onde parou? _____) () nunca estudou

1.4. Trabalha com carteira assinada? S() N()

1.5. Trabalha em alguma atividade paralela? S() (Qual? _____) N()

1.6. Em que áreas já trabalhou?

() Agricultura (plantio, colheita, próprio ou como empregado)

() Doméstico (caseiro, diarista, dona de casa, empregada doméstica)

() Comércio (restaurante, loja, farmácia, mercado,,)

() Turismo (hotéis, pousadas, guia, mateiro...)

() Construção civil (casas, carpintaria, eletricista, encanador...)

() Empresa (fábricas...)

() Setor público

() Outro (Qual? _____)

1.7. Há quanto tempo você mora na serra: () mais de 10 anos () 5-10 anos

() 1-5 anos () menos de um ano

1.8. Sítio ou localidade em que mora: _____

1.9. Filhos? S() quantos? _____ N()

2. CONHECIMENTOS

2.1. Você sabe que mora dentro de uma APA? S() N()

2.2. Para que você acha que serve a APA da Serra de Maranguape?

() conservar os animais () conservar as plantas () plantar () tirar lenha

() passear () ter sítios () turismo () derrubar a mata () para nada

() não pensa sobre isso

2.3. Por que a SEMACE ou o IBAMA não permitem mexer nas matas?

() as matas podem acabar () porque podemos causar desequilíbrios ao

ambiente () devido ao desmatamento atual () devido à lei que foi criada

() por que os animais estão acabando () não sei

2.4. O que faz parte do meio ambiente? () vegetação () animais () cidades

() lixo () as pessoas () solo () vento, ar () água () sol, lua, estrelas e

planetas

2.5. O que se considera problema ambiental? () poluição (ar, solo, água)

() enchentes e deslizamentos () cidades mal estruturadas () contaminação

do solo (agrotóxicos, fezes) () lixo () venda de animais () desmatamento

() venda de plantas () caça de animais () outro _____

2.6. O que se considera crime ambiental?

() desmatamento () poluição () caça para se alimentar () venda de animais

() pesca () uso de plantas medicinais () não sabe

2.7. Quem deveria contribuir na solução dos problemas ambientais? () cientistas

() escolas () políticos () empresários () igreja () governo () ONGs

() cada indivíduo, sozinho mesmo

- 2.8. As mudanças como desmatamento, deslizos, crescimento de plantações, queimadas etc preocupam você? ()S ()N ()não faz diferença para você
- 2.9. São comuns os casos de 'derretidos' na serra? ()S ()N ()nunca ouviu falar
- 2.10. O que pode ser feito para evitar os derretidos? ()colocar paredes ()colocar árvores ()abrir mais trilhas ()instalar mais casas ()não sei
- 2.11. O que se deve fazer para que o solo da serra seja rico? ()colocar fertilizantes ()colocar minhocas ()fazer a broca (queimadas) ()não mexer no solo ()capinar ()fazer adubação orgânica (húmus, folhas etc) () não sabe
- 2.12. Você utiliza :agrotóxicos ()s ()N fertilizantes ()S N()
- 2.13. Com relação à segurança os agrotóxicos são:
 () muito úteis nas plantações
 () úteis, mas perigosos à saúde do homem
 () podem ser substituídos por alternativas que não façam mal à saúde
- 2.14. Quais riscos podem apresentar os agrotóxicos? ()podem contaminar os solos ()podem contaminar a água ()não fazem mal ao homem
- 2.15. Você já ouviu dizer que as plantações podem ser feitas sem destruir as matas (agroflorestas)? ()S ()N
- 2.16. O tamanho da Mata na Serra de Maranguape... ()é o mesmo de muitos anos atrás ()está diminuindo com o passar do tempo ()está aumentando com o passar do tempo ()não reparou
- 2.17. O que você faz na mata... ()tira plantas medicinais ()tira frutos ()tira lenha ()tira plantas para vender ()caça animais para consumo próprio () caça animais para vender ()não entra na mata ()outros _____
- 2.18. Comparando os bananais com as áreas de mata, você acha que...
 () os bananais dificultam a vida dos animais () os mesmos animais das matas aparecem nos bananais () os bananais não interferem na vida dos animais
- 2.19. Quais desses animais você já viu nas áreas de mata? ()borboletas ()mosquitos ()sapo ()tejo ()camaleão ()calango-cego ()lagartixa / briba () cascavel ()jararaca ()coral verdadeira ()caninana ()salamanta ()jibóia ()outras cobras ()passarinhos ()periquito ()mambira ()macaco-prego ()tatu ()preá ()raposa ()cassaco ()soim ()veado ()gato-do-mato ()onça ()guaxinim ()coandu ()rato ()mocó ()outro
- 2.20. Quais desses animais você já viu nos bananais? ()borboletas ()mosquitos ()sapo ()tejo ()camaleão ()calango-cego ()lagartixa / briba () cascavel ()jararaca ()coral verdadeira ()caninana ()salamanta ()jibóia ()outras cobras ()passarinhos ()periquito ()mambira ()macaco-prego ()tatu ()preá ()raposa ()cassaco ()soim ()veado ()gato-do-mato ()onça ()guaxinim ()coandu ()rato ()mocó ()outro
- 2.21. Você já criou algum animal da mata? ()S qual?_____ ()N
- 2.22. Quando se desmata a área para plantar bananeiras, o que ocorre com os animais? ()morrem ()vão para as plantações ()vão para a mata mais próxima ()entram nas casas ()vão para o sertão ()nunca pensou nisso

- 2.23. As plantações de banana nas margens dos riachos podem prejudicar de alguma forma a existência deles? ()S ()N
- 2.24. A água boa para beber pode acabar um dia? ()S ()N
- 2.25. O que pode levar a água boa ao fim? ()poluição ()o uso constante () a pouca chuva ()desmatamento ()seca () a água boa não acaba
- 2.26. Por que não se deve desmatar as margens dos rios?
()para segurar a areia nas margens ()para que o rio se mantenha no mesmo leito ()para os bichos reproduzirem ()para trazer mais água para o rio
()não deve ser mantido por ser feio ()não deve ser mantido pois cria mosquito
()não sabe
- 2.27. Você reutiliza as vasilhas de agrotóxicos?
()S ()N
- 2.28. Sua saúde é: ()ótima, sem doenças ()tem doenças simples com frequência () tem doença grave
- 2.29. Caso você estivesse desempregado, o que faria? ()procuraria um emprego nas cidades ()coletaria plantas para vender ()caçaria para vender ()outro o que? _____
- 2.30. O trabalho com a bananicultura é suficiente para a manutenção da família durante o ano todo?
()S ()N

CONCLUSÕES

+ A bananicultura oferece sérios riscos ambientais à serra de Maranguape, entre os quais pode-se citar perda de solos por deslizamentos e de sua fertilidade, assoreamento dos recursos hídricos e redução da biodiversidade.

+ Os sistemas agroflorestais (SAFs), utilizados para reverter situações de monocultivo, permitem o crescimento de espécies arbóreas e diversificação da produção local, podendo ser implantados em bananais já instalados

+ Experiências de SAFs poderiam ser desenvolvidas na serra de Maranguape, como um modelo a ser utilizado ou não nas demais serras cearenses com o mesmo problema.

+ A herpetofauna das margens dos riachos da serra de Maranguape é constituída de pelo menos 18 espécies, sendo a maioria delas anfíbios anuros.

+ As áreas com bananais parecem apresentar uma maior riqueza de espécies da herpetofauna que as áreas com mata nativa.

+ *A. maranguapensis*, *E. gr ramagii* e *H. aff. decipiens* ocorreram em todos os meses do trabalho, e apresentaram as maiores abundâncias relativas.

+ As áreas de matas parecem ser mais propícias para a ocorrência de *A. maranguapensis* e *H. aff. decipiens*, embora estas espécies também ocorram nos bananais, porém numa densidade populacional menor. *E. gr. ramagii* parece apresentar uma maior densidade populacional nas áreas ocupadas pelos bananais, podendo indicar que essa espécie tolere bem áreas abertas.

+ *E. gr ramagii*, *Hyla raniceps* e *Phrynohyas venulosa* foram as únicas espécies encontradas utilizando diretamente as bananeiras como abrigo.

+ Nos meses secos, as densidades relativas das espécies, com exceção de *E. gr ramagii*, parecem ser maiores nas áreas de matas que nas áreas de

bananais, indicando que as áreas de mata podem representar um refúgio durante os períodos secos para as populações que nos períodos chuvosos também ocorrem nos bananais, e que a manutenção da mata nativa é essencial para a conservação destas populações da herpetofauna.

+ As áreas de bananais apresentaram uma diversidade herpetofaunística equivalente à apresentada pelas áreas com matas nativas.

+ O cultivo de bananeiras em locais intercalados por matas nativas, pode representar uma alternativa de maior sustentabilidade, permitindo a exploração econômica e a preservação da biodiversidade.

+ Embora a vegetação nativa da serra de Maranguape seja protegida pela legislação ambiental por constituir uma APA e por ser um remanescente de Mata Atlântica, as diretrizes propostas para a área pelo zoneamento ambiental apresentam dificuldades em serem cumpridas.

+ A bananicultura está presente na serra como cultivo predominante, podendo ocasionar diversos impactos ambientais. Em muitos casos está instalada em APPs, onde não deveriam estar.

+ A bananicultura é uma importante fonte de renda para muitas famílias do local, embora geralmente não seja a única. Formas de cultivo alternativo deveriam ser estudadas e propostas para o local.

+ Deveria ser colocada em prática a educação ambiental não somente nas escolas, mas também entre os bananicultores adultos, que em sua maioria, não tiveram a oportunidade de freqüentar escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE-LIMA, D. Esboço fitoecológico de alguns “brejos” de Pernambuco. **Arq. Inst. Pesq. Agron. Pernambuco**. Bol. Téc. Recife, (8):1-10, 1964.

ARRUDA, L. V. **Serra de Maranguape – CE**, Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais. Fortaleza, UFC, 2001. 162 pp. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, 2001.

ASSIS, J. C. **Brasil 21**: uma nova ética para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: CREA-RJ, 1999.

BALBACH, A.; BOARIM, D. S. F. **As frutas na medicina natural**. São Paulo: Vida Plena, 1992.

BORGES, D. M. **Herpetofauna do Maciço de Baturité, Estado do Ceará: composição, ecologia e considerações zoogeográficas**. João Pessoa, UFPB. 1991. 91 pp. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, 1991.

BOSSSEL, H. **Indicators for sustainable development**: Theory, method, applications. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 1999.

CARVALHO, P. Banana na rota da exportação. **Globo Rural**. São Paulo: Globo. N.205. 60-67. novembro, 2002.

CASTRO, F.A. **Banana Chips**. Fortaleza: NUTEC, Stylus, 1985.

CONDE, R. B. **Pteridófitas de Aratanha – Pacatuba (Ceará-Brasil)**. Fortaleza, UFC, 1999. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 1999.

DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. S. Classificação botânica: origem e evolução. Apud. MENEZES, A. J. A et al. **Avaliação de cultivares de bananeira na microrregião do Guará, Pará**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia. **Ciência e Cultura**. (3):35-39, 2003.

GABEIRA, F. Congresso e meio ambiente. In: TRIGUEIRO, A. (org). **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1976.

GOMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. Taming the wilderness myth. **Bioscience**. 42(4), 1992. Apud. DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996..

HOOGMOED, M. S.; BORGES, D. M.; CASCON, P. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. **Zool. Med Leiden**. 68:271-300, 1994.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Estudo preventivo e corretivo dos movimentos coletivos de solo e rocha na Serra de Maranguape-Ce**: Relatório Técnico – Fase de diagnóstico. São Paulo. Vol 01. 1975.

LIMA, D. C. **Aspectos sistemáticos, zoogeográficos e ecológicos da herpetofauna da Serra de Maranguape, Estado do Ceará.** Fortaleza, UFC, 1999, 56 pp. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 1999.

LOPES, H. S. Sarcophagid flies Diptera from Pacatuba, State of Ceará, Brazil. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, 34(2): 271-294, 1974.

LOURENÇO, W. R. Première evidence de la presence d'une faune scorpionique Amazonienne relictuelle dans les "brejos" de la Caatinga du Nord-est du Bresil. *C.R.Xème Coll. Europ. Arachnol. Bull. Soc. Sci.*, Bretagne, 59: 147-154, 1988.

NASCIMENTO, F. P. & LIMA-VERDE, J. S. Ocorrência de ofídios de ambientes florestais em enclaves de matas úmidas do Ceará. (Ophidia: Colubridae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.**, Belém, 5(1): 95-100, 1989.

OLIVEIRA, A. P.; SOUZA, C. M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa* spp.). **Rev. Bras. Frutic.** 25(2), 2003.

PEIXOTO, L. P.; MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura.** (3):21-24, 2003.

SOARES, M. J. V. **Contribuição à caracterização geoambiental da Serra de Maranguape e áreas periféricas.** (Relatório de habilitação específica em levantamentos fisiográficos e conservacionistas). UFC. Departamento de Geografia. Fortaleza, 1999.

SOUZA, M. J. N. **Geomorfologia, ambientes e problemas conservacionistas**. Fortaleza, UFC, 1983, 140 pp. Tese (Professor Titular). Departamento de Geografia. Universidade Federal do Ceará, 1983.

_____. **Zoneamento ambiental e plano de gestão da APA da Serra de Maranguape-CE**. Fortaleza: SEMACE, 1999.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)