
RECURSOS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE: UNIDADES FITOECOLÓGICAS E COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

Biological Resources And Bio Diversity: The Units Of Flora And Fauna Composition

Flávio Rodrigues do Nascimento

Doutorando em Geografia pela Universidade Federal Fluminense – Niterói – RJ

E-mail: frngeo@yahoo.com.br

Osires Carvalho

Prof. Ph.D da Universidade Estadual do Ceará

E-mail: oaktree@secrel.com.br

RESUMO: *Os solos e a vegetação constituem os fatores de estabilidade do meio natural, ao tempo que dão suporte e colaboram para o manuseio da biodiversidade, interferindo na variabilidade genética, diversidade biológica e processos ecológicos. Quando estes processos e fatores ocorrem dinamicamente em áreas drenadas por bacias hidrográficas, o sinergismo das relações entre biodiversidade e complexos vegetacionais é magnificada. Ademais, podem contrastar com as formas de exploração dos recursos naturais e as formas derivadas do uso e ocupação da terra. Desta feita o artigo seguinte trata dos fatores de cobertura do meio físico e biodiversidade em sub-bacia de drenagem.*

Palavras-chave: solos, vegetação, biodiversidade e meio ambiente.

ABSTRACT: *Soil and vegetation are the major factors to produce stability to the physical and bio environment, supporting and contributing to the handling of the bio diversity. Hydrographic basins are quite sensitive to this kind of action since the proper basin has its inherent dynamic which produces unbalances on the whole bio diversity cross-section. When the human action is registered matching the natural basin dynamic the environmental impacts are magnified. The present article deals with the various segments of interaction within river basin environment complex.*

Key-words: Soil, vegetation, environment and bio diversity.

Introdução

As associações de solos e os domínios vegetacionais são fatores de forte influência sobre a estabilidade ambiental, ao passo que capeiam e revestem, respectivamente, a litosfera.

De vez que constituem a biosfera, manuseando a geodinâmica, dão suporte a biodiversidade e aos recursos biológicos. E destes tiram proveito em um ciclo de gênese de vida sistêmica e holística, portanto, interdependente.

Nas áreas de bacia de drenagem, geralmente, estes fatores ambientais são potencializados e diversificados. Desta forma, podem se desenvolver solos oriundos de material de neoformação – a exemplo dos solos aluviais-, como também espécies vegetacionais, ou mesmo ecossistemas fitocológicos, sobremaneira influenciados por fatores mesológicos. Aí os recursos hídricos influenciam diretamente os micro e macronutrientes, alterando a Lei do Mínimo (Lei de Libig) ou mesmo os fatores de tolerância vegetacional.

Aprofundando a questão, observa-se que quando ambientes continentais, fluviais e marinhos promovem interface, sobretudo em zonas potamares, os fatores de geomorfogênese, morfodinâmica, pedogênese e fitogênese, passam a conformar nas unidades de paisagens, mosaicos ambientais com um sem número de funções ecossistêmicas, e conseqüentemente possibilitam múltiplas formas de exploração dos recursos naturais, mormente, no que concerne aos recursos de solo, vegetação e água.

Estes fatores, por exemplo, podem ser verificados na Sub-bacia Hidrográfica do Baixo Pacoti, na porção nordeste do Estado do Ceará em áreas limítrofes do leste fortalezense, noroeste de Aquiraz, nordeste de Eusébio – na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) -, e vai ter a jusante, em seu estuário, com o Oceano Atlântico.

Em termos geoambientais, cabe destacar que o clima regional é seco e subúmido, com uma estação chuvosa (verão-outono) e outra seca (inverno-primavera) relativamente homogêneos com chuvas irregulares intra e extra-anual, com concentração das precipitações no primeiro semestre com cerca de 85,9% do total anual.

A rigor, a aferição da tipologia climática considerando o Balanço Hídrico regional é a seguinte: C1w1A'a', isto é, C1- Seco e subúmido; w1- moderado excesso hídrico no

inverno; A'- Megatérmico; e a'- sem variação estacional de temperatura.

A meso unidade de paisagem corresponde ao Litoral Nordeste e Glacis de Deposição Pré-Litorâneos, formando tabuleiros costeiros enquanto heranças da erosão diferencial processada no interior do continente sobre os rigores do clima semi-árido. A miúde, a compartimentação do relevo encerra além destas unidades, praias e dunas (com distintas gerações), planície flúvio-marinha, planícies fluviais e flúvio-lacustres, e um morro residual de onde é aproveitado o fonólito para produção de brita.

Por fim, não poderia deixar de ser mencionado que o rio Pacoti foi barrado por um equipamento homônimamente denominado Açude Pacoti, e constituiu-se como a principal fonte de abastecimento d'água da RMF, através do sistema Integrado Riachão – Pacoti – Gavião.

Possivelmente hoje, pelo barramento do Pacoti e as conseqüências aqui relatadas, este trecho constitua uma bacia hidrográfica independente. Contudo, esta análise ultrapassa o escopo do presente trabalho, mas pode ser investigada por outras propostas de estudo.

A título de exemplo, pode-se afirmar que com a mudança do fluxo hídrico e renovação espaço-temporal das águas residuais, sobretudo em relação aos pequenos riachos e lagoas que propiciam a formação de vegetação ribeirinha, que há uma alteração no "feed-back" na diminuição da evaporação, bem como na evapotranspiração, provocando distúrbios na requeima foliar e na caducifolia.

Conseqüentemente, a dinâmica pedogenética é influenciada, bem como o manuseio da biodiversidade.

1 - Caracterização das classes de solos

Os solos são definidos com frequência como corpos dinâmicos naturais que possuem

características decorrentes das influências combinadas do clima e da atividade biológica, influenciados pela topografia, que atua sobre os materiais originários ao longo de escalas temporais.

O processo de desintegração dos complexos rochosos possibilita sustentáculo para os organismos vivos, pois os minerais liberam nutrientes que sustentam formas mais simples de entidades, quer mineral ou vegetal.

As argilas silicatadas, o húmus e os organismos vivos - conjuntamente com a água, que mantém a vida - representam os componentes básicos das características dos solos.

As classes de solos e a disposição destes na paisagem constituem a "espinha dorsal" das unidades geoambientais. Suas características e distribuição são imprescindíveis na dinâmica da água (drenagem, retenção, resposta ao tipo de chuva, volume de solo explorado pelo sistema radicular etc.) e condiciona, em grande parte, toda a ação de introdução de inovações tecnológicas ou de mudanças nos sistemas de produção (SILVA et al., 1993, p. 11).

As características geoambientais da área estudada, aliadas à proximidade do litoral com aumento da umidade, propiciam o desenvolvimento de feições de deposição/acumulação, que em conjunto, possibilitam a formação ou manutenção de solos profundos. À medida que os fatores de formação do sistema pedológico variam, as classes de solos também variam.

O reconhecimento das características morfológicas, físicas e químicas das classes de solos, as quais compreendem associações de solos, é salutar aos estudos geoambientais, porque possibilita a definição das potencialidades e limitações de uso e ocupação, bem como o desenvolvimento de programas de manejo e conservação pedológica.

As associações de solos se distribuem conforme as seguintes classes, segundo a análise do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Ceará de 1973, na escala 1:600.000 e checagem de campo:

✓ Pvd - Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico - ocorrem preferencialmente na área dos Glacis Pré-litorâneo, na margem esquerda do rio Pacoti. São solos profundos ou medianamente profundos, com B textural, geralmente bem drenados (exceto os de caráter plíntico, que são de moderados a imperfeitamente drenados), ácidos, porosos, com textura média a argilosa. A coloração é variada, de vermelho e bruno acinzentados.

O horizonte A varia de fraco a moderadamente desenvolvido, com textura arenosa a média, raramente argiloso.

O horizonte B é de textura argilosa ou média, variando de bem a moderadamente drenado. A transição entre ambos pode ser abrupta ou difusa.

Estes são desenvolvidos nos tabuleiros com relevos planos ondulados a partir dos sedimentos Tércio-Quaternários da Formação Barreiras.

Do ponto de vista agrícola, têm baixa fertilidade natural e forte acidez, sendo preciso o uso de fertilizantes e calagem, além de serem fortemente vulneráveis à lixiviação e à acidez, com baixa capacidade de bases trocáveis.

Seu uso atual ocorre com a agropecuária, extrativismo e agricultura de subsistência. Suas características químicas limitam a agricultura, sendo preciso preservar a cobertura vegetal para manutenção do equilíbrio natural, além do desenvolvimento de práticas conservacionistas conforme os níveis morfopedológicos.

✓ SK - Solonchak Solonético - são solos halomórficos, pouco indiferenciados, com horizonte A pouco espesso. Assemelham-se aos solos aluviais, porém têm altas taxas de

salinidade, com horizontes sálicos nos estios; formam uma crosta superficial de sais cristalinos.

Distribuem-se na planície a montante do mangue e várzeas do Pacoti, e são originados de sedimentos fluviais recentes de granulometria variada sob influência da maré.

As condições de salinidade limitam as atividades agrícolas. Possibilitam o desenvolvimento do carnaubal e seu consequente extrativismo.

O uso atual se dá pela agropecuária extensiva de bovinos e caprinos.

✓ SM - Solos Indiscriminados de Mangue - são solos halomórficos indiscriminados, alagados, de mal a muito mal drenados, salinos, contendo altos teores de matéria orgânica e compostos de enxofre, denotando um ambiente de redução. São pouco desenvolvidos, só apresentando horizontes nas áreas marginais, e possuem textura que varia de argilosa até arenosa.

Encontram-se na planície flúvio-marinha, a partir da CE-025 onde a influência das marés é maior, compreendendo associações complexas de Solonchaks e Solos Thiomórficos indiscriminados com relevo plano, o que possibilita a diminuição da velocidade das correntes, contribuindo para a sedimentação de material muito fino. O alto teor de salinidade se deve à preamar e à presença de detritos orgânicos oriundos da decomposição de plantas do mangue e à intensa atividade biológica, mormente dos micro-organismos e caranguejos.

Oferece grandes limitações a agricultura, devido aos problemas de salinidade e inundações periódicas. Mas são propícios à rizicultura.

✓ AQd - Areias Quartzosas Distróficas - são solos profundos a muito profundos, com A fraco e seqüência de horizontes A-C, excessivamente drenados, fortemente ácidos, com baixos teores de argilas (menos de 15%)

com coloração variando de vermelha a branca, ou mesmo amarelada. Apresentam fortes limitações para atividades agrícolas, servindo a culturas de subsistência, como mandioca, caju, coco.

✓ AMd- Areias Quartzosas Marinhas distróficas- são solos arenoquartzosos não hidromórficos e não consolidados. Dispõem-se sobre a faixa praial e o campo de dunas na planície litorânea. São solos profundos, excessivamente drenados, com seqüência de horizonte A-C e distróficos, forte a fracamente ácidos (pH variando de 4,5 a 5,5).

O horizonte A é fracamente desenvolvido, apresentando coloração cinza-escuro a muito escuro, podendo ser ausente quando a deflação eólica é acentuada.

O horizonte C, em geral, apresenta grande espessura, coloração variada, entre clara, cinza claro e bruno claro.

A densidade de urbanização nestes solos é média e a fragilidade do ambiente é alta. O uso atual ocorre com a especulação imobiliária e uma usina aerogeradora.

A partir desta compreensão, as principais associações encontradas são destacadas abaixo:

✓ SK2 - Associação de: SOLONCHAK SOLONÉTZICO A fraco fase campo halófilo de várzea e arboreto floresta ciliar de carnaúba + SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES todos textura indiscriminada fase relevo plano.

✓ Pv2 - associação de: PODZÓLICO VERMELHO AMARELO textura argilosa fase floresta subcaducifolia e floresta/caatinga + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO abrupto, plínthico textura areno-argilosa e média floresta subcaducifolia e floresta/caatinga + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO textura argilosa fase floresta subcaducifolia, todos A moderado fase relevo plano e suave ondulado.

É importante ressaltar que, nas áreas onde ocorre esta associação, não se encontram os solos Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, mas sim distróficos.

✓ AMd – Associação de: AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS DISTRÓFICAS (Dunas) fase relevo suave ondulado e ondulado + AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS A fraco fase caatinga hipoxerófila e floresta/caatinga relevo plano.

1.1 - Inclusões

Devido à escala de mapeamento, algumas manchas de Solos Aluviais encontradas em atividades de campo não constam no mapa de solos usado como base para esse trabalho. Entretanto, dada a sua importância geoambiental e socioeconômica eles devem ser referenciados, pois se tratam dos solos aluviais.

Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Ceará de 1973, na escala 1:600.000 e checagem de campo.

Os solos aluviais são pouco desenvolvidos, resultantes de deposições fluviais recentes e que apresentam somente um Horizonte A ou Ap, seguidos de camadas

estratificadas sem relação pedogenética entre si. Possuem seqüência de Horizontes A-C como material de origem datados do Holoceno. São de profundidade moderada ou muito profundos, imperfeitos ou moderadamente drenados, com textura variável de arenosa a argilosa. Contêm boa quantidade de materiais primários decomponíveis, os quais servem como fontes nutritivas aos vegetais. Seu pH varia de moderadamente ácido a moderadamente alcalino.

Estão distribuídos em manchas delgadas ao longo das planícies fluviais e flúvio-lacustres das lagoas do Mato, Tapuiú, Seca, dos Porcos e dos Pássaros, principalmente, em relevo plano ou suave ondulado. São muito procurados para o cultivo de cana-de-açúcar, feijão, milho, batata-doce, horticulturas e macega para criação de bovinos.

A Tabela 01 apresenta as condições morfopedológicas da bacia de drenagem em apreço. E a Tabela 02, esboça as classes de solos com suas principais características, unidades geomorfológicas correlativas, exploração agrícola e correlaciona a classificação antiga de solos com a nova classificação de solos proposta pela Embrapa em 1999.

Tabela 01 – Morfopedologia da bacia de drenagem

Unidades geomorfológicas	Feições da morfologia	Classes de Solos
Planície litorânea	Feições de praia, campo de dunas móveis	Areias quartzosas distróficas e marinhas
	Campo de dunas fixas e paleodunas	
	Planície flúvio-marinha	Solos indiscriminados de mangue e Solonchak Solonétzico
Planícies flúvio-lacustres e áreas de acumulação inundáveis	Planícies Flúvio-lacustres das Lagoas do Mato, Seca, do Tapuiú, dos Porcos e dos Pássaros	Solos aluviais
	Áreas de Acumulação inundáveis	Solonchak Solonétzico
Planícies fluviais	Planícies fluviais do rios Pacoti e Jacundá	Solonchak Solonétzico e Solos Aluviais
Glacis de deposição pré-litorâneos	Tabuleiros costeiros dissecados em interflúvios tabulares	Areias Quartzosas Distróficas + Podzólico Vermelho Amarelo

Organizado por Flávio R. do Nascimento

Tabela 02- Classes de solos, potencialidades e limitações, feições do modelado e exploração agrícola no Baixo Pacoti

Classes de Solos, Potencialidades e Limitações		Área (Km ²) / (%)	Feições do Modelado	Exploração Agrícola
solos conhecidos anteriormente	Terminologia de solos atuais			
Solonchak Solonchaco (SK) São portadores de alta salinidade e difícil manejo, inviabilizando o uso face aos elevados custos na dessalinização dos mesmos.	Gleissolo Salíco	12,14Km ² 14%	Áreas de acumulação inundáveis: várzeas e planície flúvio-marinha.	Utilizados com pecuária extensiva e extrativismo da carnaúba.
Solos Indiscriminados de Mangue (SM) Alagados pela preamar; restrições ao uso agrícola, pois são mal drenados, elevados teores de sais e de composto de sulfeto e/ou enxofre; e impedimento à mecanização.	Gleissolo Salíco + Gleissolo Tionórfico	12,20Km ² 14,1%	Planície flúvio -marinha e áreas de abrasamento marinho.	Não agricultáveis; Área de Preservação Permanente; extrativismo de ostras, mexilhões e crustáceos.
Áreas Quartzosas (AQd) Muito profundos; jazidas exploráveis de areias; apresentam restrições ao uso agrícola referente à baixa fertilidade natural, textura excessiva, alta permeabilidade, baixa capacidade de retenção de umidade e água e susceptibilidade à erosão.	Neossolos Quartzarênicos Distrórficos	4,6Km ² 5,3%	Planície litorânea, na margem esquerda do estuário, próximo ao Morro Caruru e associadas com AVd.	Cultivados com mandioca, Batata-doce, cajueiro, esqueiro etc.
Dunas (AMd) Com iguais restrições ao uso dos solos anteriores, acrescidos de relevo plano e ondulado predominantemente acidimado.	Neossolos Quartzarênicos Distrórficos	16,70Km ² 19,3%	Feições de praias e campo de dunas	Pouco utilizados para a agricultura. Excepcionalmente para coqueiros e cajueiros. Valorizados pela especulação imobiliária e pela indústria extrativista.
Podzólico Vermelho-Amarelo Distrórfico (Pvd) Muito profundo, profundos e rasos; textura média ou argilosa; relevo plano; bem, moderadamente ou imperfeitamente drenados. Fertilidade natural baixa ou alta. Forte impedimento à mecanização nas áreas de pouca profundidade.	Argissolos Vermelho-Amarelo Distrórfico	35,17Km ² 40,6%	Tabuleiros pré-litorâneos, sobretudo na Mangueira.	Culturas de subsistência: milho, feijão, mandioca, cajueiro e desenvolvimento da pecuária. Além de loteamentos e instalação de núcleos urbanos.
Solos Aluviais (Ae) Moderado ou muito profundos com textura de arenosa a argilosa; relevo plano ou suave ondulado; moderado ou imperfeitamente drenado, fertilidade natural alta.	Neossolos	5,8Km ² 6,7%	Planície flúvias e flúvio-lacustres.	Culturas de subsistência, cana-de-açúcar, olericultura, extrativismo vegetal, pastagem.

Organizado por Flávio R. do Nascimento

Destaque-se que por conta das condições de mapeamentos já existentes sobre o Ceará e outros fatores técnicos, foi mantida a utilização da classificação exposta.

2 - Recursos Biológicos e Biodiversidade: unidades fitoecológicas e composição faunística

A biodiversidade ou diversidade biológica representa mais que o número de espécies em um determinado ecossistema. Ela diz respeito à variabilidade genética, diversidade biológica e processos ecológicos, ou respectivamente, à variedade de informação genética dentro de uma espécie, à variedade dos seres vivos; e à variedade de tipos e sua diversidade interna de habitats (MYERS, 2000, p. 854).

A flora e a fauna representam fonte potencial de riquezas materiais ainda não exploradas, seja sob a forma de alimentos, medicamentos ou bem-estar. É também a base dos ecossistemas e ajuda na retenção de umidade e manutenção de bancos genéticos. Além disso, pode disponibilizar produtos, serviços e benefícios sociais.

Os domínios fitoecológicos derivam de fatores históricos e ecológicos, espaço-temporais e modeladores das paisagens, através da geoeologia e atividades sociais. Os fatores climáticos, edafológicos e bióticos estão compreendidos nos inter-relacionamentos atuais, dos quais depende a distribuição vegetal em uma dada época. Os vegetais são, pois, a base para a vida animal e, portanto, fundamental para existência do homem.

Os vegetais possibilitam a conversão da energia solar, aproveitando os minerais e a umidade em formas que sustentem a vida animal. As plantas verdes produzem oxigênio pela fotossíntese, isto é, a vegetação em

consonância com a luz solar, a água e o solo, determinam os padrões básicos do ambiente natural.

A vegetação, ainda, protege e cria parcialmente o solo. E ao agirem conjuntamente, tornam-se agentes estabilizadores dos ecossistemas. Possibilitam também, o acúmulo e a distribuição da água e influencia nas condições climáticas; resguarda o meio ambiente contra os eventos extremos de enchentes ou secas.

Destaca-se que com os avanços nos campos da genética e biotecnologia - mormente a partir de 1990 -, as espécies vivas passaram a ser vistas como portadoras de informações genéticas, capazes de resolver necessidades humanas.

A região em estudo detém grande biodiversidade, a partir de ecossistemas aquáticos e terrestres. Aqueles possuem taxa maior de família e ordens do que estes. Por sua vez, os ecossistemas terrestres têm grande diversidade de insetos e plantas com flores, o que proporciona maior riqueza de espécies. Em conjunto, compõem os domínios fitoecológicos e faunísticos encontrados na sub-bacia.

2.1 - Unidades fitoecológicas

Face ao exposto, o conhecimento dos principais aspectos da biodiversidade é indispensável ao planejamento geoambiental da área para a manutenção dos recursos hídricos e melhoria de suas condições socioambientais.

O sistema de classificação proposto por Fernandes (2000, p.112-124), essencialmente fisionômico-ecológico, foi a base para o desenvolvimento desta pesquisa, o qual possibilitou a classificação da cobertura vegetal em: Herbeto Campesinato, Arboreto Edáfico Marino Arenoso, Arboreto Edáfico Fluvial, Arboreto Edáfico Marino Limoso, Frutíceto

Estacional Semi-caducifólio Escleromórfico. A saber:

O Herbeto Campesinato (vegetação pioneira) se distribui na planície litorânea, desde as praias até a vertente barlavento das dunas. São compostas por um único estrato gramíneo-herbáceo com espécies pioneiras (halomitófilas, gramíneas, arbustos e árvores pequenas), bem como por espécies de outros grupos taxionômicos adaptados aos altos teores de salinidade, ventos e ao distrofismo das areias quartzosas, já que a vegetação de áreas arenosas depende mais das condições do terreno do que das climáticas, embora sua fitofisionomia sofra influência da maritimidade.

Arboreto Edáfico Marino Arenoso (vegetação costeira arbustiva de dunas) é formada pela vegetação a barlavento das dunas que está mais exposta aos ventos e à radiação solar - por isso apresenta uma composição arbustiva. O estrato herbáceo é raquítico e espaçado em tufos com ocorrência de cactáceas no alto das dunas.

Nas encostas a sotavento, no contanto com o manguezal, o estrato arbóreo é mais significativo, devido às condições mais adequadas ao seu desenvolvimento. Dentre as espécies comumente encontradas estão o murici (*Byrsonima crassifolia*) e o cajueiro bravo (*Curatella americana*).

A vegetação de dunas auxilia na bio-estabilização e desencadeamento da pedogênese, possibilitando o processo de colonização vegetal, aumentando o teor de matéria orgânica no solo. Qualquer manejo ambiental nestas áreas deve respeitar a fenologia e a forma de desenvolvimento das espécies.

O Arboreto Edáfico é um conjunto vegetacional que além de sofrer influências climáticas têm como fator determinante o potencial edáfico, o qual limita o espaço mesológico com certa determinação florística.

Conforme a natureza do substrato, podem ser reconhecidos o Arboreto Edáfico Fluvial e o Arboreto Edáfico Marino (limoso e arenoso).

O Arboreto Edáfico Fluvial (vegetação de várzea e mata ciliar) representa as formações que aproveitam o potencial hídrico dos rios ou o potencial aluvial. Destaca-se a densidade de carnaúba (*Copernicia cerifera*) - espécie endêmica do Nordeste Brasileiro que é muito importante para a economia regional -, associada ao mulungu (*Erythrina velutina*), oiticica (*Licania rigida*) e joazeiro (*Zizyphus joazeiro*), dentre outras, além de espécies arbustivas e trepadeiras.

Segundo Fernandes (2000, p.118) este conjunto fluvial se distribui em solos de natureza aquosa, ficando em terrenos permanentemente inundados ou periodicamente encharcados com as cheias dos rios, riachos ou lagoas onde se desenvolve a mata ciliar ou galeria. E nos setores onde permanece um solo com elevado estado de saturação hídrica desenvolve-se a mata de várzea.

A mata ciliar ou galeria - também chamada vegetação ribeirinha - ocorre longitudinalmente nas calhas fluviais dos rios Pacoti e Jacundá e planícies flúvio-lacustres, aproveitando as boas condições hídricas, os transbordamentos das águas durante a estação chuvosa e os solos com bom potencial de armazenamento hídrico.

A mata de várzea localiza-se nas planícies fluviais, alagadiços e nas margens das lagoas sob solos hidromórficos, com altos teores de sais em superfície, pH alcalino e com abundância de matéria orgânica. As espécies encontradas são adaptadas ao meio, pois as condições edáficas e as inundações periódicas podem ser fatores limitantes para algumas espécies. A espécie exógena melhor adaptada é o marmeleiro (*Croton sonderianus*).

Originalmente, apresenta menor número de espécies do que a vegetação ciliar, mas se encontra menos degradada do que esta – porém com apresenta grandes quantidades de lianas e espécies arbustivas que denunciam os efeitos de bordas.

Arboreto Edáfico Marino-Limoso (mangue) é a unidade vegetacional mais representativa dentre as estudadas e detém a maior biodiversidade. Ocupa a planície flúvio-marinha, correspondendo ao estuário, constituído por comunidades de plantas inundadas sob influências das águas do rio e das marés, sob elevadas temperaturas e altas taxas de umidade do ar, com deposição de sedimentos de pequeno calibre como silte e argila, altamente hidratados encerrando um ambiente palustre ou limoso.

O mangue destina significativos aportes de matéria orgânica à biodiversidade e sedimentos para a deriva litorânea; mantém a função reguladora do fluxo da maré nas faixas praias e protege a linha de costa contra a abrasão marinha. Além de proteger as calhas fluviais do Pacoti contra a erosão e enchentes, influencia no meso e microclima, favorece a diminuição da evaporação da água e suas raízes influem na redução da mecânica hidráulica.

Segundo Miranda et al., (1994, p.05) o Ceará apresenta 21.848,3 ha de mangues. Destes, 1.200 ha estão na RMF, sendo que 158 ha são ocupados pelo manguezal do rio Pacoti, com cerca de 15 km de extensão e 2km de largura.

São encontradas no estuário do rio Pacoti, quatro espécies de mangues, as quais distribuem-se em zonas: nas margens próximas da desembocadura e nas camboas predomina o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), estendendo-se por cerca de 4 km, sendo substituída gradativamente pelo mangue branco (*Laguncularia racemosa*). Na parte superior do

estuário há predominância das espécies de mangue preto (*Avicenia schaueriana* e *Avicenia germinans*). O mangue ratinho (*Conocarpus erectus*), de porte herbáceo-arbustivo, localiza-se nas partes mais elevadas com solo arenoso.

Além de árvores, os mangues abrigam variedades de epífitas, como bromélias, samambaias e orquídeas, bem como líquens e musgos fixados nas copas das árvores compondo o estrato superior do manguezal.

Este comportamento dos bosques, possivelmente, está ligado à exigência das espécies quanto à salinidade, imersão, drenagem e tipos de solo, topografia, dentre outros aspectos.

É ambiente propício à reprodução e alimentação de espécies marinhas, terrestres e de aves migratórias. Não é por acaso que os mangues são considerados um elo básico da cadeia alimentar marinha. Detém, assim, grande importância ecológica e socioeconômica para a Sub-bacia do Baixo Pacoti.

Este ecossistema é complexo, porém frágil, com ecodinâmica instável. Quando ocupado e explorado inadvertidamente pode entrar em processo de degradação profunda.

Decerto, as formações ripárias ajudam no controle do fluxo de nutrientes e sedimentos, formam importantes corredores para a dispersão de propágulos e movimentação da fauna, permitindo o intercâmbio genético entre populações. Em simbiose, a microfauna dos solos contém e controla o fluxo de poluentes e nutrientes para o interior dos corpos hídricos. Os produtos dessa decomposição são usados pelos vegetais como fonte nutritiva.

O Fruticeto Estacional Semicaducifólio Esclero-mesomórfico (mata de tabuleiro) ocorre nos domínios dos tabuleiros pré-litorâneos, com espécies de porte arbóreo-arbustiva, de caules retílicos e adensamento de indivíduos com três a seis metros de altura, formando uma vegetação

densa em algumas áreas, com 50% de perda de folhas no estio, além de cactáceas e, menos freqüentemente trepadeiras.

Ocupa, principalmente, áreas na margem esquerda do rio Pacoti, dirigindo-se para o interior, embora não seja contínua e homogênea. Nesta margem são freqüentes os desmatamentos e as queimadas, dando origem às capoeiras.

Após observações de campo e trabalhos de fotointerpretação, percebeu-se que áreas das formações ribeirinhas (mata ciliar e várzea)

encontram-se de moderadas a fortemente degradadas; a vegetação de tabuleiros, de moderada a altamente degradada; a vegetação de praias e dunas, de pouco a moderadamente degrada; e, o manguezal moderadamente degradado.

A Tabela 03 relaciona o nome científico, a terminologia comum e a unidade geoambiental de ocorrência das formações fitoecológicas estudadas.

Tabela 03 - Nome Científico, Terminologia Comum e Unidade Geoambiental de Ocorrência

Nome Científico	Terminologia Comum	Unidade Geoambiental de Ocorrência
Herbeto Campesinato	vegetação pioneira	faixa de praia, pós-praia e vertente barlavento de dunas
Edáfico marino arenoso	vegetação costeira arbustiva de dunas	campo de dunas
Arboreto Edáfico Marino-Limoso	manguezal	planície flúvio-marinha
Fruticeto Estacional Semicaducifólio Escleromesomórfico	mata de tabuleiro	tabuleiros pré-litorâneos e Serrote Caruru
Arboreto Edáfico Fluvial	mata ciliar e de várzea	várzeas, planícies fluviais e flúvio-lacustres

Elaborado a partir de Fernandes (2000, p. 116-124)

2.2 - Composição faunística

Devido à grande diversidade vegetal, a fauna da área também é diversificada. Segundo Rodrigues et al., (2001) e Arruda (2001, p.73), a fauna mantém uma relação de sobrevivência com a flora, dela retirando a alimentação e ao mesmo tempo auxiliando no seu desenvolvimento e manutenção.

Além disso, a riqueza da família das plantas às vezes serve como predição da taxa da riqueza de espécies da fauna. Pode-se dizer que

a biodiversidade vegetal, a produção em biomassa e os mananciais são responsáveis pela riqueza faunística.

A conservação da biodiversidade é de responsabilidade humana. A fauna é, portanto, patrimônio público. Ela tem função polinizadora, insetívora e “germinadora” em meio à reciclagem de matéria orgânica e constância dos fluxos biogeoquímicos que garantem a sustentabilidade da vida, pois compreendem estágios da dinâmica de matéria, energia e informação no interior das cadeias tróficas.

Os desmatamentos, irregularidades climáticas e constância de secas, aliadas à expansão urbana, ao crescimento do uso irracional do solo e à caça predatória vêm reduzindo as condições de sobrevivência da fauna na sub-bacia em teste.

Entretanto, a vegetação ainda contribui na formação de um habitat de diferentes espécies animais, com destaque para os aos grupos de répteis, mamíferos, e das aves - o mais abundante.

Embora não se tenha informações mais acuradas para verificar as perdas do patrimônio faunístico, é mister relacionar as principais espécies da ictiofauna, dos répteis, aves e outros seres vivos.

A ictiofauna se distribui conforme oscilações da salinidade hídrica, relacionadas com as marés e os períodos de chuvas ou de seca. Sobressaem-se as espécies peixe galo (*Vomer setapinnis*), bagre (*Bagre bagre*) e camurim (*Centropomus ensiferu*).

A diversidade da avifauna é composta por espécies migratórias e permanentes. Dentre as transitórias, encontram-se: Martimpescadores (*Ceryle torquata*) e tetéu (*Vanelus chilensis*). Genericamente, as aves de maior ocorrência são rolinha da praia (*Columbina talpacoti*), anum preto (*Crotophaga ani*), viuvinha (*Fluvicola nengeta*) e gavião do mangue (*Mivalgo chimachima*).

Entre as mais significativas espécies de répteis, estão as de cobras: cobra preta (*Pseudoboa nigra*) e papa ovos (*Chironius carinatus*). Em relação aos lagartos, citam-se: teju (*Tupinambis teguixim*) e tijibu (*Iguana iguana*).

Os mamíferos são caçados para aproveitamento de sua carne ou pele, ficando cada vez mais raros. Ainda podem ser encontrados: a raposa (*Cardocyon sp.*), o guaxinim (*Procyon cancrivorus cancrivorus*), o

soim (*Callitrix jaccus*), preá (*Galea spixii wellsi*) e o cassaco (*Didelphis sp.*).

Conforme o habitat de localização, são identificados grupos distintos de crustáceos. Os camarões (*Pennaeus schmittii*, *Macrobrachium acanthurus* e *Macrobrachium sp.*) e siris (*Callinectes affinis*, *Callinectes danae* e *Callinectes bocurte*) estão nas camboas dos manguezais. Os caranguejos ocupam o substrato, raízes e copas das árvores do mangue, onde os aratus (*Goniopsis cruentata* e *Aratus pisonis*), cicié (*Uca lepdactila*, *Uca rapax*, *Uca thayeri* e *Uca maracoani*) e guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) são as espécies mais abundantes.

O grupo dos moluscos geralmente está distribuído próximo à desembocadura do manguezal, com os indivíduos enterrados ou sobre o substrato, fixados nas raízes ou troncos do mangue. Destacam-se: a ostra (*Crassostrea rhizophorae*), o rapacoco (*Phacoides pectinatus*), o búzio (*Anomalocardia brasiliana*) e o intã (*Donax striatus*).

O grupo de invertebrados terrestres ainda existe em relativa abundância. Eles exercem função importante em nível de superfície e subsuperfície do solo, com destaque às famílias Arthropoda e Chilopoda, Hymenoptera, com função detritófaga.

Observações finais

Os recursos hídricos no âmbito de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica, potencializa a diversidade de vida e as variações ecológicas de manchas de solo, pelo arranjo espaço-temporal das águas, elemento essencial à vida.

Este artigo mostrou que os solos e as unidades fitocológicas constituem os fatores primordiais do meio físico, bem como a biodiversidade em áreas de uma sub-bacia

hidrográfica empiricamente eleita área-teste – a Sub-bacia Metropolitana do Pacoti.

Em termos de biodiversidade, destacou-se que a mesma representa não só o número de espécies, porém, bem mais que isto, ou seja, a variedade de informação genética dentro de uma espécie, a variedade dos seres vivos e à variedade de tipos e sua diversidade interna de habitats.

Com o uso predatório de tais recursos, fontes potenciais de riquezas materiais ainda não exploradas pelo homem, seja na forma de alimentos, bem-estar ou insumos usualmente são delapidados. Com isto, perdem sua perspectiva em um devir técnico-científico, e mesmo de exploração pela sabedoria tradicional-popular.

Desta forma, as potencialidades e limitações dos recursos naturais são impactadas e sofrem alterações em suas propriedades e características, originais face ao uso desregrado do território. Processo este que precisa ser reavaliado para a manutenção dos fatores de estabilidade da natureza, constância e elevação dos aspectos de diversidade, no sentido amplo, frente às demandas crescente a nível local, regional e global – aqui, alhures e algures.

Referências bibliográficas

ARRUDA, Luciene V. de. Serra de Maranguape-CE: **Ecodinâmica da paisagem e implicações socioambientais**. 149f. Agosto de 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). UFC, Fortaleza, maio de 2001.

BRASIL. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999.

FERNANDES, Afrânio. **Fitogeografia brasileira**. 2ª Edição. Fortaleza: Multigraf, 2000. 341p.

MIRANDA, Paulo. de T. de C. et al. **Composição florística e estrutural dos bosques de mangues dos rio Ceará, Cocó e Pacoti**. Fortaleza: SEMACE, 1994. 30p.

MYERS, Norman, et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature, USA**: vol. 403/24, February 2000. p. 853-858.

RODRIGUES, Flávio; MOURA, A. M. P. de & OLIVEIRA, H. do N. Os Recursos naturais e os naturalistas no Ceará no século XIX. In: 4º CONG NORDESTINO DE ECOLOGIA. Natal, 2001. **Anais do 4º Congresso Nordestino de Ecologia da Sociedade Nordestina de Ecologia**. Natal: Editora da Universidade Potiguar, 2001. CD-Room: Grupo 3 – Sustentabilidade, s/n de pgs.

RODRIGUES, Flávio. **Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável: Subsídios ao Manejo Geoambiental da Sub-bacia do Baixo Pacoti – CE**. Março de 2003. 154f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UECE, Fortaleza: fevereiro 2003.

SILVA, Fernando.B.R. et al. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina, PE: EMBRAPA – CPATSA/Recife: EMBRAPA – CNPS, coordenadoria Regional do Nordeste, 1993. 2v.II. 89p.