

Peculiaridades ecológicas da região de Cabo Frio, RJ

¹Heloisa H. G. Coe¹, Cacilda N. de Carvalho², Leandro O. F. de Souza³, Antônio Soares ⁴

Resumo

Localizada na costa nordeste do Estado do Rio de Janeiro, a região de Cabo Frio apresenta peculiaridades climáticas, geológicas e ecológicas que condicionam diversas formações vegetais, com muitas espécies endêmicas e raras. A vegetação de Cabo Frio foi considerada por alguns autores como um "enclave" fitogeográfico, com fisionomias de "caatingas", rodeada por grandes contínuos de Mata Atlântica. Cabo Frio constitui-se no "único grande reduto de caatingas extra-sertanejo" do país. Esta região apresenta um contraste pluviométrico em relação ao restante do Estado do Rio de Janeiro. As razões que respondem pela existência desse enclave climático são múltiplas e complexas. O presente trabalho pretende caracterizar geocologicamente a região de Cabo Frio, através de estudos climatológicos, geomorfológicos, pedológicos e da dinâmica costeira e da ressurgência da região, buscando similaridades com seu entorno, a fim de identificar se a mesma é um enclave regional.

Palavras-chave: Cabo Frio; semi-árido; vegetação xerófila; ressurgência

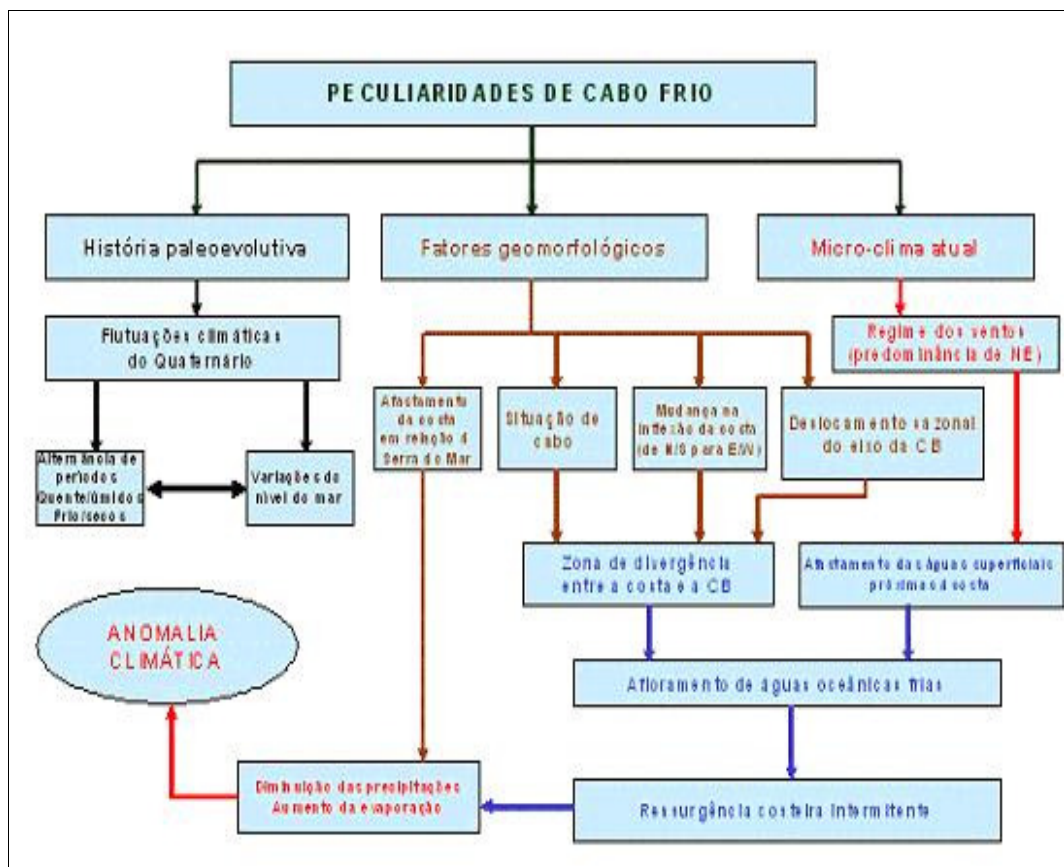
Introdução

Localizada na costa nordeste do Estado do Rio de Janeiro, a região de Cabo Frio apresenta peculiaridades climáticas, geológicas e ecológicas que parecem condicionar a presença de formações vegetais diversas e grande

1- Professora Assistente do Departamento de Geografia, FFP-UERJ, Doutoranda em Geologia e Geofísica Marinha, Lagemar, UFF; 2- Professora Associada do Departamento de Geoquímica, UFF; 3- Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional-UFRJ; 4- Geógrafo do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ)

quantidade de espécies endêmicas e raras, como já relatado em trabalhos anteriores (Araujo & Henriques, 1984; Leme, 1985; FEEMA, 1988; Araujo, 1997, 1998).

Esta região apresenta um contraste pluviométrico em relação ao restante do Estado do Rio de Janeiro, que proporciona dois climas distintos a uma reduzida distância: um clima tropical úmido, dominando o estado, e um clima semi-árido em Cabo Frio. As razões que respondem pela existência desse enclave climático são múltiplas e complexas, destacando-se a flutuação climática ocorrida no Quaternário, que se observou no litoral leste (Ab'Saber, 1973) e as condições climáticas especiais da área, como resumido no quadro 1.



quadro 1: Peculiaridades da região de Cabo Frio

Estas peculiaridades climáticas têm sido explicadas por fatores como a grande distância da linha de costa até a Serra do Mar e a emergência de águas frias em uma costa dominada por correntes quentes (fenômeno da ressurgência), resultando na atenuação das precipitações e numa

dinâmica climática diferenciada durante os meses de janeiro e fevereiro (Barbière, 1975). Esta ressurgência é do tipo intermitente, intensificada pelos fortes ventos de nordeste, os quais são fortalecidos durante a primavera-verão. Um fator topográfico explica porque este fenômeno é mais intenso na região de Cabo Frio. Nesse ponto, a costa brasileira muda da direção norte-sul para leste-oeste, inflexão que provoca uma zona de divergência entre a costa e a Corrente do Brasil.

A condição climática mais seca da região de Cabo Frio determina um panorama peculiar em termos de cobertura vegetal do Rio de Janeiro, ou seja, suas formações vegetais fogem do aspecto exuberante que as Florestas de Encosta do Estado costumam apresentar. As matas da região enquadram-se perfeitamente na definição de floresta seca, proposta por Mooney *et al.* (1995), Já foi também classificada como “uma disjunção fisionômico-ecológica da estepe nordestina” (Ururahy *et al.*, 1987). Foi considerada por alguns autores como um “enclave” fitogeográfico, com fisionomias de “caatingas”, rodeada por grandes contínuos de Mata Atlântica. Acredita-se que, com as mudanças ambientais ocorridas na última glaciação, as caatingas se estenderam por grande parte do Brasil Tropical Atlântico, permanecendo, em alguns locais, desde então, como mini ou meso-redutos, onde dominam cactáceas e bromeliáceas. Esta região foi considerada como um testemunho paleoclimático do clima seco e frio do último Período do Quaternário, tendo sido postulado que a área de caatinga antes ocupava um espaço muito maior (Ab’Saber, 1977).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

1- Localização

Para fins de uma adequada caracterização ambiental, optou-se pela delimitação climática e fisionômica em uma unidade geográfica-ambiental que inclui no conceito de Região de Cabo Frio os municípios de Arraial do Cabo, Búzios, Cabo Frio, Iguaba, São Pedro da Aldeia e Araruama. Abrange uma área de aproximadamente 1.500 km² e está localizada entre as coordenadas 22°30’ – 23°00’ S e 41°52’ – 42°42’ W, com altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 500m.



Figura 1: Localização da região de Cabo Frio

2- Quadro geológico-geomorfológico

O litoral entre Cabo Frio e a Baía de Guanabara, também conhecido como Região dos Lagos, é caracterizado pelas grandes lagunas de água salgada/salobra que foram isoladas do oceano por longos pontais distanciados do litoral. As planícies arenosas são, na sua maior parte, estreitas onde as mesmas separam as lagunas do mar, aumentando em largura onde os esporões se projetam para dentro da Lagoa de Araruama. Os afloramentos gnáissicos que ao mesmo tempo separam esses trechos de restingas, também funcionam como âncora para os materiais de origem marinha e continental trazidos pelas correntes e ondas. Em alguns pontos da costa ocorrem dunas, algumas delas recobrendo restingas, porém não chegando a formar grandes campos de dunas característicos da região de Cabo Frio (Muehe e Corrêa, 1989; Mansur et al, 2007).

A área apresenta uma geologia complexa. Diversos pesquisadores têm se dedicado a estudar a evolução geológica da Região dos Lagos, cuja origem das litologias está associada à colagem do paleocontinente

Gondwana. Esta litologia é composta por paragneisses originados de depósitos marinhos pelíticos.

Associados ao magmatismo resultante da quebra do paleocontinente Gondwana ocorrem diques de rocha básica não metamorfizada, preenchendo fraturas. A idade destes diques foi estabelecida em torno de 130 Ma, quando a estabilidade geológica do supercontinente foi rompida (Mohriak & Barros, 1990). Em quase todo o território do Estado do Rio de Janeiro ocorrem corpos intrusivos alcalinos, cujas idades variam entre 80 e 40 Ma. Este magmatismo alcalino é interpretado como associado à reativação da Plataforma Sul-Americana. Como representantes destes fenômenos estão presentes na área os maciços do Morro de São João e da Ilha do Cabo Frio, além dos diques alcalinos associados.

Na área ainda ocorrem sedimentos da Formação Barreiras, com idade estimada pliocênica ou miocênica. Estes depósitos são representados por níveis descontínuos e alternados de materiais friáveis e mal selecionados, que variam desde conglomeráticos a areno-argilosos, por vezes com horizontes de concreções lateríticas próximos à superfície.

O quaternário é representado pelos depósitos quaternários pleistocênicos e holocênicos da área da Lagoa de Araruama e outras lagunas associadas, pelos depósitos de seixos da Praia de José Gonçalves, pelos campos de dunas (Tucuns, Però, Dama Branca e Massambaba), enfim é representado pelas restingas, praias atuais, paleopraias, pântanos e brejos, paleolagunas, dunas, depósitos fluviais, entre outros ambientes (Muehe e Corrêa, 1989; Turcq et al, 1999).

Formas de Relevo e Solos

A Região dos Lagos apresenta solos muito diversificados. Estas diferenças estão associadas aos diferentes materiais que irão dar origem a eles e bem como ao fator climático. Nas áreas mais interioranas mais escarpadas e de clima mais úmido predominam solos rasos, ainda que possam aparecer localmente e, em função do relevo, solos medianamente profundos. No compartimento de transição entre as serras escarpadas e a planície propriamente dita, predominam solos mais profundos,

representados pelos Latossolos e pelos Argissolos de textura média a argilosa, sempre álicos ou distróficos.

No restante da área onde predominam um domínio suave colinoso e planícies, os solos apresentam maior variação. São solos originados a partir de colúvios e alúvios. Os solos nesta área são Latossolos, Argilossos, Cambissolos, Planossolos, Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Espodossolos, cuja textura varia de arenosa a argilosa, sendo na maior parte álicos e distróficos, mas podem ser eutróficos. Nas planícies que recebem influência do mar aparecem solos com características solódicas e tiomorfismo (Carvalho Filho, 2001).

A região apresenta um quadro geomorfológico complexo e diferenciado em razão da morfogênese. As diferentes combinações morfoestruturais e morfológicas respondem pela existência de regiões ambientais distintas. Neste contexto, observa-se a existência dos domínios: Escarpas da Serra dos Órgãos, Colinas e Maciços Costeiros e Planícies Costeiras.

Em termos fisiográficos, na região de Cabo Frio predominam as planícies arenosas costeiras, depósitos aluviais, lagunas e morros baixos das penínsulas de Búzios e Cabo Frio. A região é limitada a oeste e ao norte pelas elevações do maciço costeiro Pré-cambriano. Ao sul do afloramento gnáissico de Búzios, aparecem os campos de dunas das praias do Perú e de Cabo Frio. Para o interior do continente, o limite dessas restingas são as planícies de inundação dos rios São João e Una e as colinas de idade terciária.

A região de Cabo Frio é bastante diversa geomorfologicamente. Além da presença das duas grandes lagunas (Araruama e Saquarema), ocorrem as dunas de Tucuns, Perú, das Conchas, de Cabo Frio / Arraial do Cabo e da extremidade leste de Massambaba e as áreas de restinga sem dunas, na extremidade oeste de Massambaba e Saquarema.

No litoral da região de Cabo Frio predominam as planícies e terraços marinhos, depósitos aluviais, lagunas e maciços costeiros das penínsulas

de Armação dos Búzios e Cabo Frio. Mais afastada do oceano, encontra-se a topografia mais acidentada das serras de Sapatiba e Sapatiba Mirim.

A extensa planície marinha de Massambaba separa a laguna de Araruama do mar, apresentando um sistema duplo de cordões arenosos, sobreposto por um campo de dunas, localizado na extremidade leste deste sistema, de orientação NE-SW e não raramente ultrapassando 20m de altura. As planícies aluviais mais expressivas estão localizadas nas bacias dos rios Una e São João. Próximo à Serra das Emerências, maciço litorâneo com 180m de altitude situado entre as cidades de Armação dos Búzios e Cabo Frio, ocorrem depósitos arenosos de origem colúvio-aluvial do Pleistoceno Superior (Araujo, 2000).

Esta parte do litoral fluminense foi, em grande parte, modelada pelas variações do nível relativo do mar durante o Quaternário. Estas variações desempenharam um papel essencial na evolução das planícies costeiras, principalmente sobre sua formação e funcionamento, bem como no controle do regime sedimentar das lagunas que aí se encontram. Estas são de dois tipos: grandes lagunas (Araruama e Saquarema), com comunicação com o oceano, e pequenas lagunas (Vermelha e Brejo do Espinho), isoladas no meio de formações arenosas. A laguna de Araruama, com 200 km² de superfície, é possivelmente a maior laguna hipersalina do mundo (Muehe, 1979). Esta história se escreveu durante as duas últimas subidas do nível do mar, mais particularmente durante os 7.000 anos que foram marcados por importantes oscilações do nível médio marinho.

Ortega (1996) afirma que as variações do nível do mar tiveram grande influência na construção da planície costeira, cuja história é marcada por uma sucessão de períodos de construção ligados às regressões, e de erosão ligados às transgressões, o que se traduz por depósitos descontínuos. Partindo das formações pré-cambrianas que limitam a planície costeira na direção do interior e indo até o oceano, encontram-se as seguintes unidades:

- depósitos continentais indiferenciados;

- um sistema lagunar interno com depósitos lagunares emersos;
- uma primeira faixa de depósitos arenosos (restinga interna);
- um sistema lagunar externo;
- uma segunda faixa de depósitos arenosos;
- a praia atual.

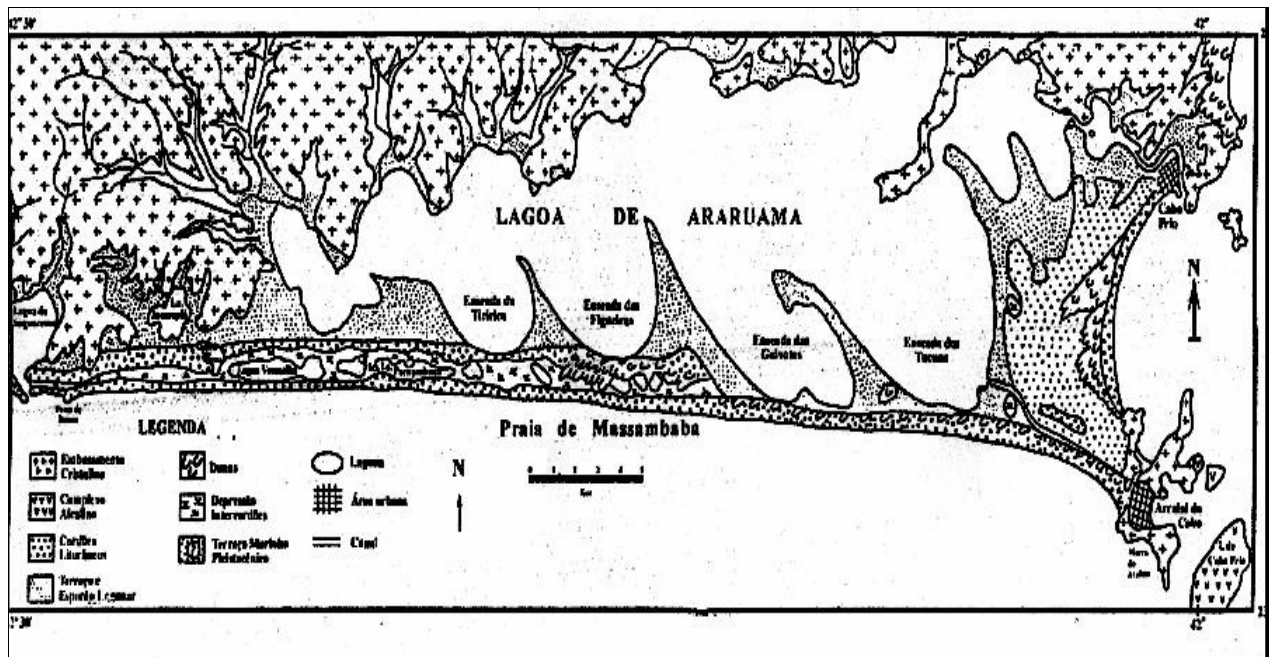


Figura 2: Principais unidades geomorfológicas da Região dos Lagos

Fonte: Ortega, 1996

3- Características oceanográficas

O nome de Cabo Frio, dado a essa região pelos navegadores portugueses, foi a primeira indicação da existência de uma anomalia térmica das águas de superfície do oceano. De fato, a principal característica oceanográfica da região de Cabo Frio é a ocorrência de uma ressurgência costeira onde as águas frias e ricas em nutrientes, denominadas Água Central do Atlântico Sul (ACAS), afloram na plataforma continental. Segundo Barbosa (2003), as anomalias de temperatura negativa da superfície do mar causadas pelo direcionamento dos ventos na ressurgência costeira estão presentes na plataforma continental sudeste brasileira, especialmente durante o verão. Quando os ventos de

nordeste persistem por vários dias, uma forte ressurgência pode ocorrer com a queda da temperatura superficial a 15°C (ou menos) próximo da costa de Cabo Frio. Estas temperaturas estão em torno de 10°C mais frias que aquelas das águas médias ou externas da plataforma. As camadas de superfície da região de quebra da plataforma estão geralmente ocupadas pelas águas da Corrente do Brasil (CB), com altas temperaturas e salinidade. As temperaturas da CB podem alcançar de 25°C a 27°C durante o verão e de 22°C a 24°C durante o inverno. A salinidade geralmente varia entre 36,5⁰/₀₀ e 37⁰/₀₀ (Castro e Miranda, 1998). Quando ocorre a entrada de frentes frias, os ventos de superfície rotacionam provocando uma forte ventania do quadrante sul, inibindo desta forma, a ressurgência (Stech & Lorenzetti, 1992).

Segundo Barbosa (2003), a existência desta subida de águas profundas neste ponto da costa brasileira é o resultado de três fatores:

- a mudança brusca de orientação da costa, que passa de uma direção mais ou menos norte-sul a uma leste-oeste;
- o deslocamento sazonal do eixo da Corrente do Brasil, que é desviado ao largo no verão;
- o regime de ventos da região de Cabo Frio.

A subida de águas frias se processa da seguinte maneira: no verão, as águas superficiais quentes da Corrente do Brasil, que margeiam a costa em direção ao sul, são desviadas para leste. As águas quentes de superfície são levadas para o largo, o que provoca uma subida das águas profundas mais frias e mais densas do talude sobre a plataforma continental até uma profundidade de uns 50m, sem, todavia, aflorar. Este bombeamento vertical provoca um gradiente de pressão zonal associado a uma corrente geotrónica, ao longo da costa.

Na região de Cabo Frio, os ventos dominantes (alísios de retorno) sopram de NE e de ENE. Entretanto, o ano todo, mais particularmente no outono e inverno, este regime de vento de NE é perturbado pela passagem, na média e alta troposfera, de uma sucessão de ondas

meridianas e, em superfície, pela passagem dos sistemas frontais correspondentes, que são acompanhados por ventos do setor sul. Este regime de ventos pode ser perturbado pelos fortes eventos “El Niño”, que provocam profundas modificações da circulação atmosférica na América do Sul. Segundo Kousky *et al.* (1984), estas anomalias estão ligadas a dois processos principais:

- o deslocamento para oeste da zona de convecção equatorial, normalmente centrada sobre a Amazônia, que vai se posicionar sobre o Pacífico oriental.
- o reforço do “Jet” subtropical, que vai bloquear as advecções polares. A zona de bloqueio vai do Norte do Peru ao sul do Brasil, passando pela Bolívia, pelo norte do Chile e da Argentina.

Na região de Cabo Frio podem acontecer duas situações:

- a zona de bloqueio está situada ao sul de Cabo Frio. Neste caso, os ventos do setor sul não atingem a região. Por outro lado, os ventos do setor NE são praticamente permanentes e a intensidade da ressurgência será reforçada.
- a zona de bloqueio está situada ao norte de Cabo Frio. Neste caso, os ventos do setor NE não atingem a região e, em consequência, a ressurgência é atenuada e às vezes pode até desaparecer.

A intensificação da ressurgência na região de Cabo Frio induz a uma redução na precipitação e, conseqüentemente, um aumento na aridez climática, evaporação e salinidade das lagoas. Da mesma forma, um enfraquecimento induz a um efeito oposto. Certamente, semelhantes variações são produzidas em escala anual com importante repercussão sobre o ambiente lagunar, especialmente sobre a sedimentação carbonática nas lagoas isoladas menores, controlado pelo microclima local.

4- Quadro climático

A região de Cabo Frio possui um clima *sui generis* para o litoral sudeste brasileiro, com pluviosidade reduzida em relação às regiões

contíguas, com uma pluviosidade média anual em torno de 854mm (contra 1270mm em Niterói).

O litoral do Estado do Rio de Janeiro, situado na zona tropical úmida, é caracterizado pela existência de duas estações bem marcadas: uma estação estival úmida e uma invernal seca (Nimer, 1989). O verão é caracterizado pela predominância de ventos de direção NE, enquanto que o inverno é marcado por períodos descontínuos de ventos do S-SW, ligados à subida de "frentes frias". Em média, as precipitações variam de 1.200 a 1.400mm/ano e a taxa de evaporação é de 700mm/ano (Barbière, 1986; Machado & Knoppers, 1998; Martin & Suguio, 1989; Kjerfve *et al.*, 1990). A temperatura média é ligeiramente superior a 23°C e a insolação varia entre 200 e 220 horas/mês (Barbière, 1984).

Neste conjunto tropical úmido, a região de Cabo Frio apresenta um micro-clima muito particular de tipo semi-árido, caracterizado por fracas precipitações (em média entre 600 a 700 mm/ano) e por uma taxa de evaporação compreendida entre 1.300 e 1.400 mm/ano (Barbière, 1984; Höhn *et al.*, 1986; Martin & Suguio, 1989), notadamente em período estival. Barbière (1975) classifica o clima desta região como uma variação do clima semi-árido quente (Bsh de Köppen). Duarte (1998) demonstrou que esta região tem um período de estiagem de cinco meses.

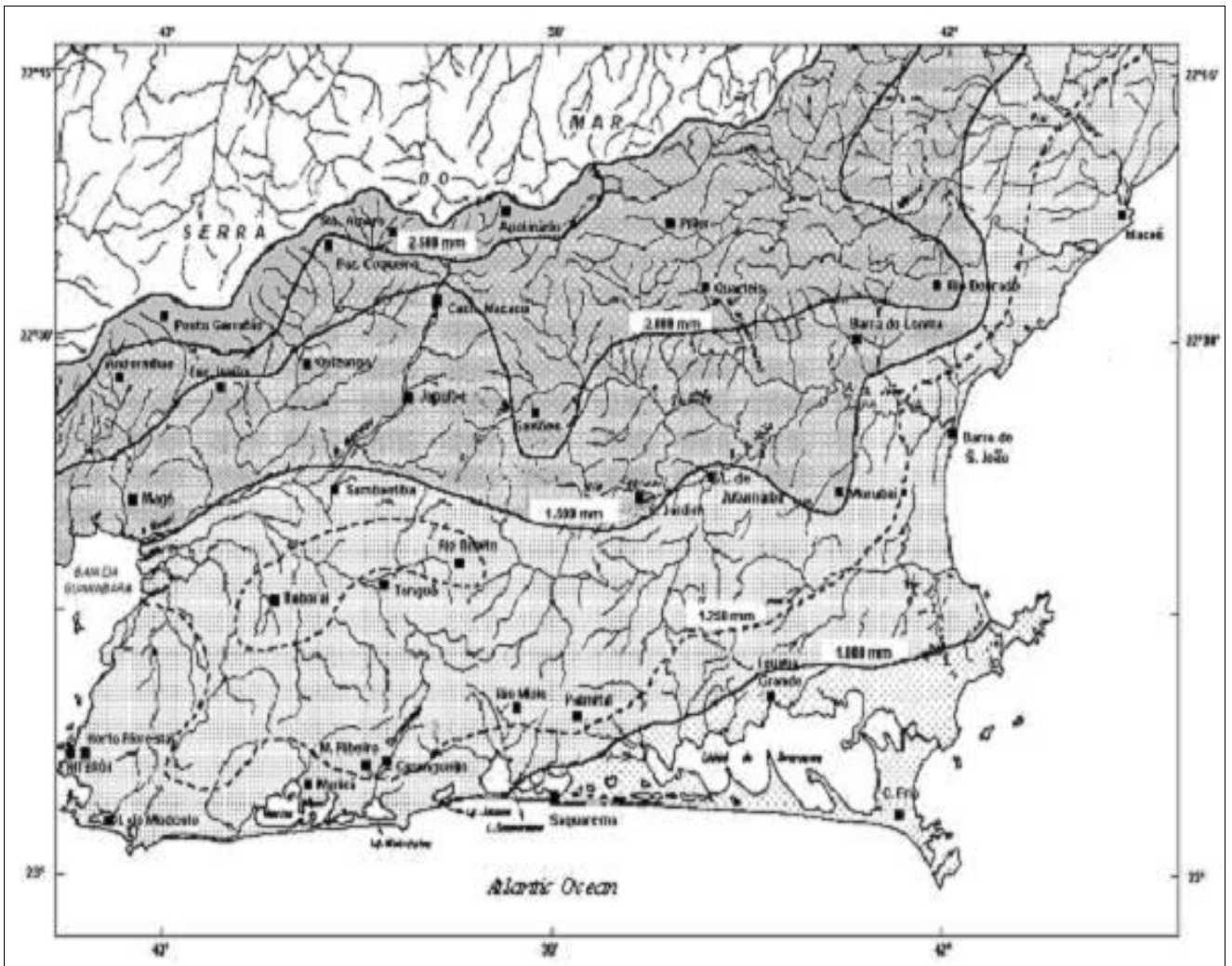


Figura 3: Mapa das isoietas da porção leste do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: Barbière e Coe Neto, 1998

5- Vegetação

A vegetação local é bastante peculiar, composta por um mosaico de fisionomias que encontram na baixa pluviosidade o agente mais limitante e selecionador.

Araujo (1997) distingue 3 unidades fisionômicas na região: as "planícies costeiras" (praias, dunas e terras baixas, áreas alagadas, lagoas e depósitos aluviais); os "baixos morros de Cabo Frio e de Búzios e ilhas costeiras" e os "morros continentais" acima de 500m.



Figura 4: Campo de dunas do Peró



Figura 5: Mata de restinga (Massambaba)



Figura 6: Mata xeromórfica dos maciços litorâneos, Arraial do Cabo (destaque para a cactácea endêmica *Pilosocereus ulei*)

A classificação da vegetação da região de Cabo Frio é motivo de controvérsias entre os autores. Hueck (1972) reconheceu que no Brasil a mata pluvial costeira é, nessa região, interrompida por uma mata seca, o mesmo foi assinalado no projeto RADAMBRASIL(1975) onde a região é classificada como *Floresta Estacional Semi-decidual* (relicto da vegetação xerófila, lenhosa, decidual, homóloga à estepe nordestina). Rizzini (1979) classifica como *Vegetação Atlântica Costeira* (complexo de diversas comunidades vegetais, inclusive as da periferia das florestas).

Ururahy *et al.* (1983) dividem as fitofisionomias da região como Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Formação Pioneira com influência marinha. Para Ururahy *et al.* (1987) a região é uma *disjunção fisionômica - ecológica da estepe nordestina*. Veloso (1991) classifica como *Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas* e Mooney *et al.* (1995) trata a região como *Floresta seca*.

Lima (2000) reconhece que a vegetação de Cabo Frio possui características estacionais e classifica as formações como Floresta de

Planície não Inundada; Floresta Submontana e Floresta de Planície sobre depósito marinho.

Scarano (2001), classifica a região como parte do Domínio da *Mata Atlântica*, já que a definição da mesma para ele seria bem abrangente, um mosaico compreendendo todos os tipos de floresta (pluviais, semi-decíduas, de Araucárias e enclaves de floresta de brejo) e as vegetações abertas vizinhas (como Cabo Frio).

A riqueza de espécies da região é evidenciada nos diversos levantamentos florísticos que já foram realizados (Araújo 1997, 1998, 2000; Farág 1999; Lima 2000 & Sá 2006). Dentre as famílias mais representativas, entre as arbustivas, estão Leguminosae, Myrtaceae, Ericaceae e Anacardiaceae. Dentre as herbáceas destacam-se as espécies da família Bromeliaceae, especialmente os gêneros *Aechmea*, *Neoregelia* e *Quesnelia* que em muitas áreas dominam o sub-bosque.

Alguns autores relacionam a fitofisionomia da região de Cabo Frio como sendo intimamente ligada à vegetação da caatinga nordestina (RADAMBRASIL 1975, Ururahy *et al.* 1987), partindo desta idéia foi elaborada, com os levantamentos florísticos realizados na área Araujo (1987, 1998, 2000) Farág, 1999, Lima, 2000, uma matriz de espécies que comparada com levantamento de espécies da caatinga (Prado 1991) gerou uma lista de espécies que exibem padrões de distribuição disjuntos entre Cabo Frio e a caatinga, a saber: 1- *Aechmea lamarchei* Mez (Bromeliaceae); 2- *Jacquinia brasiliensis* Mez (Theophrastaceae); 3- *Adenocalymma comosum* (Cham.) DC. (Bignoniaceae); 4- *Couepia ovalifolia* (Schott) Benth (Chrysobalanaceae); 5- *Croton migrans* Casar (Euphorbiaceae); 6- *Herreria salsaparilha* Mart. (Herreriaceae); 7- *Swartzia apetala* Raddi (Leg. Pap.); 8- *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae); 9- *Alseis involuta* K. Schum (Rubiaceae); 10- *Bauhinia albicans* Vogel (Leg. Caes.); 11- *Brunfelsia latifolia* Benth (Solanaceae); 12- *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leg. Caes.); 13- *Conchocarpus heterophyllus* (A. St.-Hil.) Kallunki & Pirani (Rutaceae); 14- *Machaerium albicans* Vell. (Leg. Pap.); 15- *Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw.

(Cactaceae); 16- *Oxandra nitida* R.E. Fr. (Annonaceae); 17- *Pilosocereus ulei* (K. Schum.) Byles & Rowley (Cactaceae); 18-*Skytanthus hancorniaefolius* (A. DC.) Miers (Apocynaceae).

Conclusões

A região de Cabo Frio apresenta peculiaridades climáticas, geológicas e ecológicas que condicionam diversas formações vegetais, com muitas espécies endêmicas e raras, sendo esta uma das razões pelas quais foi escolhida pelo WWF/ IUCN como uma das doze regiões brasileiras consideradas Centro de Diversidade Vegetal. Seu clima *sui generis* para o litoral sudeste brasileiro, com pluviosidade reduzida em relação às regiões contíguas, é considerado o agente físico mais importante para as comunidades vegetais da região.

Esta individualização climática se deve à própria situação de cabo, ao afastamento da Serra do Mar da linha da costa, à presença de uma grande laguna hipersalina (Araruama) e, ainda, à brusca mudança da direção da linha de costa (de oeste-leste para sul-norte) e à presença de águas frias, devido ao fenômeno da ressurgência.

Todas essas peculiaridades da região de Cabo Frio, associadas ainda a sua história paleoevolutiva ao longo do Quaternário, com episódios de variação do nível do mar, fazem dela um local privilegiado para estudos ambientais. Tais estudos devem levar em conta o conjunto de fatores paleoevolutivos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, oceanográficos e climáticos que influenciam suas condições ecológicas atuais.

Referências bibliográficas

AB'SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *Geomorfologia* n. 41, p. 1-39, 1973.

AB'SABER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas* n. 3, p. 1-19, 1977.

ARAUJO, D.S.D. Restingas: Síntese dos Conhecimentos para a Costa sul-Sudeste Brasileira. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*, vol.1, Publ. ACIESP n.54-1, p.333-347, 1987.

ARAUJO, D. S. D. Cabo Frio Region. Centres of Plant Diversity: a guide and strategy for their conservation: The Americas. In: S. D. H. DAVIS, V.H.; HERRERA-MACBRYDE, O.; VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A.C. Oxford, WWF/IUCN, 1997, p. 373-375.

ARAUJO, D. S. D. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio. Levantamento preliminar da flora. *IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*, 1998.

ARAUJO, D. S. D. *Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado em Ecologia, 176p., Rio de Janeiro, UFRJ, 2000.

ARAUJO, D. S. D. and R. P. B. HENRIQUES . Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. *Restingas: origens, estrutura, processos*. L. D. LACERDA, CERQUEIRA, R. TURCQ, B. Niterói, CEUFF, p. 159-193, 1984.

BARBIÉRE, E. B. Ritmo climático e extração do sal em Cabo Frio. *Rev. Bras. Geografia* vol.37, n.4, p. 23-109, 1975 .

BARBIÉRE, E. B. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. *Restingas: origem, estrutura, processos*. Niterói, CEUFF, p. 3-13, 1984.

BARBOSA, D. S. *Sedimentação Orgânica na Lagoa Brejo do Espinho (Cabo Frio, RJ): Composição e Implicações Paleoclimáticas*. Niterói, 90p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, 2003.

CARVALHO FILHO, A.; LUMBREIRAS, J. F.; SANTOS, R. D. *Os Solos do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília. CPRM. CD-ROM, 2000.

DUARTE, A. C. *Condições morfoclimáticas e vegetação do ambiente estépico da região de Cabo Frio, RJ, Brasil: avaliação atual para uma perspectiva de preservação*. Niterói, 83 p. Dissertação (Mestrado em

Geociências). Programa de Pós-graduação em Geociências - Universidade Federal Fluminense, 1998.

FARÁG P R C. *Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifólia sobre solo arenoso no município de Búzios, RJ*. Rio de Janeiro, 87p., Dissertação de Mestrado em Botânica Museu Nacional UFRJ, 1999.

FEEMA. *A importância da biota de Cabo Frio*. Depto. de Planejamento Ambiental/ Coordenação de Dinâmica de Ecossistemas. Rio de Janeiro. (datilografado). 50p + anexos,. 1988.

LEME, E.M.C., - Bromeliáceas dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo. *.Bol. FBCN*, n. 20, p. 57-67, 1985.

LIMA, H. C. (). Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica. Uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 151p. Tese de Doutorado em Ecologia., UFRJ, 2000.

MANSUR, K. L.; NASCIMENTO, V.; SILVA, A. S.; SCHIMITT, R. Geologia da APA da Massambaba. In: Cecília Bueno, Dalva Rosa Mansur, Kátia Mansur, Luigy Tiellet Filho, Pedro Paulo de Lima e Silva, Renata Schimitt, Wagner Carvalho. (Org.). *Massambaba - Caminho para o Infinito*. Iguaba Grande: Ed. IPEDS - Centro de Pesquisas, 2007, p. 5-13.

MOONEY, H.A.; BULLOCK, S.H. & MEDINA, E. Introduction. In: BULLOCK, S.H.,MOONEY, H.A. & MEDINA, E. (ed.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge Univ. Press, p.1-8, 1995.

MORIAK, W. U. & BARROS, A. Z. N. Novas evidências de tectonismo cenozóico na região Sudeste do Brasil: o grabén de Barra de São João na plataforma de Cabo Frio, RJ. *REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIÊNCIAS*, vol. 20, n. 1-4, p. 187-196, 1990.

MUEHE, D. Sedimentology and topography of a high energy coastal environment between Rio de Janeiro and Cabo Frio, Brazil. *Anais Acad. Br. Ci.* vol. 51, n.3, p. 473-481, 1979.

MUEHE, D., CORRÊA, C.H.T. Dinâmica de praia e transporte de sedimentos na restinga de Maçambaba, RJ. *REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIÊNCIAS*, vol. 19, n. 3, p. 387-392, 1989.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro, 2 ed, IBGE, 1989.

ORTEGA, L. T. *Variations paléohydrologiques et paléoclimatiques d'une région d'upwelling au cours de l'Holocène: enregistrement dans les lagunes cotières de Cabo Frio (État de RJ, Brésil)*. Tese de Doutorado em Terre, Océan, Espace, Paris 6. 1996

RADAMBRASIL. *Boletim Técnico. Fitogeografia Brasileira*, Min. das Minas e Energia, 1975

RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. São Paulo, EDUSP, 1979.

SÁ, C. F. C. *Estrutura, Diversidade e Conservação de Angiospermas no "Centro de Diversidade de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Tese de Doutorado em Ecologia, UFRJ/IB-PPGE, 2006.

SCARANO, F. R. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographic distribution to ecophysiological parameters. *Botanical Journal of the Linnean.Society*, n. 136, 2001.

PRADO, D. E. *A critical evaluation of the floristic links between Chaco and Caatingas vegetation in South America*. 173p., Tese de Doutorado, Un. Saint Andrews, 1991.

TURCQ, B. et al. Origin and evolution of the Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. In: Knoppers, B., Bidone, E.D. and Abrão, J.J. (Eds). *Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil*. Niterói, CEUFF, Série Geoquímica Ambiental, n.6, p.25-46, 1999.

URURAHY, J. C. C. Nota sobre uma formação fisionômico-ecológica disjunta da estepe nordestina na área do Pontal de Cabo Frio, RJ. *Revista Brasileira de Geografia*, vol. 49, n.4, p. 25-29, 1987.

VELOSO, H.P. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, 124p, 1991.

Relação das figuras:

Quadro 1: Peculiaridades da região de Cabo Frio

Fig.1: Localização da região de Cabo Frio

Fig.2: Principais unidades geomorfológicas da Região dos Lagos

Fonte: Ortega, 1996

Fig. 3: Mapa das isoietas da porção leste do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: Barbière e Coe Neto, 1998

Fig. 4: Campo de dunas do Peró

Fig. 5: Mata de restinga (Massambaba)

Fig. 6: Mata xeromórfica dos maciços litorâneos, Arraial do Cabo (destaque para a cactácea endêmica *Pilosocereus ulei*)