

BIOGEOGRAFIA E GEOMORFOLOGIA: INTERFACES DE CONHECIMENTOS APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA ZONA COSTEIRA NO ESPÍRITO SANTO.

Cláudia C. do Vale, Depto de Geografia/UFES. geovale@hotmail.com
Jurandyr Luciano Sanches Ross, Depto de Geografia/USP. juraross@usp.br

1 INTRODUÇÃO

A Biogeografia pode ser definida como um ramo da ciência geográfica que estuda a distribuição dos seres vivos, no espaço e ao longo do tempo, analisando suas causas e conseqüências, visando entender o aparecimento e extinção dos mesmos.

Atualmente, entretanto, a Biogeografia está mais preocupada com a aplicabilidade de seus conhecimentos visando garantir a manutenção das espécies vegetais e animais e não apenas, meramente, compreender suas distribuições, causas e conseqüências. Existe uma gama de ciências e ramos da Geografia, tais como a Biologia, a Antropologia, a Geologia, e a Climatologia e a Geomorfologia, respectivamente, que são extremamente convergentes para a compreensão dos estudos biogeográficos. Na realidade, a Biogeografia requer vários conhecimentos em amplas áreas e não é exagero dizer que ela sintetiza os conhecimentos geográficos quando lança mão destes para explicar, por exemplo, a distribuição espacial dos manguezais ao longo da costa brasileira.

Por outro lado, embora esteja dividida em dois grandes ramos, que são a Fitogeografia, estudando a vegetação e a Zoogeografia, os animais, atualmente a Biogeografia Ecológica é a que apresenta uma maior aceitação científica, uma vez que possui um campo de preocupações mais abrangente e um grande leque de pesquisas (TROPPEMAIR, 1987). Sua estreita ligação com a Ecologia é fato incontestável, mas se diferencia dela por incluir, além da fauna e da flora, a componente espacial e suas alterações provocadas pelas ações do homem, característica esta inerente à própria Geografia.

A Geomorfologia, segundo Guerra (1987, pg. 204), “é a ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.”

De acordo com Ross (1990) o relevo é produto do antagonismo dessas forças que atuam de fora para dentro, por meio da atmosfera e de dentro para fora, por meio da litosfera e da energia do interior da Terra. Desse modo, a energia endógena representada pelas litologias, pelo arranjo estrutural destas, e pelas pressões magnéticas criam formas estruturais nos relevos da superfície terrestre. Já a energia exógena, comandada pelo Sol através da camada gasosa que envolve a Terra, produz o desgaste das formas estruturais e gera a esculturação, produzindo as formas esculturais. Portanto, o relevo terrestre é, por um lado, produto da estrutura e por outro, da escultura.

O relevo, como um dos componentes do meio natural, apresenta uma diversidade enorme de tipos de formas (ROSS, op. cit.). Aqui, há que se fazer a ponte entre a Geomorfologia e a Biogeografia, uma vez que os seres vivos necessitam de um suporte físico, ou um biótopo, que é representado pelas formas do relevo, onde constituem biocenoses. Vale

ressaltar que o relevo tanto pode ser continental quanto submarino, todavia este trabalho atem-se para o relevo continental, mais especificamente para o litorâneo.

Há, portanto, uma relação muito íntima entre esses dois ramos da ciência geográfica, uma vez que a Geomorfologia é o resultado das forças endógenas e exógenas, incluindo aí os fatores climáticos e tectônicos, que explicam a distribuição, diversidade, extinção e atuação dos seres vivos sobre a superfície da Terra.

2 ASPECTOS GEOLÓGICOS, GEOMORFOLÓGICOS E FITOGEOGRÁFICOS DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO.

O litoral do Estado do Espírito Santo está inserido no setor do litoral brasileiro denominado por SILVEIRA (1968) de Litoral Oriental. Seguindo as características desse setor, a costa do Espírito Santo apresenta, ao norte, uma planície costeira bem desenvolvida, ao longo do Quaternário, resultante, sobretudo, da gênese da planície do rio Doce e de outros rios menores, tais como o rio Itaúnas e o rio São Mateus. Neste trecho é comum a ocorrência de cordões praias (beach ridges) pleistocênicos e holocênicos, estando os primeiros localizados na porção mais interna das planícies costeiras e mais elevados, cujas alturas podem alcançar de 8 a 10 metros, apresentando sedimentos arenosos superficialmente brancos e comumente acastanhado em profundidade, resultante do acúmulo de matéria orgânica (MARTIN *et al.* 1997). A cobertura vegetal natural destes cordões era composta, originalmente, pela mata seca de restinga, e nas depressões intercordões e ao longo das margens fluviais, pela vegetação brejosa e pelos manguezais. Todavia estas vegetações encontram-se, atualmente, bastante modificadas pelo uso da terra, onde usualmente encontram-se pasto ou vários tipos de culturas e, ainda, agricultura de subsistência, realizada pelas populações locais.

Os cordões holocênicos encontram-se na parte mais externa das planícies costeiras, apresentando alturas de aproximadamente 5 metros. Os sedimentos que os compõem são mais esbranquiçados do que os dos cordões pleistocênicos, uma vez que a matéria orgânica ainda é pouca espessa. A cobertura vegetal assemelha-se à dos cordões pleistocênicos.

Segundo Martin *et al.* (1997), os primeiros testemunhos encontrados ao norte do litoral capixaba estão situados na região de Itaúnas. Na planície costeira da foz do rio Doce, esses terraços marinhos sedimentares pleistocênicos são bem desenvolvidos, sobretudo entre São Mateus e Linhares, onde formam depósitos relativamente contínuos situados ao sopé de uma antiga linha de falésias entalhada nos sedimentos da Formação Barreiras.

No trecho que inicia-se do centro para o sul do litoral do Estado, a configuração do litoral apresenta-se geologicamente mais diversificada, ocorrendo depósitos da Formação Barreiras, onde podem ver visualizadas localmente paleofalésias e extensões consideráveis de terraços marinhos com a presença das couraças lateríticas compondo praias de baixa energia. Ainda nesse trecho, a partir da entrada da baía de Vitória até Anchieta, os afloramentos cristalinos do pré-Cambriano dominam a paisagem e alcançam a costa, ora compondo grandes maciços, como o Maciço Central de Vitória, ora apenas pontilhando a costa e dando origem a pequenas planícies quaternárias de arcos praias. É comum ainda a presença da Formação Barreiras que, em determinados pontos, formam falésias vivas e estreitos terraços marinhos. Desse setor em diante há um recuo para oeste dos afloramentos cristalinos e o reaparecimento da Formação Barreiras, com estreitas e pequenas planícies costeiras, bem ao sul do Estado, já na divisa com o Estado do Rio de Janeiro.

Em alguns trechos desta porção do litoral brasileiro encontram-se arenitos de praia (beach rocks) semelhantes aos que ocorrem no litoral nordestino. Na planície costeira do rio Doce os arenitos afloram por debaixo das cristas praias. No rio Mariricu, na Barra Nova, esses arenitos sustentam uma foz artificial, aberta no final do século XIX, cuja intrusão da água salgada propiciou o surgimento de extensos bosques de mangues. Ao longo do baixo curso do rio Ipiranga, bem como ao sul da foz do rio Jucu e ao norte de Meaípe, onde afloram na zona intermarés, é possível ver claramente a existência desses arenitos praias.

Do ponto de vista fitogeográfico, nestes dois setores litorâneos há predomínio da vegetação de restinga e, às margens dos rios ocorrem manguezais, sendo mais representativos aqueles do rio Piraquê, das baías de Vitória e de Guarapari e do rio Benevente, em Anchieta.

Algumas unidades de conservação se encontram nesses setores do litoral, dentre elas destacam-se em Vitória, a Estação Ecológica Municipal da Ilha do Lameirão, na sua maior parte representada por manguezais, um trecho remanescente de Mata Atlântica, vegetação herbácea (campo) e restinga e a Reserva Ecológica da Fonte Grande, cuja vegetação é parte remanescente da Mata Atlântica original e parte secundária. Em Vila Velha encontra-se a Reserva de Jacaranema, e em Guarapari, a Área de Proteção Ambiental de Setiba, sendo ambas representadas por exuberante vegetação de restinga.

3 PROBLEMÁTICA

O litoral do Espírito Santo apresenta problemas de erosão flúvio-marinha e marinha, decorrentes tanto da falta de planejamento quanto de problemas possivelmente “naturais”. No norte do Estado, em Conceição da Barra e na baía do Espírito Santo, onde localiza-se a praia de Camburi, balneário mais freqüentado pela população de baixa renda, ocorrem graves processos erosivos que demandam estudos e soluções urgentes.

Especificamente em Conceição da Barra ocorrem processos erosivos e sedimentares, que acarretam modificações geomorfológicas e fitogeográficas na foz do rio São Mateus e adjacências, trazendo sérios problemas para a população local, bem como para os órgãos gestores que não sabem mais como conter a erosão, sobre a principal praia do município, que já desabrigou cerca de 100 famílias.

O desmantelamento dos bosques de mangues é outro sério problema decorrente desse processo, ora erosivo, ora sedimentar, uma vez que existem populações tradicionalmente coletoras e pescadores, que têm no manguezal seu único meio de sobrevivência.

Esse trabalho analisou, em um período de 28 anos, compreendido entre os anos de 1970 e 1998, as modificações geomorfológicas e fitogeográficas apresentadas pela foz do rio São Mateus, utilizando os manguezais com bioindicadores de tais modificações, relacionadas aos fatores climáticos, como a precipitação ao longo da bacia, no período estudado, bem como aos fatores fluviométricos.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho ora apresentado recorreu a levantamentos bibliográficos, aerofotogramétricos bem como levantamentos de vários mapas temáticos. Foram levantados dados climáticos e fluviométricos, além de dados relativos ao uso da terra ao longo da bacia do rio São Mateus. Foi elaborado um mapa geomorfológico da bacia, na escala de 1:250.000, segundo a metodologia de ROSS (1992). Foram realizados vários trabalhos de campo e medições da estrutura dos manguezais erodidos da foz do rio São Mateus.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos foram muito significativos, demonstrando uma indiscutível ligação da geomorfologia com os aspectos pluviométricos e fluviométricos, repercutindo sobre os biogeográficos. A vegetação responde a esses fatores de maneira incontestável e pode ser utilizada como parâmetro tanto para quantificar os prejuízos dos processos erosivos costeiros como para evitá-los e, a partir de estudos mais aprofundados, propor planejamento de uso e ocupação mais coerentes, onde possam se conciliar a manutenção de diversidade genética dos ecossistemas costeiros e da qualidade de vida da população.

A partir do mapeamento realizado por meio da metodologia de Ross (1992), constatou-se que a bacia do rio São Mateus comporta três grandes unidades morfoestruturais: a Faixa de Dobramentos do Cinturão do Atlântico, os Maciços Plutônicos e os Sedimentos Costeiros. A caracterização e a compartimentação de cada uma dessas unidades, por meio do mapeamento geomorfológico, possibilitou apreender o relevo em âmbito regional e, embora não tenham sido buscadas informações sistemáticas sobre a estrutura superficial de todos os compartimentos e formas do relevo da bacia, a simples observação do conjunto permitiu compreender como esses compartimentos, com seus aspectos fisionômicos próprios e distintos, se articulam entre si para compor uma paisagem única e indissociável. A partir da compreensão da bacia hidrográfica como a maior unidade de investigação, bem como da compreensão dos elementos que a compõem, pôde-se aprofundar a análise no contexto da planície litorânea e, dentro deste compartimento, aos manguezais, associando à Geomorfologia à Biogeografia.

Pensando na bacia como a unidade de análise mais abrangente e considerando os objetivos específicos desta pesquisa, a precipitação pluviométrica e a conseqüente vazão fluvial, foram analisados e apontaram importantes respostas. As variações de precipitação e escoamento fluvial ao longo da bacia, nos intervalos temporais observados, indicam que períodos de elevada precipitação/vazão e períodos de baixa precipitação/vazão foram responsáveis, em parte, pelas modificações das morfologias identificadas na foz do rio São Mateus entre os anos de 1970 e 1998.

Essa afirmação permite supor que as alterações geomorfológicas e fitogeográficas identificadas e caracterizadas por este trabalho, podem ter um forte componente natural, representado pelo clima, o qual se manifesta através das variações temporais de pluviosidade e, conseqüentemente, de vazão.

Para a bacia do rio São Mateus, períodos de elevada precipitação e vazão geraram episódios erosivos e deposicionais concomitantes na desembocadura do rio, tanto quanto os geraram períodos de baixa precipitação e escoamento. A magnitude e a freqüência desses episódios erosivos/deposicionais é uma resposta à variação da magnitude e freqüência daqueles períodos de precipitação/vazão, ora elevados ora baixos.

Os dados do uso da terra, levantados inicialmente nesta pesquisa, foram mais qualitativos que quantitativos, mas já apontam para novas frentes de pesquisas para posteriores correlações do uso com a geomorfologia do estuário. Entretanto é necessário um levantamento mais preciso, inclusive com aplicação de experimentos ao longo da bacia, para conhecer as potencialidades de uso e a fragilidade dos solos que a compõem. Desse modo, poder-se-á fornecer subsídios para um planejamento espacial com variáveis

conhecidas, buscando compreender as possíveis causas antrópicas que geram alterações geomorfológicas à jusante como em toda a bacia hidrográfica.

A despeito da instabilidade inerente às áreas estuarinas e do papel exercido pelos manguezais, corroborando para a estabilidade geomorfológica da foz, os processos, ora erosivos ora de deposição acelerada, provocaram consideráveis alterações geomórficas no estuário do rio São Mateus, sobretudo nas áreas de manguezais, entre os anos de 1970 e 1998. Neste trabalho ficou evidente que os manguezais são ótimos indicadores biológicos das alterações geomorfológicas das regiões estuarinas.

Episódios erosivos e deposicionais, ora contribuem para o desmantelamento de áreas consideráveis de manguezais, ora possibilitam a expansão das mesmas. No setor 1, com o predomínio de processo de deposição lenta, ocorre a progradação dos manguezais; enquanto nos setores 2, 3, 4 e 5, cujos processos são de erosão e posterior deposição acelerada, ocorre a retrogradação dos manguezais (SCHAEFFER-NOVELLI *et al*, 1997). Enquanto as áreas de manguezais destruídas vão sendo rapidamente substituídas por vegetação halófila-psalófila, onde muitas das espécies identificadas são fixadoras de dunas, as áreas de sedimentação lenta vão sendo ocupadas por manguezais, os quais, através de suas qualidades de r-estrategistas, ocupam rapidamente as áreas sob novas condições ambientais.

As espécies vegetais *Laguncularia racemosa*, seguida por *Rhizophora mangle*, mostraram ser as que melhor se adaptam às novas condições de sedimentação no setor 1, único setor em recuperação, ou progradação.

A morte dos indivíduos foi expressa através da perda de biomassa aérea, tais como folhas, galhos e troncos inteiros (morte apical), até a morte total. Nos setores 2, 3, 4 e 5, os indivíduos tiveram seus sistemas radiculares expostos e tombavam, ainda vivos, sobre o substrato.

Nos transectos realizados, os manguezais responderam a ambos aos processos de erosão e sedimentação, de forma muito visível. Na franja, os efeitos sobre a vegetação, tanto da erosão quanto da sedimentação, lenta ou acelerada, foram mais perceptíveis e passíveis de ser mensurados. Todavia, mais para o interior do bosque os efeitos foram menos perceptíveis.

Não há como ignorar a localização da sede municipal de Conceição da Barra, à margem norte do rio São Mateus, sobre terrenos de sedimentação quaternária. Nos últimos 30 anos, com o incremento do turismo, o crescimento urbano vem, cada vez mais, ocupando áreas que deveriam ser preservadas para assegurar a manutenção dos ecossistemas costeiros e, conseqüentemente, a estabilização da linha de costa. A faixa de deposição quaternária flúvio-marinha deve ser manipulada com muito conhecimento, garantindo uma amplitude espacial dentro da qual os ecossistemas litorâneos possam "migrar", sem comprometimento da diversidade genética, mediante transgressões e regressões marinhas, já extremamente conhecidas e possivelmente recorrentes. Para a natureza é muito fácil substituir uma cobertura vegetal, ou seja, destruir o manguezal e possibilitar a "construção" de uma vegetação de restinga, por exemplo, edificando, desse modo, seu suporte. Mas para o homem é muito difícil ter sua casa destruída e ficar ao sabor da intempéries. Talvez seja mais prudente refletir diante de fatos conhecidos do que

persistir cometendo os mesmos erros, sobretudo diante da evolução dos conhecimentos sobre a natureza e seu funcionamento.

REFERÊNCIAS

- ÁB'SABER, A. N. 1996. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia 18**, IGEOG-USP, São Paulo. pp.1-23.
- AB'SABER, A. N. 1990. Paineis das interferências antrópicas na fachada atlântica do Brasil – litoral e retroterra imediata. **In: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasileira**. pp. 1-27.
- ABREU, A. A. 1983. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. **Revista do Instituto de Geografia 4**, São Paulo, 5-23p.
- ALMEIDA, F. F. M. 1967. **Origem e evolução da plataforma brasileira.**: DNPM/DGM. Rio de Janeiro, Bol. 241, 36p.
- ARAÚJO, J. R. 1950. A Biogeografia e os outros setores da Geografia. **In: Revista Brasileira de Geografia**. pp.446-470.
- AUGUSTINUS, P. G. E. F. 1995. Geomorphology and sedimentology of mangroves. **In: Developments in Sedimentology 53**. Perillo, G.M.E. (Ed.) pp.333-357.
- BALL, M. C. 1980. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of southern Florida. **In: Oecologia (Berl.) 44**. Department of environmental Engineering. Miami, Florida – USA. pp.226-235.
- BALLESTEROS, E. R. 1977. A ecologia como instrumento na técnica do planejamento regional. **In: Bol. Geogr.** 35(253), Rio de Janeiro. pp.68-77.
- BANDEIRA Jr., A. N.; PETRI, S. & SUGUIO, K. 1975. Projeto rio Doce. Rio de Janeiro. PETROBRÁS/CENPES. 203p. (Relatório final).
- BIRD, E. C. F. 1971. Mangroves as land-builders. **Victorian Nat.**, 88:189-197. **In: Effects of changes in stratospheric ozone and global climate**. Vol. (4) Sea Level Rise. Titus, J.G. (Ed.) Vol. (4) pp.83-98.
- BIRD, E. C. F. 1972. Mangroves and coastal morphology in Cairns Bay, north Queensland. **In: Reprint from The Journal of Tropical Geography**. pp. 10-17.
- BIRD, E. C. F. 1984. **Coasts, an introduction to coastal geomorphology**. In: Basil Blachwell. 320p.
- BIRD, E. C. F. 1986. Potential of sea level rise on the coast of Australia, Africa and Asia. **In: effects of changes in stratospheric ozone and global climate**. vol.4, Sea Level Rise. Titus, J. G. (Ed.) Vol. (4) pp.83-128.
- BRASIL – MMA. 1996. **Macrodiagnóstico da zona costeira do Brasil na escala da União**. Brasília.
- BRASIL/SEPLAN/IBGE. 1983. **Levantamento de Recursos Naturais** vol.32., folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória. 775p.
- BRASIL/SEPLAN/IBGE. 1987.**Levantamento de Recursos Naturais** Vol.34, folha SE. 24 Rio Doce. 544p.
- CHAPMAN, V. J. 1975. Mangrove biogeography. **In: International Symposium on Biology and Management of Mangroves**. (Eds.) G.E. Wassh, S.C. Snedaker & H. J. Teas. East-West Center, Honolulu, Hawaii, pp.3-22.
- CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI Y. 1981. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. **In: Rel. In. Inst. Oceanogr**. Universidade de São Paulo – SP. pp.1-13.

- CONTI, J. B. & FURLAN, S. A. 1995. Geoecologia. O clima, os solos e a biota. **In: Geografia do Brasil.** Jurandyr L. Sanches Ross (Org.) EDUSP, São Paulo. pp.69-207.
- DAVIS, J. H. 1940. The ecology and geology role of mangroves in Florida. Carnegie Institute Washington Publication, 517: 307-409.
- DIEGUES, A. C. S. 1995. **Comunidades litorâneas e os manguezais do Brasil.** **In: Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras.** NUPAUB – USP, São Paulo. pp.155-190.
- DIEGUES, A. C. S. 2001. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras. Núcleo de apoio à pesquisa e sobre populações humanas em áreas húmidas brasileiras,** USP. São Paulo. 224p.
- EGLER, C. A. G. Os impactos da política industrial sobre a zona costeira. **In: Série Gerenciamento Costeiro.** Minist. Meio Amb., dos Recur. Hídri. e da Amaz. Legal. pp. 1-40.
- FLEXOR, J-M; MARTIN, L. M.; SUGUIO, K. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1984. **Gênese dos cordões litorâneos da parte central da costa brasileira.** CEUFF, Niterói. pp. 35-45.
- GUERRA, A.T. 1987. **Dicionário geológico e geomorfológico.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 7ª Edição. Rio de Janeiro. 446p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 1998. **Censo Agropecuário – Espírito Santo 1995-1996,** nº 17. Rio de Janeiro. 211p.
- KING, L. C. 1956. A geomorfologia do Brasil Oriental. **In: Rev. Bras. Geogr.,** 18 (2): 147-265.
- KOMAR, P. D. (Ed.) 1983. Beach processes and erosion. **In: CRC Handbook of coastal processes and erosion – An introduction.** pp.1-22.
- LUGO, A. E. 1980. Mangrove ecosystems: sucessional or steady state? **In: Tropical Succession.** Botany Department and Center of Wetlands, University of Florida, Gainesville, Florida – USA. pp. 65-72.
- LUGO, A. E.; CINTRÓN, G. & GOENAGA, C. 1979. **Mangrove ecosystems under stress.** pp.1-33.
- MACCOY, E. D. & HECK JR., K. L. 1976. Biogeography of corals, seagrasses and mangroves: an alternative to the center of origin of concept. **In: Syst. Zool.,** 25(3): 201-210.
- MARTIN, L., SUGUIO, K. & ARCHANJO, J. D. 1989. **O Quaternário costeiro do Espírito Santo.** 29p.
- MARTIN, L., SUGUIO, K. & FLEXOR, J-M. 1993. As flutuações de nível do mar durante o Quaternário Superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiros. **In: Boletim IG-USP/ Publicação Especial,** 15. 186p.
- MARTIN, L., SUGUIO, K., DOMINGUEZ, J. L. M. & FLEXOR, J-M. 1997. **Geologia do Quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.** Belo Horizonte, CPRM/FAPEESP. 112P.
- MORAES, A. C. R. 1999. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil.** Editora HUCITEC/EDUSP, São Paulo. 229p.
- ROSS, J. L. S. 1994. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **In: Revista do Departamento de Geografia.** FFLHC- USP nº9, São Paulo. pp.65-76.
- ROSS, J. L. S. 2001. **Geomorfologia e geografia aplicada à gestão territorial: Teoria e metodologia para o planejamento ambiental.** Departamento de Geografia/USP, São Paulo. 90 p.

- ROSS, J. L. S. 1990. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. Editora Contexto, São Paulo.
- ROSS, J.L.S. 1992. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, 6, FFLCH-USP, São Paulo, pp. 17-30.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y; VALE,C.C.; COELHO JR., C: CASTRO, P.M.G. & SOUTO, M. A. 1997. Manguezais como indicadores biológicos para mudanças globais. **In: Simpósio de Geografia Física Aplicada**. Curitiba, PR, Anais, vol. 1 p.329.
- SILVEIRA, J.D. 1968. Morfologia do litoral. **In: Aroldo de Azevedo**, Brasil: a terra e o homem, vol. 1. As bases físicas. pp. 253-378.
- TROPPEMAIR, H. 1987. Biogeografia e meio ambiente. Mimeografado. Rio Claro, São Paulo, 375p.
- VALE, C.C. & FERREIRA, R.D. 1998. Os manguezais do Estado do Espírito Santo. In: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia, São Paulo, vol. 1, pp.88-94.