

## Análise da fragilidade à erosão nos Planossolos do noroeste do pólo de Jeremoabo, bahia

### Analysis of the erosion fragility in planosols from northwest Jeremoabo Pole, Bahia

*Deorgia Tayane Mendes de Souza<sup>1</sup> Diego Pereira Costa<sup>2</sup> Jéssica da Mata Lima<sup>3</sup> & Washington Franca-Rocha<sup>4</sup>*

**Para citar este artículo:** Mendes-de Souza, D.T., Pereira-Costa, D., de Mata-Lima, J. & Franca-Rocha, W. (2017) Análise da fragilidade à erosão nos planossolos do noroeste do pólo de Jeremoabo, Bahia. *UD y la Geomática*, 12, 35-40.

**Fecha de recepción:** 18 de septiembre de 2017

**Fecha de aceptación:** 18 de diciembre de 2017

#### RESUMO

A análise integrada da paisagem, considerando diferentes aspectos, tais como o grau de declividade, os tipos de vegetação e uso, o tipo de solo e as classes de rochas, a depender das combinações de suas propriedades, permite identificar locais com características de maior ou menor grau de fragilidade à erosão. O presente trabalho possui como objetivo principal integrar as referidas variáveis em ambiente SIG para gerar um modelo de fragilidade à erosão dos PLANOSSOLOS localizados nos municípios de Chorrochó, Macururé e Rodelas, situados na porção Noroeste do Pólo de Jeremoabo, no estado da Bahia (Brasil). A modelagem realizada consistiu na integração dos dados usando o método index overlay com mapas multiclassificados. Obteve-se como resultado desta modelagem a indicação e quantificação em mapa de áreas com diferentes graus de fragilidade à erosão. A classe que possui a maior distribuição é a de média fragilidade, a segunda maior área foi a de classe baixa e a classe de alta fragilidade abrange a menor, mas ainda considerável área. Torna-se necessário, a partir da análise dos resultados, a realização de um ordenamento territorial na área, assim como um planejamento para um desenvolvimento sustentável da localidade.

**Palavras-chave:** Degradação Ambiental; Modelagem; Solos.

#### ABSTRACT

The integrated landscape analysis, considering different aspects such as the degree of slope, vegetation types, the use and the type of soil and the rock classes, depending on the combinations of their properties allows us to identify locations with characteristics of higher or lower degree of fragility to erosion. This work has as main objective to integrate these variables in a GIS environment to generate a model of the fragility to Planosols erosion occurring in the towns of Chorrochó, Macururé and Rodelas, located in the Northwest portion of the Pole Jeremoabo in the state of Bahia (Brazil). The modeling performed consisted of the integration of data using index overlay method with multi-classified maps. There was obtained as a result of modeling the indication and quantification of areas with different degrees of fragility to erosion. The class that has the largest distribution is "medium fragility", the second largest area was low class and high class of fragility covers the smaller but still considerable area. Becomes necessary, from the analysis of the results, the

1 Professora Depart. CHF (Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS) Correo electrónico: deorgiasouza@yahoo.com.br

2 Graduandos do curso de Geografia (Universidade Estadual De Feira De Santana - UEFS) Correo electrónico: costa.diego@live.com

3 Graduandos do curso de Geografia (Universidade Estadual De Feira De Santana - UEFS) Correo electrónico: jessicalima.geo@gmail.com

4 Professor Depart. Exatas (Universidade Estadual De Feira De Santana - UEFS) Correo electrónico: wrocha@uefs.br

performance of spatial planning in the area, as well as planning for sustainable development of the locality.

Key words: Environmental Degradation; Soils; Modeling.

## Introdução

Os Processos Erosivos se caracterizam como um dos principais indicadores de degradação ambiental, provocando perda de elementos importantes dos solos e, consequentemente, na sua fertilidade. De acordo com Boardman (1999) a erosão acelerada dos solos, seja pela água ou pelo vento, é responsável por 56% e 28%, respectivamente, da degradação dos solos no mundo.

Os solos possuem diferentes graus de fragilidade à erosão. Este grau de fragilidade depende de indicadores geoambientais diversos, tais como as propriedades físicas dos solos, características geomorfológicas, formas de uso da terra, características climáticas, entre outros.

A modelagem ambiental, realizada em ambiente de Sistema de Informações Geográficas - SIG, possibilita espacializar e representar em meio digital fenômenos que ocorrem na natureza, a partir da integração de elementos diversos, gerando assim, um modelo. Felgueiras (2001) afirma que as representações digitais envolvem procedimentos de quantizações para os domínios do espaço-tempo e do atributo, inferindo desta maneira estruturas manipuláveis.

O Pólo de Jeremoabo é palco de diversos estudos acerca da degradação ambiental envolvendo os fatores geofísicos e as formas de uso do solo. Desta maneira torna-se necessário, a realização de análises acerca dos processos erosivos como também a formulação de modelos que funcionem como auxílio ao ordenamento territorial e ao desenvolvimento sustentável.

O presente trabalho consiste em modelar a fragilidade aos processos erosivos dos planossolos do Noroeste do Pólo de Jeremoabo, utilizando os indicadores geologia, declividade, formas de uso da terra e as propriedades físicas dos planossolos, sendo estes ponderados com base em diferentes metodologias como Ross (1993), Chaves & Franca-Rocha (2006) e Guerra (2010) além de trabalhos de campo acompanhados por especialistas.

## Metodologia

Para a realização do presente trabalho, estabeleceu-se procedimentos auxiliares a compreensão da temática proposta, tais como: 1- delimitação da área de estudo; 2- revisão bibliográfica; 3- coleta e síntese de dados; 4- trabalho de campo; 5- Confeção da modelagem e; 6- Análise dos resultados.

Delimitação da área: nesta etapa foi selecionada a parte Noroeste do Pólo de Jeremoabo, localizado na porção Nordeste do estado da Bahia. Este Pólo possui treze municípios (Figura 1), está inserido no domínio climático semi-árido e pertence ao bioma caatinga(SEI). De acordo com o Sistema de Informações gerenciais do Estado da Bahia - SIG-BAHIA - a estrutura geomorfológica do pólo contém formas de dissecação com aplainamentos embutidos, serras, maciços residuais, tabuleiros e pedimentos funcionais ou retocados por drenagem incipiente, quanto à estrutura litológica. Diversos estudos acerca da degradação ambiental vêm sendo realizados na área, com enfoque principal para a desertificação.

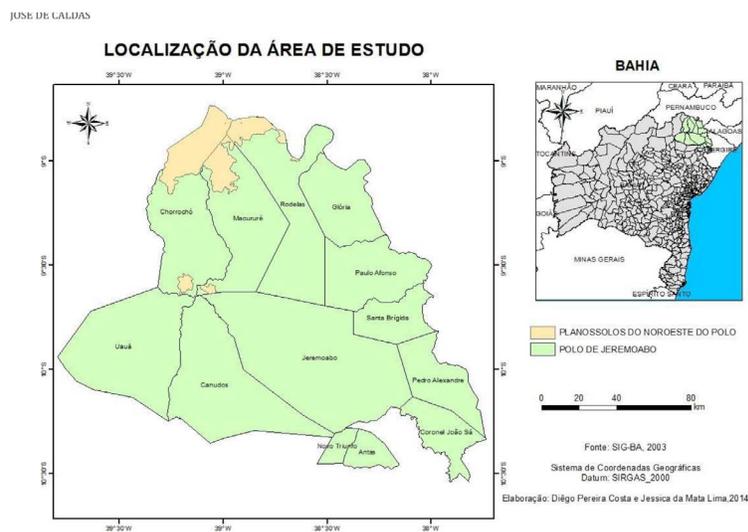


Figura 1. Localização dos municípios do Pólo de Jeremoabo-Ba.

A região Noroeste do Pólo foi delimitada devido à presença dos PLANOSSOLOS, uma vez que objetivou-se realizar um estudo da fragilidade natural desse tipo de solo em concomitância com os outros elementos da natureza.

Revisão Bibliográfica: consistiu no levantamento de referências bibliográficas (artigos, teses, livros, etc.) a fim de buscar suporte teórico para o desenvolvimento do trabalho. As principais temáticas abordadas são os elementos relevantes que englobam a análise da fragilidade dos solos, sendo eles, a física do solo, a geomorfologia, a geologia, as condições climáticas, o uso das terras, além do geoprocessamento, mais especificamente, modelagem ambiental.

Coleta e síntese de dados: utilizou-se o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Superintendência de Estudos Sociais e Econômicos (SEI), formando, assim um banco de dados relacionado às condições biofísicas e sociais da área analisada.

Trabalho de campo; Esta etapa versou em realizar uma descrição morfológica do solo, partindo pressuposto que as propriedades físicas interferem no grau de fragilidade a erosão.

Confecção da modelagem: utilizando o método índice overlay com mapas multiclassificados, possibilitando a atribuição de pesos aos mapas, além da ponderação das classes dentro dos mapas, permitindo assim que as tabelas de "scores" e os pesos dos mapas possam ser ajustados de modo a refletir o julgamento de um especialista no domínio da aplicação considerada (BRANCO et. al., 2008). Esse método propicia a ponderação das classes dentro dos mapas utilizando valores dentro da escala de 01 a 05, representando, respectivamente, a mais baixa e a mais alta fragilidade à erosão, seguindo uma ordem crescente. A atribuição dos pesos foi baseada em referenciais teóricos e estudos empíricos

feitos por especialistas, produzindo possíveis modelos da realidade. Dessa forma, obteve-se como resultado desta modelagem a indicação e quantificação em mapa de áreas de baixa, média e alta fragilidade à erosão.

Análise dos resultados: compreendeu em uma análise e sistematização dos resultados através da integração de diferentes fenômenos que acontecem na geodinâmica terrestre, sejam eles físico-naturais e/ou sociais, avaliando dessa forma as áreas com maior e menor fragilidade à erosão.

## Resultados

De maneira geral os estudos acerca da fragilidade dos solos à erosão englobam processos biofísicos e sociais, assim elencou-se como elementos a serem trabalhados: a estrutura geológica, a inclinação das encostas, as características morfológicas dos planossolos e por fim o padrão de uso e cobertura da terra.

A geologia é pouco valorizada nos estudos de erosão e do planejamento ambiental, porém vale ressaltar que as variações estruturais e mineralógicas dos corpos rochosos respondem diferentemente à ação dos processos exógenos, influenciando nas formas de relevo e tipos de solos (BOTELHO, 2010), justificando, deste modo, a escolha da variável para confecção do modelo de fragilidade a erosão.

Na classificação de fragilidade deste tema fo considerado o grau de fragilidade litológica representado pelo grau de coesão dos minerais em cada unidade mapeada como proposto por Nascimento & Domingues (2009). Foram ainda considerados a idade geológica e a classe da rocha. Assim quanto mais antiga a rocha e para classes ígneas e metamórficas, menor o valor atribuído à fragilidade que variou de "1" a "5".

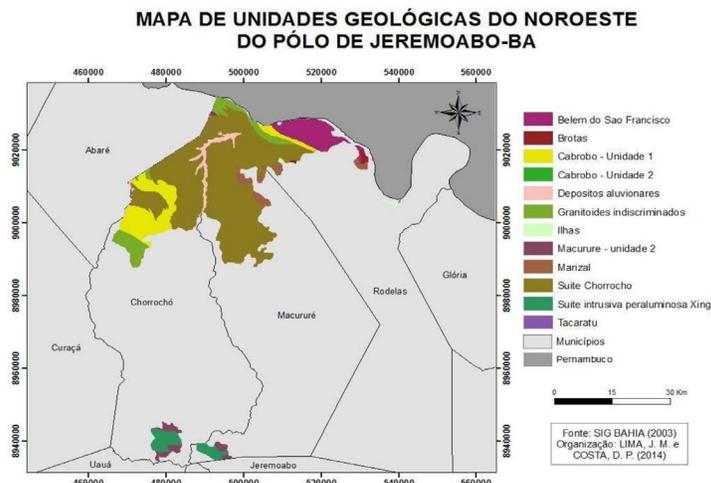


Figura 2. Embasamento geológico nos Planossolos do Noroeste do Polo de Jeremoabo.

A declividade tem relação direta no processo de perda de solo por erosão, uma vez que, quanto maior o gradiente do declive, mais intenso o escoamento de água devido à gravidade, ocasionando num menor tempo disponível para infiltração no solo. Partindo desse pressuposto, a declividade é essencial para uma avaliação de risco à erosão (Corvalán e Garcia 2011). Como afirma Rios (2011) “áreas de maior declividade contêm as condições ambientais que não permitem a evolução do solo e a morfogênese é predominante na dinâmica ambiental”, logo, quanto menor a declividade maior será a pedogênese e, conseqüentemente, menor será a fragilidade dos solos.

A área de estudo contém declividades pouco marcantes, sendo que a maior parte dela possui declividade entre 0 e 6%. A declividade foi classificada tomando como base o trabalho de Ross (1993), em que define cinco classes de fragilidade à erosão, sendo elas: muito baixa 0 a 6, baixa 6 a 12, média 12 a 20, alta 20 a 30 e muito alta a partir de 30%.

Para estabelecer as classes de fragilidade para os diferentes tipos de uso da terra levou-se em consideração o papel da vegetação como manto protetor da paisagem. Como preconiza Tricart (1977) a cobertura vegetal responde pela estabilidade dos processos morfodinâmicos. Para o autor a cobertura vegetal densa apresenta capacidade de frear o “desencadeamento de processos mecânicos da morfogênese”. De acordo com Nascimento e Dominguez (2009) “a baixa energia para a remoção de material e transporte, favorece os processos pedogenéticos enquanto restringe os processos morfogenéticos.

Por outro lado, a falta de cobertura florestal densa contribui para a instabilidade ambiental, com o desenvolvimento da morfogênese”. Para Christofolletti (1974)

as características da cobertura vegetal vão influenciar na variedade das modalidades e intensidades dos processos, contribuindo para a acumulação ou subtração de matéria. De acordo com Ross (1991) a remoção da cobertura vegetal, parcial ou total, tornando o terreno exposto, facilita o escoamento pluvial concentrando e diminuindo a infiltração de água no solo.

Desta maneira de acordo com os critérios estabelecidos por Tricart (1977), Tagliani (2002), e Nascimento & Dominguez (2009), foram adotados os valores mais baixos, entre “1” e “3” para os terrenos protegidos que apresentam maior densidade da cobertura vegetal, enquanto os terrenos com coberturas que deixam o solo mais exposto receberam 4 e as atividades antrópicas de agricultura e pecuária receberam classificação 5.

Os PLANOSSOLOS são classes de solos que apresentam grande fragilidade natural à erosão, uma vez que possuem o horizonte A com textura mais arenosa, seguido de um horizonte B Plânico, com alta concentração de argila e, conseqüentemente, baixa permeabilidade (IBGE). Dessa maneira, os PLANOSSOLOS foram classificados como de alta susceptibilidade à erosão.

Após ponderar individualmente os mapas supracitados, os mesmos foram submetidos à uma modelagem, utilizando a média ponderada, sendo atribuído à cada um deles um peso. A possibilidade de realizar as ponderações entre mapas permite a análise sobre a maior ou menor influência dos variados dados, utilizados para a realização da modelagem. Assim, o mapa de solos foi classificado com 35% de influência no processo erosivo, a declividade 25%, assim como o uso do solo que também recebeu 25% e a geologia ficou com 15%.

Tais ponderações resultaram na seguinte modelagem (Figura 5):

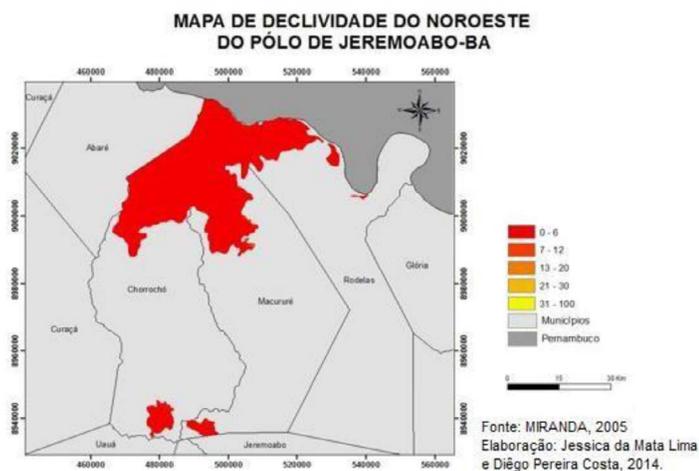


Figura 3. Inclinação das vertentes nos Planossolos do Noroeste do Polo de Jeremoabo.

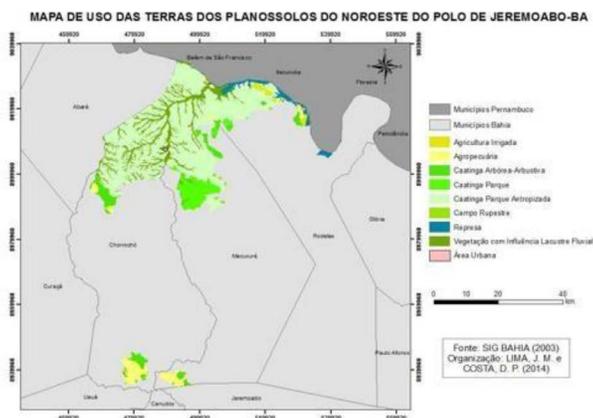


Figura 4. Uso e cobertura das terras nos Planossolos do Noroeste do Polo de Jeremoabo.

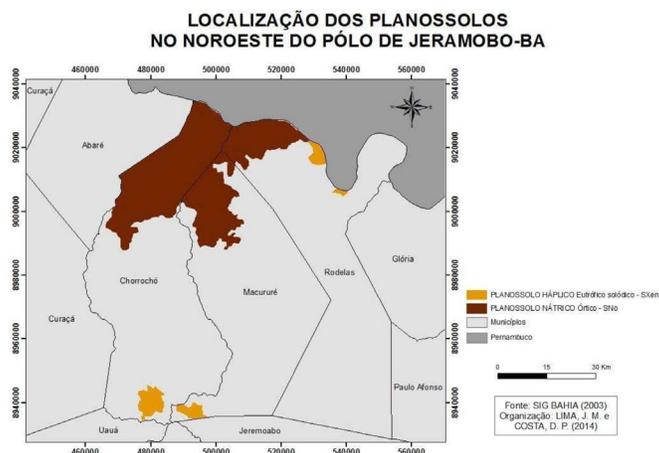


Figura 5. Planossolos do Noroeste do Polo de Jeremoabo.

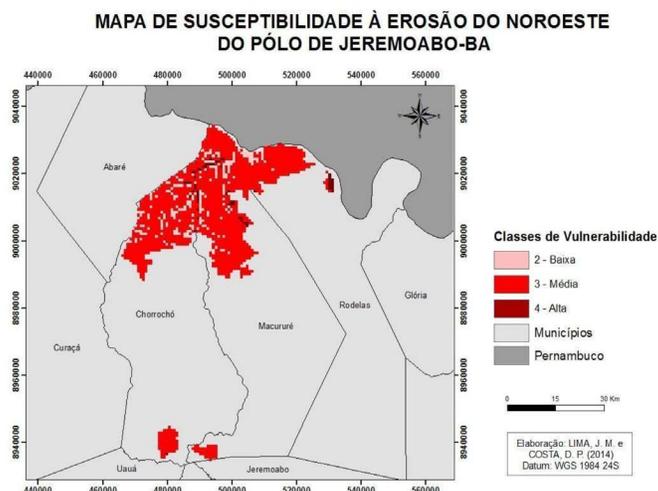


Figura 6. Fragilidade à erosão nos Planossolos do Noroeste do Polo de Jeremoabo.

Obteve-se como resultado desta modelagem a indicação e quantificação em mapa de áreas de baixa, média e alta fragilidade à erosão. A classe que possui a maior representatividade é a de média fragilidade, com 1.110,61Km<sup>2</sup>, ou 87,18% da área estudada, tendo maior influência o tema declividade. A classe que possui a segunda maior área de representação possui 127,16Km<sup>2</sup> em área, o que equivale a 9,98%, sendo ela a classe baixa e esta possui, em geral, uma densa cobertura vegetal, baixa declividade e é composta por rochas do tipo metamórfica e ígnea. Essas características proporcionam aos solos uma maior resistência aos agentes erosivos. E, por fim, a classe de alta fragilidade abrange a menor, mas ainda considerável área, abrangendo 36,03Km<sup>2</sup> em extensão (2,83%), onde há as maiores declividades, o uso do solo pela agropecuária e agricultura irrigada, além de rochas menos resistentes, de natureza sedimentar.

### Considerações finais

A predominância da classe de média fragilidade à erosão já comprova o quanto esses solos, em conjunto com os outros elementos da paisagem, precisam de uma atenção especial, visto que o uso intenso e sem o devido planejamento, pode desencadear formas severas de erosão, desenvolvendo a degradação ambiental.

Torna-se necessário, dessa forma, a realização de um ordenamento territorial na área, assim como um planejamento para um desenvolvimento sustentável da localidade, assim os resultados obtidos no presente trabalho se mostram úteis.

Diante deste trabalho, nota-se a relevância das geotecnologias na construção das análises ambientais, sobretudo na elaboração final do mapa de classes de vulnerabilidade à desertificação. Os resultados apresentam a expressão dos fatores sócio-bio-físicos que influenciam nos processos erosivos.

### Referencias

- BOARDMAN, J. Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações / Antonio Jose Teixeira Guerra, Antonio Soares da Silva, Rosangela Garrido Machado Botelho (organizadores). – 5<sup>a</sup>ed. – Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2010.
- BOTELHO, R.G.M. Planejamento Ambiental em Microbacias Hidrográficas. In: Antonio Jose Teixeira Guerra, Antonio Soares da Silva, Rosangela Garrido Machado Botelho (org.) Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. – 5<sup>a</sup>ed. – Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2010.
- BRANCO, P. C. A. ; JACQUES, P. D. ; PERROTTA, M. ; FRANCA-ROCHA, W. J. S. .
- Integração de Mapas Multi-Temáticos em Exploração Mineral utilizando Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações com Dados de Prospecção Geoquímica. In: LICHT, O. A. B.; SILVA, C. R.; MELLO, C. S. B. (Org.). Prospecção Geoquímica de Depósitos Minerais Metálicos, Não-Metálicos, Óleo e Gás. Rio de Janeiro: SBGq/CPRM, 2008, v. 1, p. 373-432.
- CHAVES, J.; FRANCA-ROCHA, W. Geotecnologias: Trilhando Novos Caminhos nas Geociências. Salvador. Editora SBG, 2006.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. Edgard Blücher, São Paulo, 149 p.1974.
- CORVALÁN, S. B.; GARCIA, G. J. S. Critérios De Erodibilidade do Solo e Cobertura Vegetal. p. 269-283, 2011.
- ESRI. (2012). ArcGIS (Versión 10.1) [Software de procesamiento digital de imágenes satelitales]. Los Ángeles, Estados Unidos: Environmental Systems Research Institute, Inc.
- FELGUEIRAS, C. A. Modelagem ambiental com tratamento de incertezas em sistemas de informação geográfica: o paradigma geostatístico por indicação / C. A. Felgueiras - São José dos Campos: INPE, 1999.
- GUERRA, A.J.T. O Início do processo erosivo. In: Antonio Jose Teixeira Guerra, Antonio Soares da Silva, Rosangela Garrido Machado Botelho (org.) Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. – 5<sup>a</sup>ed. – Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2010.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 3 ago. 2014.
- NASCIMENTO, D. M. C.; DOMINGUEZ, J. M. L. Avaliação da vulnerabilidade ambiental como instrumento de gestão costeira nos municípios de Belmonte e Canavieiras, Bahia. Revista Brasileira de Geociências v. 39, n. 3, p. 395-408, 2009.
- RIOS, M. L. Vulnerabilidade À Erosão Nos Compartimentos Morfopedológicos Da Microbacia Do Córrego Do Coxo / Jacobina-Ba. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG. 2011. 159p
- ROSS, J.L.S. Geomorfologia ambiente e planejamento. 2. ed. São Paulo, Contexto, 84 p. 1991.
- ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados / Laboratório de Geomorfologia - Departamento de Geografia - FFLCH/USP – 1993.
- Tagliani C.R.A. 2002. Técnica para avaliação da vulnerabilidade de ambientes costeiros utilizando um Sistema Geográfico de Informações. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, INPE, p. 1657 – 1664 - 2003.
- Tricart J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1, IBGE, 97 p. 1977.

