

MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO
BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

**MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO
BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

Silva de Moraes, M.¹; Sera Lisboa, G.²; Domingos Viana, J.³; Pereira da Silva, T.⁴;
Teixera Guerra, A.J.⁵; Rodrigues Bezerra, J.F.⁶;

¹UEMA *Email*:marlymoraes22@hotmail.com;

²UEMA *Email*:gilberlene_serra@yahoo.com.br;

³UEMA *Email*:jefferson.viana@hotmail.com.br;

⁴UEMA *Email*:thiago.p.silva@hotmail.com;

⁵UFRJ *Email*:Antoniotguerra@gmail.com;

⁶UEMA *Email*:fernangeo@yahoo.com.br;

RESUMO:

A pesquisa tem como finalidade o mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Bacanga, localizada no município de São Luís, por meio da identificação das classes de fragilidades, considerando o levantamento e o cruzamento dos dados de geologia, geomorfologia, pedologia, clima e uso do solo/vegetação. A metodologia baseia-se nas propostas de Tricart (1977) e Ross (1994). Os resultados demonstram uma grande relação entre a morfometria e pedogênese na configuração das classes de fragilidade na bacia do rio Bacanga.

PALAVRAS CHAVES:

Bacia Hidrográfica; Fragilidade ambiental; mapeamento

ABSTRACT:

The aim of this research is to apply the methodology of environmental fragility mapping of the Bacanga river basin, located in São Luís municipality, regarding the identification of the classes of fragilities, considering the survey and the cross-checking of the data of geology, geomorphology, pedology and land use. The methodological was based on the following studies: Tricart (1977) and Ross (1994). The partial results has showed that there is a strong correlation between the morphometry and pedogenesis in the configuration of environmental fragility mapping of the Bacanga river basin.

KEYWORDS:

Basin; Environmental Fragility; mapping

INTRODUÇÃO:

A problemática ambiental na atualidade tem sido umas das principais preocupações do homem, principalmente relacionada a depredação dos recursos hídricos. Tais problemas são ocasionados por diversos fatores tais como: “a utilização desordenada dos recursos hídricos tem alterado, de modo irreversível, o cenário da Terra” (GUERRA & CUNHA, 1996). O conhecimento geomorfológico vem sendo aplicado como importante ferramenta no planejamento ambiental nas mais diversas regiões da superfície terrestre, com ênfase naquelas áreas com rápida expansão demográfica (CASSETI, 2005). A avaliação de fragilidade ambiental de uma área engloba a valoração de alguns dos atributos e características apresentados pelo ecossistema, a princípio de forma isolada e, posteriormente de maneira integrada, possibilitando que se obtenha uma percepção do conjunto (GUAPYASSSÚ & HARDT, 1998). Kawakubo et al. (2005) afirmaram que a fragilidade potencial de uma determinada localidade pode ser compreendida como a vulnerabilidade natural que um ambiente apresenta em função de suas características físicas como a declividade e o tipo de solo, já a fragilidade ambiental considera, além das características físicas, os graus de proteção que os diferentes tipos de uso e cobertura vegetal exercem sobre o ambiente. A ação antrópica no meio físico torna-se prejudicial à função do sistema provocando a intensificação e aceleração dos agentes geomorfológicos, como por exemplo, o surgimento de feições erosivas aceleradas no interior de bacias hidrográficas. O objetivo deste artigo é analisar a fragilidade ambiental da área da bacia do rio Bacanga, município de São Luís - MA, considerando o cruzamento dos mapas de erodibilidade dos solos, declividade, precipitação e uso da terra relacionando-os com os processos erosivos em alto estágio de evolução.

MATERIAL E MÉTODOS:

Para alcançar os objetivos propostos na pesquisa, foram realizados três procedimentos. O primeiro refere-se à abordagem indireta através do levantamento bibliográfico, o segundo refere-se à abordagem direta que foi realizada através dos trabalhos de campo e o terceiro o trabalho de gabinete envolvendo a análise dos solos, o mapeamento temático e o geoprocessamento. Os produtos cartográficos foram elaborados com o software Arcgis 10.2 (licença EFL999703439), como descrito a seguir. As cartas da DSG - ME (Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército) nº 13, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 38 e 39, que cobrem a bacia em estudo na escala de 1:10.000, foram georreferenciadas e vetorizadas com o auxílio das ferramentas do software Arcgis 10.2. As curvas de nível (linha) e drenagem (linha e polígono) foram vetorizadas, e posteriormente processadas com a extensão 3D Analyst (licença EFL501222399), resultando numa Rede Irregular Triangular (TIN), que é um Modelo Digital de Elevação (MDE). Através do TIN, foram produzidos os mapas de declividade e hipsometria. O mapa de solos, na escala de 1:65.000, foi produzido por meio do mapeamento pedológico e geológico da Ilha do Maranhão, disponibilizados nos relatórios do GERCO – Gerenciamento Costeiro (MARANHÃO, 1998). O mapa de uso da terra foi elaborado a partir das imagens de satélite CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), de 2008 na escala de 1:50.000 e fotografias aéreas de 1998, na escala de 1:8.000, disponibilizadas pela Companhia de Água e Esgoto do Maranhão – CAEMA e no site do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão. O mapa de

MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

fragilidade ambiental da bacia do Bacanga foi adaptado a partir da proposta metodológica de Ross (1990, 1991, 1992, 1994), sendo resultantes do levantamento básico de geomorfologia (declividade e grau de dissecação do relevo), solos (erodibilidade dos solos), cobertura vegetal / uso da terra e clima (índices pluviométricos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

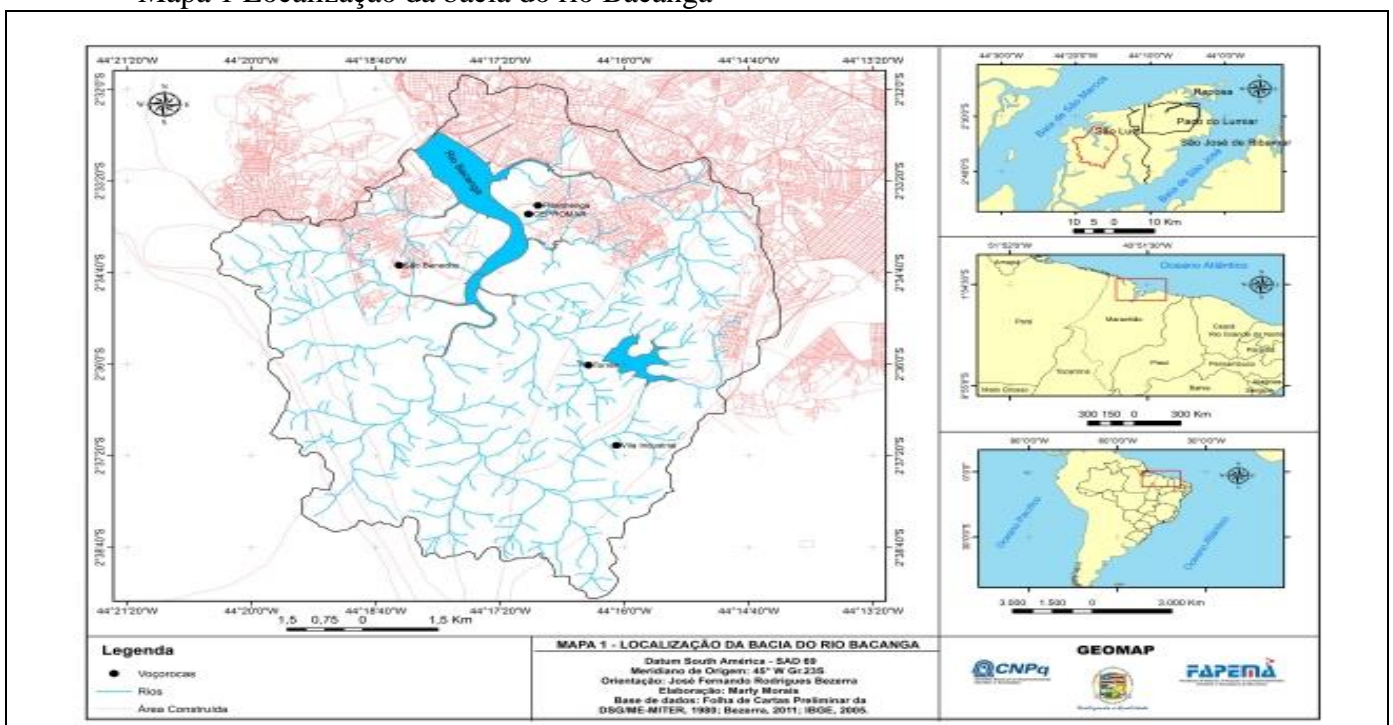
3.1 Área de estudo A bacia hidrográfica do rio Bacanga possui uma área de 95,24 Km² e está localizada na porção Centro Noroeste da ilha do Maranhão entre as coordenadas 2° 31' 47"S e 44° 18' 10"W e do município de São Luís com sua nascente inserida no tabuleiro do Tirirical (Mapa 01). A área em estudo encontra-se inserida na Província Estrutural Parnaíba (Bacia do Grajaú) e Província Estrutural Costeira (IBGE 2011). Suas estruturas geológicas superficiais são constituídas por rochas da Formação Itapecuru, Barreiras e Açuí. O relevo da bacia do rio Bacanga, apresenta feições típicas das litologias dominantes em bacias sedimentares submetidas a longos períodos de atividades dos agentes externos, originando as formas tabulares e subtabulares das superfícies erosivas intercaladas por colinas dissecadas e esparsas, bem como as formas deposicionais como planície de maré, planície fluvial e praias. Em relação aos aspectos pedológicos são encontrados na área os Argissolos Vermelho-Amarelo com lateritas, Argissolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Regolíticos, Gleissolos e Gleissolos Tiomórficos. Ao longo da bacia hidrográfica do rio Bacanga, verifica-se o predomínio da cobertura vegetal de cerrado. Sendo os principais domínios: Matas de Várzeas e Matas de Galeria Florestas Secundárias (capoeira) e Mata Secundária de Terra Firme que é resultante do avanço das ocupações humanas e instalações de áreas agrícolas de subsistência principalmente nas últimas três décadas. A área está inserida na região com clima do tipo Aw' possuindo, portanto, dois períodos distintos: um chuvoso (janeiro a junho) e outro de estiagem (julho a dezembro). O índice pluviométrico médio fica em 2.000 mm/ano. As temperaturas ao longo do ano variam entre 25,5°C e 28,6°C apresentando máxima de 34°C e mínima de 20°C, com amplitudes diárias em torno de 7° e 8° C.

3.2 Fragilidade ambiental na bacia do rio Bacanga O cruzamento das informações, referentes ao uso da terra, pedologia, índices pluviométricos, declividade, e com base na experiência na área de estudo, resultaram no mapa de fragilidade ambiental da bacia do rio Bacanga, na qual foi possível identificar as fragilidades muito baixa ou nula, baixa, média, forte e muito forte. A aceleração dos processos morfogênicos na área da bacia em estudo está relacionada à expansão urbana e industrial, sem planejamento e com caráter especulativo, pois a pequena amplitude altimétrica e a baixa declividade das unidades geomorfológicas não oferecem limitações para o uso e ocupação do solo, ocasionando o surgimento de vários problemas ambientais, dentre eles, o surgimento e evolução de processos erosivos acelerados. Foram identificadas cinco feições erosivas aceleradas denominadas de São Benedito, Torres, Piranhenga, Vila Industrial e Cepromar e que estão relacionadas as fragilidades forte e muito forte (Mapa 02). A partir da sobreposição das variáveis (índices pluviométricos, uso da terra, pedologia e declividade) chegou-se ao mapa de fragilidade ambiental em relação aos processos erosivos na bacia do rio Bacanga (Mapa 02). Conforme observado no mapa, a fragilidade média representa 41 % da área total da bacia, seguida das fragilidades forte (23,8%) e Baixa (22,6%). As áreas de menores

MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

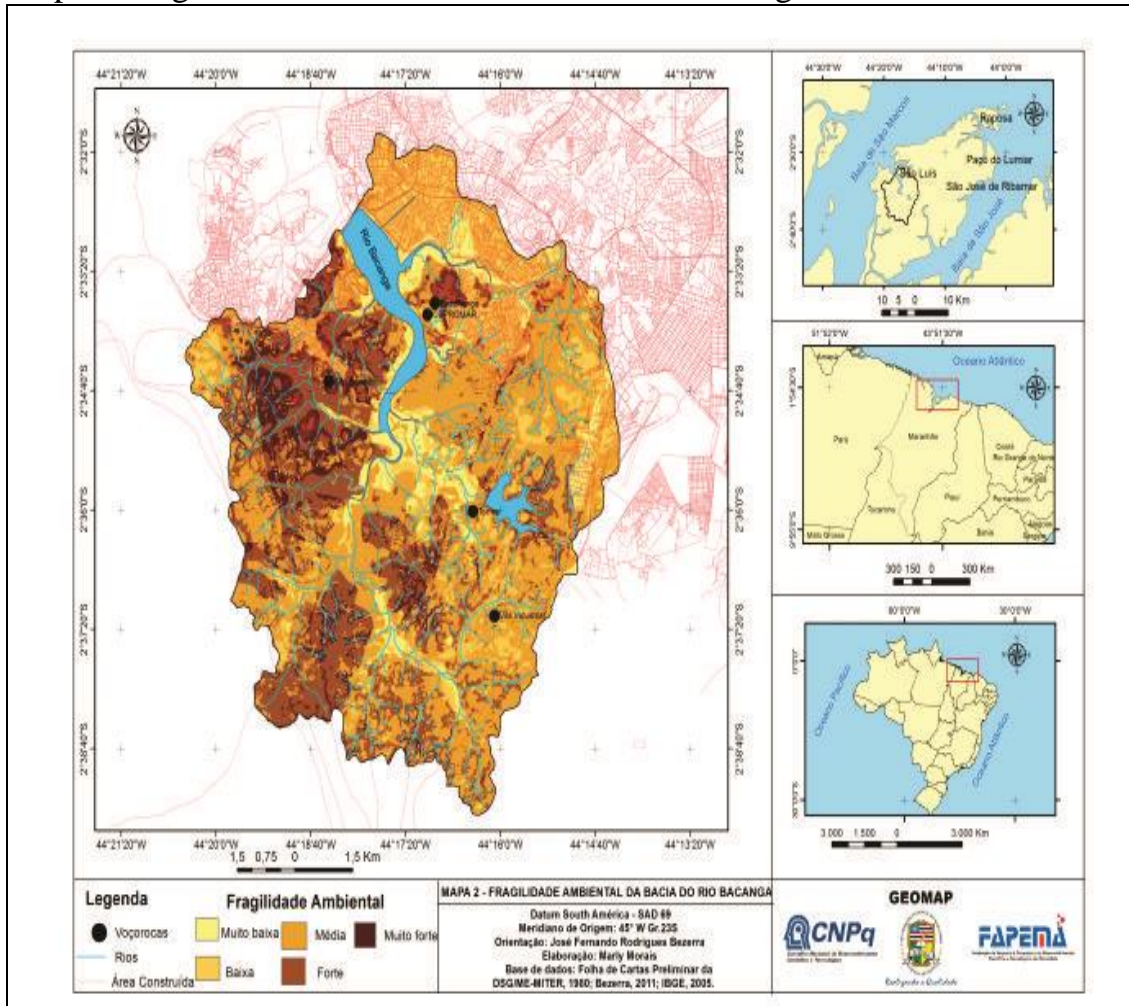
representatividades espaciais na área de estudo, são as fragilidades muito forte e muito baixa ou nula, que chegaram a 10,1% e 2,5 % respectivamente. Todo esse processo de voçorocamento inicia-se com o inadequado manejo do solo, que resulta na retirada da cobertura vegetal original, deixando o solo exposto a ação dos agentes intempéricos, principalmente as chuvas concentradas nos meses de janeiro a junho. Os solos são altamente friáveis e mal consolidados, não oferecem nenhuma resistência a ação das gotas de chuvas, que selam a superfície do solo, composta principalmente, pela fração franco-siltosa (BEZERRA, 2011), tendendo a formação de encrostamento e diminuição da taxa de infiltração e rápida formação do escoamento superficial.

Mapa 1 Localização da bacia do rio Bacanga



MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

Mapa 2 Fragilidade Ambiental da Bacia do rio Bacanga



CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A metodologia aplicada mostra-se apta, pois partindo da conexão de alguns fatores do meio físico (geologia, clima, relevo, cobertura vegetal, erodibilidade, fator topográfico), foi possível obter uma visão geral do potencial natural aos processos erosivos e da fragilidade ambiental na área de estudo. O estudo realizado na bacia hidrográfica do rio Bacanga, evidencia que as diversas formas de uso do solo estimularam a erosão e assoreamento dos rios, afetando a qualidade das águas e a recarga dos lençóis freáticos comprovando que os sedimentos transportados têm gerado maior impacto. Foram encontrados processos erosivos acelerados e lineares, como as voçorocas e ravinas, que colocam em risco a estabilidade do terreno e compromete a disponibilidade das águas provocando o transporte de sedimentos acarretando mudanças na infiltração e escoamento superficial. A Fragilidade ambiental da bacia foi classificada entre muito baixa e alta, demonstrando os desequilíbrios que se processam na bacia, os resultados são favoráveis para a compreensão do grau de influência dos componentes naturais auxiliando o Zoneamento Ambiental.

MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO
BACANGA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

- BRASIL. Ministério do Exército – Diretoria do serviço geográfico. Cartas DSG. Folha São Luís nº13, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 38 e 39, 1980.
- CASSETI, V. Geomorfologia. In: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/index.php>. 2005. Acesso em 19/01/2014.
- GUAPYASSSÚ, M. dos S.; & HARDT, L. P. A. Avaliação de fragilidade ambiental: uma nova abordagem metodológica para unidades de conservação de uso indireto em áreas urbanas. In: Floresta e Ambiente, 5, 1998, p. 55-67
- GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. – Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S. 2005. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, INPE, p. 2203-2210.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa das províncias estruturais e domínios geotectônicos. In: http://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/tematico_estadual/- Rio de Janeiro. 2011. Acesso em 25/07/2013.
- MARANHÃO. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração urbana de São Luís e dos Municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário. São Luís, 1998
- ROSS J. L.S. Geomorfologia ambiente e planejamento. Contexto. São Paulo, 1990.
- _____. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. In: Revista do Departamento de Geografia, 8, p. 63-74. 1994.
- _____. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: Revista do Departamento de Geografia, nº 8 FFLCH USP, São Paulo, 1994.
- _____. Geomorfologia, ambiente e planejamento. Contexto, São Paulo, 1991.
- _____. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia, n.6, São Paulo: Edusp, p. 17-30. 1992.
- Bertrand Brasil 1996.
- TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.