

ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO FORTALEZA, COXIM - MS

Víncler F. R. Oliveira^{1*}, Edson R. dos S. da Silva¹, Diego R. O. Cabrero¹, Adriana M. Güntzel², Vitor M. Bacani³

1. Mestrando em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-CPTL)

2. Professora Dra. da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Departamento de Geografia

3. Professor Dr. da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Departamento de Geografia

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar a fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego Fortaleza, como subsídio ao planejamento ambiental e ordenamento territorial. Para a confecção dos mapas utilizou-se das geotecnologias e das técnicas de geoprocessamento. A proposta metodológica se baseou na adaptação a fragilidade ambiental desenvolvidas por Ross (1994) baseados no princípios da Ecodinâmica de Tricart (1977). Os resultados mostraram que a bacia possui o alto grau de fragilidade potencial e quando considerado o uso e ocupação há predomínio do médio grau de fragilidade ambiental.

Palavras-chave: geotecnologia, álgebra de mapas, modelagem ambiental.

Apoio financeiro: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Introdução

A bacia hidrográfica pode ser utilizada com unidade de estudo dos elementos naturais e sociais, pois assim, podemos analisar as transformações resultantes das ações antrópicas e as reações da natureza, o monitoramento destes processos nestes sistemas deve ser realizado de forma integrada para uma compreensão mais ampla (GUERRA; CUNHA, 1996).

Para Ross (1994) o grau da fragilidade está relacionado a gênese de formação do ambiente, as características geradas devido a sua formação, e são influenciados pelo desenvolvimento das atividades econômicas sobre o ambiente. Segundo Tamanini (2008) a fragilidade ambiental é definida como a possibilidade de o ambiente sofrer impactos que produzam desequilíbrios no sistema, relacionado a fatores naturais como em situações de alta declividade e alta suscetibilidade erosiva dos solos, ou com ações antrópicas, como o manejo inadequado do solo e alterações nos regimes fluviais.

Sendo assim, os estudos sobre a fragilidade ambiental podem auxiliar na elaboração de medidas que reduzam os impactos, causados principalmente por ações antrópicas. Os resultados alcançados permitem a elaboração de diretrizes para gestão do território subsidiando o zononeamento adequado para o ambiente (SPORL e ROSS, 2004).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar o potencial do uso de ferramentas de geotecnologias para aplicação da metodologia elaborada por Ross (1994), e identificar as classes de fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego Fortaleza.

Metodologia

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do córrego Fortaleza afluente da bacia do Rio Taquari com uma área de 189,4 km² localizada entre as coordenadas 54°50'13,165"W e 18°33'44,392"S, no município de Coxim - MS (figura - 1). O Clima da área é classificado por Campelo Jr. et al. (1997) como Aw (clima de Savana), com regime de precipitação tipicamente tropical, apresentando um período chuvoso (out – mar) e seco (maio-set).

A fragilidade ambiental foi baseada nas metodologias de Ross (1994) e de Crepani (2001) com a confecção dos mapas de declividade, solos, pluviosidade e uso e cobertura da terra, tendo como adaptação a adição da variável áreas prioritárias à conservação da biodiversidade (BRASIL, 2007). Para a delimitação da bacia foi utilizada imagem do radar ALOS – PALSAR de 12,5m de resolução espacial, adquirida no sítio <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>. Através desta, pode-se gerar o mapa de declividade (figura 2a) e ajustar a rede de drenagem. De posse do limite da bacia oportunizou-se o recorte do mapeamento de solos (figura 2b) originados do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA. Os dados de área prioritária (figura 2d) foram extraídos junto ao sítio do Ministério do Meio Ambiente - MMA. As informações de pluviosidade (figura 2c) foram coletadas das isoietas disponíveis no *Atlas Pluviométrico do Brasil* - CPRM, baseados em dados de 1977 a 2006, utilizadas no lugar das estações pluviométricas da região, por estas apresentarem informações incompletas. Todos os dados foram trabalhados no software ARCGIS versão 10.2.

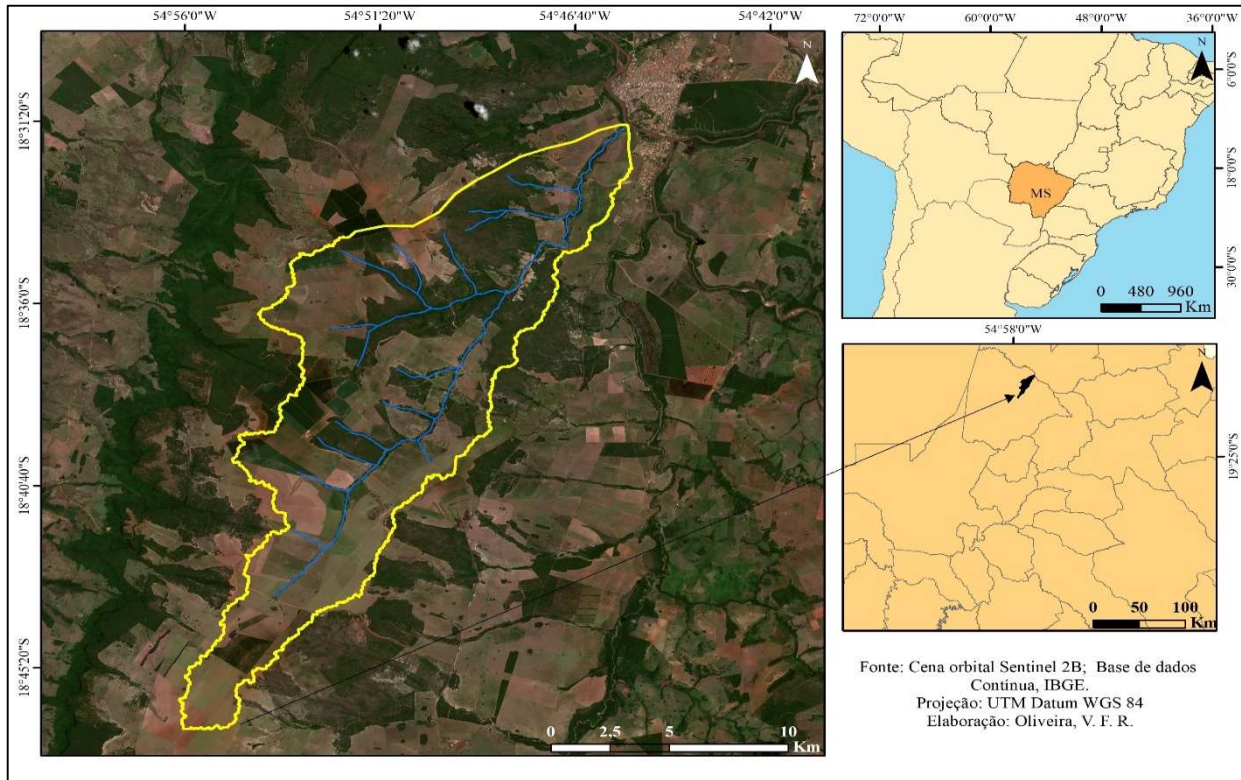


Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do córrego Fortaleza no contexto do Estado de Mato Grosso do Sul e do Brasil.

O mapa do uso e cobertura da Terra (figura 2f) foi realizado no software eCognition versão 9.2 por meio da classificação orientada ao objeto com a segmentação multi-resolução. Para tal, fora utilizada imagem orbital Sentinel 2B de dezembro de 2018, adquirida no portal <https://earthexplorer.usgs.gov/>, utilizando-se de tratamento digital de imagens descrito por Jensen (2009) e Novo (2010), tendo as classes sido padronizadas conforme IBGE (2013).

O mapa da fragilidade potencial (figura 2e) foi gerado por meio das variáveis naturais, de solo, declividade, pluviosidade e áreas prioritárias, reclassificadas e padronizadas com pesos de acordo com Ross (1994). O mapa da fragilidade ambiental (figura 2g) foi gerado por meio da fragilidade potencial e da variável uso e cobertura da terra, também reclassificada através do grau de proteção ao solo, de acordo com Ross (1994). A combinação das variáveis, para a confecção das fragilidades, se deu por meio da álgebra de mapa (SPÖRL e ROSS, 2004), através da sobreposição ponderada, pela ferramenta *Weighted Overlay* do Arcgis 10.2.

Resultados e Discussão

Baseando-se na declividade, 85,89% da área foi identificada de vulnerabilidade “baixa” e “muito baixa”. Dos tipos de solos presentes na bacia (Neossolos Quartzsarênico e Litólicos e Latossolos Vermelho), apenas 23,46% da área total da bacia apresentou fragilidade “baixa”, enquanto 76,54%, apresentou fragilidade “muito alta”. Na bacia, as áreas prioritárias foram classificadas como de “muito alta” fragilidade ocupando cerca de 44,55% do total, assim, como identificado no trabalho de fragilidade ambiental do Alto Rio Coxim desenvolvido por Bacani et al. (2015).

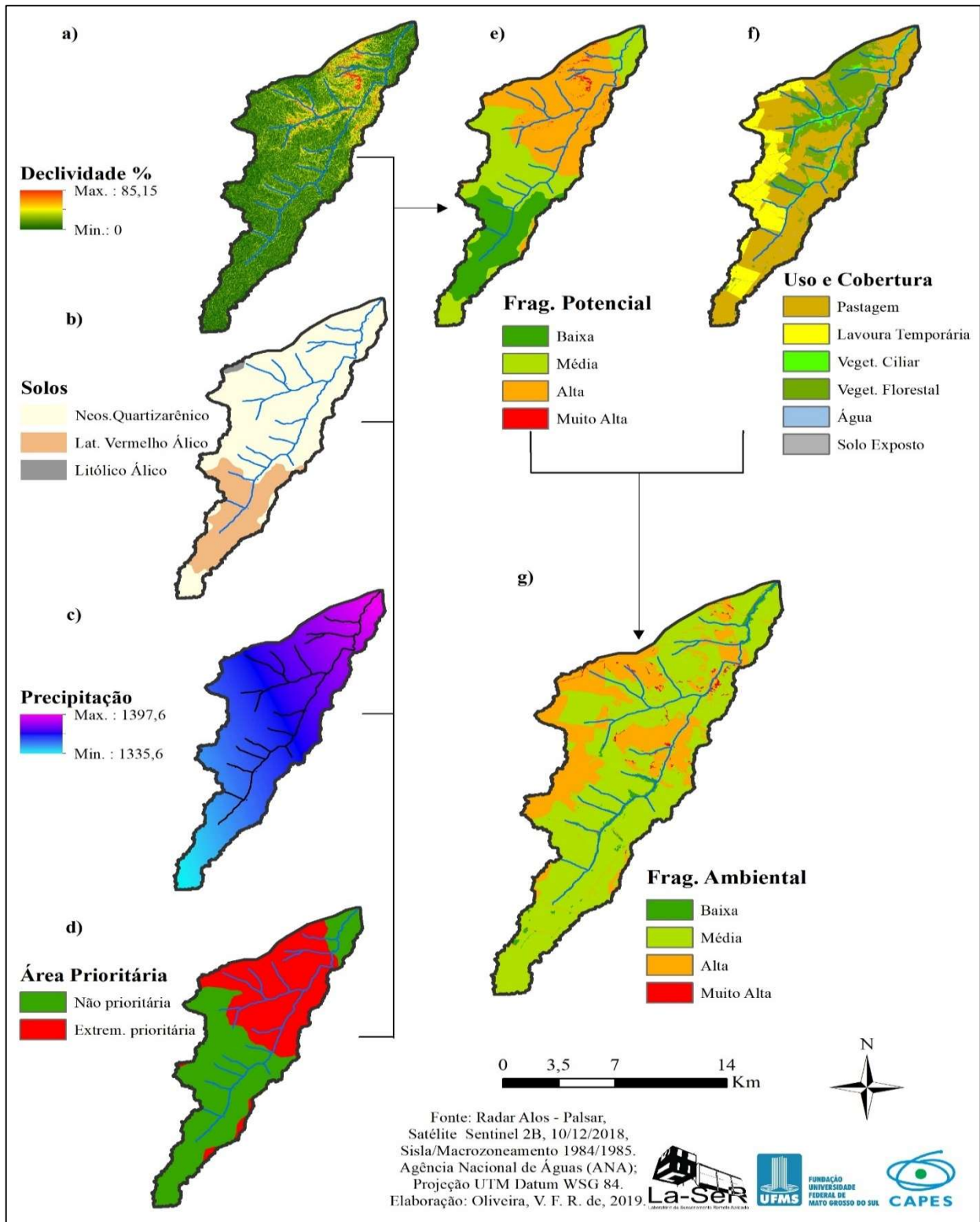


Figura 2 - A combinação dos dados de declividade (a), solos (b), intensidade pluviométrica (c) e as área prioritárias (d) deram origem a fragilidade potencial (e) e a sobreposição dos dados de fragilidade potencial e uso da terra e cobertura vegetal (f) originaram a fragilidade ambiental (g).

Em relação à fragilidade potencial (figura 2e), cerca de 21,51% da área da bacia apresentou “baixa” fragilidade, estando restrito somente à porção onde se encontra o Latossolo Vermelho, caracterizado em geral por ser profundo, maduro e possuir alta porosidade (EMBRAPA, 2014) que, de acordo com Ross (1994) apresenta vulnerabilidade “muito baixa”. A fragilidade potencial “média” ocupou aproximadamente 34,66% da bacia, restrita às áreas de Neossolos, resultado semelhante ao encontrado no trabalho de Oliveira et. al. (2012). A “alta” fragilidade potencial possui uma área de 43,20% estando localizada estritamente nas áreas prioritárias à conservação, semelhante ao identificado no trabalho de Cunha & Bacani (2016), onde a alta fragilidade potencial está localizada em área de alta e muito alta prioridade. A “muito alta” fragilidade potencial está localizada nas áreas onde há declividade acima de 30% e representa apenas 0,63% da área da bacia.

Quanto à fragilidade ambiental (figura 2g), cerca de 2,52% da área da bacia apresenta “baixa” fragilidade, registrando uma redução em relação à fragilidade potencial. A “média” fragilidade ambiental é a

classe com a maior área da bacia (69,76%), estando relacionada ao uso e cobertura da Terra. Há um aumento desta classe em relação a fragilidade potencial, fato ligado diretamente às áreas utilizadas por pastagem, e uma pequena parcela de agricultura temporária, cerrado e parte de vegetação ciliar. Apesar de seu potencial à conservação do solo, o cerrado apresenta fragilidade “média” por localizar-se em grande parte nas áreas com declividades superiores a 20%. Por outro lado, mesmo localizando-se em áreas de menor declividade, a pastagem representa a maior área com de “média” fragilidade (48,54%) devido ao baixo nível de proteção que esta oferece ao solo. A “alta” fragilidade ambiental está localizada em sua maior parte nas áreas em que há o predomínio de agricultura temporária, no qual de acordo com Ross (1994) possui baixo grau de proteção. E a “muito alta” fragilidade ambiental está relacionada diretamente às áreas que apresentam a classe solo exposto classificadas como de “muito baixo” grau de proteção, caracterizadas por estradas e regiões onde se deveriam conter pastagem. Devido a conjugação das variáveis, não foram registradas áreas com “muito baixa” fragilidade potencial e ambiental.

Conclusões

Conclui-se que a bacia hidrográfica do Córrego Fortaleza possui o predomínio de médio grau de fragilidade necessitando de tomar cuidados quanto ao manejo e ao uso, tal como as áreas de alta fragilidade ambiental. A utilização das ferramentas geotecnológicas e das técnicas de geoprocessamento tornaram-se de extrema importância para a produção cartográfica e associado a fragilidade ambiental favorecerão em ações voltadas ao planejamento a gestão ambiental.

Referências bibliográficas

BACANI, V. M.; SAKAMOTO, A. Y.; LUCHIARI, A.; QUÉNOL, H. **Sensoriamento Remoto e Sig Aplicados à Avaliação da Fragilidade Ambiental de Bacia Hidrográfica**. Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 119-135, mai./ago. 2015.

BRASIL. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2007.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA C. C. F. - **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos, junho de 2001 (INPE 8454-RPQ/722).

CUNHA, E. R.; BACANI, V. M.; **Caracterização da Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Come Onça, Água Clara-MS**. ACTA Geográfica, Boa Vista, v.10, n.22, jan./abr. de 2016. pp.193-205.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 4ª Edição, Embrapa Solos, Brasília-DF, 2014, 376p

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3ª ed. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. IBGE, 2013. 1-171 p. (Manuais Técnicos em Geociências).

GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 1996

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução da 2ed. por (pesquisadores do INPE): José Carlos N. Epiphanyo (coordenador); Antonio R. Formaggio; Athos R. Santos; Bernardo F. T. Rudorff; Cláudia M. Almeida; Lênio S. Galvão. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 672p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto**. Princípios e Aplicações. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2010.

OLIVEIRA, R. G. de; BACANI, V. M.; SILVA, V. R. da; CUNHA, E. R.; FERREIRA, E. M.; **Análise da Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego São João-MS Utilizando Geoprocessamento**. Revista Brasileira de Cartografia. Nº 64/1: 15-24. 2012.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. In: Revista do Departamento de Geografia nº8, FFLCH. USP. São Paulo. 1994.

SPÖRL, C., ROSS, J. L. S. Análise Comparativa da Fragilidade Ambiental com aplicação de três modelos. **GEOSP** - Espaço e Tempo 15, 39-49, 2004.

TAMANINI, M. S. A. **Diagnóstico físico-ambiental para determinação da fragilidade potencial e emergente da Bacia do Baixo Curso do Rio Passaúna em Araucária - PR. 2008**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.