

Potencial de fragilidade ambiental no município de Santa Terezinha-(MT) identificado a partir do uso e ocupação da terra e da declividade dos terrenos

Raphael Maia Aveiro Cessa¹
Marcelo Henrique Soares²

Resumo

Este estudo objetivou identificar e caracterizar áreas naturais, no Município de Santa Terezinha-(MT), com elevado potencial de fragilidade ambiental por meio do uso de imagens de satélites. Os potenciais dessas áreas foram considerados entre médio e forte no presente estudo, sendo o tipo de uso da terra determinante na sua variação. O uso predominante da terra com pastagens implantadas ou naturais com pouca produção de biomassa, sem nenhuma ou pouquíssima atenção quanto aos aspectos de conservação de solo e água e/ou aporte de fertilizantes, favoreceu a elevação das suas fragilidades.

Palavras-chave

Políticas públicas
Imagem de satélite
Pecuária

Abstract

This study aimed to identify and characterize natural areas in the municipality of Santa Terezinha-(MT) with high potential for environmental fragility using satellite images. Potential areas considered in this study with environmental fragility were between medium and strong, and the type of land use in determining their variation. The predominant use of land with natural or planted pastures with little biomass production with no or very little attention as aspects of soil and water conservation and / or input of fertilizers favored the elevation of their weaknesses.

Key words

Public policy
Satellite image
Livestocks

- 1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – *Campus Confresa*, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – Área Agronomia. Confresa, Mato Grosso. raphael.cessa@cfs.ifmt.edu.br. (066) 3464-2600. Avenida Vilma Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, CEP 78652-000.
- 2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – *Campus Confresa*, Acadêmico do Ensino Médio Técnico em Agropecuária. Confresa, Mato Grosso. marceloifmt@hotmail.com. (066) 3464-2600. Avenida Vilma Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, CEP 78652-000.

1 | Introdução

A influência antrópica no ambiente é, ou deveria ser, motivo frequente de preocupação social. Nesse contexto, torna-se primordial qualificar e quantificar os impactos da ocupação territorial pela caracterização da capacidade do seu uso e dos processos de desenvolvimento das atividades ali resolvidas (GONÇALVES et al., 2011). Estudos nesse sentido contribuem tecnicamente com ações utilizadas no planejamento de políticas públicas socioambientais (SPÖRL; ROSS, 2004). Assim, tal planejamento deve estar inserido no entendimento do processo de ocupação que norteia o desenvolvimento e a apropriação do território e de seus recursos (ROSS, 1990).

A avaliação da fragilidade de certos ambientes considera na sua base de dados informações de declividade, tipo de solo, precipitação pluvial e uso da terra e cobertura vegetal, sendo que as informações são analisadas de forma integrada, gerando um mapa-síntese, em que é possível identificar os diferentes graus de fragilidade que o ambiente apresenta (ROSS, 1994).

Métodos avaliativos da fragilidade ambiental, mesmo quando adaptáveis às condições do estudo e locais, são capazes de produzir resultados satisfatórios (GONÇALVES et al. 2011).

Este estudo objetivou identificar e caracterizar áreas naturais no Município de Santa Terezinha-(MT) com elevado potencial de fragilidade ambiental.

2 | Material e Métodos

O estudo foi realizado no Município de Santa Terezinha, com área de 645.010,57 hectares, localizado entre as Coordenadas Geográficas 090 50' e 100 44' S e 500 50' e -500 58' O, inserido no Estado do Mato Grosso (Figura 1), em uma área delimitada a partir da Órbita 223, Ponto 67, do Satélite LANSAT 5, com data de passagem registrada dia 27 de junho de 2011. Esse Município localiza-se na transição dos Biomas Cerrado e Floresta Amazônica. Sua população conta com 7.397 habitantes (IBGE, 2010).

A identificação das áreas com elevado potencial de fragilidade ambiental do Município de Santa Terezinha foi realizada visualmente em mapas temáticos. Esta observação cons-



Figura 1: Localização do Município de Santa Terezinha-(MT), Brasil.

Fonte: Elaboração dos autores

tatou que atividades pecuárias ou agrícolas promovem, respectivamente, média e pouca proteção aos solos; complexos de vegetação, contudo, revelaram efeito contrário, ou seja, melhor proteção.

Os complexos vegetativos aqui considerados são constituídos por vegetação nativa preservada e/ou em recuperação natural ou florestas plantadas com espécies nativas ou exóticas.

Sobre a declividade, foram consideradas as suas implicações quanto à Capacidade de Uso das Terras (VIEIRA et al., 1988), pertinente à erosão do solo. Dessa forma, o tipo de uso da terra e a implicação da declividade da área sobre a erosão do solo no Município de Santa Terezinha definiram áreas com elevado potencial de fragilidade ambiental.

Ao se identificar essas áreas por meio de inspeções de campo constatou-se:

- Áreas próximas à margem do rio Araguaia permanecem naturalmente umedecidas em parte do ano. Na época "seca", quando naturalmente drenadas, essas margens são utilizadas predominantemente como pastagens naturais, sem nenhuma ou pouquíssima atenção quanto aos aspectos de conservação de solo e água e/ou aporte de fertilizantes. A existência de relevo suave ondulado com valores de declividade entre 2% e 8% implica risco de ligeiro a moderado nível de erosão (VIEIRA et al., 1988);
- Áreas predominantemente ocupadas por pastagens implantadas sem nenhuma ou

pouquíssima atenção quanto aos aspectos de conservação de solo e água e/ou aporte de fertilizantes, em locais de relevo suave (0-4% de declividade) implicam risco ligeiro de erosão (VIEIRA et al., 1988);

- Áreas com declividade acima de 8%, limitadas por aspectos naturais (declividade, profundidade do solo, fertilidade, etc.).

As áreas com elevado potencial de fragilidade ambiental, estabelecidas visualmente, segundo os critérios adotados, podem ser observadas na figura 2.

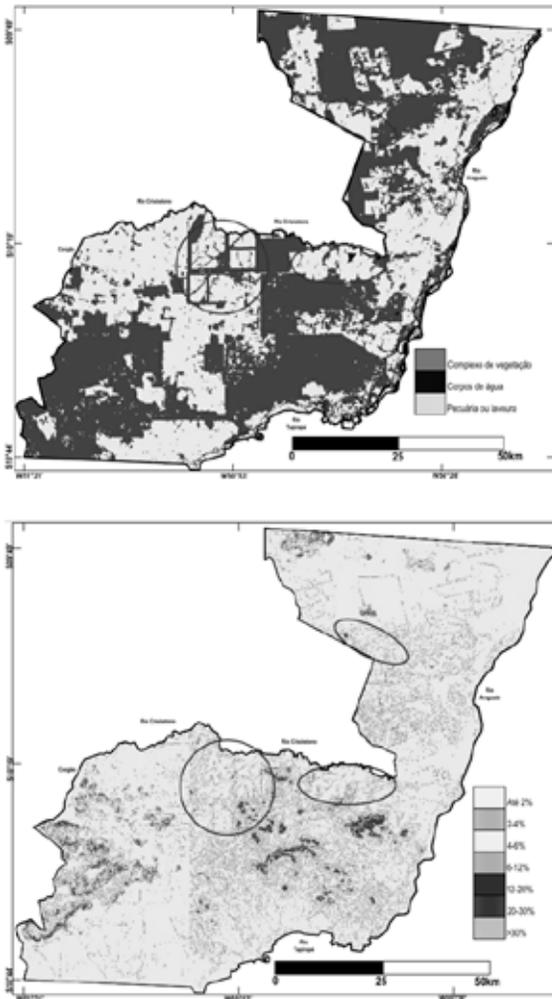


Figura 2: Identificação visual por linhas circulares visual nos mapas temáticos de locais no Município de Santa Terezinha (MT), com elevado potencial de fragilidade ambiental em função do uso e ocupação do solo e declividade

Fonte: Elaboração dos autores

O sistema de informação geográfica utilizado foi o SPRING 5.1.8. O sistema de coordenadas geográficas métrico UTM, o sistema

geodésico de referência SIRGAS 2000 com o elipsoide GRS80 e datum geocêntrico foram utilizados nas suas configurações.

A base de dados georreferenciados do Município de Santa Terezinha foi fornecida pelo Ministério do Transporte no arquivo digitalizado do sistema viário.

Na classificação da imagem de satélite, quanto ao uso do solo, foram utilizadas as bandas 3(R) 4(G) 2(B), vermelho, verde e azul, respectivamente, composição esta suficiente para detalhamento das características do solo e também para evidenciar a vegetação natural exigida no presente trabalho.

A extração de informação em imagens de satélite para reconhecer padrões e objetos homogêneos deu-se por meio de um classificador multiespectral "pixel a pixel", máxima verossimilhança (MAXVER), a qual utilizou apenas a informação espectral isoladamente de cada pixel para achar regiões homogêneas. Para esse propósito, a imagem foi dividida em conjunto de "pixels" contíguos que se espalham bidirecionalmente e que apresentam uniformidade formando regiões que devem corresponder às áreas de interesse da aplicação pela sua segmentação, no processo de crescimento de regiões (agrupamento de dados no qual somente as regiões adjacentes, especialmente, podem ser agrupadas) (PIZARRO et al., 2001), com valores de similaridades e área do pixel de 12 m x 15 m.

A classificação da imagem deu-se pelo método semiautomático (supervisionado), com o classificador por região Bhattacharya. "O algoritmo utiliza a distância de Bhattacharya para medir a separabilidade estatística entre cada par de classe espectral" (LEÃO et al., 2007). A separabilidade é calculada por meio da distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais.

A declividade do terreno foi estabelecida a partir de dados altimétricos de sensores ativos (radar) do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). As imagens SRTM do Município de Santa Terezinha (MT) foram disponibilizadas gratuitamente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Sobre as áreas consideradas com elevado potencial de fragilidade ambiental detectadas nos mapas temáticos (Figura 2), estabeleceram-se polígonos e no seu interior criaram-se grides (Figura 3). Em cada interseção do gride

Potencial de fragilidade ambiental no município de Santa Terezinha-(MT) identificado a partir do uso e ocupação da terra e da declividade dos terrenos

foram associadas as classes dos temas (pesos) referentes ao uso e ocupação das terras e declividade (Tabelas 1 e 2)



Figura 3: Demarcação dos grides no interior dos polígonos de locais no Município de Santa Terezinha, com elevado potencial de fragilidade ambiental estabelecidos dos mapas temáticos do uso e ocupação da terra e sua declividade.

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 1. Relação entre classes de declividade do solo e classes de fragilidade

Classes declividade (%)	Classe fragilidade	Peso
Até 2	Muito baixa	0
>2-4	Baixa	2
>4-6	Média	3
>6-12	Média forte	5
>12-20	Alta	7
>20-30	Muito alta	8
Acima de 30	Extremamente alta	10

Adaptado de Ross (1994)

Tabela 2. Uso da terra

Tipologia do uso da terra	Peso
Corpos de água com proteção ciliar	1,00
Complexo de vegetação	3,00
Pastagem manejada	7,00
Pastagem manejada com pouca produção de biomassa	7,25
Pastagem degradada	7,50
Lavoura sistema de semeadura direta	8,00

Lavoura sistema convencional de preparo do solo 9,00

Adaptado de Gonçalves (2011)

Calculou-se para cada polígono a média aritmética dos pesos desses temas com os valores dos pesos obtidos nas interseções. Por fim, para interpretação e discussão da variação e tendência dos resultados fez-se uso de níveis de fragilidade, sendo: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5).

3 | Resultados e Discussão

As médias aritméticas dos pesos para estabelecimento dos níveis de fragilidade ambiental de cada polígono considerado área de elevado potencial de fragilidade ambiental podem ser observadas na figura 4.

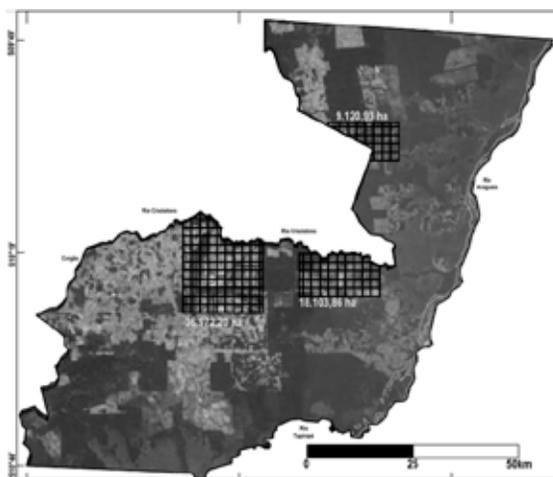


Figura 4: Pesos para estabelecimento dos níveis de fragilidade ambiental para cada polígono sendo: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5) no Município de Santa Terezinha (MT)

Fonte: Elaboração dos autores

Os potenciais de fragilidade ambiental das áreas trabalhadas neste estudo situaram-se entre médio e forte, sendo os tipos de uso determinante na sua variação. O predominante uso do solo nessas áreas com pastagens implantadas ou naturais com pouca produção de biomassa, sem nenhuma ou pouquíssima atenção quanto aos aspectos de conservação de solo e água e/ou aporte de fertilizantes favoreceu a elevação das suas fragilidades. De acordo com atividades agropecuárias tecnologicamente adequadas

(sistemas de semeadura direta e de controle do escoamento superficial, como o terraceamento), adequação das estradas rurais em bases conservacionistas e a semeadura em nível promovem a redução da fragilidade (GONÇALVES, 2011).

Na área de 36.972,20 ha (Figura 4) pode-se observar a presença de maior frequência relativa de declividades superiores a 20% (Figura 2), o que explica seu maior valor médio do peso estabelecido como muito forte entre os níveis de fragilidade ambiental.

Segundo Santos (2005) e Donha et al. (2006), a classe de fragilidade potencial definida como "alta" está relacionada aos relevos mais inclinados, acima de 20%. A declividade influencia fortemente nos processos de erosão, sobretudo na erosão hídrica do solo, pois, à medida que ela aumenta, aumentam o volume e a velocidade da enxurrada e diminui a infiltração de água no solo (COGO et al., 2003). Sendo assim, áreas com declividades acentuadas tendem a apresentar maiores níveis de fragilidade potencial.

4 | Conclusões

Os potenciais das áreas consideradas no presente estudo com fragilidade ambiental situaram-se entre médio e forte, sendo o tipo de uso da terra determinante na sua variação.

O predominante uso da terra com pastagens implantadas ou naturais, com pouca produção de biomassa, sem nenhuma ou pouquíssima atenção quanto aos aspectos de conservação de solo e água e/ou aporte de fertilizantes favoreceu a elevação das suas fragilidades.

Para redução da fragilidade ambiental nas áreas identificadas no presente estudo sugere-se inserir nas atividades pecuárias práticas agrícolas básicas de conservação do solo e da água, como terraceamento, manejo na produção de pastagem e da permanência dos animais nessas localidades e até mesmo conservação de estradas rurais.

Os resultados apresentados neste trabalho não excluem a possibilidade de inexistir áreas com potencial de fragilidade ambiental menos elevado no município objeto de nosso estudo, ou que outras áreas tornem-se frágeis ambientalmente, já que isso depende da ação antrópica continuada.

A matéria por nós aqui apresentada pode contribuir para ações no planejamento de políticas públicas socioambientais do Município de Santa Terezinha-(MT).

Referências Bibliográficas

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 743-753, 2003.

DONHA, A. G.; SOUZA, L. C. de.; SUGAMOSTO, M. L. Determinação da fragilidade ambiental utilizando técnicas de suporte à decisão e SIG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 175-181, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br/download/index.htm>> Acesso em: 25 out. 2012

GONÇALVES, G. G. G. et al. Determinação da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 4, p. 797-808, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2012. Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo2010/dados_divulgados/index.php?uf=51> Acesso em: 08 ago. 2012

LEÃO, C. et al. Avaliação de métodos de classificação em imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8., 2007, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 939-946.

PIZARRO, P.; COMUNELLO E; MANTELLI, S. Segmentação por Crescimento de Regiões. In: WANGENHEIM, A. V.(Ed.) **Introdução à visão computacional**. New York: Taylor e Francis, 2001. p. 35-64.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 8, n.1, p. 24-30, 1994.

SANTOS, E. **Mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Jirau, município de Dois Vizinhos**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 1, n. 15, p. 39-49, 2004.

VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T; VIEIRA, M. N. F. **Solos**: propriedades, classificação e manejo. Brasília: MEC/ABEAS, 1988. p. 109-118. (Programa Agricultura nos Trópicos, v. 2).