

## Vulnerabilidade à erosão das terras do município de Mâncio Lima - AC<sup>(1)</sup>.

**Hugo Mota Ferreira Leite**<sup>(2)</sup>; **Lydia Helena da Silva de Oliveira Mota**<sup>(3)</sup>; **Ana Carolina Gomes**<sup>(4)</sup>; **Thâmara Mendonça Luz**<sup>(4)</sup>; **Denis Borges Tomio**<sup>(5)</sup>; **Waldiane Araújo de Almeida**<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Universidade Federal do Acre

<sup>(2)</sup> Professor da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Acre, hugo\_ufac@gmail.com; <sup>(3)</sup> Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ji-Paraná; <sup>(4)</sup> Discentes do curso técnico em Floresta do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ji-Paraná; <sup>(5)</sup> Mestrandos em Produção Vegetal da Universidade Federal do Acre.

**RESUMO:** O presente trabalho gerou um mapa de vulnerabilidade à erosão das terras do município de Mâncio Lima, Acre, por meio de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e de metodologia multicritério aditivo. Para a obtenção das classes de risco de erosão foram avaliados os temas geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e declividade. Foram definidas cinco classes de vulnerabilidade à erosão: muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto. Os resultados obtidos mostraram que a maior parte do município de Mâncio Lima apresenta-se com moderado risco de erosão, o que corresponde a mais de 82% do total da área de estudo.

**Termos de indexação:** Degradação do solo, Riscos Ambientais, SIG.

### INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos naturais tem tido como principal contribuição o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades humanas. Dessa forma, é cada vez mais necessário fazer um planejamento físico territorial, não apenas enfocando sociedade e economia, mas, também, meio ambiente, considerando não somente as potencialidades, mas principalmente a fragilidade das áreas com intervenções antrópicas (Donha et al., 2006). No entanto, as atividades antrópicas têm gerado degradação ambiental, incluindo erosão, contaminação de solos, entre outros. A forma de exploração do ambiente vem cada vez mais colocando em risco a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Assim, os impactos ambientais negativos mostram a despreocupação humana com a sobrevivência das futuras gerações (Sucupira, 2006).

Do ponto de vista ambiental, o estudo da erosão é muito importante, pois esta atinge diretamente a sociedade, diminuindo a capacidade de reservatórios, reforçando o transporte de sedimentos com poluentes agregados às suas partículas e diminuindo o potencial da produção agrícola em áreas agricultáveis, pelo processo de

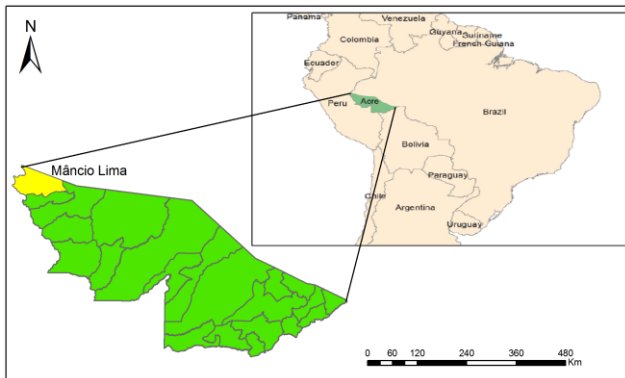
desprendimento e arraste de partículas (Firouzabadi & Davoodi, 2004; Araújo & Knight, 2005).

Nesse contexto, muitos trabalhos têm sido realizados fazendo-se uma análise do meio físico e biótico, tomando como base conceito de ecodinâmica (Tricart, 1977), com o objetivo realizar um método adequado para o mapeamento de áreas com maior ou menor susceptibilidade à erosão, utilizando, para isso, dados de pedologia, geologia, geomorfologia, declividade e vegetação (Crepani et al., 2001; Mota & Valladares, 2011). De acordo com Mota (2011) esse tipo de trabalho é possível ser realizado com o auxílio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) juntamente com um banco de dados criado para a área de estudo, em que permitem o tratamento e cruzamento dos temas trabalhados, além de permitir a realização de consultas e acessos ao produto gerado.

Objetivou-se com este trabalho gerar um mapa de vulnerabilidade à erosão das terras do município de Mâncio Lima, Acre, utilizando informações de declividade, pedologia, geologia, geomorfologia e vegetação, tratadas em ambiente SIG, visando orientar as práticas de manejo e uso dos solos agrícolas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mâncio Lima está situado no extremo oeste do estado do Acre (**Figura 1**), fazendo fronteira com o Peru, a oeste e com o Estado do Amazonas, ao norte. Possui área total de aproximadamente 5.379 km<sup>2</sup>, entre as coordenadas 7° 37' 20" Sul, 72° 53' 32" Oeste. Segundo a classificação de Köppen, a área de estudo possui clima Am (clima tropical Monçônico). De acordo com Acre (2010) ocorrem principalmente Argissolos e Plintossolo e possui uma altitude média de 254 metros e uma amplitude de 365 metros, onde a menor altitude é de 185 e a maior é de 550 metros. A economia rural é baseada na agricultura e produção de farinha de mandioca (Acre, 2010).



**Figura 1** - Representação da área de estudo (Mâncio Lima).

O mapa de vulnerabilidade à erosão foi gerado com o uso de um método multicritério ordinal aditivo, definido por Xavier-da-Silva (2001) como média ponderada. Um algoritmo sugerido (**Equação 1**), aplicável a estruturas de matrizes ou matriciais, adequado aos mapas raster utilizados, é apresentado a seguir:

$$A_{ij} = \sum n (P_k \times N_k) \quad (1)$$

Em que:  $k = 1$ ;  $A_{ij}$  = qualquer célula da matriz (alternativa);  $n$  = número de parâmetros envolvidos;  $P$  = peso atribuído ao parâmetro, transposto o percentual para a escala de 0 a 1;  $N$  = nota na escala de 0 a 10, atribuída à categoria encontrada na célula.

O modelo foi aplicado individualmente aos temas, de forma a atribuir valores de risco para que fossem analisados em conjunto com os mapas temáticos da área de estudo, gerados por meio do software ArcGIS 9.3 com a função RASTER CALCULATOR, permitindo o tratamento dos dados e as análises da vulnerabilidade natural à perda de solos. Para a realização das avaliações foram utilizadas informações de declividade, pedologia, geologia, geomorfologia e vegetação. A importância de cada evento analisado foi considerada em função do somatório dos produtos dos pesos relativos das variáveis escolhidas, multiplicado pelas notas das classes em cada unidade das células.

Os pesos e notas foram atribuídos com base na experiência, por consenso de equipe multidisciplinar e na interpretação de mapas de riscos ambientais.

Foram considerados os pesos de 30% para o tema pedologia, 30% para declividade, 20% para geologia, 10% para geomorfologia e 10% para vegetação. As notas foram atribuídas às unidades de mapeamentos dos mapas de cada tema, numa escala de 0 a 10, indicando que quanto maior a nota, maior o risco de erosão da unidade de

mapeamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise quantitativa do cruzamento dos temas de pedologia, geomorfologia, vegetação, geologia e declividade para a geração do mapa de susceptibilidade à erosão estão apresentadas na **Tabela 1**. O mapa de susceptibilidade à erosão dos solos do Município de Mâncio Lima é dividido em cinco classes e mostra os diferentes graus de risco de erosão da área de estudo (**Figura 2**).

A **Tabela 1** mostra que mais de 80% do município apresenta-se moderadamente susceptível à erosão, representando cerca de 4.449 km<sup>2</sup> da área estudada. Em cerca de 473 km<sup>2</sup> do município predomina a classe de alto risco de erosão, ou seja, esta ocupa quase 9% da área total mapeada. As áreas mais susceptíveis ocupam quase 5% da área de estudo, o que corresponde a pouco mais de 266 km<sup>2</sup>. As áreas menos susceptíveis (classes muito baixo a baixo) ocupam, aproximadamente, 190 km<sup>2</sup>, correspondendo a menos de 4% de Mâncio Lima

A seguir é apresentada uma sucinta discussão sobre as classes de risco de erosão dos solos do município de Mâncio Lima - AC, assim como suas respectivas distribuições espaciais:

### Muito baixo risco de erosão

Esta classe foi a de menor representatividade na área de estudo, a qual tem ocorre em área de relevo predominantemente plano associado às manchas de solos classificados como Latossolos e a Superfície Tabular de Cruzeiro do Sul, o que lhe confere muito baixo risco de erosão.

### Baixo risco de erosão

A partir do mapa de susceptibilidade a erosão dos solos de Mâncio Lima é possível observar que esta classe distribui-se principalmente na região leste do município e em pequenas áreas do extremo oeste, estando associada a regiões com predominância de Latossolos, onde ocorrem áreas de relevo plano a suave ondulado. Estas áreas, que estão inseridas na Superfície Tabular de Cruzeiro do Sul, apresentam padrão dendrítico e paralelo com forte controle estrutural (Acre, 2010). Todos esses fatores em conjunto conferem a essas áreas um menor risco de erosão do solo, contudo deve-se levar em consideração que o desmatamento e expansão agrícola nessas áreas poderá aumentar os processos erosivos, fazendo com que elas mudem de classificação no decorrer dos anos.



### Moderado risco de erosão

Esta classe está distribuída por quase toda a área de estudo, se concentrando principalmente na Depressão Marginal à Serra do Divisor, Planície Amazônica e em pequena parte do Planalto Residual da Serra do Divisor, estando relacionada a vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa e Aberta. Os solos que predominam nas áreas com moderado risco de erosão são Argissolos e Luvisolos, indicando que naturalmente são áreas susceptíveis a erosão. Segundo Cunha & Guerra (2003), os Argissolos, mesmo com boa agregação e estruturação, possuem certa vulnerabilidade à erosão, principalmente quando ocorrem descontinuidades texturais.

### Alto risco de erosão

Esta classe ocorre principalmente nos Planaltos Residuais da Serra do Divisor, em solos de relevo moderadamente ondulado a forte ondulado. Além disso, os solos predominantes nessas áreas com alto risco de erosão são os Argissolos, Luvisolos Plintossolos e Gleissolos, o que contribui com o aumento da fragilidade e ação de processos erosivos. Dessa forma, o predomínio dessas classes de solos nessas áreas proporcionam maior domínio de susceptibilidade no sistema, que atribuído a outras variáveis, como a declividade, compõem as variáveis de maior hierarquia e influência no domínio de alto grau de susceptibilidade.

### Muito alto risco de erosão

Esta classe é representada por um conjunto de áreas localizadas no extremo oeste do município. As áreas com predomínio dessa classe ocorrem predominantemente nos Planaltos Residuais da Serra do Divisor associados aos Argissolos e Luvisolos. Essas áreas correspondem às regiões mais declivosas, com predominância de relevo forte ondulado a montanhoso ou escarpado. Qualquer alteração antrópica pode acelerar o processo erosivo nessas áreas. Dessa forma, observa-se que a declividade é o fator mais determinante na erodibilidade dessas áreas.

## CONCLUSÕES

Maior parte do município de Mâncio Lima apresenta-se com risco de erosão inserido na classe moderado. O método de multicritério aditivo e o uso do SIG foram eficientes no mapeamento da susceptibilidade à erosão dos solos de Mâncio Lima.

## REFERÊNCIAS

ACRE, Governo do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese. 2. ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356 p.

ARAÚJO, J. C. & KNIGHT, D. W. A review of the measurement on sediment yield in different scales. Revista Escola de Minas, Ouro Preto, 58: 3, p. 257-265, jul/set 2005.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; 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: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-8454-RPQ/722), 2001. 103 p.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. Geomorfologia do Brasil. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 388 p.

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

FIROUZABADI, P. Z. & DAVOODI, A. Study on soil erosion and sedimentation in Alashtar watershed using image processing software. In: ISPRS CONGRESS, HYDROLOGICAL SCIENCES, Istanbul, 2004. Resumos. Istanbul: ISPRS, 2004. CD-ROM.

MOTA, L. H. S. O. Dinâmica de uso e riscos ambientais das terras do Baixo Acaraú – CE. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

MOTA, L. H. S. O. & VALLADARES, G. S. Vulnerabilidade à degradação dos solos da Bacia do Acaraú, Ceará. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, 42: 1, p. 39-50, jan-mar, 2011.

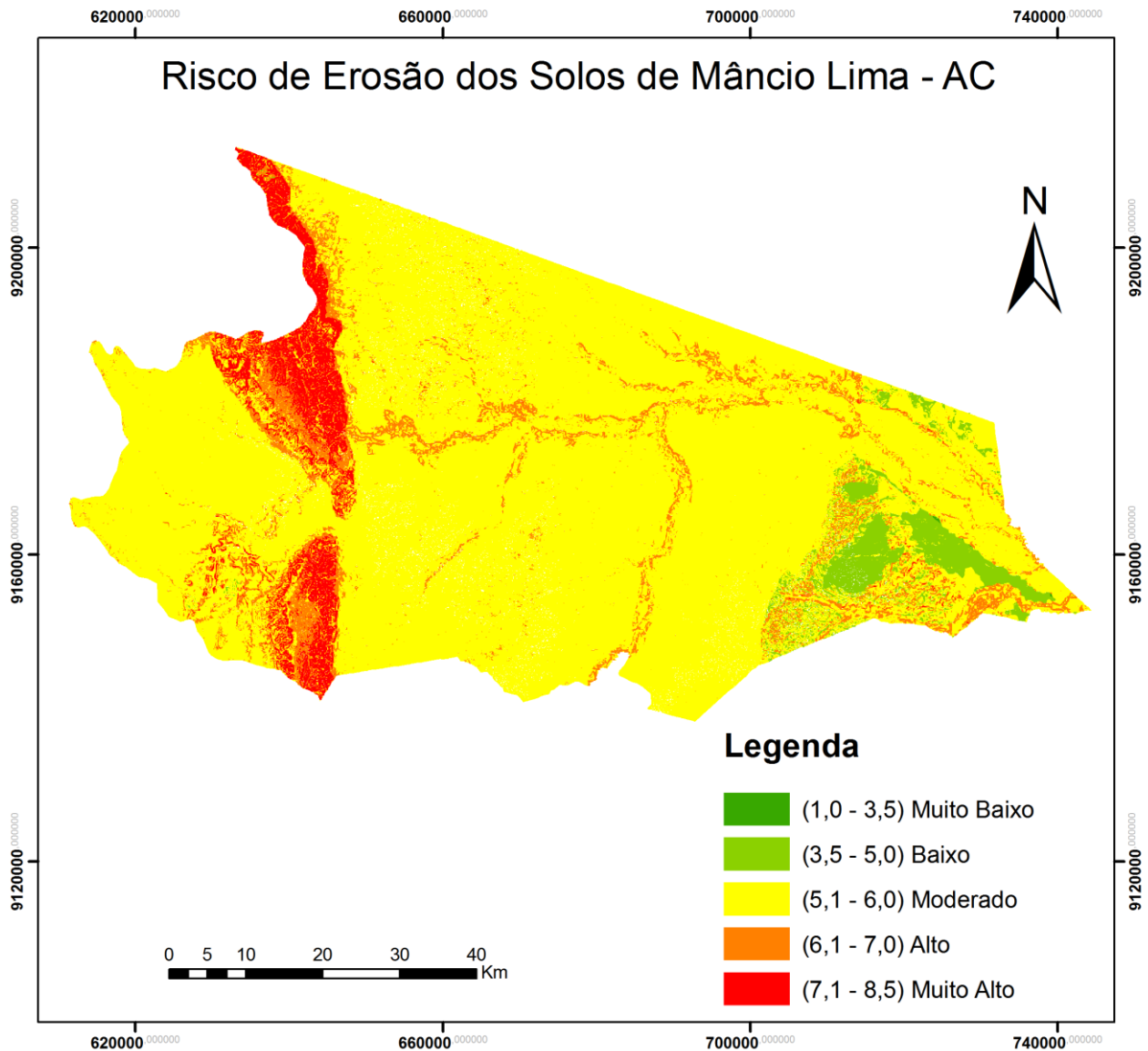
SUCUPIRA, P. A. P. Indicadores de degradação ambiental dos recursos hídricos superficiais no Médio e Baixo Vale do Rio Acaraú – Ce. 2006. 242 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN. 1977. 91 p.

XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento para Análise Ambiental. Rio de Janeiro: Ed. do Autor, 2001. 228 p.

**Tabela 1** - Distribuição das áreas das classes de vulnerabilidade natural à erosão dos em Mâncio Lima - AC.

CLASSES DE RISCO DE EROSÃO	ÁREA km <sup>2</sup>	ÁREA %	GRAUS
Muito baixo	0,53	0,01	1,0 - 3,5
Baixo	189,36	3,52	3,6 - 5,0
Moderado	4449,95	82,72	5,1 - 6,0
Alto	473,45	8,80	6,1 - 7,0
Muito alto	266,46	4,95	7,1 - 8,5
<b>TOTAL</b>	<b>5379,74</b>	<b>100,00</b>	



**Figura 2** – Mapa de Risco de Erosão dos Solos do Município de Mâncio Lima, Acre.