

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE A PERDA DE SOLOS UTILIZANDO TÉCNICAS DO SENSORIAMENTO REMOTO

Rita de Cássia Freire Carvalho¹, Luana Menezes Vianna², Norton Rodrigo Gomes Lima³, Odair Lacerda Lemos⁴

¹Graduanda do Curso de Engenharia Florestal, UESB, Vitória da Conquista - BA, freirecarvalhor@gmail.com

²Graduanda do Curso de Engenharia Florestal, UESB, Vitória da Conquista -BA, lm.vianna@hotmail.com

³ Engenheiro Florestal, CONTECH Consultorias, Vitória da Conquista-BA, nortonrodrigo@hotmail.com

⁴Engº Agrônomo, Professor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, UESB, Vitória da Conquista – BA, olemos@uesb.edu.br

RESUMO: Neste trabalho realizou-se um estudo de susceptibilidade a perda de solo, no município de Licínio de Almeida – BA, por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto. Para analisar as áreas susceptíveis a erosão elaborou-se mapas temáticos da região, são eles: tipo de solo, mapa do clima e classificação da cobertura vegetal e uso da terra. Para encontrar o mapa de vulnerabilidade a perda de solos, os arquivos no formato matricial foram interpolados através de uma sobreposição ponderada, na qual todos os arquivos receberam pesos iguais. Na região de Licínio de Almeida há um predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, valores médios de intensidade pluviométrica, forte presença de capoeirão/pastagem e solo exposto o que enquadra o município em sua maior parte na classificação de vulnerabilidade intermediária.

PALAVRAS CHAVE: geoprocessamento, uso da terra, erosão

INTRODUÇÃO: A erosão destaca-se como uma das mais importantes alterações ambientais que envolvem troca de energia. Como agente modelador do relevo, a erosão é influenciada por uma série de agentes como intemperismo, ação química e mecânica da água e todos os processos de degradação da superfície que atuam em conjunto e de forma combinada, destruindo saliências e a concavidade do relevo (IBGE, 2009).

Crepani et al. (2001) desenvolveu uma metodologia para fazer o estudo e mapeamento da susceptibilidade a erosão. Segundo o autor, para construir um mapa de vulnerabilidade, é preciso obter mapas temáticos da área, como o mapa de vulnerabilidade de solos, cobertura vegetal e uso da terra e do clima e assim fazer uma interpretação para estudar a paisagem.

O estudo da susceptibilidade a perda de solos, bem como a elaboração de mapas temáticos, é possível por meio de ferramentas de Sensoriamento Remoto (SR). Pinto (2015), estudando susceptibilidade a erosão no Vale do Paraíba, relata que as técnicas de geoprocessamento são importantes para identificação de áreas vulneráveis a erosão.

Segundo Hurbath et al. (2016) em Licínio de Almeida há presença de manejo inadequado de solos, queimadas, exploração mineral (manganês e ametista), formação de voçorocas na qual apresentam advertência para os ecossistemas locais. Estas condições podem favorecer a perda de solos na região.

A exploração predatória sofrida pelo município através da extração de manganês e pedras preciosas, a alteração no uso do solo, a torrencialidade das chuvas e antropização, pode ser responsável pela susceptibilidade a perda de solo no município. Sendo assim, esse trabalho objetiva avaliar as áreas com vulnerabilidade a perda de solos no município de Licínio de Almeida por meio de ferramentas SIG.

MATERIAL E METODOS: A área de estudo escolhida foi o município de Licínio de Almeida-BA, localizado nas coordenadas 42° 30' de Longitude Oeste e 14° 40', de Latitude Sul e a 852 metros de altitude. Segundo o IBGE (2016), Licínio de Almeida compreende uma área de 856 623 km² e está a cerca de 740 km da capital Salvador.

O município apresenta clima semiárido, com temperatura média anual 21°C e pluviosidade anual que varia de 500 a 1000 mm. Segundo Hurbath et al. (2016), A fitofisionomia que prevalece na Serra Geral de Licínio de Almeida é a de Savana Arborizada, sendo encontradas ainda Savana Estépica e Savana Parque. De acordo com a classificação climática de Koppen o clima de Licínio é do tipo AW' caracterizado por ser tropical de altitude com inverno seco e verão chuvoso.

Para obter o mapa de vulnerabilidade a perda de solo do município elaborou-se mapas temáticos indicadores de vulnerabilidade: mapa de solos, mapa de chuva e classificação da cobertura vegetal e uso da terra. Realizou-se a análise por meio do Sistema de Informações Geográficas – SIG, uma metodologia adaptada de Crepani et al. (2001).

Inicialmente obteve-se o mapa de solos da Bahia através do *Geobank* (banco de dados do Serviço Geológico do Brasil) e o mapa político-administrativo do município de Licínio de Almeida na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI (2016). No ArcGIS 10.1, foi elaborado o mapa de solos de Licínio de Almeida e a classificação quanto a vulnerabilidade.

A obtenção do mapa para análise de vulnerabilidade do clima foi baseado em dados pluviométricos coletado por 11 estações, no período de 10 anos dentro e nas proximidades da área de estudo, obtidos por meio do site da Agência Nacional de Águas – ANA (<http://hidroweb.ana.gov.br/>).

Numa planilha os valores de precipitação foram organizados por mês para assim obter a média anual. O valor da intensidade pluviométrica foi obtido dividindo a média anual pela quantidade de dias chuvosos durante o ano dividido por 30 (equação 1), esse valor encontra a intensidade em mm/mês.

$$\text{Intensidade Pluviométrica} = \frac{\text{Média anual}}{(\text{número de dias chuvosos}/30)} \quad (1)$$

Com os dados de intensidade pluviométrica e com o arquivo vetorial das estações, as informações foram interpoladas e depois classificadas quanto à vulnerabilidade.

Para elaborar o mapa de uso e ocupação do solo, foi obtida uma imagem Landsat 8 OLI/TIRS órbita 218 ponto 70, por meio da USGS no período chuvoso (27 de abril de 2016). Em seguida, fez-se uma composição colorida da imagem para o arranjo nas seguintes categorias: recurso hídrico, área de capoeirão/pastagem, área urbana, floresta nativa, mata ciliar, rocha, solo exposto e área de reflorestamento, ao final a classificadas quanto à vulnerabilidade.

As áreas vulneráveis no município de Licínio de Almeida, foram encontradas por meio de uma sobreposição ponderada com os mapas de vulnerabilidade do solo, vulnerabilidade do clima e o mapa de uso ocupação do solo. Todos os arquivos receberam pesos iguais no processo de integração das imagens e assim gerou o mapa de vulnerabilidade a perda de solos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A área de estudo apresenta os solos Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Cambissolo Háptico Tb Eutrófico, Cambissolo Háptico Ta Eutrófico. Os tipos de solos e sua vulnerabilidade podem ser visualizados através da Figura 1.

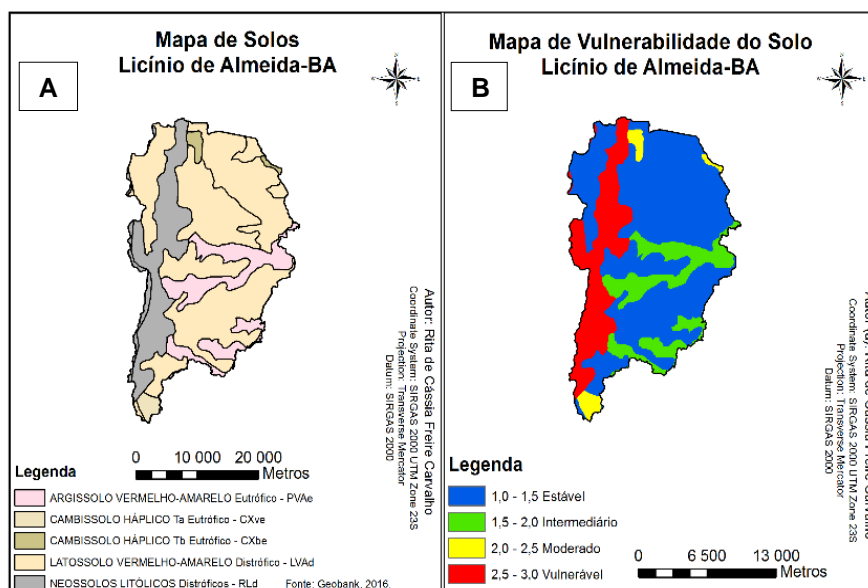


Figura 1: A – Tipos de solos em Licínio de Almeida-BA. B – Vulnerabilidade dos solos.

A Figura 1-B mostra o grau de vulnerabilidade dos solos, o solo mais vulnerável é o Neossolo Litólico Distrófico. Segundo Santos et al. (2013), o Neossolo compreende o grupamento de solos pouco evoluídos, em vias de formação e esse tipo característico possui uma reduzida atuação dos processos pedogenéticos. Os neossolos são solos rasos e próximos a terrenos declivosos, eles limitam o crescimento radicular o que aumenta sua vulnerabilidade à erosão. Esse tipo de solo em Licínio de Almeida encontra-se na unidade geomorfológica da Serra do Espinhaço Central, região de maiores altitudes do município.

O clima é um dos parâmetros mais importantes no estudo da vulnerabilidade à perda de solos. De acordo com Crepani et al. (2004), a chuva atua como agente ativo da erosão e consequentemente o solo acaba sendo o agente passivo. De forma direta e indireta o clima exerce influência sobre o intemperismo, seja pela chuva, seja pela temperatura ou vegetação.

A Figura 2 demonstra os valores de intensidade pluviométrica do município e sua vulnerabilidade.

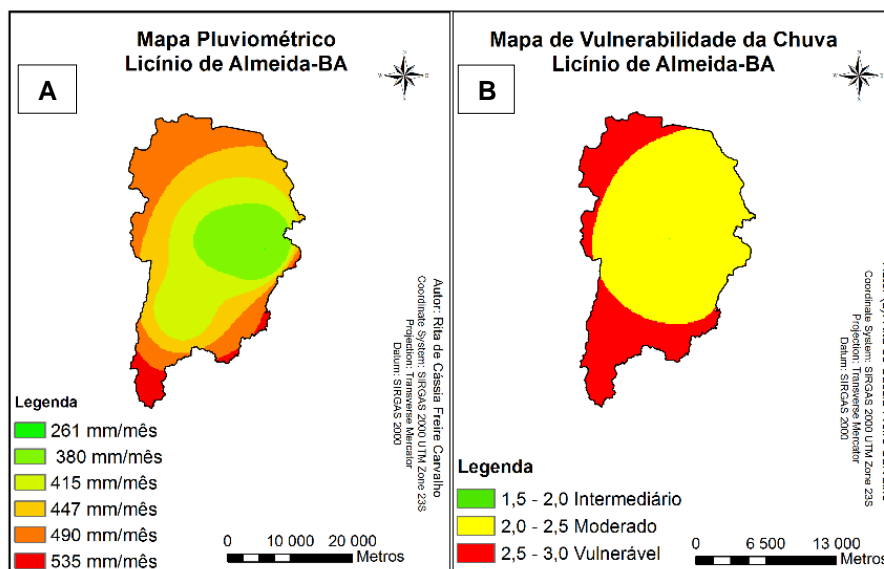


Figura 2: A – Mapa pluviométrico e B – Vulnerabilidade do Clima.

Apesar de serem altos os valores de intensidade pluviométrica, não significa que a chuva seja bem distribuída. Valores elevados de intensidade pluviométrica, na qual a precipitação não é bem distribuída ao longo do ano, como acontece em Licínio de Almeida implica num maior poder erosivo da chuva, pois esta por sua vez se concentra apenas no verão. Com isso, a torrencialidade da chuva que se concentra em poucos dias do ano, faz com que o solo se torne desnudo, favorecendo a perda da camada superficial do solo.

A cobertura vegetal é um importante aspecto a ser considerado no que diz respeito à erosão. A presença ou ausência de vegetação vai influenciar o grau de vulnerabilidade podendo tornar uma área mais ou menos susceptível. A presença de cobertura é capaz de retardar o escoamento superficial e aumentar a capacidade de infiltração, com isso a vegetação tem o papel fundamental de proteger o solo contra a erosão (FLORENZANO, 2008).

O mapa de uso e ocupação da terra, da região de Licínio de Almeida (Figura 3) mostra a classificação em oito categorias, são elas: área de capoeirão e/ou pastagem, que foram classificadas juntas, pois pertencem a mesma classificação de vulnerabilidade, além de ser difícil fazer a distinção por meio da composição colorida, mata ciliar, recurso hídrico, rocha, solo exposto, área de reflorestamento e área urbana.

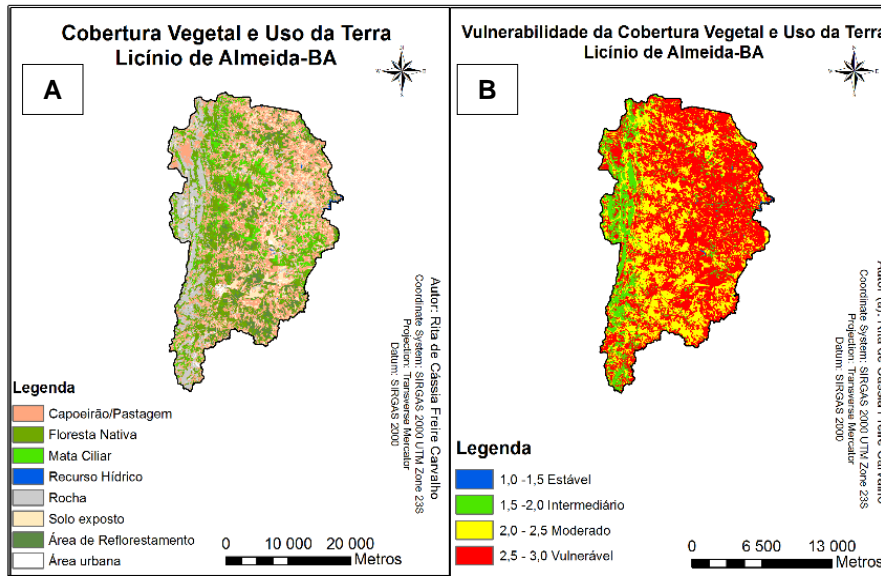


Figura 3: Análise da vulnerabilidade da cobertura vegetal e uso da terra no período seco, em Licínio de Almeida-BA. A – Mapa da cobertura vegetal e uso da terra, B – Vulnerabilidade da cobertura vegetal e uso da terra.

A presença de cobertura vegetal em alta densidade apresenta menores valores de vulnerabilidade, e uma maior intensidade de uso da terra são atribuídos valores maiores de susceptibilidade. A partir da sobreposição ponderada das imagens de solo, clima e cobertura vegetal no período chuvoso, obteve-se o mapa com as principais áreas vulneráveis a perda de solos (Figura 4).

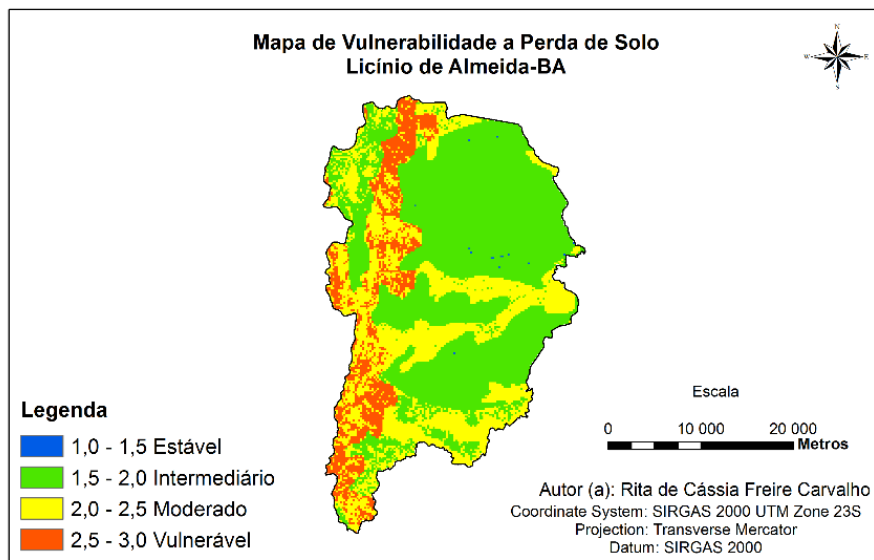


Figura 4: Mapa de vulnerabilidade a perda de solo em Licínio de Almeida-BA.

A maior parte do município é classificada como vulnerabilidade intermediária. A área recebe essa classificação devido à presença solo Latossolo Vermelho-Amarelo e baixos valores de intensidade pluviométrica, atributos que influenciam a classificação como intermediária, embora haja presença de solo exposto e capoeirão/pastagem.

A porção vulnerável é assim classificada devido a presença de Neossolo Litólico, o tipo mais susceptível a erosão e com maior intensidade pluviométrica.

CONCLUSÕES: Diante do estudo realizado, conclui-se que as ferramentas SIG auxiliaram a classificação do município de Licínio de Almeida quanto a vulnerabilidade a perda de solos. Na região

há um predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, valores médios de intensidade pluviométrica, forte presença de capoeirão/pastagem atributos que enquadram o município em sua maior parte na classificação de vulnerabilidade intermediária. As áreas vulneráveis são assim classificadas por apresentar alta intensidade pluviométrica e Neossolo Litólico.

REFERÊNCIAS:

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Hidroweb**. Brasília, DF. 7 arquivos formato vetorial. 2017.
- 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**. INPE. São José dos Campos. 2001.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; PALMEIRA, A. F. **Intensidade pluviométrica**: uma maneira de tratar dados pluviométricos para análise da vulnerabilidade de paisagens à perda de solo. INPE. São José dos Campos. 2004.
- FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: oficina de Textos. 2008.
- HURBATH, F.; TORRES, D. S. C.; ROQUE, N. Euphorbiaceae na Serra Geral de Licínio de Almeida, Bahia, Brasil. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, vol. 67, n. 2, abr. 2016. 489-531 p. 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia. Manuais técnicos em geociências**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 182p. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2016. Cidades. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=291940>> Acesso em 30 mai. 2016.
- PINTO, C. T.; OLIVEIRA, P. V. C.; PONZONI, F. J.; CASTRO, R. M. 2015 Identificação de áreas susceptíveis aos processos erosivos na região do Vale do Paraíba. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, XVII. João Pessoa-PB. **Anais...Paraíba**: INPE. 2015.
- SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, Embrapa. 352p.2013.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS-SEI. **Divisão Político-administrativo**. Bahia. 1 arquivo vetorial formato shapefile. 2016.
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. **Landsat 8 OLI/TIRS wrs path=218, wrs row=70**. 2 imagens de satélite. 2016. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>> Acesso em: 05 dez. 2016.