



## Vulnerabilidade ambiental à erosão de Solos na microbacia do rio Salamanca em Barbalha-Ceará, Brasil <sup>(1)</sup>.

**Mayra Alves Pinheiro <sup>(2)</sup>; Denise da Silva Brito <sup>(3)</sup>; Juliana Maria Oliveira Silva <sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa de Iniciação a Pesquisa-PIBIC, pela Universidade Regional do Cariri-URCA.

<sup>(2)</sup> Graduada em Geografia, bolsista do Laboratório de Análise Geoambiental-LAGEO-URCA, Crato-Ceará. Mayra.acops@hotmail.com.

<sup>(3)</sup> Mestranda do programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará-UECE, Fortaleza-Ceará. denisegeo26@hotmail.com

<sup>(4)</sup> Professora do Departamento de Geociências e Coordenadora do LAGEO-URCA, Crato-Ceará. Juliana.oliveira@urca.br.

### RESUMO:

A microbacia hidrográfica do rio Salamanca está localizada no município de Barbalha, sul do estado Ceará, tem suas nascentes a partir da ressurgência das fontes de água na Chapada do Araripe, abrangendo uma área de 380km<sup>2</sup>. A microbacia apresenta uma grande importância para o município de Barbalha, principalmente no tocante aos usos do solo, que vai desde o cultivo de cana-de-açúcar, arroz, feijão, banana entre outros. Diante disso, este trabalho tem por objetivos: realizar um levantamento dos solos presentes na microbacia do rio Salamanca, e identificar o grau de vulnerabilidade ambiental de cada tipo de solo na área de estudo. Para realização deste trabalho foram efetuadas pesquisas bibliográficas e cartográficas, com elaboração de mapas sobre o tipo e a vulnerabilidade dos solos existentes na área. O presente trabalho foi fundamentado e adaptado à metodologia de Crepani, et al (2011). Com base nos resultados encontrados, a área foi dividida em três categorias de vulnerabilidade para os solos: Baixa correspondendo uma área de 122 km<sup>2</sup>, Moderada 152km<sup>2</sup> e Alta com uma área de 105 km<sup>2</sup>. Pode se concluir que a categoria de vulnerabilidade ambiental predominante na microbacia é Moderada.

**Termos de indexação:** mapeamento, ocupação, susceptibilidade.

### INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é considerada como objeto de estudo de várias áreas do conhecimento científico. A microbacia do rio Salamanca possui uma área de aproximadamente 380 km<sup>2</sup>, suas nascentes são caracterizadas pelas ressurgências das fontes que se situam na encosta da Chapada do Araripe. A mesma passa pela zona rural e pela zona urbana do município de Barbalha, até desaguar no rio Salgadinho no município de Missão Velha, formando a Sub-bacia do Salgado, que se encontra com o rio Jaguaribe nas proximidades do município de Icó. A figura 01 ilustra a localização da micobacia.

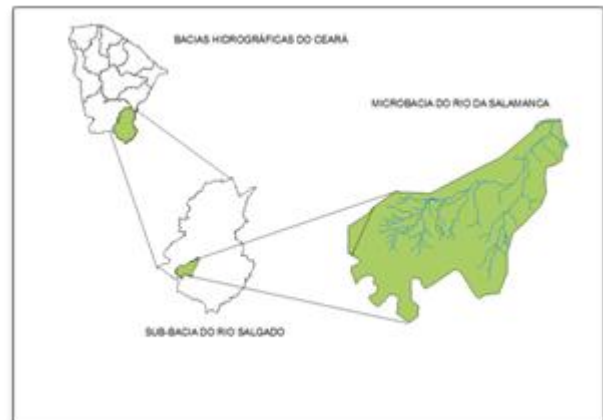


Figura 1: Localização da área de estudo  
Elaboração: Juliana Maria Oliveira Silva

Na Geografia observa-se uma tendência para se estudar a bacia hidrográfica de uma forma sistêmica, considerando a inter-relação de todos os elementos ambientais como geologia, clima, geomorfologia, solos, vegetação e uso e ocupação. Neste trabalho a bacia hidrográfica tem um caráter importante, pois tem como recorte espacial a microbacia do rio Salamanca, localizada no sul do estado do Ceará, no município de Barbalha. A microbacia apresenta características geoambientais diferenciadas do contexto semiárido, pois encontra-se inserida em uma área de exceção, denominada por Ab'Saber (2003) de "brejos" e por Souza e Oliveira (2006), de "enclaves úmidos". Diante disso, as condições geoambientais são primordiais na formação dos solos da área de estudo, e também na vulnerabilidade ambiental da microbacia. No contexto de vulnerabilidade, a análise da vulnerabilidade ambiental permite avaliar a fragilidade de sistemas ambientais frente a determinadas pressões. Essa informação é útil no planejamento ambiental, possibilitando identificar regiões onde a degradação ambiental resultante de uma dada ação tem potencial de causar maior impacto e desenvolver programas visando à redução das fontes de pressão (EMBRAPA, 2010). O objetivo do trabalho é realizar o levantamento dos solos presentes na microbacia do rio Salamanca e identificar o grau de vulnerabilidade de cada tipo de



solo presente na área de estudo, através da metodologia da obra de Crepani et al (2001).

### Contextualização Geoambiental da microbacia do rio Salamanca

A microbacia do rio Salamanca está inserida na bacia sedimentar do Araripe, apresenta clima seco subúmido, com precipitação média de aproximadamente 1070 mm, as principais formas de relevo da microbacia são: Chapada, Talude e Pediplano (DNPM, 1996). Destaca-se também a planície fluvial da microbacia com uma área de 32 km<sup>2</sup>, sendo caracterizada como plana resultado da acumulação fluvial e sujeita a inundações periódicas. A microbacia encontra-se em altitudes entre 340 – 980 metros, sendo a maior parte em altitudes de 340 a 480 metros. A área mais plana da bacia corresponde ao setor da planície fluvial, com 340 a 410 metros, e a área mais alta corresponde o alto curso do rio Salamanca, englobando o topo e a encosta da chapada. A declividade da área apresenta desde um relevo plano (0-3%) até um setor de relevo escarpado (>75%). A maior parte da microbacia se encontra entre a declividade de 0 a 3% (relevo plano e suave) com uma área de 147 Km<sup>2</sup>, é uma superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos (PINHEIRO, et al. 2014). Diante da diversidade geológica, relevo, clima e, principalmente os solos, registram-se as seguintes unidades fitoecológicas na microbacia: Mata úmida, Mata seca, caatinga (arbustiva, Arbustiva-Arbórea, Arbórea) e mata ciliar em alguns trechos dos riachos que compõem a microbacia.

### Procedimentos metodológicos

O presente trabalho foi fundamentado e adaptado à metodologia de (Crepani et al., 2011), onde os autores trabalham com vulnerabilidade natural e ambiental das paisagens à perda do solo que teve por objetivo subsidiar o Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia e de outras regiões do país e está fundamentada na Ecodinâmica de Tricart (1977). Partindo disso foram realizadas as seguintes etapas: pesquisa bibliográfica com o levantamento de trabalhos e artigos científicos publicados sobre a temática, elaboração dos mapas temáticos utilizando os *shapes* de solos do Ceará cedidos pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE). O Mapa foi convertido para formato matricial (*raster*) no Arcgis 10.2, e cada tipo de solo foi atribuído pesos diferentes, conforme o grau de maturidade dos solos.

Nas unidades de paisagens natural consideradas estáveis o valor atribuído aos solos é 1, nas

intermediárias o valor imposto é 2 e nas instáveis o valor atribuído é 3 (CREPANI et al, 2001).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

São encontrados 4 tipos de solos na microbacia do rio Salamanca: Latossolos Amarelo, Argissolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos. Conforme a figura 2, o Latossolos Amarelo se encontra presente no topo da Chapada do Araripe, os Argissolos Vermelho-Amarelo estão presentes por quase toda a microbacia, na área de planície fluvial encontram-se os Neossolos Flúvicos e os Neossolos Litólicos. Vulnerabilidade ambiental pode ser compreendida como o risco de degradação do ambiente natural, relacionada à erosão do solo, perda de biodiversidade, assoreamento, contaminação do recurso solo e água. Embora os solos sejam diferentes em sua composição, eles são no conjunto praticamente uniformes, e as diferenças são principalmente resultado das características ambientais, que incluem o clima, a atividade biológica, a topografia e o tempo, sendo o clima a mais importante delas (CREPANI et al., 2001). Segundo Crepani et al (2001), a maturidade e profundidade (produtos diretos do balanço positivo da pedogênese/morfogênese) dos solos são os critérios utilizado para o estabelecimento dos graus de vulnerabilidade da pedologia. A Tabela 01 mostra os valores de vulnerabilidade atribuídos aos solos da microbacia do rio Salamanca.

**Tabela 1** - Vulnerabilidade ao tema Solos

Unidades Mapeadas na Área de Estudo	Pedológicas	Grau de Vulnerabilidade
Latossolo Amarelo		1,0
Argissolo Vermelho Amarelo		2,0
Neossolos Flúvicos		3,0
Neossolos Litólicos		3,0

Fonte: Adaptado de Crepani et al (2001)

De acordo com a figura 3, é possível verificar qual a área a microbacia é mais vulnerável a erosão considerando três categorias: Alta, Moderada e Baixa. A classe Latossolo Amarelo apresenta uma categoria Baixa, no alto curso e uma parte no baixo curso da microbacia, correspondendo uma área de 122km<sup>2</sup>, caracteriza-se por ser muito profundo, textura média, porosidade elevada e muito intemperizado. Conforme Crepani et al., (2001), devido ao intenso processo de intemperismo e lixiviação que foram submetidos estes solos apresentam quase que uma ausência total de minerais facilmente intemperizáveis e/ou minerais de argila. Na categoria moderada está a classe Argissolos Vermelho-Amarelo, que ocupa uma de



152 km<sup>2</sup>, e encontra-se no alto, médio e baixo da microbacia, são caracterizados por apresentarem perfis profundos e muito profundos, bem estruturados e bem drenados; com sequência de horizontes A, Bt e C, textura média e argilosa, sendo que o horizonte B possui acumulação de argila com teores sempre mais elevados do que no horizonte A, implicando em diferença nítida de textura entre eles (PEREIRA et al., 2007). Destaca-se também que na classe de solo Argissolos Vermelho-Amarelo a diferença de textura entre os horizontes A e B (ocasionada pelo acúmulo de argila no horizonte B) dificulta a infiltração de água no perfil, o que favorece os processos erosivos (CREPANI, et al., 2011). As classes dos Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos revelou-se a categoria Muito Alta principalmente no médio e baixo curso da microbacia, com uma área de 105 km<sup>2</sup>. Os Neossolos Litólicos estão presentes na Escapa da chapada, caracterizado por ser solos de fraca evolução pedológica, raso, com presença de grandes blocos que favorece a ocorrência de solos mais pedregosos, com isso apresentam limitações ao uso agrícola, alta suscetibilidade à erosão devido, a declividade, justificando a categoria de vulnerabilidade alta. Os Neossolos Flúvicos de vulnerabilidade muito alta, presente na planície fluvial do Salamanca são solos pouco evoluídos a muitos profundos, possuem alta fertilidade natural, dotados de grande potencial para uso agrícola, sendo bastante utilizados inclusive com sistema de irrigação, para Crepani et al (2001) geralmente nos solos desta categoria o horizonte A está assentado sobre o horizonte C ou diretamente sobre a rocha mãe.

### CONCLUSÕES

Conforme os resultados, pode-se concluir que a categoria de vulnerabilidade à erosão do solo que predomina na microbacia do rio Salamanca é a Moderada, ocupando uma área de 152 km<sup>2</sup>, a classe de solo representativa desta categoria é a do Argissolos Vermelho-Amarelo, apresentando um grau de vulnerabilidade de 2.0 são meios intermediários entre meios estáveis (1) e meios fortemente instáveis (3).

Desse modo o trabalho tenta contribuir para a conservação do solo da microbacia, a fim de identificar a vulnerabilidade de cada tipo de solo, para melhor aproveitamento considerando os seus múltiplos usos.

### AGRADECIMENTOS

A Universidade Regional do Cariri pelo apoio financeiro através do Programa de Iniciação Científica PIBIC-URCA.

### REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; AZEVEDO, L.G.; DUARTE, V.; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T & BARBOSA, C. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Programa Nacional de Estudos dos Distritos Mineiros. Projeto de Avaliação Hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe. Fase I. Recife: DNPM, 1996.
- EMBRAPA Agroindústria Tropical, **Análise da vulnerabilidade ambiental** – Fortaleza-CE. 2010.
- PEREIRA, R. C. M. & SILVA, E. V. Solos e vegetação do Ceará: características gerais In: SILVA, Z. B.; DANTAS, E. W.; CAVALCANTE, T. (Org.). **Geografia do Ceará: um novo olhar geográfico**. 1ª ed. Fortaleza - CE: Ed. Demócrito Rocha, 2005, v. 01, pp. 189-210
- PINHEIRO, M. A.; SILVA, J.M. O; REIS, E. M.. Mapeamento das classes de declividade da microbacia do rio Salamanca-Barbalha-Ceará. **Revista Geonorte**, v. 10, p. 385-390, 2014.
- SOUZA, J. N. de; OLIVEIRA, V.P.V. de. **Enclaves Úmidos e Sub-úmidos do semi-árido do Nordeste Brasileiro**. Revista de Geografia da UFC, Mercator - ano 05, número 09, 2006.

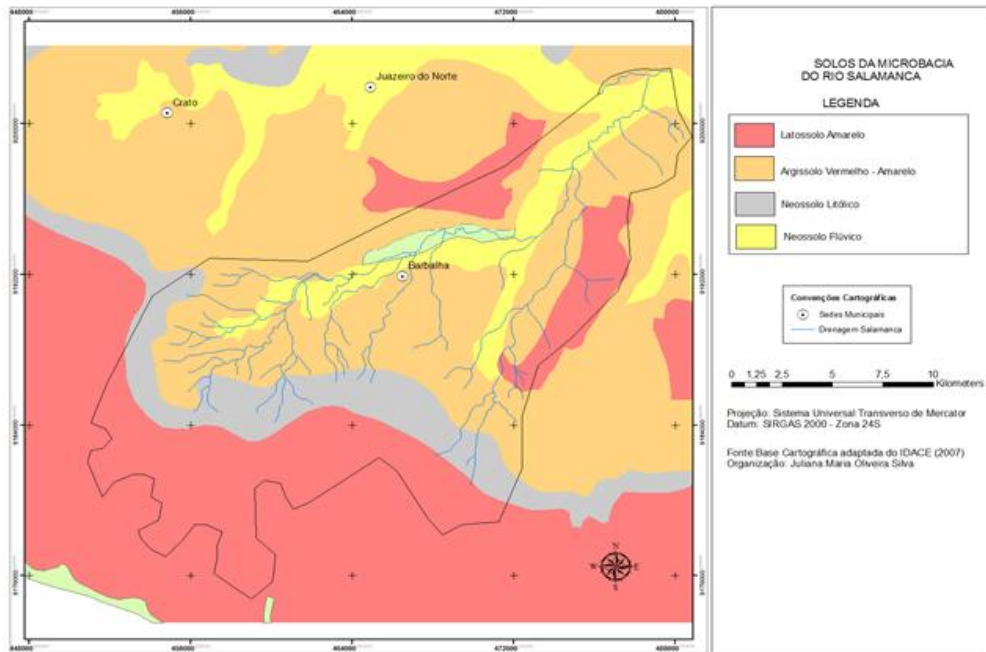
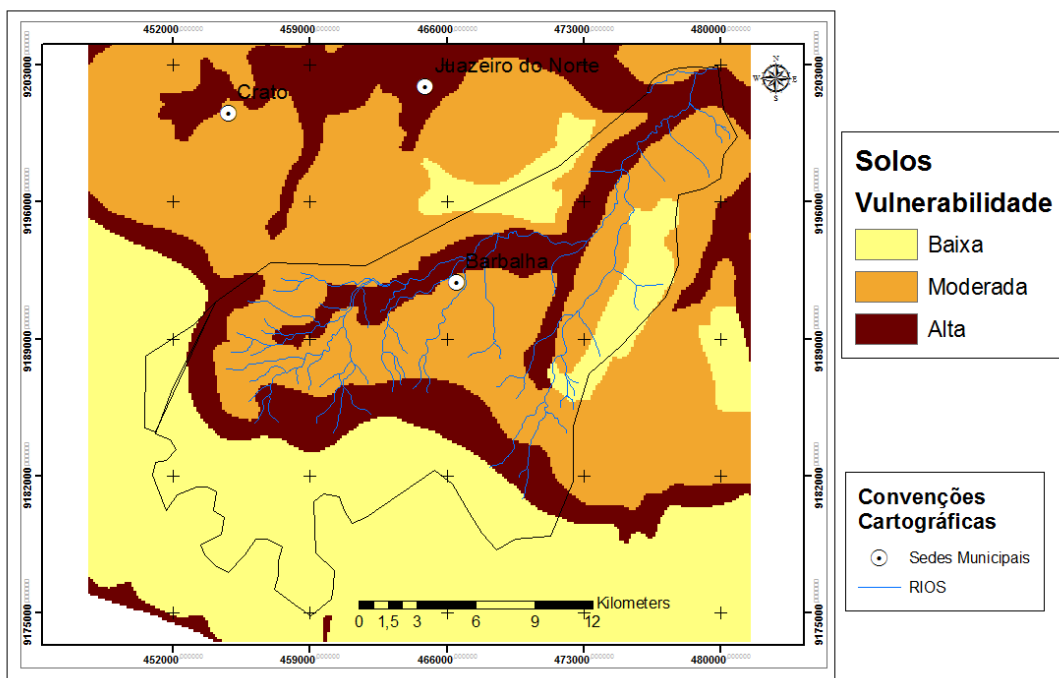


Figure 2 Solo da microbacia do rio Salamanca-Barbalha-Ce.



Fonte: Base cartográfica adaptada do IDACE (2004)

Elaborado pelos autores

Figura 3 Mapa de Vulnerabilidade do Solo da microbacia do rio Salamanca-Barbalha-Ce