

MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDELÓGICAS DE ENCOSTA A  
PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

**MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDELÓGICAS DE ENCOSTA A  
PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES**

Lira, D.R.<sup>1</sup>; Tavares, B.A.C.<sup>2</sup>; Cavalcanti, L.C.S.<sup>3</sup>; Monteiro, K.A.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>UFS *Email*:dniellira@gmail.com;

<sup>2</sup>UFRN *Email*:brunoactavares@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>UPE *Email*:lucascavalcanti3@gmail.com;

<sup>4</sup>UFPE *Email*:kleython.ufpe@gmail.com;

**RESUMO:**

Sistemas morfopedológicos compreendem unidades funcionais formadas a partir da combinação entre os materiais superficiais e a topografia. O mapeamento desta classe de sistemas é essencial para o planejamento de uso da terra, delimitando unidades de paisagem funcionalmente distintas. Para a elaboração dos segmentos, foi observado configurações superficiais com ênfase nas características das rupturas de declive e recursos de micro superfície, identificando seis segmentos de encostas.

**PALAVRAS CHAVES:**

*morfopedologia; morfologia da encosta; unidades de relevo*

**ABSTRACT:**

Morphopedologic systems comprise functional units formed from the combination of the surface material and topography. The mapping of this class of systems is essential for the planning of land use, defining functionally distinct landscape units. For the preparation of the segments was observed surface configurations with emphasis on the characteristics of the slope ruptures and features micro surface, identifying six segments slopes.

**KEYWORDS:**

*morphopedology; slope morphology; relief units*

**INTRODUÇÃO:**

Sistemas morfopedológicos compreendem unidades funcionais formadas a partir da combinação entre os materiais superficiais e a topografia. O mapeamento desta classe de sistemas é essencial para o planejamento de uso da terra, uma vez que delimita unidades de paisagem funcionalmente distintas. O modelo mais conhecido para o mapeamento desses sistemas foi proposto na segunda metade do século XX, ganhando notoriedade no mundo acadêmico ocidental. O modelo das nove unidades hipotéticas da vertente (NUHV) descreve uma tipologia dos segmentos, que podem ocorrer numa vertente. como alertam os autores, nem todas as nove unidades ocorrem em todas as

## MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS DE ENCOSTA A PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

vertentes, por exemplo, numa certa encosta podem-se encontrar unidades do tipo 1, 4 e 5, enquanto que em outra encosta apenas os segmentos 1, 2, 5, 8 e 9. Os detalhes do modelo NUHV e seus critérios de mapeamento estão descritos em Conacher & Dalrymple (1977). Segundo Taylor & Eggleton (2001), o modelo teórico detalha nos perfis os declive e inclui uma gama completa de componentes e processos que operam nesses segmentos, onde há a possibilidade de ocorrer em sequência. No modelo proposto, os segmentos de vertente afetam diretamente os componentes do solo em função da disponibilidade da água e sua dinâmica, condicionando ambientes específicos e interferindo no movimento dos solutos, transformação e dissolução das argilas (DANIELS & HAMMER, 1992), mantendo também uma estreita relação da encosta com a ordem do canal (ARNETT & CONACHER, 1973), sustentando as seguintes ideias: 1) Evolução das formas do relevo a partir de erosão fluvial e ação de rios subseqüentes; 2) O desenvolvimento das bacias de drenagem pode ser analisado a partir do comportamento individual de cada unidade da encosta; 3) Há uma proporção de unidades na encosta, em relação à ordem do canal. O modelo pedogeomórfico relaciona processos geomórficos superficiais aos pedológicos subsuperficiais, isto é, a forma do terreno influencia nos fluxos de substâncias na paisagem

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

A área de estudo está inserida no litoral norte do Estado de Pernambuco sob domínio do clima tropical úmido, a encosta estudada está localizada na zona UTM 25S entre as coordenadas 297771E e 9151685N, na extremidade de um tabuleiro dissecado, no município de Goiana. A identificação das unidades de vertente seguiu um conjunto de etapas: 1) Definição dos segmentos da encosta no campo; 2) Georreferenciamento de cada ruptura no terreno; 3) Abertura de trincheiras para observação da disposição vertical dos materiais superficiais; 4) Relação entre os materiais superficiais e os segmentos da encosta; 5) Geração de rede irregular triangular sobre dados altimétricos em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica – SIG. Os segmentos de encosta foram identificados em campo através de análise visual das rupturas de declive. Cada ruptura do terreno foi georreferenciada e abertas trincheiras com profundidades variadas. Foi realizada uma catena, sendo esta uma unidade de mapeamento conveniente no qual são analisadas as diferenças morfológicas essenciais e sua relação com a topografia. Foi utilizado como unidade basal sedimentos consolidados da Formação Barreiras. Em geral, o procedimento que foi seguido na elaboração dos segmentos contou primeiro em examinar a zona no campo, observando a configuração de superfície, com ênfase em características das rupturas de declive e recursos de micro superfície. Em cada trincheira foi avaliada a espessura do sedimento acima da unidade basal e posteriormente foi relacionada com a posição do segmento na encosta. A modelagem em ambiente SIG foi feita a partir de dados altimétricos disponibilizado pelo CGIAR (2008), com resolução espacial de 90m, onde foram extraídas curvas de nível com intervalos de 10 metros. Posteriormente, foi elaborado uma rede irregular triangular (TIN) com objetivo de evidenciar rupturas de declive. Os dados de campo foram plotados no TIN agregando informações ao arcabouço interpretativo acerca da relação solo-encosta.

## MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS DE ENCOSTA A PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

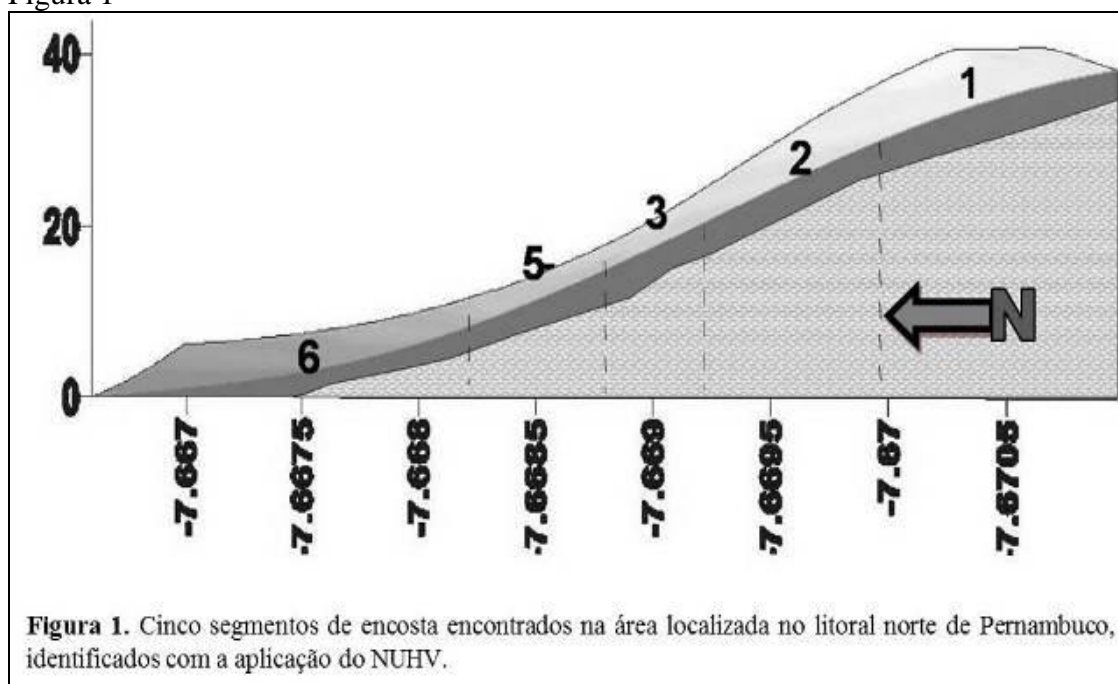
### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com a aplicação do modelo NUHV, foi possível identificar cinco segmentos de vertentes na área de estudo (Figura 1), cujas características são descritas a seguir: Interflúvio - Unidade 1 (Figura 2A): Ocorre predomínio de processos pedogenéticos como oxidação associado a movimentos verticais da água em subsuperfície. É definido como um interflúvio em que as respostas pedogeomórficas predominantes são resultantes de percolação e de movimento vertical da água no solo. A unidade tem um ângulo de inclinação baixa e uma superfície relativamente suave. Encosta de infiltração - Unidade 2. (Figura 2B): É definida como uma área onde prevalece a eluviação mecânica causadas pelos movimentos laterais em subsuperfície, ocorrendo processos de transporte pedogeomórficos. A unidade 2 acolhe todo o material de subsuperfície proveniente da unidade 1, sendo transportado no total ou em parte para as unidades de adjacentes, não necessariamente de maneira uniforme; Encosta convexa Unidade 3. (Figura 2C): Área com indícios de rastejamento do solo e formação de terracetes, definido como uma unidade convexa onde o rastejamento é o processo pedogeomorfológico predominante causando a circulação lateral de materiais de solo. Meia encosta de Transporte - Unidade 5 (Figura 2D): Este segmento é definido por respostas ao transporte de grandes quantidades de material superficial, oriundo das outras unidades da encosta. O transporte foi ocasionado por fluxo, queda, deslizamento e escoamento superficial. Outros processos de transporte de materiais de solo podem ter ocorrido pela eluviação química, mas eles não são distintivos em termos de provas físicas ou características morfológicas reconhecíveis. Base da encosta coluvial - Unidade 6 (Figura 2E): É uma zona onde ocorre redeposição coluvial. Sua forma de superfície reflete os processos coluviais operacionais. Sua característica principal é uma concavidade suave. Neste caso ocorre a formação de depósitos com baixa angulação, causando acentuado contraste com as micro-irregularidades na superfície dessa unidade. A partir das características identificadas é possível inferir que as unidades possuem duas características gerais quanto a sua conectividade (troca de matéria e energia). Esta conectividade que ocorre no interior de cada unidade (intraespecífica – diz respeito à alteração do material superficial da unidade) e entre unidades (interespecífica – diz respeito à perda e ganho de material) é interdependente, isto é, existe um balanço entre a capacidade de alteração do material no interior da unidade e seu transporte/deposição. Isto fica evidenciado, sobretudo nas unidades 3 e 5 com predominância de transporte, seja ele lento (3) ou rápido (5). O crescimento da profundidade, encosta baixo, do material superior à superfície basal também pode indicar a organização hierárquica das unidades, subordinadas a um nível de organização superior, caracterizado pela própria encosta. Isto é evidenciado pelo fato de que mesmo não sendo unidades de transporte, os segmentos 1, 2 e 6 apresentam diferentes profundidades e diferentes características de material superficial em função de sua posição na encosta, ou seja, em face de sua funcionalidade no contexto da encosta, sobretudo aquelas evidenciadas pela composição do material superficial, é possível afirmar que, mesmo não apresentando indícios de formação de material ferruginoso, a unidade 6, por ser essencialmente acumulativa coluvial, incorpora concreções de tamanhos variados provenientes das unidades superiores (1 e 2), agregando portanto, diferentes tipos de substâncias à composição de seu substrato, fato que pode alterar propriedades dos solos, como nutrientes disponíveis para as plantas. As unidades 3 e 5 desempenham papel de condutores de matéria das unidades 1 e 2 para a unidade 6. Na encosta analisada predomina o transporte do

## MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS DE ENCOSTA A PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

material superficial, constituindo uma encosta de erosão, relacionada com a forma côncava da encosta.

Figura 1



Cinco segmentos de encosta encontrados na área localizada no litoral norte de Pernambuco, identificados com a aplicação do NUHV.

## MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS DE ENCOSTA A PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

Figura 2



Aspecto do substrato na unidade 1: horizonte superficial pouco espesso variando

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A resposta do modelo à encosta observada permitiu inferir acerca da funcionalidade da encosta, bem como das relações de hierarquia e conectividade entre as unidades da encosta. Através da metodologia aplicada não foi possível evidenciar problemas teóricos com o modelo das Nove Unidades de Vertente, que apresentou bons resultados para interpretação da morfologia dos segmentos de encosta. Grande parte da investigação discutida neste trabalho foi só a identificação, das unidades. Todavia, as unidades identificadas carecem de mais informações, sobretudo identificação dos seus limites e áreas de transição (intergrades), ou seja, um mapeamento bem como a descrição de propriedades pedológicas.

MAPEAMENTO DE UNIDADES MORFOPEDEOLÓGICAS DE ENCOSTA A  
PARTIR DA APLICAÇÃO DO MODELO HIPOTÉTICO DE NOVE UNIDADES

**REFERÊNCIAS**

**BIBLIOGRÁFICA:**

ARNETT, R. R.; CONACHER, A. J. Drainage basin expansion and the nine unit landsurface model. Aust Geogr. n. 12, p. 237-249. 1973.

CGIAR. Disponível em < <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>> acesso em 10 de dezembro de 2008.

CONACHER, A. J.; DALRYMPLE, J. B. The nine unit landsurface mode: An Approach to Pedogeomorphic Research. Geoderma. Special Issue, Elsevier, v.18, n.1/2, 145p. 1977.

CHRISTOFOLETTI, A.. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: E. Blucher, c1999. 236 p.

CHRISTOFOLETTI, A.. Geomorfologia. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.. 188p.

DANIELS, R. B.; HAMMER, R. D. Soil Geomorphology. John Wiley & Sons, Toronto. 1992.

DALRYMPLE, J. B.; BLONG, R. J.; CONACHER, A. J. A hypothetical nine unit land surface model. Z. Geomorphology, Berlin, v.12, n.1, p.60-76, 1968.

TAYLOR, G. EGGLETON, R. A. Regolith Geology and Geomorphology. Chichester, John Wiley & Sons, 2001. 375p.

VALERIANO, M. de M.. Topodata: guia para utilização de dados Geomorfométricos locais. São José dos Campos: INPE, 44p. 2008.