

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO
SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE
(Nordeste da Bahia)

**UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO
SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO
GRANDE (Nordeste da Bahia)**

Cunha da Silva, I.¹; Moura Oliveira, J.H.²;

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Email:iaracunha8@gmail.com;

²UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Email:jmouraoliveira8@gmail.com;

RESUMO:

O presente estudo tem como principal objetivo identificar a associação (relação) solo-relevo com o intuito de contribuir na identificação de áreas com vulnerabilidade a desertificação. Como procedimentos metodológicos utilizou-se a integração do mapa de solos às variáveis geomorfológicas, a partir da tabulação cruzada e lógica booleana. Os resultados apresentam uma relação entre estas variáveis indicando setores potenciais à vulnerabilidade a desertificação.

PALAVRAS CHAVES:

Geomorfometria; Dominio Semiárido; Bacia Hidrográficas

ABSTRACT:

The present study aims to identify the association (relationship) soil-relief in order to help identify areas of vulnerability to desertification. The methodological procedures used to integrate the soil to geomorphometric map from the cross-tabulation and Boolean logic. The results show a relationship between these variables indicating the potential vulnerability to desertification sectors.

KEYWORDS:

Geomorphometry; Semiarid; Hydrographic basin

INTRODUÇÃO:

O relevo que está diretamente relacionado com os processos pedológicos pode ser definido como as formas que representam a expressão espacial de uma superfície, compondo as diferentes configurações da paisagem morfológica. É o seu aspecto visível, a sua configuração, que caracteriza o modelado topográfico de uma área (CHRISTOFOLLETTI, 1980). Os solos apresentam estreita relação com o relevo, assim, é possível inferir a distribuição de unidades de solos e sua associação com o relevo a partir da análise geomorfológica via utilização de variáveis geomorfológicas por geoprocessamento, se valendo de diversos processamentos como a geração de Modelos Digitais de Elevação (MDE) e suas derivadas (declividade, dissecação, rugosidade topográfica e índice de umidade topográfica). Assim, na análise física ambiental inserem-se as bacias hidrográficas como célula de análise definida como um todo complexo onde há interação de todas as variáveis ambientais, inclusive a ação antrópica.

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE (Nordeste da Bahia)

Sendo assim, a compreensão da dinâmica interna de uma bacia bem como de seus fluxos de energia é reconhecida como um grande caminho metodológico para o desenvolvimento de estudos integrados (OLIVEIRA, 2008). O presente estudo tem como objetivo identificar a associação (relação) solo-relevo a partir da integração de variáveis geomorfológicas via tabulação cruzada e álgebra de mapas em ambiente de Sistemas de Informações geográficas com o intuito de contribuir na identificação de áreas com vulnerabilidade a desertificação na bacia hidrográfica do Riacho do Brejo Grande está localizada entre as coordenadas UTM Fuso 24S, datum horizontal WGS1984 de 8985176 m a 8917206 e 521779 a 576982 m, compreende parte dos municípios de Macururé, Rodelas, Glória, Paulo Afonso e Jeremoabo, estando situada na margem direita do Rio São Francisco no setor baixo-médio de seu curso com uma área de 1942,51 Km² (Figura 1a).

MATERIAL E MÉTODOS:

Para alcançar os objetivos dessa etapa da pesquisa, foram utilizados os seguintes materiais: •MDE de 30m, disponibilizado pelo TOPODATA (VALERIANO e ROSSETI 2009); •Softwares de geoprocessamento: ARCGIS; •Mapas de Solos do Estado da Bahia. Inicialmente foi feita a aquisição do MDE-TOPODATA (VALERIANO, 2008); que são arquivos que contêm registros altimétricos estruturados em linhas e colunas georreferenciadas, como uma imagem com um valor de elevação em cada pixel. Os registros altimétricos devem ser valores de altitude do relevo, idealmente, para que o MDE seja uma representação da topografia (VALERIANO, 2009), através do qual foram gerados: Fluxo acumulado e o Fluxo de direção. Após a extração da drenagem da bacia do Riacho do Brejo Grande foi criado um ponto (arquivo vetorial), em setor do canal principal delimitando a área de maior valor acumulado da área de contribuição (exultório) da bacia, e em seguida procedeu-se à delimitação automática da bacias hidrográfica através da implementação do comando utilizou-se a ferramenta <Spatial Analyst Tools> e a rotina <watershed> no software ArcGis 10. A partir do MDE tomando o recorte da bacia delimitadas foi possível derivar as variáveis geomorfológicas: declividade, dissecação topográfica, rugosidade topográfica e índice de umidade topográfica auxiliando na associação solo-relevo. Após a geração das variáveis, procedeu-se à tabulação cruzada entre o mapa das classes de solos com as variáveis geomorfológicas gerando tabelas relacionando percentualmente as variáveis envolvidas. Em seguida por superposição de mapas utilizando lógica booleana (comando <OR>) produziu-se mapas integrados. Sua execução foi realizada em ambiente SIG, seu processamento foi realizado no software ArcGis 10 (ESRI,2009), com o módulo <Spatial Analyst> considerando os atributos topográficos que apresentam maior relação com as unidades de solos e/ou variáveis com características potenciais a vulnerabilidade à desertificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Visando relacionar as classes de solos da bacia hidrográfica do Riacho do Brejo Grande com o relevo através de variáveis geomorfológicas primárias e secundárias, geradas a partir do MDE-TOPODATA. As unidades de solos estão distribuídas em cinco classes, e serão apresentadas a seguir de acordo com a porcentagem da área em relação à área total da bacia. Dessa forma, a bacia apresenta em sua maior parte 87,7% de Neossolos

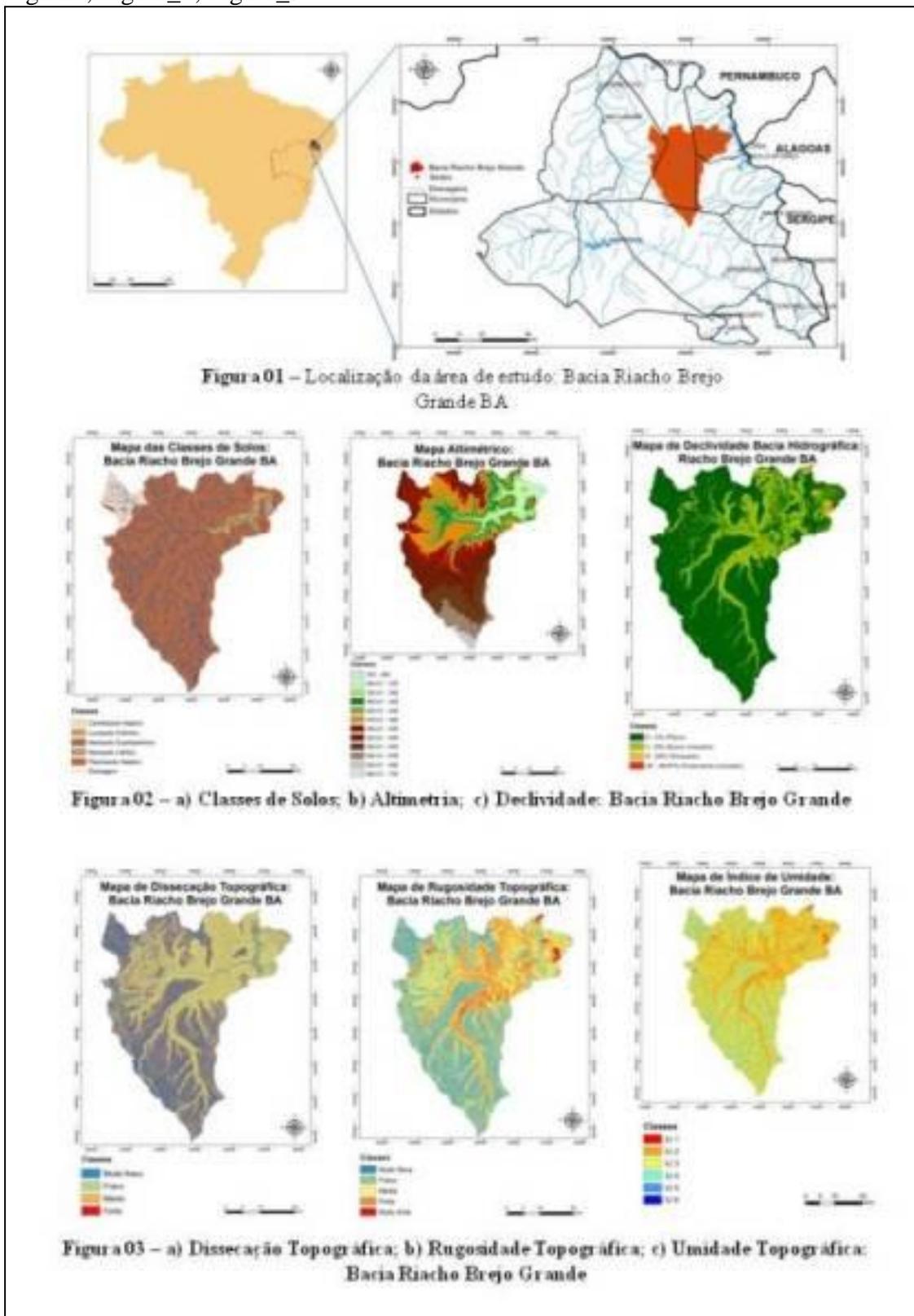
UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO
SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE
(Nordeste da Bahia)

Quartzarênicos, apenas 1% de Neossolos Litólicos Eutróficos e 2,5% de Planossolos Háplicos. Os 5,1% são característicos dos Cambissolos e os Luvisolos que apresentam-se em 3,5% da área (Figura 2a). Com base na análise altimétrica do MDE-TOPODATA evidenciam-se os três setores da bacia (Figura 2b), onde seu Alto Curso com altitudes entre 255 a 390 metros com amplitudes de 135 metros estão na parte sul, no Médio Curso com altitudes de 390 à 529 metros e amplitude de 139 metros e no Baixo Curso com as menores altitudes entre 529 à 717 metros com amplitude de 188 metros na parte norte da bacia hidrográfica. No mapa de Declividade da bacia hidrográfica em estudo, os intervalos se distribuem em quatro classes que estão organizadas da seguinte forma: em 77,4% da área da bacia estão distribuídas as menores declividades entre 0 – 3% onde é considerado relevo plano, 21,1% da área está a classe de 3 – 8% considerado plano à suave ondulado, 1,2% apresentando relevo ondulado entre 8 – 20% e apenas 0,1% da área apresenta relevo fortemente ondulado com as classes de 20 – 49,97% (Figura 2c). O índice de dissecação topográfica está representado no mapa que segue por quatro classes e apresentadas em porcentagem de acordo com sua ocorrência na área total da bacia. A primeira classe de 0 – 0,25 está presente em 29,8% da área total caracterizando-se como dissecação fraca, a segunda de 0,25 – 0,5 apresenta-se em maior parte da bacia compreendendo 40,8% de dissecação média, 12,6% refere-se a classe 0,5 – 0,75 sendo dissecação forte e 17% caracterizada como dissecação muito forte entre as classes 0,75 – 1 (Figura 3a). Na figura 3b estão presentes as classes de rugosidade topográfica, onde em 10,6% da área total está a classe de rugosidade muito fraca apresentadas pelo intervalo de 0 – 0,5, em 59,6% está a classe de rugosidade fraca entre 0,5 – 1, a rugosidade média distribui-se em 13,2% da área entre 1,01 – 1,25, 1,25 – 2 considerada forte em 16% da área e somente 0,9% entre 2,01 – 4,52 muito forte. A concentração de umidade do solo está especializada no mapa que segue, onde estão em IU1 com valores entre 3,74 - 6, IU2 valores entre 6,01 - 8, IU3 entre 8,01 - 11, IU4 entre 11,01 - 12, IU5 entre 12,01 – 16 e IU6 com valores entre 16,01 – 24,87. A primeira classe representa 2,2% da área da bacia do Riacho Brejo Grande, a segunda 37,9%, a terceira 43%, a quarta 6,9%, a quinta 8,5% e a última 1,2% (Figura 3c). As variáveis geradas a partir do MDE-TOPODATA foram integradas às classes de solos de cada bacia hidrográfica estudada por álgebra de mapas e representadas pela Lógica

Booleana Como exemplo de integração é apresentado a integração da classe de solo Neossolos quartzarênicos e as demais variáveis. 68,1% dos Neossolos Quartzarênicos estão em áreas de relevo plano (0 – 3%) onde há uma forte tendência à infiltração. Em relação ao índice de dissecação 35,7% em áreas de dissecação considerada média, sendo este fator em conjunto com a declividade potenciais ao processo erosivo. 52,8% da classe estão situadas em rugosidades fracas. É nesta classe que estão concentradas a maior parte da umidade em relação às demais classes, registrando 38,3% da área com umidade intermediária, e estão relacionadas com a característica plana do relevo. O grau de suscetibilidade desses solos à erosão é variável, dependendo da sua profundidade, no caso da bacia do Riacho do Brejo Grande a susceptibilidade é considerada baixa, pois estes solos se apresentam em relevos aplainados e com pouca movimentação excetuando em áreas de influencia de drenagem esporádica.

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE (Nordeste da Bahia)

Figura1; Figura_2; Figura_3



Figura_1: Localização; figura_2 e 3: Variáveis geomorfométricas

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE (Nordeste da Bahia)

Tabelas_ Tabulação Cruzada

Tabela 01: Integração das classes de solos e declividade/Figura da análise Booleana				
Classes de Solos	Declividade (0 – 3%)	Declividade (3 – 8%)	Declividade (8 – 20%)	Declividade (20 – 69,97%)
Neossolo Quartzarábico	68,1	18,7	0,7	0
Neossolo Litólico	0,4	0,3	0,2	0,1
Planossolo Háplico	1,8	0,6	0,1	0
Cambissolo Háplico	4,9	0,1	0,1	0
Luvissolo Cárstico	2	1,4	0,1	0

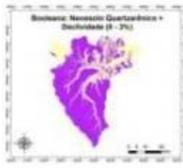


Tabela 02: Integração das classes de solos e Dissecção Topográfica/Figura da análise Booleana				
Classes de Solos	Dissecção (0 – 0,25)	Dissecção (0,25 – 0,5)	Dissecção (0,5 – 0,75)	Dissecção (0,75 – 1)
Neossolo Quartzarábico	25,8	35,7	11	15,2
Neossolo Litólicos	0,1	0,6	0,3	0,1
Planossolo Háplicos	0,4	1,4	0,5	0,2
Cambissolo Háplicos	2,6	1	0,1	1,3
Luvissolo Cársticos	0,6	2	0,8	0,2

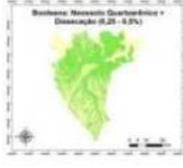


Tabela 03: Integração das classes de solos e Rugosidade Topográfica/Figura da análise Booleana					
Classes de Solos	Rugosidade (0 – 0,5)	Rugosidade (0,5 – 1)	Rugosidade (1,01 – 1,25)	Rugosidade (1,25 – 2)	Rugosidade (2,01 – 4,52)
Neossolo Quartzarábico	8,9	52,8	11,3	14,2	0,4
Neossolo Litólicos	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3
Planossolo Háplico	0,1	1,3	0,7	0,4	0,1
Cambissolo Háplico	1,1	3,7	0,1	0,1	0
Luvissolo Cárstico	0,2	1,3	0,9	1	0

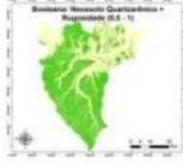
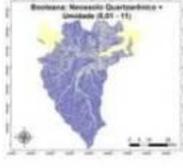


Tabela 04: Integração das classes de solos e Umidade Topográfica/Figura da análise Booleana						
Classes de Solos	Umidade (3,74 – 6)	Umidade (6,01 – 8)	Umidade (8,01 – 11)	Umidade (11,01 – 13)	Umidade (13,01 – 16)	Umidade (16,01 – 24,87)
Neossolo Quartzarábico	1,7	33	38,3	6,1	7,4	1
Neossolo Litólico	0,2	0,5	0,3	0	0	0
Planossolo Háplico	0,1	1,3	0,9	0,1	0,1	0
Cambissolo Háplico	0	1,3	2,4	0,6	0,7	0,1
Luvissolo Cárstico	0,1	1,7	1,1	0,1	0,2	0,1



Tabelas_ Tabulação Cruzada_1 Tabelas_ Tabulação Cruzada_2 Tabelas_ Tabulação Cruzada_3

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Demonstrou-se pertinência dos estudos geomorfométricos em bacias hidrográficas semiáridas. No que diz respeito à metodologia utilizada, foram geradas variáveis geomorfométricas a partir do MDE – TOPODATA, e posteriormente a integração dessas variáveis ao mapa de solos da área de estudo em ambiente SIG através da tabulação cruzada e lógica booleana. Na análise conjunta das características dos tipos de solos existentes na Bacia Riacho do Brejo Grande com as variáveis geomorfométricas (altimetria, declividade, dissecção topográfica, rugosidade topográfica e umidade topográfica), foi possível inferir que a ocorrência das classes de solos estão diretamente relacionadas com as variáveis geomorfométricas, dessa interação pode-se correlacionar que as classes de solos mantêm uma interdependência com as respectivas variáveis além do clima e cobertura vegetal, com o arranjo deste todo complexo foi possível traçar um quadro de áreas potencialmente vulneráveis à desertificação.

AGRADECIMENTOS:

Ao grupo de pesquisa GEONAT-UEFS Grupo CNPq A FAPESB – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e pelo financiamento do Projeto E a UEFS, pela oportunidade da realização da pesquisa

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO
SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE
(Nordeste da Bahia)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

ARAÚJO, Elienê Pontes. Aplicação de dados SRTM à modelagem da erosão em microbacias por geoprocessamento. Ministério da Ciência e Tecnologia. INPE. São José dos Campos, 2006.

BOSQUILIA, Raoni Wainer Duarte; FIORIO, Peterson Ricardo; BARROS, Pedro Paulo da Silva; MARTINS, Juliano Araujo; DUARTE, Sérgio Nascimento. Comparação entre modelos de mapeamento automático de drenagens utilizando SIG. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. 2.ed. rev. e ampl Sao Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188p ISBN 85212013031 (Broch.).

LIMA, Gabriel Matos; DIAS, Laerte Freitas; VALE, Raquel de Matos Cardoso. Mapeamento geomorfológico como subsídio ao estudo da desertificação no Norte da Bahia. Revista Geonordeste, Edição especial, V.2, N.4, p.588-598, 2012.

MUÑOZ, Viviana Aguilar Muñoz; VALERIANO, Márcio de Morisson Valeriano. Modelagem da dissecação por geoprocessamento para delineamento de manchas de solo. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7741-7748.

MUNÕZ, Viviana Aguilar; VALERIANO, Márcio de Morisson; WEIL, Mara de Andrade Marinho. Estudo das relações solo-relevo pela análise geomorfológica de dados SRTM e TOPODATA e a técnica de recuperação de conhecimento a partir de mapas. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.9261.

OLIVEIRA, João Henrique Moura. Caracterização geomorfológica e da fragilidade ambiental na ecorregião Raso da Catarina –BA por Geociências. Feira de Santana, Bahia, 2008.

PRATES, Venina. Utilização de índices para a representação da paisagem como apoio para levantamento pedológicos em ambiente de geoprocessamento. CURITIBA, 2010.

SILVA, Ardemirio de Barros. Sistemas de informações geo-referenciadas conceitos e fundamentos. São Paulo: Unicamp, 2003. 236 p. (Livro-texto) ISBN 8526804936.
SILVA, Iara Cunha. Utilização de produtos derivados de Modelos Digitais de Terreno (Geomorfológicos) como auxílio na identificação e caracterização das classes de solos da Bacia hidrográfica do Riacho do Tará – Pólo de Jeremoabo BA. Relatório Final – PROBIC-UEFS, Feira de Santana, Bahia, 2012a.

SILVA, Iara Cunha. Utilização de produtos derivados de Modelos Digitais de Terreno (Geomorfológicos) como auxílio na identificação e caracterização das classes de solos

UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS GEOMORFOMÉTRICAS NA ASSOCIAÇÃO
SOLO-RELEVO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO BREJO GRANDE
(Nordeste da Bahia)

da Bacia hidrográfica do Riacho do Tará – Pólo de Jeremoabo BA. Semana de Iniciação Científica (SEMIC) – PROBIC-UEFS, Feira de Santana, Bahia, 2012b.

SILVEIRA, Claudinei Taborda. Análise digital do relevo na predição de unidades preliminares de mapeamentos de solos: integração de atributos topográficos em Sisitemas de Informações Geográficas e Redes neurais artificiais. Curitiba, 2010.

SILVEIRA, Claudinei Taborda; OKA-FIORI, Chisato; SANTOS, Leonardo José Cordeiro; SIRTOLI, Angelo Evaristo; SILVA, Claudionor Ribeiro. Pedometria apoiada em atributos topográficos com operações de tabulação cruzada por álgebra de mapas. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.13, n.2, (Abr-Jun) p.125-137, 2012.

SOBRINHO, Teodoro Alves, OLIVEIRA, Paulo T.S., RODRIGUES, Dulce B.B., AYRE, Fábio M. Delimitação automática de Bacias Hidrográficas utilizando dados SRTM. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.30, n.1, p.46-57, jan./fev. 2010. TRICART, Jean. As relações entre a morfogênese e a pedogênese. Notícia Geomorfológica, Campinas, 8 (15): 5-18, JUN. 1968.

VALERIANO, Márcio de Merisson. TOPODATA: guia para utilização de dados geomorfológicos locais. INPE. São José dos Campos, 2008.

Valeriano, M. M.; Rossetti, D. F.; Albuquerque, P. C. G. Topodata: desenvolvimento da primeira versão do banco de dados geomorfométricos locais em cobertura nacional. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal, RN. Anais..., São José dos Campos, SP : INPE, 2009. v. CD-ROM. p. 1-8.