

# UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIGITAIS DE TERRENO (GEOMORFOMÉTRICOS) COMO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DO TARÁ – PÓLO DE JEREMOABO BA

**Iara Cunha da Silva<sup>1</sup>; João Henrique Moura Oliveira<sup>2</sup>**

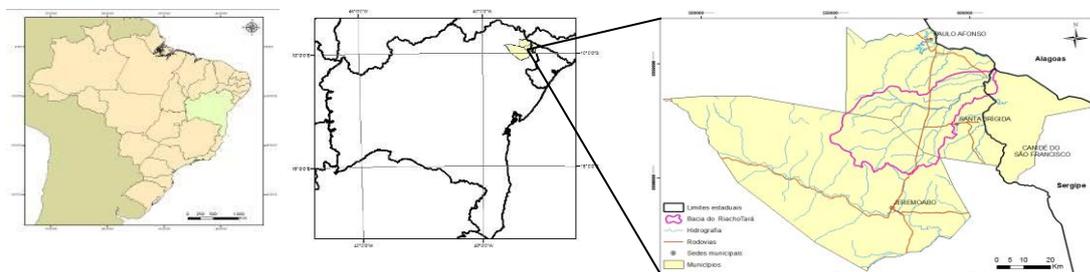
1. Bolsista PROBIC/CNPq, Graduanda em Licenciatura em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [iara.cunha.17@hotmail.com](mailto:iara.cunha.17@hotmail.com)

2. Orientador, Professor Assistente A - Departamento de Ciências Humanas e Filosofias, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [jmouraoliveira8@gmail.com](mailto:jmouraoliveira8@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Geomorfometria, Modelo Digital de Elevação, Classes de Solo.

## INTRODUÇÃO

Os estudos geomorfométricos baseiam-se em métodos estatísticos para descrição quantitativa das formas do relevo, as quais podem ser obtidas através dos Modelos Digitais de Terreno (MDT) que se refere ao modelo referenciado à altimetria do terreno (ao nível do solo) ou Modelos Digitais de Elevação (MDE) que são definidos como à descrição espacial dos diversos tipos de terreno expressada de forma contínua os tipos de relevo (SILVA, 2003). Constituem-se também em análises ambientais e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas ao entendimento da dinâmica espacial local e regional. Neste sentido, a análise de variáveis geomorfométricas possibilita inferências sobre as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas podendo servir também como parâmetro para o planejamento do uso e ocupação do solo, pois os atributos físicos podem estabelecer níveis de fragilidades relacionados às características físicas e ambientais da área, indicando as possibilidades e restrições ao uso atual e futuro do solo (OLIVEIRA, 2008). O plano de trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade da utilização de produtos derivados de MDE - geomorfométricos na caracterização de classes de solos com o intuito de contribuir na identificação de áreas com vulnerabilidade a desertificação na Bacia hidrográfica do Riacho do Tará (nordeste da Bahia). A Bacia hidrográfica do Riacho do Tará está localizada no nordeste do Estado da Bahia, entre as coordenadas UTM fuso 24S, *datum* horizontal WGS 1984 de 8947908 m a 8901647e 547815 a 540151 m, compreendendo partes dos municípios de Santa Brígida, Paulo Afonso e Jeremoabo (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa de localização

## METODOLOGIA

Adotou-se como base para a caracterização/associação das classes de solos as variáveis geomorfométricas a partir do MDE: altimetria dividindo a Bacia em três setores (Alto curso, Médio curso e Baixo curso), declividade de acordo com a classificação atual da EMBRAPA (2006), além da variável Forma do Terreno (curvatura vertical e curvatura

horizontal) (VALERIANO, 2008). Para a caracterização das classes de solos a partir das variáveis geradas do MDE, foi utilizado um mapa de solos da Bahia (SEI, 2000). A caracterização/associação das classes de solos às variáveis geomorfométricas (Altimetria e Declividade e Forma do Terreno - curvatura vertical e horizontal) derivadas de Modelos Digitais de Elevação foi feita a partir da integração das variáveis geomorfométricas com o mapa de solos em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) através de álgebra de mapas. Foi necessário fazer primeiramente a reclassificação dos valores das respectivas classes dos produtos base (Classes de Solo, altimetria, declividade e Formas de Terreno) por IMP - Inferência Média Ponderada com intuito de sanar ambiguidade de atributos (SILVA, 2003) Na sequência procedeu a operação tipo adição entre as matrizes que correspondem ao arranjo dos dados espaciais contidos em mapas geo-referenciados (SILVA, 2003 MIRANDA, 2005). Assim a integração (álgebra de mapas – SOMA) foi realizada da seguinte forma: <classes de solos + variável altimétrica>, <classes de solo + declividade> e <classes de solos + formas de terreno>. Após integração foi procedida o cômputo das áreas de todas as classes das variáveis envolvidas na integração (produtos base) e dos produtos integrados pela álgebra de mapas. Posteriormente foi construída uma tabela que sintetiza as informações coletadas a partir das integrações, onde estão representadas as inter-relações das classes de solos com as variáveis geomorfométricas em área e percentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis geomorfométricas geradas a partir do MDE foram as seguintes: altimetria (Figura 2a) discriminando os três setores da Bacia do Riacho do Tará, onde seu Alto Curso com altitudes entre 490 a 722 metros com amplitude de 232 metros estão na parte oeste, no Médio Curso com altitudes de 273 a 490 metros e amplitude de 217 metros e no Baixo Curso com as menores altitudes entre 113 a 273 metros com amplitude de 160 metros na parte leste da Bacia hidrográfica. Na variável declividade (Figura 2b) as classes declividade foram apresentadas de acordo com a classificação atual da EMBRAPA (2006): de 0 – 3% (plano) e 3 – 8% (suave ondulado), 8 – 20% (ondulado e 20 – 45% (fortemente ondulado) e de 45 – 74% (montanhoso). E a representação das Formas de Terreno (curvatura horizontal e vertical) (Figura 2c) as combinações de curvatura do terreno são representadas pela forma côncavo-convergente (máxima concentração e acúmulo do escoamento) e pela forma convexa-divergente (máxima dispersão do escoamento) (VALERIANO, 2008).

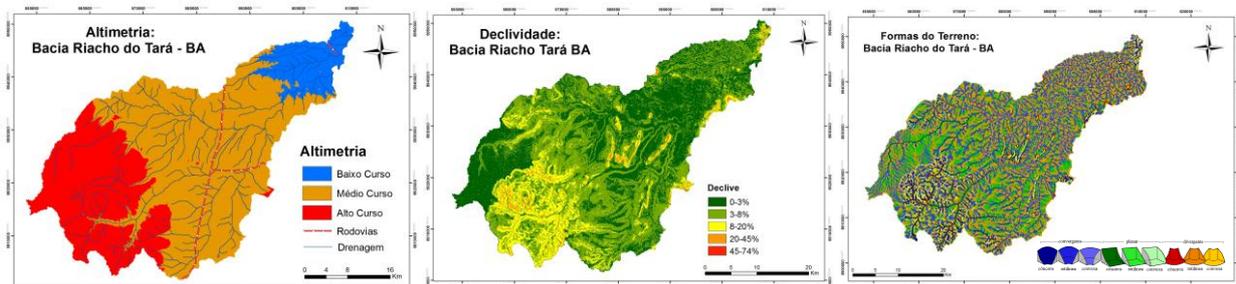
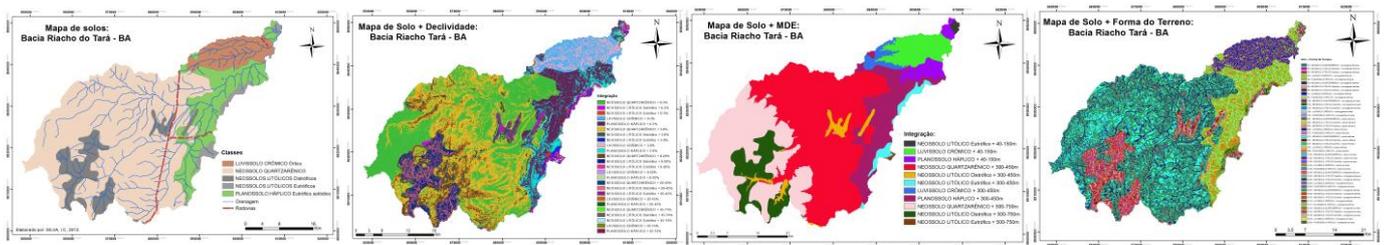


Figura 2: A – Altimetria, B – Declividade e C – Formas de Terreno

A partir da geração dessas variáveis geomorfométricas e do mapa das classes de solos (Figura 3A) foi possível proceder à integração destes por álgebra de mapas e teve como primeiro resultado a geração de três mapas resultado da soma entre as variáveis e o mapa de solo (Figura 3B, 3C e 3D).

O segundo resultado foi uma tabela (Tabela 1) produzida através da integração.



**Figura 3:** 3A-Classes de solos; 3B-Solos+Declividade; 3C-Solos+altimetria); 3B-Solos+Forma de Terreno

TABELA 1. Relação das classes das variáveis geomorfométricas com as unidades de mapeamentos de solos

Variáveis Geomorfológicas	Percentual de ocorrência das Variáveis geomorfométricas na área da unidade de mapeamento de solos				
	Neossolo Quartzarênico (%)	Neossol Litólicos Distrófico (%)	NeossoloLitólico Eutrófico (%)	Luvisolo Crômico (%)	Planossolo Háplico (%)
<b>Declividade:</b> 0 – 3% plano	46,4	11,2	11,2	59,4	67,5
3 – 8% suave ondulado	39,3	2,6	39,4	37,9	28,7
8 – 20% ondulado	12,1	37,3	21,2	2,5	2,2
20 – 45% forte ondulado	1,8	21,1	15,1	0,8	0,9
45 – 74% montanhoso	0,3	4	9,1	0	0,4
<b>Forma do Terreno</b> convergente – côncava	3,5	16,1	12,1	3,4	1,8
convergente – retilínea	26,6	18,3	18,1	35,3	32,8
planar – côncava	0,4	2,8	3	0,4	0,2
planar – retilínea	1,6	7	6	0,8	0,9
planar – convexa	28,9	14	18,1	15,5	23,2
divergente – côncava	0,6	3,5	3	0	0,4
divergente – retilínea	0,7	4,9	9	0,8	0,9
divergente – convexa	35,4	19,7	18,1	40,5	38,3
	2,3	14	12,1	1,7	1,3
<b>Altimetria</b> 113 - 273m	0	0	15,1	77,5	19,6
273 - 490m	64	23,9	78,7	22,4	80,3
490 - 722m	35,8	76	6	0	0

A partir da integração das Classes de Solos com as variáveis geomorfométricas foi possível inferir que: A classe dos Neossolos Quartzarênicos perfaz um total de 948 Km<sup>2</sup> da área da bacia que possui um total de 1460 Km<sup>2</sup>. 46,4 % da área desta classe de solo estão situadas em áreas consideradas planas com declividades de 0 – 3%, indicando uma capacidade potencial de infiltração e 39,3% estão situados nos intervalos de 3-8% considerados relevo suave ondulado por conta do padrão suave da declividade. Em relação às formas do terreno mais representativas desta classe de solos está representada em 26,6% da área nas formas convergente-retilínea caracterizando capacidade de escoamento, 28,9% planar-retilínea permitindo o escoamento laminar e 35,4% divergente-retilínea, nas classes altimétricas estes solos estão representados em 64% de 273-490m no Médio curso da Bacia, 35,8% de 490-722m representando o seu Alto curso. A classe dos Neossolos Litólicos Distróficos representam 142 Km<sup>2</sup> do total da área da Bacia e corresponde a 11,2% da área plana (declividade 0-3%) favorecendo a infiltração, 26% em área considerada suave ondulada (declividade 3-8%) onde a infiltração não é tão forte como a anterior, 37,3% representando um padrão ondulado (declividade 8-20%) e 21,1% consideradas áreas de forte ondulação possibilitando dessa forma alto nível de escoamento e potencial a erosão. A classe é representativa nas formas de terreno convergente-retilínea (18,3%), planar-retilínea (14%) e divergente-retilínea (19,7%), sendo esta classe de solo mais concentrada no Alto curso da Bacia (76%). Os Neossolos Litólicos Eutróficos estão representados na menor parte da Bacia 33 Km<sup>2</sup> de área total, porém está mais distribuída em relação às outras classes com 11,2% em declividades de 0-3% e 39,4% em declividades de 3-8%, 21,2% desse solo se apresenta em relevos ondulados (declividade 8-20%), 15,1% em relevos fortemente ondulados (declividade 20-45%) e 9,1% em áreas com declividades de 45-74% por com

associação direta com as características texturais de pedregosidade do solo. As formas do terreno apresentam-se em convergente-retilínea (18,1%), planar-retilínea (18,1%) e divergente-retilínea (18,1%). A altimetria é representada por 15,1% no Baixo curso, 78,7% no Médio curso e 6% em seu Alto curso. 116 Km<sup>2</sup> da Bacia são representadas pelos Luvissolos Crômicos, presentes quase que totalmente nas áreas de relevo plano (declividade 0-3%) á suave ondulado (declividade 3-8%). As formas do terreno também estão mais concentradas nas formas convergente-retilínea, planar-retilínea e divergente-retilínea. Quanto à altimetria esses estão mais presentes em 77,5% no Baixo curso da Bacia (113-273m). E por fim os Planossolos Háplicos com 219 Km<sup>2</sup> da Bacia, sendo 67,5% do total da classe distribuídos em relevos planos (declividade 0-3%) e 28,7% em relevo suave ondulado (declividade 3-8%) caracterizando esses solos como de áreas planas. Essa classe de solo também está presente nas formas de terreno: convergente-retilínea (23,2%), planar-retilínea (32,8%) e divergente-retilínea (38,3%). E do total da área dos Planossolo Háplico, 19,6% estão presentes no Baixo curso da Bacia e 80,3% no Médio curso. A partir dos resultados, percebe-se direta relação das características das classes de solos com as variáveis geomorfométricas e por extensão com as formas de relevo existentes na Bacia do Riacho do Tará.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia adotada baseou-se na geração de variáveis geomorfométricas a partir do MDE – TOPODATA, e posteriormente a integração dessas variáveis ao mapa de solos da área de estudo em ambiente SIG por Álgebra de mapas – SOMA. Essa metodologia foi considerada como relevante no que diz respeito aos resultados alcançados pois as classes de solos da área puderam ser caracterizadas/associadas com as variáveis geomorfométricas. Assim, foi possível identificar áreas de grande potencial erosivo nas manchas de Neossolos Litólicos Eutróficos e distróficos onde se encontravam relevos mais ondulados. Quanto as Formas de Terreno, estas se evidenciam em área onde predominam também Neossolos Eutróficos e Distróficos identificando máxima dispersão de escoamento. E no Médio Curso da Bacia os solos que mais se destacam são os três tipos de Neossolos que são solos com alta potencialidade de erosão. Portanto, o objetivo de caracterizar/associar as classes de solos a partir, e com as variáveis geomorfométricas foi satisfatório através dos resultados encontrados apontando ou inferindo as áreas mais instáveis da bacia no contexto da potencialidade e susceptibilidade aos processos de desertificação.

### **REFERÊNCIAS**

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed – Rio de Janeiro: EMBRAPA – SPI, 2006.
- MIRANDA, José Iguelmar. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. EMBRAPA. Brasília, DF, 2005.
- OLIVEIRA, João Henrique Moura. Caracterização geomorfológica e da fragilidade ambiental na ecorregião Raso da Catarina –BA por Geociências. Feira de Santana, Bahia, 2008.
- SEI – Superintendência de Estudos Economicos e Sociais do Estado da Bahia. **Base planimétrica do Estado da Bahia**. Salvador: SEI, V.1:1 CD-ROM 2001.
- SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de informações geo-referenciadas conceitos e fundamentos**. São Paulo: Unicamp, 2003. 236 p. (Livro-texto ) ISBN 8526804936.
- VALERIANO, Márcio de Merisson. **TOPODATA: guia para utilização de dados geomorfológicos locais**. INPE. São José dos Campos, 2008.
- SIRTOLI, Ângelo Evaristo; SILVEIRA, Claudinei Taborda; MANTOVANI, Luiz Eduardo; SIRTOLI, Ana Rosa dos Anjos; OKA-FIORO, Chisato. **Atributos do relevo derivados de Modelo Digital de Elevação e suas relações com solos**. Scientia Agrária, Curitiba, v.9, n.3, p. 317-329, 2008.