

O USO DAS GEOTECNOLOGIAS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DOS PARÂMETROS TOPOGRÁFICOS DE DECLIVIDADE E HIPSOMETRIA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA- PE

Bárbara Gabrielly Silva Barbosa ¹
Lilian Renata Teixeira da Silva ²
Thomáz Augusto Sobral Pinho ³
Tamara Trajano da Rocha ⁴
Fabrízio de Luiz Rosito Listo ⁵

INTRODUÇÃO

O homem tem a habilidade de usar o meio ambiente ao seu favor, moldando suas características para o atendimento do seu próprio interesse. Porém, os moldes destas feições, principalmente sem a devida técnica e preocupação com a manutenção de todo o significado que envolve o conceito de sustentabilidade, geram reverberadas consequências. Dill (2002) cita algumas dessas consequências, como: erosão do solo, compactação, falta de escoamento da água, ou inundações mais frequentes, perda do “habitat” natural, desperdício dos recursos florestais, poluição da água e do ar destruição da beleza da paisagem.

O semiárido nordestino detém como aspecto majoritário a vegetação rasteira, no caso de Petrolina há predominância de Caatinga hiperxerófila, constituída por formações xerófilas, lenhosas, decíduas, normalmente espinhosas, com presença de plantas suculentas, tanto com padrão arbóreo como arbustivo, pouco densa a densa e com estrato herbáceo estacional (ANDRADE-LIMA, 1992), possui também ao longo de suas encostas, os Neossolos Litólicos, bem como solos com problemas sérios de drenagem e sais, como é o caso dos Planossolos (CUNHA, 2010). Sendo assim, a retirada da vegetação ocasiona desequilíbrio ambiental, expondo o suscetível solo a intensificação dos processos erosivos, isso justifica a necessidade de cuidado para o manejo agrícola desta área.

A geomorfologia de Petrolina é caracterizada por apresentar predominância de relevo plano a suave ondulado com vales muito abertos e com a presença de algumas elevações residuais na forma de inselbergues. Esta característica decorre da menor resistência à erosão dos xistos, onde sobressaem formas abauladas esculpidas em rochas graníticas e gnáissica. Os tipos de terreno de maior expressão, de acordo com o nível do mapeamento, são as áreas com afloramentos de rocha e/ou pedregosidade - pavimento desértico. Estão inclusos nas unidades de mapeamento denominados de Afloramentos de Rocha (CUNHA, 2010).

Os processos erosivos são atuações naturais de esculpimento do relevo, no entanto, devido as ações humanas diretas ou indiretas, ele vem sendo intensificado. Os processos erosivos, segundo Bertoni & Lombardi Neto (1990), são decorrentes de fatores, tais como: pluviosidade, declividade, comprimento do declive, capacidade de absorção da água pelo solo, resistência do solo à erosão e densidade da cobertura vegetal. No semiárido brasileiro, os mantos de intemperismo são pouco espessos e são consequência de um balanço denudacional que beneficia a erosão sobre os agentes pedogenéticos (CORRÊA; SOUZA; CAVALCANTI,

¹Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, barbara236@live.com;

²Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, liliaanteixeira@gmail.com;

³Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, pinhothomaz10@gmail.com;

⁴Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, tamararocha2020@gmail.com;

⁵Professor Doutor, Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, fabriziolisto@gmail.com

2014). Consequentemente, tais processos tendem a deslocar o horizonte superficial de fertilidade, e assim, diminuí-la.

Processos relacionados a degradação do solo atualmente são estudados com auxílio de Sistemas de Informação Geográficas – SIG. Alves (1993), define SIG como uma ferramenta computacional criada especialmente para armazenamento e manipulação de dados e informações em distribuição espacial no computador, tendo módulos para operações analíticas, sobrepostas e cruzadas de informações. A importância das geotecnologias é citada nos trabalhos de Burrough e McDonnell (1998) ratificando a relevância de análises integradas com a utilização de geotecnologias e do geoprocessamento, com ênfase para os sistemas de informações geográficas. Desta maneira, os mapas de declividade emergem como ferramenta de vital importância para a análise do relevo, sendo uma forma de representação temática da distribuição espacial dos diferentes níveis de inclinação existentes em um terreno amparando a análise da paisagem (COLAVITE; PASSOS, 2012). deslocamento (SILVA JÚNIOR; FUCKNER, 2010).

Desta maneira, serão analisados o esculpimento geomorfológico do relevo, considerando a classificação já realizada pela EMBRAPA (CUNHA, 2010) nesta área. Com o uso do geoprocessamento, os dados foram transformados em informações, que auxiliaram obtenção dos resultados, ficando claro assim, a importância das geotecnologias na classificação e visualização dos processos superficiais do terreno.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A área de estudo compreende o município de Petrolina, localizado no Estado de Pernambuco, estando ele inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, e dentro da macro bacia hidrográfica do Rio São Francisco, Rio Pontal e do grupo de Bacias de Pequenos Rios Interiores.

Para realização do trabalho foram utilizados os parâmetros topográficos obtidos por meio do Modelo Digital do Terreno – MDT, com resolução de 12,5 m e escala de 1:50.000, tendo como base de dados o satélite *ALOS PALSAR Global Radar Imagery*, disponibilizado gratuitamente. A partir deste MDT, foram gerados os mapas de hipsometria e declividade que permitiu a análise e classificação, de acordo com o modelo da EMBRAPA

As classes adotadas neste trabalho foram estabelecidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006) sendo delimitadas e especificadas da seguinte forma:

- **Plano** – superfície de topografia horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos com declividade variáveis $\leq 3\%$.
- **Suave ondulado** – Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 50 m a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis $> 3\%$ a $\leq 8\%$.
- **Ondulado** – Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis $> 8\%$ a $\leq 20\%$.
- **Forte ondulado** – Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de 50 a 100m e de 100 a 200m de altitudes relativas, respectivamente) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de $> 20\%$ a $\leq 45\%$.
- **Montanhoso** – Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes e muito fortes, predominantemente variáveis de $> 45\%$ a $\leq 75\%$.

- **Escarpado** – áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes e escapamentos, tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives muito fortes, usualmente ultrapassando 75%.

O uso e ocupação do município de Petrolina foi visualizado por meio das imagens sendo possível, a visualização do perímetro urbano/rural, e assim, possibilitando a comparação visual concêntrica de ambos. Todos os modelos foram gerados no laboratório do Grupo de pesquisa em Geotecnologias Aplicadas a Geomorfologia de Encostas e Planícies - ENPLAGEO da UFPE na extensão do ArcGis versão 10.1.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo expor a importância das geotecnologias e o geoprocessamento como ferramentas metodológicas na classificação e visualização dos processos superficiais do terreno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Deste modo, foram detectados os pontos mais elevados do município e a majoritariamente em porcentagem de cada um no espaço, alcançando os seguintes resultados, a altitude de 351- 391m ocupa 7,5% do terreno; entre 392- 418m, 9,1%; 419 - 445m abrange 8,5%; enquanto 446 -478m abarca mais da metade do território de Petrolina, sendo 55,4%; as elevações de 479-671m configura 19,5%. Tais informações foram utilizadas para a aplicação do modelo de classificação, citado na metodologia, da EMBRAPA, posto a seguir o esquema simplificado: **A)** 351m-391m = 7,5%; **B)** 392m-418m = 9,1%; **C)** 419m-445m = 8,5%; **D)** 446m-478m = 55,4%; **E)** 479m-671m = 19,5%.

Observa-se que a maior parte do município, situa-se nas maiores elevações (74,9%) mantendo-se entre 419m a 671m. Grande parte da declividade acompanha o perímetro mais elevado, achando-se nestas regiões a declividade de 74% - 192%. No caso de Petrolina, nem toda altitude (**E**) possui a maior obliquidade, expondo assim, as poucas quebras abruptas de patamar no relevo. O inselbergs, são modelos de macrodomos cristalinos dentro do conjunto do território brasileiro sujeitos a evolução topográfica, geomorfológica e ecológica diferenciadas, sendo constituições cristalinas predominantes no semiárido nordestino (CIRILO et al., 2007), a Serra da Santa (como popularmente chamado) representa uma das maiores altitudes do município, entretanto, sai gradativamente do seu nível de base, possibilitando sua visualização no mapa, indo da cor verde (**A**) até o vermelho (**E**).

A geomorfologia de Petrolina é caracterizada por apresentar predominância de relevo plano a suave ondulado com vales muito abertos e com a presença de algumas elevações residuais na forma de inselbergues (CUNHA, 2010).

Com a imagem de satélite da região sul de Petrolina, foi possível visualizar de forma parcial, o uso e ocupação da área de estudo, sendo nas regiões mais baixas e ao longo do Rio o uso da terra ligado a ocupação urbana e também, a cultivo agrícola, o que é uma característica bastante conhecida do município o desenvolvimento ao longo do curso d'água, tendo assim, a agricultura irrigada ao longo da hidrografia e uma caatinga seca ao extemo sul.

Sendo assim, com o uso das ferramentas SIG, foi possível observar a constância e poucas quebras de patamar do terreno, com declividades acentuadas em pontos específicos de Petrolina. As maiores altitudes estão localizadas ao Norte do município, em contrapartida ao Leste existe o cultivo agrícola as margens do Rio. Pontuando assim, uma problemática que vale a pena destacar, a relação do assoreamento, uso da terra e declividade da encosta, pois mesmo sendo uma formação pontual, a Serra da Santa localiza-se próximo ao curso do Rio São Francisco, onde a técnica de manejo do solo para agricultura precisa ser adequada e especifica ao meio, visto que ao contrario disso, a inerente intensificação dos processos superficiais, como a erosão e deslocamento dos solos, criando uma cadeia de processos que alimentaria o assoreamento do curso d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do presente trabalho, foi perceptível, a importância do geoprocessamento e das demais geotecnologias na classificação dos processos geomorfológicos do terreno. Permitindo a aplicação do modelo metodológico apresentado pela EMBRAPA; e a geração do mapa de uso da terra, respectivamente, por meio do Modelo Digital do Terreno - MDT e imagens de satélite.

Entretanto, vale a pena ressaltar a necessidade do conhecimento prévio e capacidade interpretativa do usuário, pois o conjunto de técnicas sem um profissional habilitado leva a equívocos metodológicos e dos resultados, salientando também, a necessidade de validação das informações encontrados, pois como uma ferramenta, o *software* possui erros que precisam ser corrigidos pelo pesquisador.

Palavras-chave: Geotecnologias, Parâmetros Topográficos, Aplicabilidade, Petrolina.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. C. **Sistema de informação Geografica como Instrumentos para o planejamento de Uso da Terra, em Bacias Hidrograficas.** Viçosa: UFV, 1993. 112p.
- ANDRADE-LIMA, D. O. **O domínio das caatingas.** Recife: UFRPE, 1992. 48 p.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** São Paulo, Ícone Coleção Brasil Agrícola, 1990. 355 p
- BURROUGH, P.A. & MCDONNELL, R.A. 1998. **Principles of Geographical Information Systems.** Nova Iorque, Oxford University Press, 333 p.
- CIRILO, A.; CABRAL, J; FERREIRA, J; OLIVEIRA, M; LEITÃO, T; MONTENEGRO, S; GOÉS, V. **O Uso Sustentável dos Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas.** Ed. UFPE, 2007.
- COELHO, A.L.N. **Geomorfologia fluvial de rios impactados por barragens.** Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 16-32. jun/2008.
- Colavite, A. P.; Passos, M. M. **Integração de mapas de declividade e modelos digitais tridimensionais do relevo na análise da paisagem.** Revista Geonorte. v. 2, n. 4, p. 1547-1559, 2012.
- CORRÊA, A. C. B.; SOUZA, J. O. P.; CAVALCANTI, L. C. S. **Solos do ambiente semiárido brasileiro: erosão e degradação a partir de uma perspectiva geomorfológica.** In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Degradação dos solos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. p. 127-169.
- CPRM, **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Petrolina Estado de Pernambuco,** 2005.
- CUNHA, T.J.F et al. **Solos da margem esquerda do Rio São Francisco: Município de Petrolina, Estado de Pernambuco – Petrolina: Embrapa Semiárido,** 2010.
- DILL, P.R.J. **Assoreamento do reservatório do Vacacaí-Mirim e sua relação com a deterioração da Bacia Hidrográfica contribuinte.** Dissertação (Engenharia Civil) 2002, UFSM, Santa Maria, RS.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306p.
- NETO, M.V, et al. **Degradação do solo por erosão em área vulnerável à desertificação no semiárido pernambucano.** In: XVII Simposio Brasileiro de Geografia física Aplicada. 2017. Anais...São Paulo: SBGFA p.4406 4416.
- SILVA Jr, O. M.; FUCKNER, M. A. **Avaliação da correlação entre modelo digital de elevação ASTER e carta topográfica para a região de Marabá – Estado do Pará.** In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação (SIMGEO), 3.,

Recife. Anais...Recife, 2010. Artigos, p. 27-30. Disponível em:
https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/R_248.pdf.
Acesso em 25.out.2019.

SOUZA, N.C. et al. **Modelo de classificação de processos erosivos lineares ao longo de ferrovias através de algoritmo de árvore de decisão e geotecnologias.** Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos, Curitiba, v. 23, no1, p.72 - 86, jan - mar, 2017.