

Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Occidental



ISSN 1517-3135

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 100

Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Ronaldo Ribeiro Morais
Cheila de Lima Boijink
Kátia Emidio da Silva
Regina Caetano Quisen*

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpaa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Edsandra Campos Chagas, Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Lúcio Rogerio Bastos Cavalcanti*

1ª edição

1ª impressão (2012): 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Morais, Ronaldo Ribeiro et al.

Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental / (editado por) Regina Caetano Quisen et al.

- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

320 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 100).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

Modelo Digital de Elevação da Mancha de Terra Preta de Índio – TPI

Mônica Cortez Pinto

Gilvan Coimbra Martins

Willer Hermeto Almeida Pinto

Resumo

As formas do solo acabam por determinar alguns de seus aspectos, sendo a relação solo – geomorfologia uma ferramenta de fundamental importância para o mapeamento, a análise das potencialidades e possíveis medidas de recuperação a serem implantadas no solo. O presente trabalho tem como objetivo a elaboração do Modelo Digital de Elevação do Campo Experimental do Caldeirão, Embrapa, por meio da utilização de imagens de satélite, com auxílio da rede hidrográfica, de cartas topográficas e curvas de nível, sendo apresentado o menor erro médio possível para não comprometer a precisão dos dados levantados. O MDE e outros programas, como o de krigagem, irão subsidiar o desenvolvimento de futuras pesquisas e a implantação de novos experimentos conforme a disponibilidade, quantificação, espacialização e concentração de nutrientes, principalmente em uma das três manchas de Terra Preta de Índio (TPI) encontradas na área de estudo, onde os teores de nutrientes como o fósforo e o cálcio foram mais elevados, apresentando alta variação (Figura 1). O MDE apresentou-se como ferramenta que proporciona a possibilidade da visualização em forma tridimensional do terreno, podendo auxiliar na definição dos fatores

pedogenéticos, em maior detalhamento do tipo de solo, seus atributos e o delineamento da paisagem.

Palavras-chave: geoprocessamento, topografia, forma tridimensional.

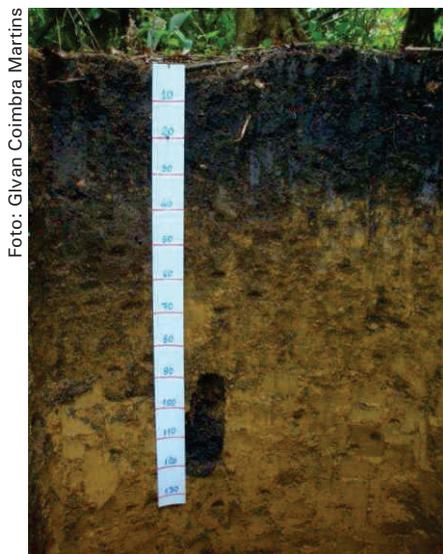


Figura 1. Perfil Terra Preta de Índio na capoeira; concentração de nutrientes na camada superficial do solo de 0 cm-20 cm.

Introdução

O uso dos modelos de elevação digital (MED) e das técnicas geoestatísticas permite a compreensão do comportamento dos atributos do solo, de forma a favorecer os levantamentos pedológicos, assim como o estabelecimento de práticas de manejo de solo e de culturas adequadas (CAMPOS et al., 2006).

As inovações tecnológicas favorecem e processam com maior velocidade a integração de informações de diferentes fontes, proporcionando acesso mais rápido aos resultados obtidos com os estudos realizados, com isso as dificuldades de estabelecer o modelo do qual será extraído o MDE estão cada vez menores. As técnicas mais

utilizadas atualmente são as de imageamento e geoprocessamento, por sua relativa precisão e qualidade, além da contribuição de outras fontes de dados, tendo o uso das imagens de satélite um grau de erro aceitável entrando em concordância com as técnicas de levantamento tradicionais. Na análise geoestatística, o método da krigagem é o interpolador que, segundo Valeriano (2008), calcula a cota de um ponto de interesse pela média ponderada das amostras de sua vizinhança, distribuindo os pesos de acordo com a variabilidade espacial; esse interpolador inexato expressa melhor as formas do relevo que outros interpoladores exatos. A construção do MDE do Campo Experimental do Caldeirão, com as devidas técnicas e os métodos mais adequados para sua elaboração, irão fornecer base para realização de futuros trabalhos como implantação de experimentos, espacialização da variedade dos nutrientes do solo e observação dos aspectos topográficos como os montículos, que, segundo Machado (2005), são estruturas que aparecem na região associadas a uma grande densidade de cerâmica e profundos pacotes de terra preta antropogênica. Esses estudos procuram entender os padrões de organização das sociedades indígenas e conseqüentemente a formação das TPIs e suas propriedades.

Material e Métodos

Para realização do trabalho foram utilizados os seguintes equipamentos: computador de 1tera de HD e monitor de LCD de 22", GPS geodésico e Estação Total. Dos programas foram utilizados os softwares de geoprocessamento ArcGis versão 9.3 e o software Vesper. Foi adquirida uma imagem da empresa Engemap - Geoinformação, imagem digital em cores naturais do satélite QuickBird com data da coleta em 15/07/2008, com resolução espacial de 60 cm no formato de Geotif, sistema de projeção UTM fuso-20 Sul e referencial planimétrico WGS 84.

O Campo Experimental do Caldeirão possui uma área de 208 ha e está localizado à margem esquerda do Rio Solimões, no Município de Iranduba, AM, distante 16 quilômetros do porto do Cacau-Pirêra, na margem direita do Rio Negro, em frente a Manaus, estando localizado nas coordenadas $3^{\circ} 15' 16.26''\text{S}$ e $60^{\circ} 13' 36.32''\text{W}$.

O campo possui ambientes bastante diversificados, entre eles encontram-se três manchas de TPI, que são conhecidas pelos altos teores de nutrientes, possibilitando uma elevada produtividade, principalmente quando comparada aos solos adjacentes predominantes da região amazônica (Latosolos e Argissolos). Devido a esse fato procurou-se fazer um estudo mais detalhado em uma das manchas, sendo esta de 9 ha com um *grid* de 50 metros (como pode ser visualizado na Figura 2), a área foi escolhida por estar parte de capoeira e outra destinada a produção de cultivos, posteriormente os pontos foram estabelecidos a uma distância de 10 metros e mais os pontos extras (perfis abertos/vertentes), pois a maior parte da mancha encontra-se em área plana, sendo necessário a realização do levantamento em alto grau de precisão.

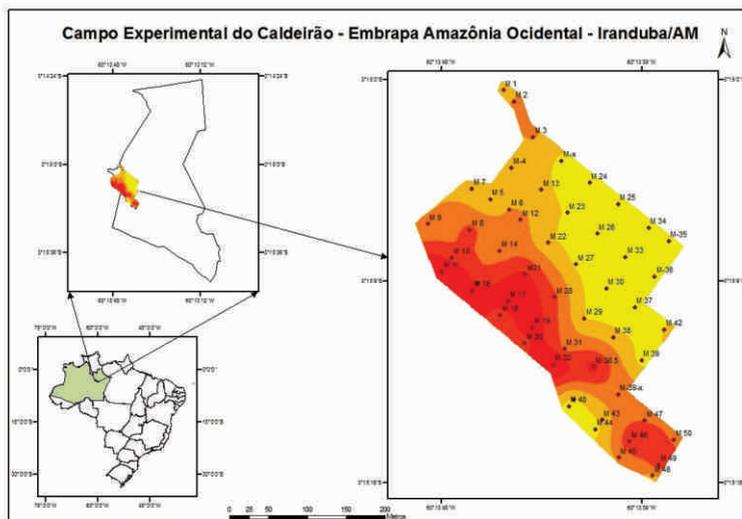


Figura 2. Localização dos pontos amostrados no solo e espacialização do cálculo de TPI, Iranduba, AM.

Por meio do levantamento (empresa Topocon) foi possível a extração das informações dos 1.704 pontos coletados e mais os pontos extras de interesse (que se referem aos pontos coletados nas áreas mais baixas, como os localizados em taludes e dentro dos perfis abertos na área de estudo) totalizando 2.000 pontos, como mostra a Figura 3. Esse levantamento foi realizado com a estação total no Datum SIRGAS 2000 e projeção UTM zona 20S e teve como base o marco mais próximo da mancha delimitado pelo levantamento anterior, realizado com GPS geodésico com precisão de 5 mm (TOPSAT).

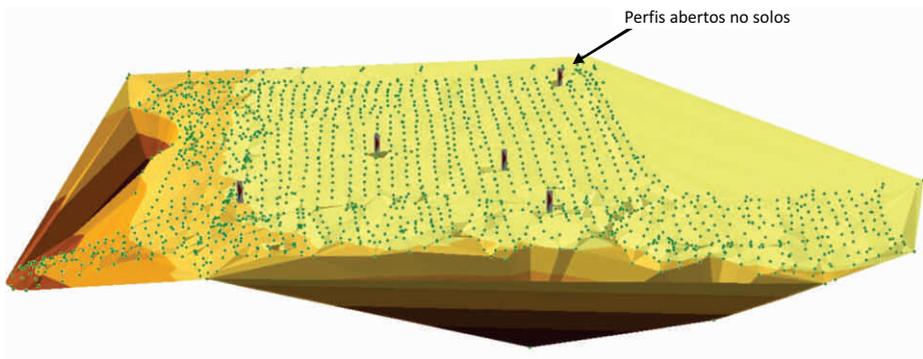


Figura 3. MDE, 2.000 pontos e os perfis abertos na mancha de TPI.

A partir da extração das cotas dos pontos foi criada uma tabela com as cotas de declividade e altitude do terreno, estas informações serviram para confecção do *Triangulated Irregular Network* - TIN, que consiste na geração de uma malha irregular de triângulos a partir de pontos cotados, após o término dessa fase o TIN foi gerado em formato tridimensional, ou seja, o MDE. A relação de pontos medidos do terreno, comportando precisão das coordenadas geográficas e altitude foram manuseadas através das ferramentas do software ArcGis. Os dados foram correlacionados e sobrepostos sobre a imagem QuickBrid, que subsidiaram os trabalhos de análises do MDE.

Foram coletadas 53 amostras na mancha de TPI de 0 a 60 com o trado. Pelo método da krigagem pode-se observar que, nas camadas superficiais de 0 a 20, está a maior concentração de nutrientes, os resultados obtidos também indicam que a concentração de carbono, fósforo e cálcio é maior na área de capoeira e que esses valores diminuem à medida que nos aproximamos das Terras Mulatas.

Resultados e Discussão

A modelagem do terreno em formato tridimensional e com alto grau de precisão detectou os montículos (Figura 4), pequenas estruturas do relevo, que são estudados pela arqueologia na tentativa de entender as antigas sociedades indígenas e a formação da TPI, auxiliando no cálculo do volume de terra. A abordagem tridimensional das paisagens com os MED tem propiciado a interpretação das relações entre a evolução pedogenética e a evolução do relevo (LARK, 1999; BERG e OLIVEIRA, 2000 apud CAMPOS et al., 2006). Com a espacialização dos nutrientes pelo método da krigagem, pode-se associar a concentração de nutrientes (carbono, fósforo e cálcio) com a geomorfologia da área. Os resultados das análises mostram que os teores dos nutrientes estão em maior concentração na capoeira, nas proximidades dos taludes, onde também é encontrada a maior quantidade de cerâmicas, o que sugere maior atividade das populações indígenas pretéritas nessas áreas. Esses dados extraídos da relação relevo e espacialização de nutrientes auxiliam na compreensão da formação da TPI, no comportamento dos atributos do solo.

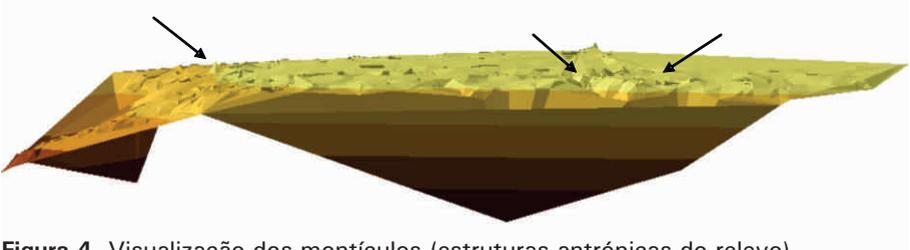


Figura 4. Visualização dos montículos (estruturas antrópicas do relevo).

Conclusões

- Com o levantamento realizado pode-se construir o MDE do terreno de uma mancha de TPI.
- Os maiores teores de nutrientes encontram-se nas camadas superficiais do solo e nas áreas próximas a capoeira.
- Foram identificados os montículos, pequenas estruturas do relevo.
- Pode-se observar que a elaboração do MDE auxilia nos estudos dos fatores de formação do solo.

Agradecimentos

Agradeço a Deus a oportunidade ímpar de entender um pouco mais do seu universo.

Ao Mestre Gilvan Coimbra Martins; ao geógrafo Willer Hermeto Almeida Pinto; ao supervisor do Campo Experimental do Caldeirão, Antonio Fernando Santos da Silva; à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Ocidental; à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e à Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Referências

CAMPOS, M. C. C.; CARDOSO, N. P.; MARQUES JÚNIOR J. Modelos de paisagem e sua utilização em levantamentos pedológicos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 104-105, 2006. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/paisagem.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2012.

MACHADO, J. A. Processos de formação: hipóteses sobre a variabilidade do registro arqueológico de um montículo artificial no sítio Hatahara, Amazonas. **Revista de Arqueologia**, p. 9, 2005. Disponível em: <http://sabnet.com.br/revista/artigos/RAS_18/1534-1862-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2012.

VALERIANO, M. M. Dados topográficos. In: FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 77.