

Mapas altimétricos do estado de Pernambuco utilizando dados SRTM e dados altimétricos provenientes da Base de Dados do Estado de Pernambuco

Albino Ferreira de França¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco

Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n – 2º andar - DECart- 50740-530- Recife - PE, Brasil

albinoffranca@gmail.com

Abstract. This paper describes methods used to make altimetric maps about Pernambuco, a Brazilian state. The maps are composed for DEM (Digital Elevation Models), data made for pixels in the kind of application that this paper shows, and a digital representation of ground surface topography or terrain characteristics. There are some forms to make cartographic representations about the world. In this kind of applications, thematic and topographic map is the kind of final products used in this meta paper. The first procedure used was thematic map with SRTM data. This data was from Shuttle Radar Topography Mission, a mission that NASA made around the world. The SRTM raster data was downloaded from EMBRAPA website and used at a SIG software. The second procedure used the geostatistic method Inverse Distance Weighting. This method can generate products to obtain altimetric representations using data from the BDE, the database about Pernambuco state. The BDE data were made for some information like latitude, longitude and altimetry, and was used at a SIG software. The final products are thematic maps showing topographic, elevation and terrain characteristics about Pernambuco state. This paper also shows that another applications can used DEM products, like agriculture, engineering works and earth sciences.

Palavras-chave: SRTM, altimetric, Pernambuco, BDE, MDE, altimetria.

1. Introdução

A representação do terreno onde serão realizados trabalhos diversos possui grande utilidade dentro das mais variadas áreas das engenharias e ciências da terra. Modelagem de terreno, determinação de cotas, mapas topográficos, são alguns dos produtos bastante requisitados tanto num planejamento, bem como no monitoramento de diversas aplicações. Sendo assim, alguns métodos de gerar representações cartográficas convincentes podem ser adotados, entre eles a utilização de dados SRTM e a utilização de métodos geoestatísticos a partir de dados confiáveis coletados em campo, ou provenientes de alguma fonte segura.

2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo demonstrar técnicas de obtenção de modelos digitais de elevação referentes ao estado de Pernambuco, bem como realizar uma explanação geral acerca dos dados SRTM e dos modelos geoestatísticos utilizados para os fins aqui descritos.

3. Área de Estudo

Pernambuco é um estado brasileiro, detentor de uma população de 7.918.344 habitantes. Localizado na parte centro-leste da região Nordeste do Brasil, tem Recife como sua capital. Possuindo uma área de 98938km², possui um total de 184 municípios e o território de Fernando de Noronha. O relevo do estado caracteriza-se pela planície litorânea, planalto central, além de depressões a oeste e a leste.

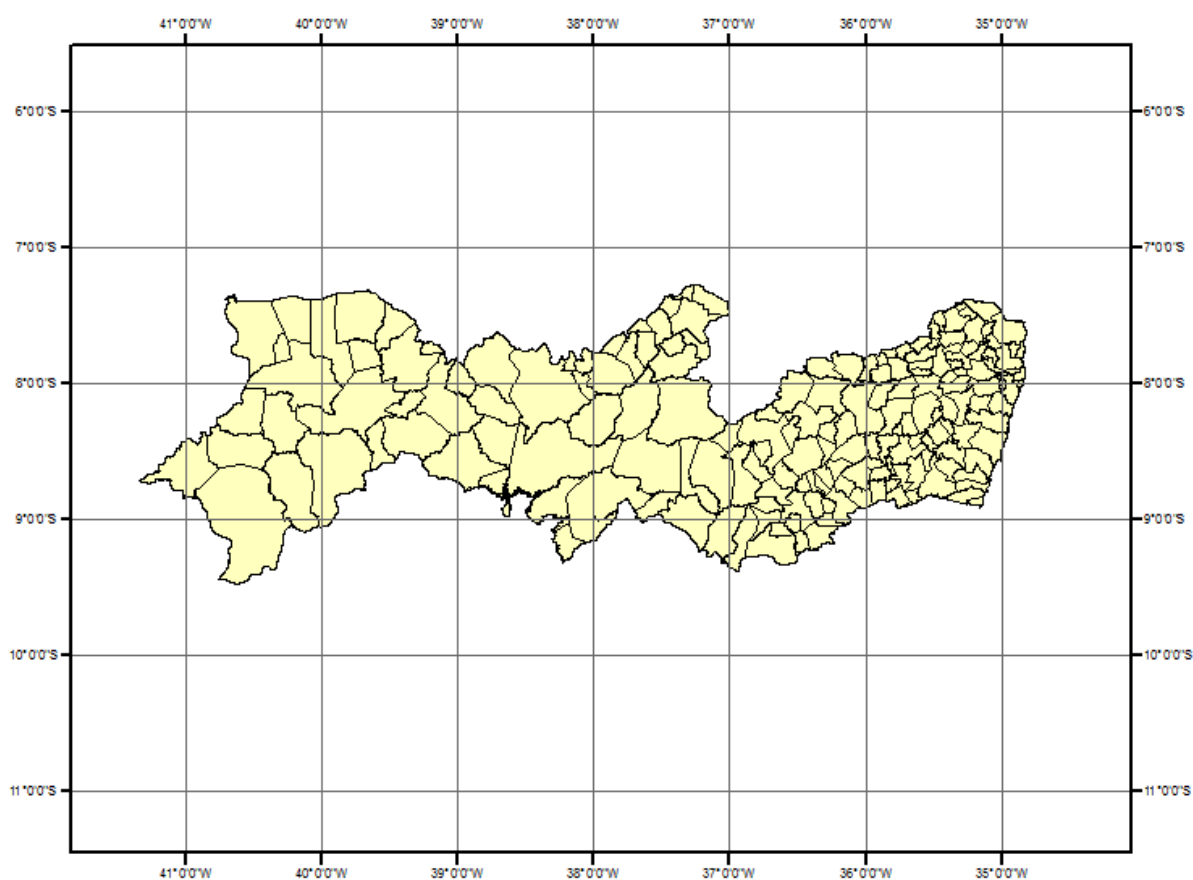


Figura 1 – Estado de Pernambuco e sua divisão municipal.

4. SRTM

SRTM, do inglês *Shuttle Radar Topography Mission*, é uma sigla referente à missão Endeavour, com o objetivo de obter dados altimétricos em diversas áreas do mundo. A nave espacial foi posta em órbita no em fevereiro de 2000 e a missão teve duração de 11 dias, através dos quais 80% da superfície terrestre foi imageada, compreendendo os paralelos de 60°N e 56°S. A técnica utilizada no trabalho foi a interferometria, a partir da qual foram obtidos modelos tridimensionais.

Para o Brasil, cada área de 90 metros por 90 metros possui uma medida altimétrica precisa, obtido através de uma base recuperada e tradada matematicamente com o objetivo de realizar uma reconstituição do relevo do país, dando subsídios necessários para se obter cartas topográficas de maneira digital e homogênea a partir desses MDEs (Modelos Digitais de Elevação) gerados, onde os valores de pixels nas imagens correspondem à variável altitude interpolada na geração dos modelos.

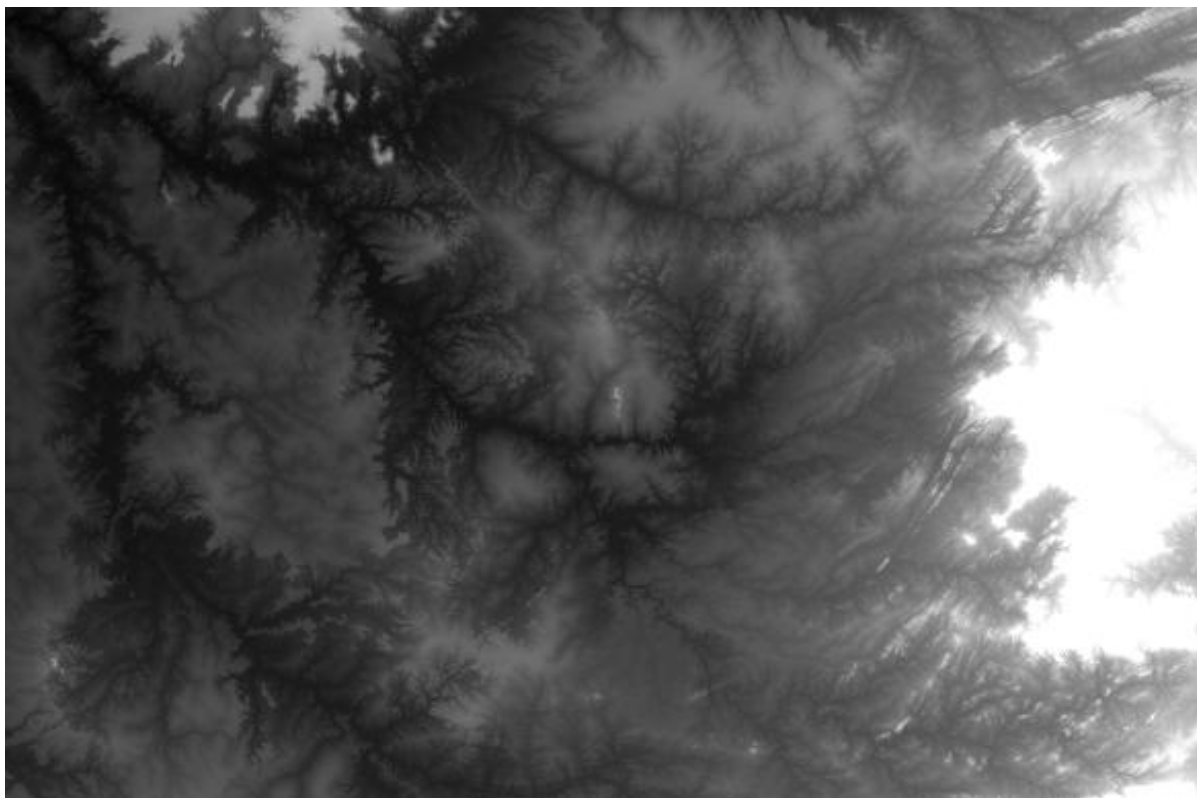


Figura 2 – Exemplo de MDE obtido por SRTM

5. Material e Métodos

Nesta seção serão descritos os materiais utilizados na realização deste trabalho, bem como os métodos adotados para a obtenção do produto final deste trabalho: os modelos digitais de elevação.

5.1 Uso dos Dados SRTM

Os MDEs utilizados nesta aplicação foram obtidos através do site “Brasil em Relevo”, disponibilizado pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), através do endereço <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/pe/pe.htm>>. As articulações obtidas possuem aplicabilidades compatíveis com a escala 1:250.000 (IBGE).

Sendo assim, o processo de geração dos resultados foi realizado através das seguintes etapas:

- *Download* dos MDEs referentes ao estado de Pernambuco no endereço acima citado;
- Modelagem dos dados em um SIG;
- Montagem do mosaico de imagens referentes aos MDEs obtidos;
- Corte do mosaico obtido objetivando a utilização apenas da área situada no estado de Pernambuco;
- Análise do resultado final.

5.2 Uso dos Dados Obtidos Pela BDE-PE

Os dados obtidos através da BDE (Base de Dados do Estado), de Pernambuco, são distribuídos através das seguintes variáveis: latitude (°), longitude (°), nome do município e altitude, de acordo com o exemplo na Tabela 01. A referência altimétrica é com relação à sede de cada município.

Tabela 1 – Exemplo do modelo de dados utilizados, provenientes da BDE-PE.

Município	Altitude (m)	Latitude (°)	Longitude (°)
Abreu E Lima	19	-7,9116666667	-34,9027777778
Afogados Da Ingazeira	525	-7,7508333333	-37,6391666667
Afranio	522	-8,5150000000	-41,0050000000
Agrestina	435	-8,4580555556	-35,9447222222
Agua Preta	93	-8,7075000000	-35,5305555556
Aguas Belas	376	-9,1113888889	-37,1230555556
Alagoinha	730	-8,4663888889	-36,7758333333
Alianca	60	-7,6033333333	-35,2308333333
Altinho	360	-8,4897222222	-36,0594444444
Amaraji	180	-8,3830555556	-35,4525000000
Angelim	610	-8,8902777778	-36,2858333333
Aracoiaba	162	-7,7902777778	-35,0908333333
Araripina	622	-7,5761111111	-40,4983333333
Arcoverde	664	-8,4188888889	-37,0538888889
Barra De Guabiraba	305	-8,4200000000	-35,6580555556

A partir da tabela, foram aplicados métodos geoestatísticos por meio de um SIG a fim de interpolar a variável “Altitude (m)”. O método geoestatístico utilizado foi o determinístico IDW (do inglês *Inverse Distance Weighting*), ou Inverso do Quadrado da Distância. Como resultado, foi gerada uma imagem onde os valores de pixels são referentes aos valores de altitude encontrados na interpolação.

6. Resultados e Discussões

Como resultados para ambos os métodos adotados, pode-se demonstrar suas respectivas representações:

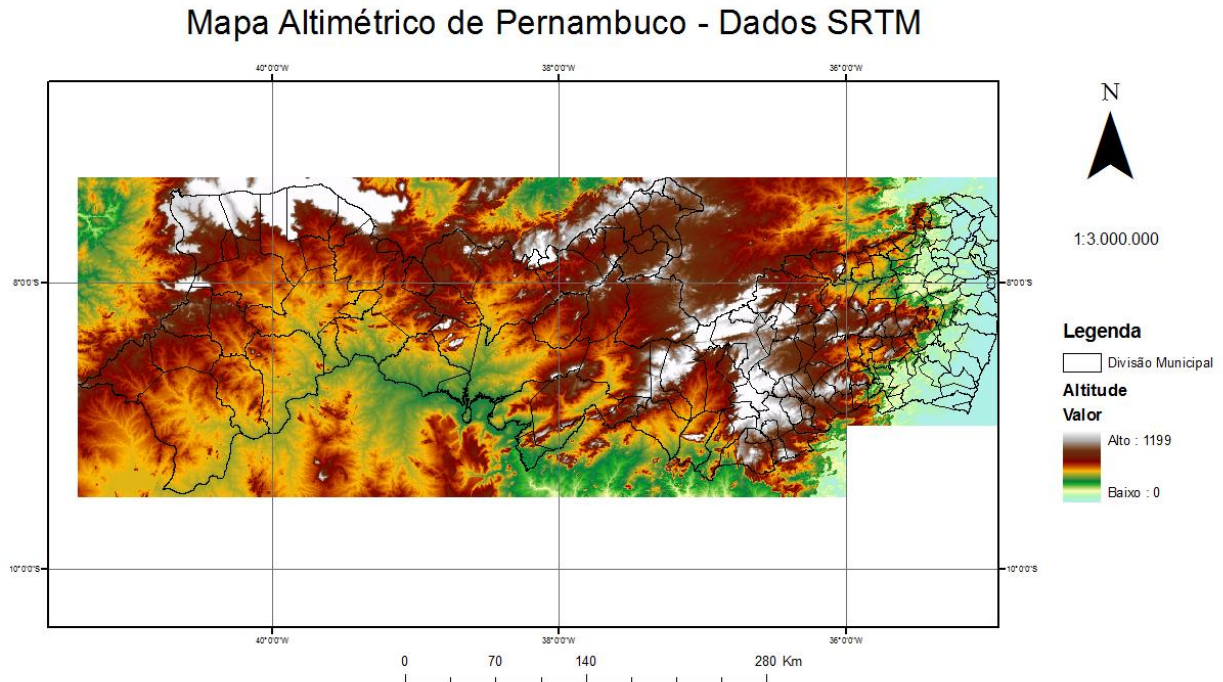


Figura 3 – Mapa altimétrico de Pernambuco utilizando dados SRTM

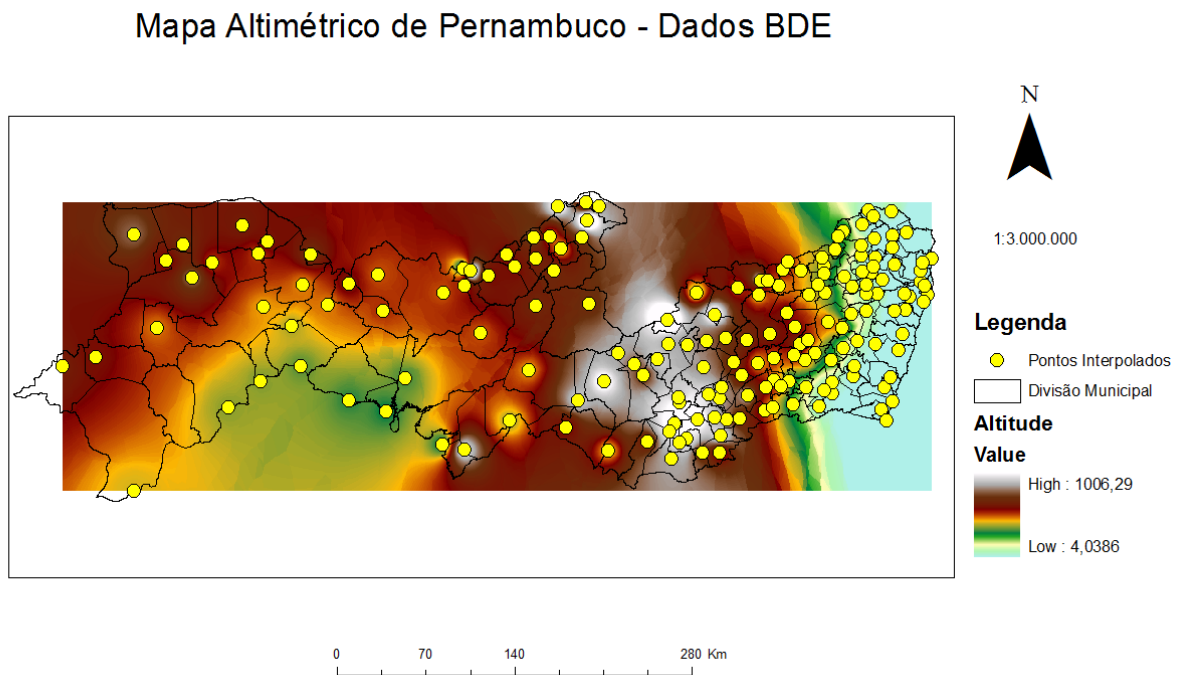


Figura 4 – Mapa altimétrico de Pernambuco utilizando dados da BDE-PE.

Algumas considerações podem ser feitas com relação ao produto gerado a partir dos MDEs provenientes dos dados SRTM:

- Não é possível utilizar os resultados obtidos em trabalhos cuja escala seja incompatível com 1:250.000;
- Por se tratar de um Modelo Digital de Elevação, há falhas nas regiões litorâneas, onde a ocorrência de influências, tais como edifícios, são mais constantes;
- Dados com pouca suavização, no caso da geração de curvas de nível a partir dos mesmos.

Já para o produto gerado a partir dos dados provenientes do BDE-PE, algumas considerações são convenientes:

- Algumas regiões cuja densidade de pontos é menor, ou o espaçamento entre eles é maior, possuem resultado menos satisfatório devido à pior qualidade da amostra interpolada para tais áreas;
- Pode-se obter resultados melhores com a utilização de uma maior densidade de pontos.
- Dados mais suavizados, no caso da geração de curvas de nível a partir dos mesmos.

7. Conclusões

A obtenção de resultados a partir de dados SRTM é bastante proveitosa, devido à facilidade de se obter resultados utilizando-se dos mesmos. A partir dos produtos obtidos neste trabalho seria possível o desenvolvimento de outros estudos diversos, tais como cruzamento com informações acerca das estruturas geológicas da área de estudo.

De maneira análoga, a utilização dos dados provenientes da Base de Dados do Estado de Pernambuco também foi capaz de gerar um resultado bastante satisfatório, desde sua obtenção através do *website* aqui descrito, até sua manipulação e interpolação em softwares de SIG.

Porém, os resultados obtidos ainda podem vir a ser otimizados se adicionados outros provenientes de trabalhos de campo auxiliares, onde algumas correções podem ser aplicadas aos valores locados no litoral, para o caso do mapa que fez o uso de dados SRTM, ou correções nas regiões com menor densidade de pontos interpolados, para o caso do mapa que fez o uso dos dados da BDE-PE.

Referências Bibliográficas

Portal do Governo do Estado de Pernambuco. Disponível em:

<<http://www.portaisgoverno.pe.gov.br/web/portal-pe/dados>> Acesso em 12.nov.2010.

Brasil em Relevô. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/index.htm>> Acesso em 5.nov.2010.

TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em:

<<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>> Acesso em 19.nov.2010.

Jensen, J.R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

Banco de Dados do Estado de Pernambuco. Disponível em:

<http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=280&Cod=1> Acesso em 10.nov.2010.