

A utilização do sensoriamento remoto como ferramenta de apoio a atividade turística do distrito de Igatu - BA.

Camila Figueredo Oliveira¹
Ardermirio de Barros Silva²

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
BR 116, Km 03, Avenida Universitária, CEP: 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil
camylafigueredo@gmail.com

² Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
BR 116, Km 03, Avenida Universitária, CEP: 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil
abarros@uefs.br

Abstract. This paper describes the methodological procedures involving digital image processing of IKONOS and SRTM images allowing to the identification of areas with potentials related to the tourism and their physical characteristics. The reliability of information derived from digital image processing is described in order to establish criteria for analyzing spatial database. The data set comprise remote sensing and Digital Elevation Model and the studied area is located in the northwestern part of the Bahia state, between the towns of Andaraí and Mucugê in the Chapada Diamantina. The generation Digital Elevation Model with 30m resolution was very useful in the understanding of the distribution of the space data and in the representation of the real world. The analysis of those surfaces is made in a situation where the attributes are quantitative and they vary continually in the space. Organizing spatial data still remains a major bottle-neck in the creation of geographic data bases. The achieved results indicate that it is possible to get a better knowledge of the landmarks and can contribute for the development of tourist activities providing a sensation of welfare to the visitors and, consequently, attract more traveling of several localities. The evaluation method to deduce the accuracy of digital data has to be used in the initial stage in tourist projects using Geographic Information Systems (GIS). The results indicate that it is possible to get a better knowledge of the accuracy of the used data and its real capacity to be modeled in a GIS environment.

Palavras-chave: remote sensing, tourism, image, Sensoriamento Remoto, turismo, imagem

1 Introdução

O avanço tecnológico é um importante fator para a geração de novas fontes de informações cartográficas, pois as recentes coletas de dados topográficos advêm das técnicas utilizadas pelo Sensoriamento Remoto. Dentre estas fontes destacam-se o Modelo Digital de Terreno (MDT) e as imagens de satélites de alta resolução, que representam uma alternativa de grande interesse para suprir a carência de mapas.

De acordo com Novo (2002, p. 01), o sensoriamento remoto é definido como: “a tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com eles”. Dessa forma, a aquisição das informações sobre os objetos ou fenômenos, é obtida através de sensores que podem ser utilizados em diferentes posições como em terra ou em órbita. Os sensores são equipamentos capazes de coletar a energia proveniente dos objetos, convertendo-a em sinal passível de ser registrado e apresentado em forma adequada à extração de informações.

Dentre as novas fontes de informações geradas a partir do sensoriamento remoto os dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e as imagens IKONOS adquiriram grande importância, pois a imagem SRTM possui uma estereoscopia *along-track*, ou seja, tem a capacidade de produzir duas imagens de uma mesma área ao mesmo tempo evitando diferenças radiométricas e pela sua disponibilização sem custos na Internet já a imagem IKONOS tem grande resolução espacial podendo ser utilizada em estudos das mais diversas áreas.

Igatu está localizada (Figura 1) entre os municípios de Andaraí e Mucugê na Chapada Diamantina. Este distrito é uma importante referência da história do ciclo do diamante na Bahia, pois viveu o esplendor no século XIX e a decadência no século XX, quando a maioria das casas foi abandonada. O declínio do ciclo de diamante levou a vila a uma destruição econômica e fez com que Igatu se esvaziasse tornando quase uma cidade fantasma.

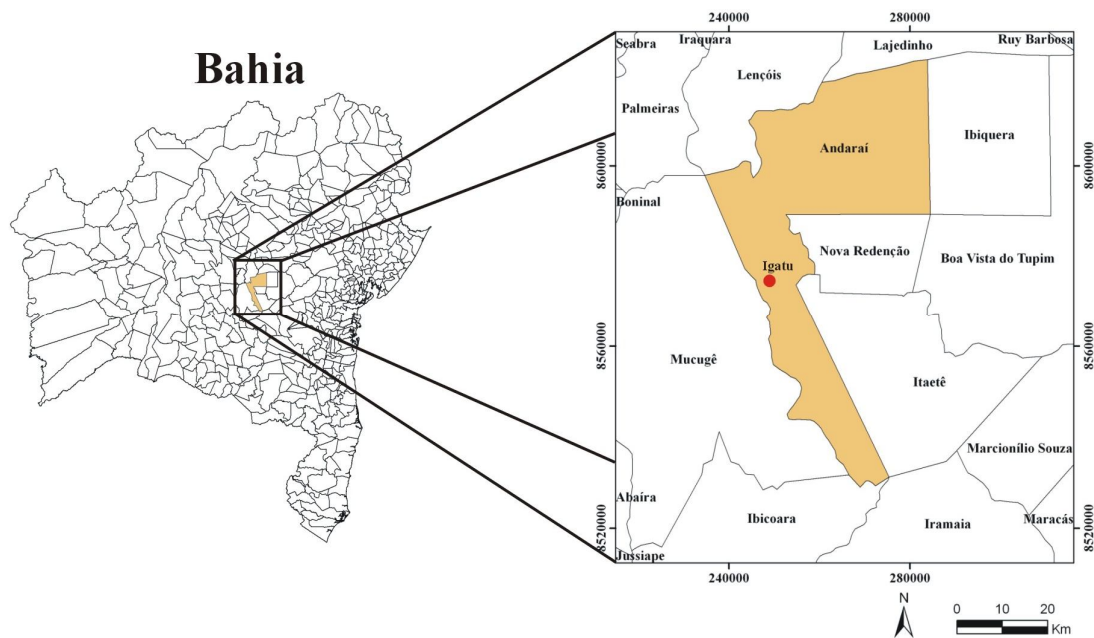


Figura 1: Localização da área de estudo

A partir da década de 90, o turismo surge como possibilidade para a estruturação da economia trazendo um novo significado às trilhas, tocas, locas e demais resquícios do garimpo. Atualmente, o distrito se destaca por ser atração do turismo ecológico da Chapada Diamantina, pelas suas ruínas de casas de pedras e as trilhas que eram utilizadas para o garimpo (NOLASCO, 2000).

Desta forma, este estudo tem como objetivo analisar as trilhas do distrito de Igatu-Ba utilizando as imagens obtidas pelo Sensoriamento Remoto, visto que foi verificada a importância da atividade turística para o desenvolvimento do distrito, a qual pode ser analisada como uma alternativa tanto no âmbito econômico quanto social.

O uso do MDT juntamente com a imagem de satélite possibilita aos pesquisadores produzirem mapas básicos e temáticos que facilitam na análise de áreas com potencialidades relacionadas ao turismo, como é o caso do distrito de Igatu. As informações relativas ao relevo são de extrema importância, pois podem ser utilizadas na avaliação das trilhas, para preservação ou minimização de impactos, no levantamento dos atrativos turísticos formando um banco de dados, cujas informações ao serem integradas permitem a obtenção de novos cenários que servirão para um planejamento turístico.

2 Metodologia de Trabalho

Para alcançar o objetivo exposto nessa pesquisa foram utilizados procedimentos que podem ser visualizados no fluxograma metodológico (Figura 2).

A imagem IKONOS, foi disponibilizada pelo projeto “Trilhas de Igatu: suporte para o turismo e a conservação ambiental” que é financiado pela FAPESB esta, imagem recobre a

área limitada à oeste e leste pelas coordenadas UTM 242051 e 250967, respectivamente, e limitada à norte e sul pelas coordenadas UTM 8578948 e 8566420, respectivamente.

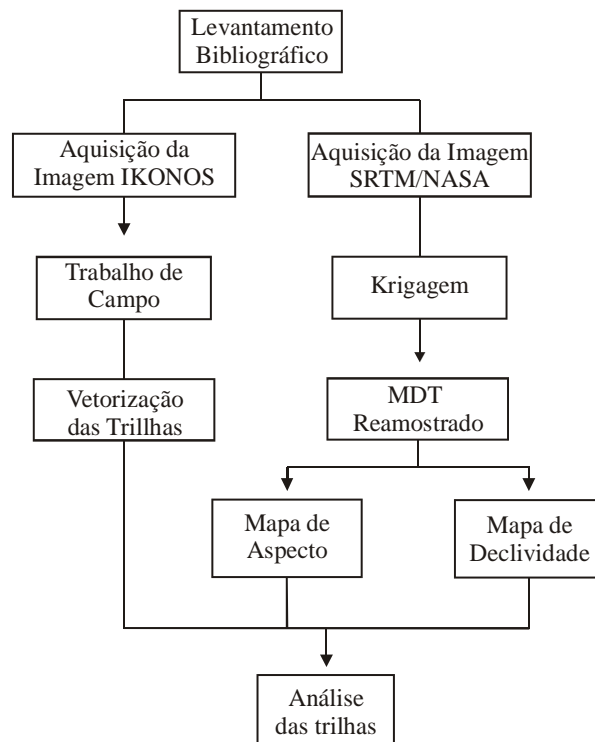


Figura 2: Fluxograma metodológico

No trabalho de campo foram realizadas as trilhas Rampa do Caim e Maria Du Zá, utilizando o GPS (Sistema de Posicionamento Global) para a coleta das coordenadas que será de extrema importância para a vetorização das trilhas.

O *download* da imagem SRTM do Estado da Bahia, foi realizado através do site http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/SRTM_ZIP_RAR.php, que encontra-se disponível gratuitamente. O MDE passou por uma transformação de sistemas de referência usando os parâmetros oficiais brasileiros de conversão entre os dois sistemas (WGS84 para SAD69), zona 24 sul, pois o MDE da SRTM é referenciado ao World Geodetic System 1984 - WGS84 e a conversão de coordenadas lat/long para Universo Transverso de Mercator (UTM). O próximo passo consistiu em recortar o MDE em função do limite da imagem IKONOS.

Para a realização do processo de reamostragem, foi necessário converter o MDT para o formato de arquivo texto (ASCII). O arquivo ASCII é composto por colunas formadas pelo par de coordenadas x e y, e pelo z, o qual corresponde ao valor da altitude.

O MDT foi reamostrado para uma resolução espacial de 30 metros utilizando interpolação (Krigagem). Após reamostrado o MDT serviu de base para a produção dos mapas de aspecto e declividade.

3 Resultados e Discussão

O método de interpolação krigagem utilizado para a realização da reamostragem do MDT foi escolhido, pois este analisa os pontos a partir de uma matriz, considerando que os pontos mais próximos tendem a ter valores mais parecidos do que mais afastados.

Desta forma, ao interpolar o MDT foi estimado um valor de um ponto não amostrado, baseando-se nas informações de Steiner (2007) que afirma ser o método de interpolação por krigagem é o mais aceito nas imagens SRTM, pois, elas são uma matriz de dados altimétricos, com formas e espaçamento constantes.

De acordo com Câmara e Medeiros (1998) a resolução espacial é dada pela relação entre o tamanho da célula na imagem e a área coberta por ela no terreno. A imagem IKONOS possui 11 bits (2.048 níveis de cinza) gerando uma imagem colorida com resolução espacial de 1m e uma grande precisão cartográfica

Assim, na imagem com maior resolução um objeto será composto por maior quantidade *pixels*, quando comparada com a de menor resolução na qual cada *pixel* deverá conter mais objetos.

Ao comparar o MDT reamostrado, com resolução espacial de 30m, verificou-se que a imagem IKONOS possui o *pixel* 30 vezes menor que a célula do MDT. Dessa maneira, na vetorização das trilhas utilizaram-se as coordenadas coletadas na visita realizada as trilhas Maria Du Zá e Rampa do Cain, juntamente com a imagem IKONOS (Figura 3), pois a alta resolução dos sensores IKONOS demonstram um alto nível de detalhamento permitindo maior discriminação dos alvos terrestre.

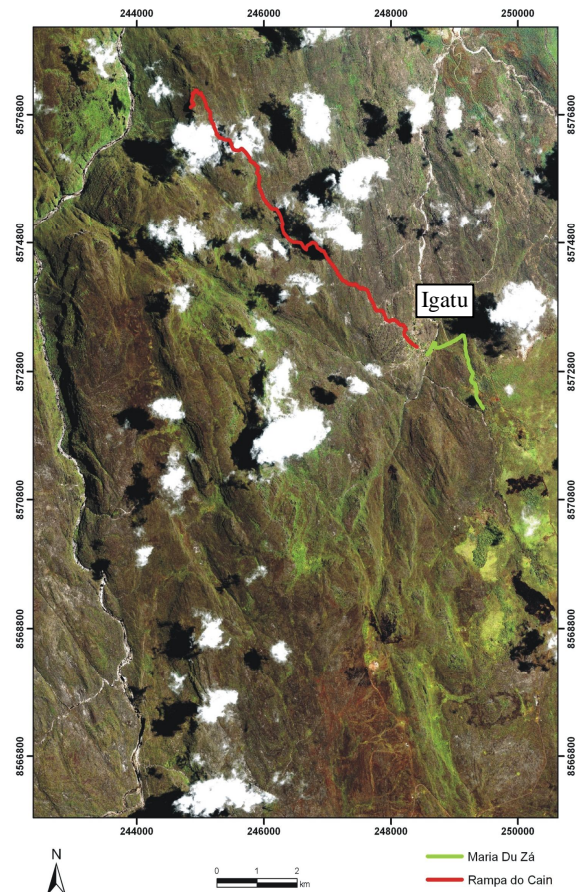


Figura 3: Imagem Ikonos do distrito de Igatu

A partir da utilização das técnicas de geoprocessamento geraram-se os mapas temáticos formando um BDG (Banco de Dados Geográficos) que é um conjunto de arquivos

georreferenciados, nos quais as informações estarão armazenadas em meio digital e podem ser facilmente cruzadas e atualizadas através do acesso ao BDG, gerando novas informações.

Segundo Oliveira (2005) uma dos grandes benefícios na utilização da estrutura matricial é a simplicidade na implementação das operações de superposição de níveis de informação. As linhas vetorizadas identificando as trilhas foram superpostas no MDT reamostrado (Figura 4), no mapa de declividade (Figura 5) e no mapa de aspecto (Figura 7),

Ao analisar as trilhas no percebe-se que na maior parte da Rampa do Cain existe uma elevada variação na altimetria, que compreende de 420m à 1009m. A trilha Maria Du Zá demonstra que ao contrário da Rampa do Cain esta se encontra em sua maioria em uma mesma elevação variando 413m à 617m.

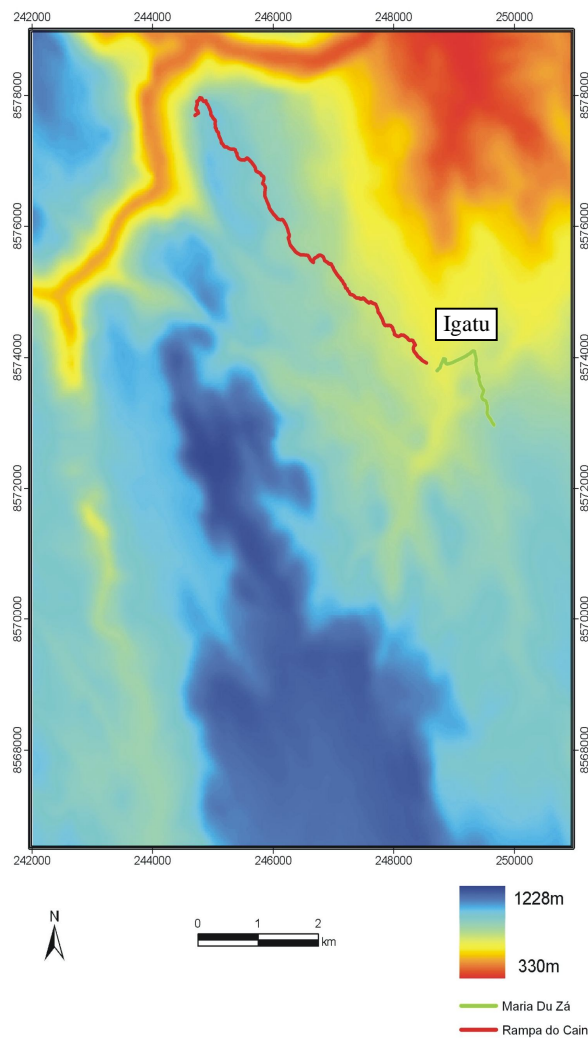


Figura 4: MDT reamostrado

No mapa de declividade observa-se que a trilha Rampa do Cain possui uma declividade que varia de 5° a 47°, ou seja, possui superfície muito íngreme e de difícil acesso, como pode ser visto na Figura 6, que representa o vale do Paty onde termina a trilha. Na trilha Maria Du Zá a declividade compreende entre 0° a 13° possuindo um relevo estrutural com ondulações suaves.

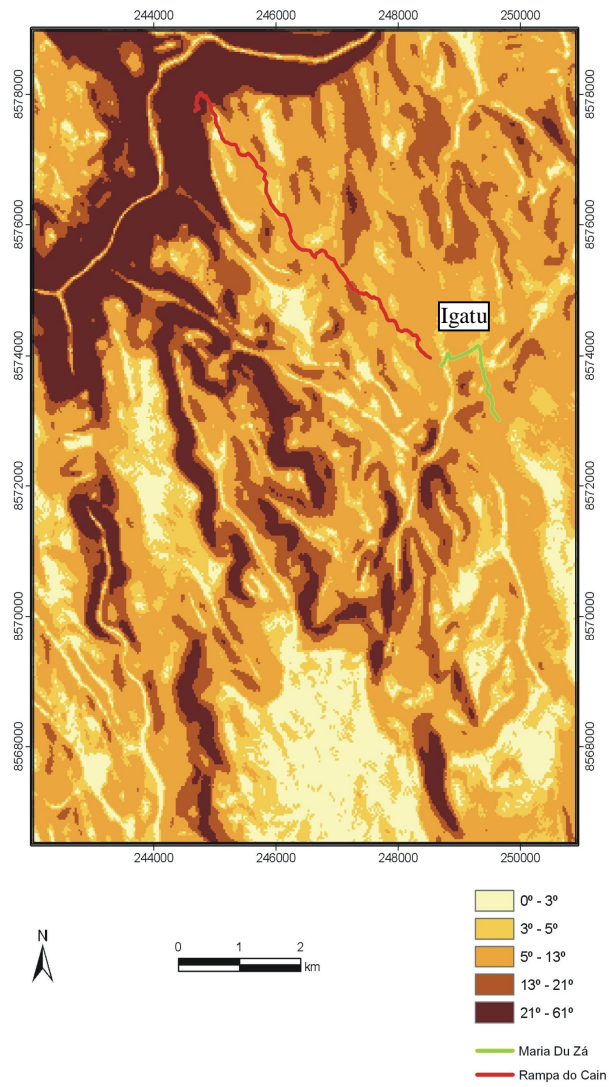


Figura 5: Mapa de declividade



Figura 6: Vale do Paty

Através do mapa de aspecto identifica-se o melhor horário para realizar a trilha. A Rampa do Cain verifica-se que a maior parte das encostas está praticamente voltada para o nordeste recebendo mais insolação no período da manhã e a trilha Maria Du Zá possui boa parte do relevo voltado para o sudeste, adquirindo mais raios solares à tarde.

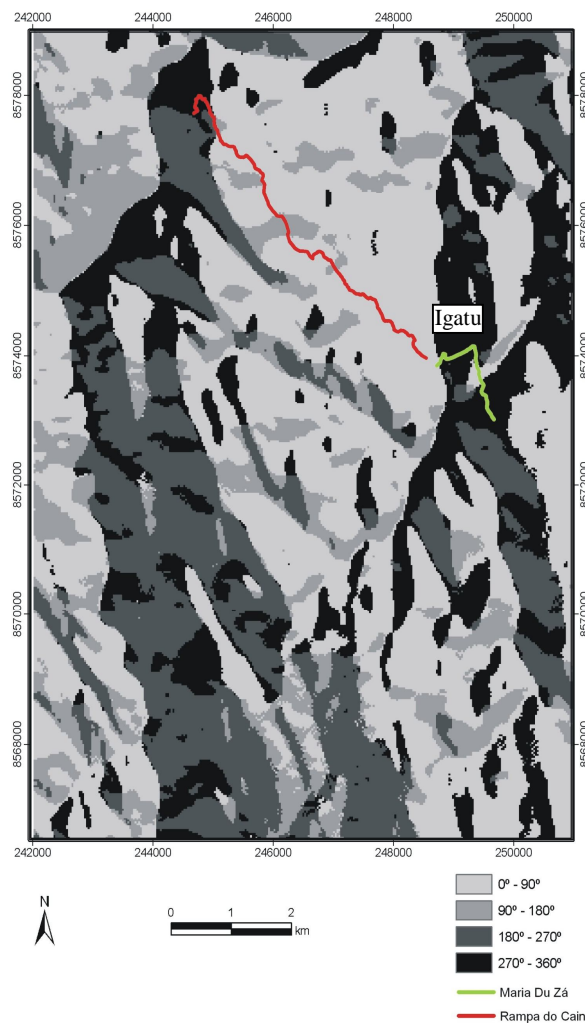


Figura 7: Mapa de aspecto

Dessa forma, a análise dos mapas pode auxiliar no planejamento das visitas às trilhas, pois através destes pode-se afirmar que a trilha Rampa do Cain exige um maior esforço físico dos turistas, visto que esta possui uma maior variação na altimetria e um elevado índice de declividade e o melhor horário para a realização desta trilha seria no período da manhã, enquanto a trilha Maria Du Zá tem um menor percurso com baixa variação na elevação e uma declividade considerada moderada, sendo assim, esta trilha pode ser realizada por pessoas com pouca prática de *trekking* (caminhadas em trilhas).

4 Conclusões

Os usos do sensoriamento remoto aliado às técnicas de geoprocessamento são de grande valia para o desenvolvimento das atividades turísticas, como comprovado no distrito de Igatu por meio deste estudo, pois, através dessas tecnologias, surge a possibilidade de obter um

elevado número de informações e assim gerar um sistema de banco de dados que poderá servir como ferramenta de auxílio para os gestores locais auxiliando na atividade de planejamento turístico.

É notório afirmar que, o turismo em Igatu necessita de um planejamento turístico, visto que muitos investimentos no âmbito da infra-estrutura poderiam descaracterizar aquilo que tem maior valor para os turistas, que é o aspecto histórico da cidade e a natureza em seu estado “rústico”.

Assim, as imagens IKONOS e SRTM podem contribuir para o desenvolvimento das atividades turísticas, visto que através destas é possível gerar produtos que viabilizem a análise de trilhas, observação do grau de dificuldades e o horário mais apropriado proporcionando um conforto térmico e a sensação de bem-estar aos visitantes e, conseqüentemente, atrair mais viajantes de vários locais.

Dessa forma, trilhas mal planejadas e atitudes antiecológicas causam impactos ambientais, os quais precisam ser reconhecidos e evitados, para que não se perca aquilo que mais atrai o turista, a beleza da paisagem e ambientes seguros.

Referências Bibliográficas

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. **Princípios Básicos em Geoprocessamento**. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistemas de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. . 2ª edição. Brasília: Embrapa, 1998.

NOLASCO, M.C. **Igatu – Museu vivo do garimpo**. Área de proteção do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Relatório final: projeto nº 0367991. Fundação O Boticário de proteção a natureza. Feira de Santana-Bahia, outubro, 2000.

NOVO, Evelyn Márcia Leão de Moraes. **Sensoriamento Remoto**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

OLIVEIRA, Fabíola Cech; **Técnica para o Estabelecimento de Plataforma Genética Utilizando Geoprocessamento**. 2005. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

STEINER, Samar dos Santos. **Aquisição e Processamento de Dados Morfométricos Derivados do Modelo Digital de Elevação SRTM**. IGc/USP: São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em 04 de jan 2008.