

SENSORIAMENTO REMOTO DA TRILHA DO ANHANGUERA: MAPEANDO O PERCURSO DE UM PIONEIRO NO BRASIL DO SÉCULO XVIII.

P.R.Martini

INPE – Divisão de Sensoriamento – Av. dos Astronautas 1758, Jd. Granja – CEP 12227-010- São José dos Campos
_SP- Brasil
martini@dsr.inpe.br

R.M.S.P. Vieira, G.F.Valles, F.A. Leite, R.G.C. Arduino

BOOKIMAGE – Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento – Rua Euclides Miragaia, 394, sl 1508 – Centro –
CEP 12245-820 – São José dos Campos – SP – Brasil
rita@bookimage.com.br, giane@bookimage.com.br, fernanda@bookimage.com.br, ricardo@bookimage.com.br

M. Pizano

EPTV – Empresa Paulista de Televisão – Rua Javari, 3099 – Ipiranga – CEP – 14060-640 – Ribeirão Preto – SP –
Brasil
pizano@eptv.com.br

Palavras Chaves: Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Interpretação, Brasil, Século XVIII

RESUMO

Buscando recuperar com mais confiança a trilha original percorrida pelo pioneiro e explorador brasileiro durante o período de 1816-1819 foi reunido um significativo acervo histórico com descrições do percurso. O acervo orientou a elaboração de um mosaico de imagens LANDSAT geo-referenciado cobrindo o alinhamento geral do percurso que se prolonga por cerca de 1600 quilômetros a partir da cidade de São Paulo se estendendo até o sul do Estado de Goiás na região centro oeste do Brasil. O mosaico LANDSAT, as imagens individuais do TM-5 e do SRTM, além dos mapas disponíveis foram organizados segundo um banco de dados. Sobre as imagens individuais foi feita a recuperação da trilha original. A recuperação foi realizada a partir das descrições dos documentos enriquecidas pela análise temática de fotointérpretes baseados nos atributos geológicos e geomorfológicos dos terrenos dispostos nas imagens óticas e de radar. A fotointerpretação foi realizada diretamente na tela do computador usando-se procedimento de edição vetorial disponível na ferramenta SPRING e que deu formato também ao banco de dados. Esta metodologia permitiu traçar a trilha com maior precisão uma vez que seguiu com fidelidade as melhores opções de travessia de montanhas, rios e vales, semelhante ao que seria a alternativa seguida pelo pioneiro. Este procedimento que associa o geo-referenciamento de descrições livrescas com a interpretação fotogeológica em imagens faz aumentar a precisão do traçado do percurso original. Precisão maior certamente do que aquela descrita nos documentos históricos. A metodologia que se descreve promete interessantes alternativas para se recuperar e atualizar outras grandes expedições do passado. O mapeamento destes caminhos permite contrapor a situação atual das terras com os usos e costumes antigos auxiliando sua preservação ou recuperação. Esta trilha do século XVIII recomposta em imagens do século XXI foi percorrida por equipe composta por repórter e tropeiros. O objetivo deste trabalho de campo foi reafirmar a identidade da trilha e comprovar a validade da metodologia. Os resultados serão veiculados em série especial de televisão para todo o país.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Em 3 de julho de 1722 saem de São Paulo bandeirantes em busca de ouro. Era uma caravana composta por 152 homens, muitas armas, três padres e 20 índios. Um desses homens se tornou um grande nome para a história do Brasil, o nome dele era Bartolomeu Bueno da Silva, o Anhangüera, que através da trilha traçada saindo de São Paulo (SP) até Goiás (GO) desbravou rios, matas, cerrados e muitos outros obstáculos encontrados na natureza. Nessa cavalgada encontrou aldeias, vilas, caminhos, trilhas que através de seus relatos, onde descrevia tudo o que via, desenhou um novo país.

Coube aos especialistas em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, interpretar através da utilização de imagens de satélites, entre outros dados, toda a trilha percorrida, recuperando dessa forma, informações históricas que são de grande valor para humanidade, e que estavam contidas nos relatos descritos pelo bandeirante.

Para a realização do trabalho o único material disponível como sendo a “verdade terrestre” eram relatos históricos. Os relatos estavam escritos em um linguajar coloquial e muito dos rios, aldeias e vilas citados, não existiam mais, ou haviam mudado de nome.

Toda a trilha foi interpretada e uma equipe de reportagem e tropeiros refez os 1600 quilômetros a cavalo, saindo também de São Paulo no dia 14 de março de 2004, com 8 homens, 5 cavalos, uma caminhonete, câmeras, laptops, GPS e celulares a caminho de Goiás.

Um trabalho semelhante foi realizado em uma tese de doutorado em arquitetura e urbanismo pelo arquiteto Antônio da Costa Santos (1998) na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCamp). Cruzando informações obtidas a partir da cartografia colonial com um mapeamento por satélite, Santos conseguiu detalhar o caminho , aberto em 1725 pelo bandeirante Bartolomeu Bueno da Silva, o Anhangüera, e localizar o primeiro ponto de ocupação da cidade de Campinas. No estudo, o objetivo de Santos era estabelecer por onde passava o Caminho das Minas de Goiás (ou o Caminho dos Goíases) no atual município de Campinas, para definir localidades específicas que pudessem esclarecer o pensamento urbanístico da origem e do desenvolvimento da cidade.

Já objetivo desse trabalho foi, não só recuperar um trecho da trilha como no caso de Santos (op.cit.), mas sim, toda a trilha correspondente aos 1600 quilômetros saindo de São Paulo até Goiás através de análise digital de imagens de satélites entre outras informações.

METODOLOGIA

Primeiramente, foi montado um banco de dados SPRING - Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (INPE 2004), com projeção POLYCONIC/SAD69 onde foram inseridas informações que pudessem auxiliar na interpretação da trilha.

No banco, foi inserida a grade do satélite Landsat 7 sensor ETM+ e através de um traçado aproximado e possível da trilha, fornecido pela equipe da EPTV de Ribeirão Preto, foram selecionadas as imagens mais recentes e livres de nuvens para serem colocados no banco. Tais imagens foram reamostradas para 15 metros de resolução (Tabela 1).

Tabela 1 – Informações de órbita ponto e data de passagens das imagens TM-Landsat7 selecionadas para a interpretação da trilha.

Órbita / Ponto	Data de Passagem
219/75	13/10/2002
219/76	29/10/2002
220/73	14/06/2002
220/74	17/08/2002
220/75	17/08/2002
221/71	23/07/2002
221/72	21/08/2001
221/73	24/08/2002
222/71	15/08/2002

Também foram utilizadas cartas topográficas sendo selecionadas cartas na escala 1:100.000 de toda a trilha (Tabela 2).

Tabela 2 – Informações de identificação (Nomenclatura e Município) das cartas topográficas escala 1:100.000 utilizadas no trabalho.

Nomenclatura	Localização/Município
SD-22-Z-C-V	GOIÁS
SD-22-Z-D-V	PIRENÓPOLIS
SE-22-X-B-II	ANÁPOLIS
SE-22-X-B-V	LEOPOLDO DE BULHÕES
SE-22-X-B-VI	CARAÍBA
SE-22-X-D-II	CRISTIANÓPOLIS
SE-22-X-D-III	PIRES DO RIO
SE-22-X-D-VI	IPAMERI
SE-23-Y-A-I	CATALÃO
SE-23-Y-A-IV	ESTRELA DO SUL
SE-23-Y-C-I	NOVA PONTE
SE-23-Y-C-IV	UBERABA
SF-23-V-A-I	IGARAPAVA
SF-23-V-A-IV	HORLANDIA
SF-23-V-A-V	FRANCA
SF-23-V-C-II	SÃO SIMÃO
SF-23-V-C-V	PIRASSUNUNGA
SF-23-Y-A-III	MOGI MIRIM
SF-23-Y-A-V	PIRACICABA
SF-23-Y-A-VI	CAMPINAS
SF-23-Y-C-III	JUNDIAÍ
SF-23-23-Y-C-VI	SÃO ROQUE

Foram inseridas no banco de dados, informações referentes à hidrografia da área de estudo, estas obtidas através da Agência Nacional de Águas (ANA 2004) escala 1:1.000.000.

Dados de relevo do terreno também foram utilizados. As informações foram retiradas da National Aeronautics and Space Administration (NASA) a partir da Shuttle Radar Topography Mission (NASA 2000). As informações foram inseridas no banco e a partir da grade SRTM foi gerada uma imagem sombreada para destacar o relevo.

A divisão municipal foi retirada do Atlas do SPRING, cuja fonte é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1997 na escala 1:500.000.

A metodologia utilizada para o traçado da trilha foi a análise temática de imagens feita diretamente em tela de computador, e de outras informações que foram inseridas no banco de dados, de acordo com as informações descritas no relato fornecido pelo pioneiro.

As imagens de satélite forneceram informações sobre o solo, a água e a vegetação.

As cartas topográficas proporcionaram as informações das localidades e rios.

Primeiramente, os relatos foram lidos e de acordo com as informações, localizaram-se nas cartas topográficas todas as cidades, vilas, rios etc. Alguns rios que não constavam nas cartas topográficas foram localizados na base hidrográfica da ANA - Agência Nacional de Águas.

Identificados os locais nas imagens, começava então o traçado da trilha seguindo passo a passo o que estava descrito no texto. Às vezes, durante a interpretação das imagens, foram identificadas estradas, caminhos e trilhas, e como estavam bem próximas das informações do relato, foi optado por seguir essas, facilitando assim, o percurso em campo que seria posteriormente feita pela equipe de reportagem. Um outro critério adotado pelos intérpretes foi para a travessia de rios. Se durante o trajeto fossem identificadas pontes, o traçado da trilha era direcionando para passar por essas.

Em alguns casos as imagens de satélite, a hidrografia da ANA e a carta topográfica não forneciam informações suficientes para a interpretação e traçado da trilha, nesses casos foram de grande utilidade os dados de relevo do SRTM, que auxiliaram nas tomadas de decisão.

Contornaram-se áreas onde existiam relevos muito acidentados, espigões muito altos, vales muito profundos. Outro cuidado que foi tomado, seguindo as informações de relevo foi o de não passar em áreas sujeitas a inundação.

RESULTADOS FINAIS E DISCUSSÕES

O trabalho resultou em uma grande reportagem para TV, "O Caminho do Ouro". Também foi publicado um livro cujo título é: "O Caminho do Ouro - Uma Nova Bandeira pela Trilha do Anhanguera". Em 207 páginas, o autor conta fatos do passado - a bandeira do Anhanguera - e do presente - a nossa bandeira - e compara os dois Brasis.

Os dados de SRTM foram fundamentais para tomar decisões de caminhos mais planos, relevos menos acidentados e áreas com pouca inundação conforme ilustra a Figura 1.

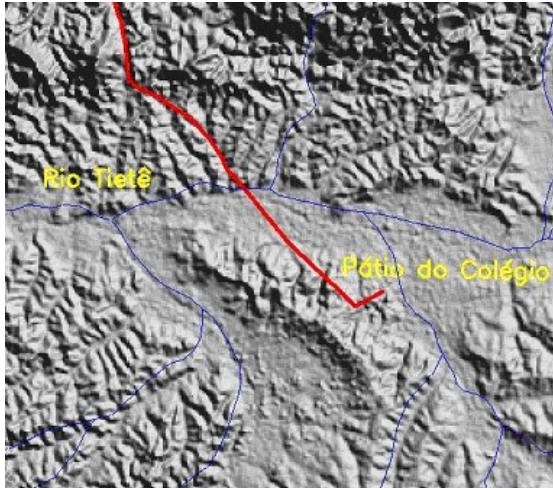
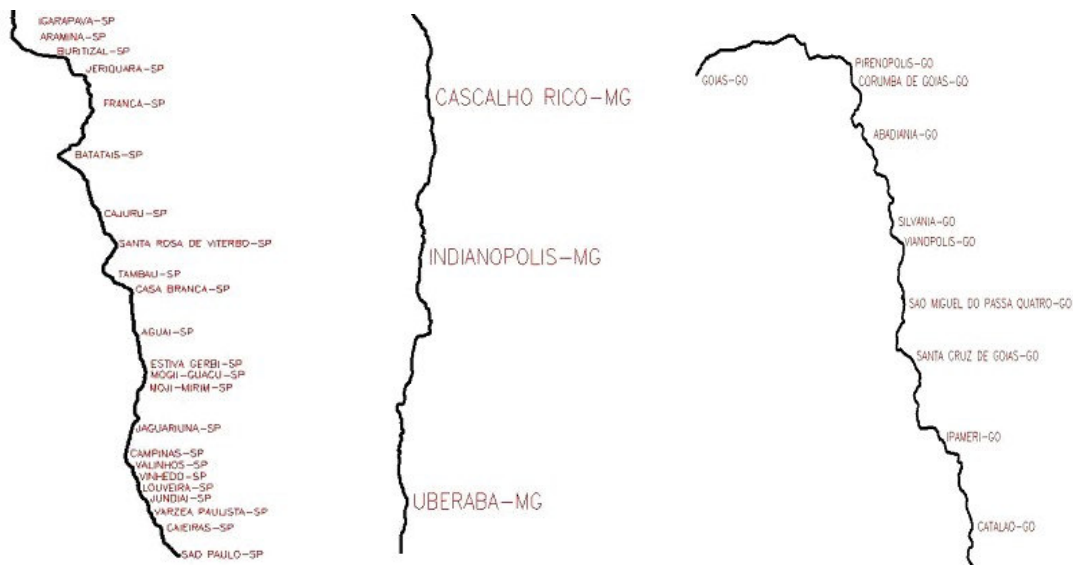


Figura 1 – Dados do SRTM indicando área menos inundada.

Grande parte dos nomes de rios, córregos, ribeiros e lugarejos mudaram. E outros tantos simplesmente desapareceram com o tempo nesses casos então, os dados de relevo do SRTM foram de grande importância, pois sem essas informações os intérpretes não teriam conseguido traçar a trilha por completo.

A trilha foi dividida inicialmente em três partes passando por diversas cidades de três estados diferentes conforme ilustra a Figuras 2.

Todos os relatos históricos foram estudados por um revisor de texto que após a leitura e a adequação da linguagem gerou um único documento. Isso facilitou e agilizou muito o trabalho dos intérpretes que, após traçarem toda a trilha, forneceram coordenadas precisas para a equipe de reportagem de campo que conseqüentemente pôde percorrer a trilha com maior confiabilidade.



Figuras 2 – Indica os municípios por onde foi traçado a trilha nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás.

Em todo o percurso, a dificuldade maior no sentido de se encontrar informações, que pudessem confirmar o traçado da trilha, foi no estado de Minas Gerais, principalmente entre as cidades de Indianópolis e Cascalho Rico. Nesse trecho foram utilizados os dados do SRTM, pois não foi encontrado quase que nenhum rio e localidades que daquelas mencionadas no relato histórico.

O trabalho teve como resultado final uma trilha, correspondente a uma linha de 1600 quilômetros, distância compreendida entre o marco zero, de São Paulo, até a cidade de Goiás. O traçado final da trilha encontra-se na Figura 3, onde em preto temos a trilha interpretada sobre as imagens de satélites e em cyan a trilha fornecida pela equipe de reportagem após o percurso em campo orientado por pontos de GPS. Pode-se observar que a diferença entre a trilha recuperada e a traçada em campo é muito pequena, não ultrapassando 3 quilômetros. Segundo a equipe de reportagem essa diferença ocorreu devido a desvios que tiveram que ser feitos para se transpor matas muito fechadas e locais onde não foi consentida a passagem por propriedades particulares.

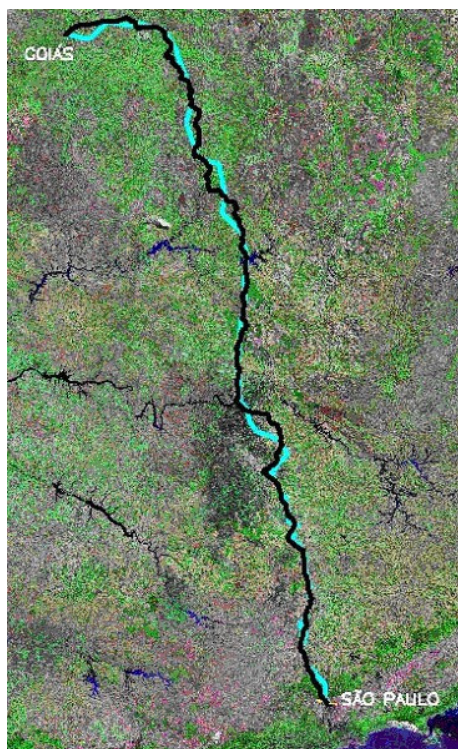


Figura 3 – Indica o traçado da trilha interpretada, em preto pelos intérpretes e em cyan resultado da trilha percorrida a cavalo pela equipe de reportagem.

CONCLUSÃO

Foi concluído que uma das grandes dificuldades encontradas na elaboração do trabalho foi "traduzir" os relatos históricos para a linguagem atual e também encontrar em mapas e registros cartográficos atuais a nomenclatura contida nos relatórios antigos.

A trilha interpretada originou um trajeto com 90% de acerto que foi confirmado pela equipe de reportagem, que refez o caminho pelo terreno, munido de laptop e GPS.

Segundo a equipe de campo, (sic) “Ouro, não é a pedra preciosa, mas sim, desbravar o caminho nos dias atuais e constatar a existência de uma riqueza muito grande de fauna e flora que cabe a nós paulistas, mineiros, goianos, enfim todos nós brasileiros tentar conciliar roça e bicho, agricultura e meio ambiente e preservar esse “ouro” que ainda existe”.

Referências Bibliográficas

Alincourt, Luís d', 1787-1841. Memória sobre a viagem do porto de Santos à cidade de Cuiabá. Prefácio de Mário Guimarães Ferro. **Editora Itatiaia**, Belo Horizonte, 1975.

ANA. Bacias Hidrográficas Brasileiras. Disponível em:<<http://hidroweb.ana.gov.br/hidroweb/>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2004.

GARCIA, J. Caminho do Ouro: Aventureiros refazem a cavalo a trilha do bandeirante Anhanguera trezentos anos depois. **Revista Terra da Gente**, 3ª Edição, São Paulo, p. 18-29, 2004.

INPE. Sistemas de Processamento de Informações Georeferenciadas. Versão 4.0: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2004. 1 CD-ROM.

NASA National Aeronautics and Space Administration. Disponível em: <<http://seamless.usgs.gov/>>. Acesso em: 06 de janeiro 2004.

Santos, A. C. Compra e venda de terra e água e um tombamento na primeira sesmaria da freguesia de nossa senhora da conceição das campinas do mato grosso de Jundiá 1732-1992 (Tese de doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.