

PREDIÇÃO DE ÁREAS DE RISCO: integração de dados espectrais e espaciais no mapeamento de uso do solo mediante classificador convencional

João Carlos B. REBERTE¹; Matheus Augusto PEREIRA²; Mosar F. BOTELHO³

RESUMO

O domínio e ocupação descontrolada do território pode desencadear problemas sociais e ambientais proveniente de inadequadas atividades humanas. O objetivo principal deste estudo, desenvolvido na região do município de Ouro Fino - MG, consiste na aplicação de metodologia de integração de dados espaciais e espectrais de diferentes fontes usando classificador convencional pixel a pixel, buscando analisar e classificar o uso do solo, unindo informações obtidas junto aos órgãos competentes do estado. A integração usou imagens de diferentes bandas espectrais e dados do sensor SRTM. A validação usou o índice Kappa e a acurácia global como parâmetros. O trabalho apontou como melhor resultado, 4 bandas espectrais associadas com um índice de vegetação e ao modelo digital do terreno, apresentando acurácia global igual a 91,97% e um índice Kappa de 0,89%.

Palavras chaves: Acurácia global, Integração de imagens, Índice Kappa.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: joaobreberte@hotmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: matheus_math08@hotmail.com;

³ Universidade Federal do Paraná, email: mosar.botelho@ifsuldeminas.edu.br.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o homem busca o desenvolvimento, a expansão e dominação e com isso vem se apropriando de todo território por onde passa. De acordo com *Silveira* (2011) a vasta ocupação do espaço geográfico e utilização irregular do território ocupado para realização de atividades humanas tem gerado cada vez mais problemas, fugindo do controle humano, como degradação exacerbada do solo, deterioração do meio ambiente, entre outros, potencializando o aumento dos desastres naturais que vêm ocorrendo como deslizamentos e enchentes. Nestes últimos anos é claramente notável o aumento dessas catástrofes ocorridas em todo o mundo, o que não é diferente no Brasil.

Devido a esses fatos, para prever e prevenir desastres futuros é importante e conveniente o conhecimento do uso do solo, possibilitando a compreensão e facilitando a elaboração de uma melhor gestão do mesmo. O uso do solo admite uma variedade de atividades tão grande quanto as atividades da própria sociedade “DEAK, C, 2001”, em uma pequena área podem ser encontradas diversos usos para o solo. Para se poupar recursos, hoje pode-se contar com o auxílio tecnológico, como o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que são ferramentas de armazenamento e avaliação de dados geográficos, utilizando o método de integração de dados espaciais e espectrais “SANTOS, A. R. et. Al. 2010”, pode-se obter um modelo para estudo/avaliação do solo e assim conseguir resultados desejados.

Este estudo tem o objetivo de obter, avaliar e classificar o uso do solo no município de Ouro Fino – Minas Gerais, usando um método de classificação supervisionada convencional pixel a pixel, porém inserindo dados, como espectrais e espaciais a esse processo, realizando assim sua integração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A região delimitada para o referido estudo localiza-se ao sul do estado de Minas Gerais, o município de Ouro Fino como demonstrado na Figura 1.

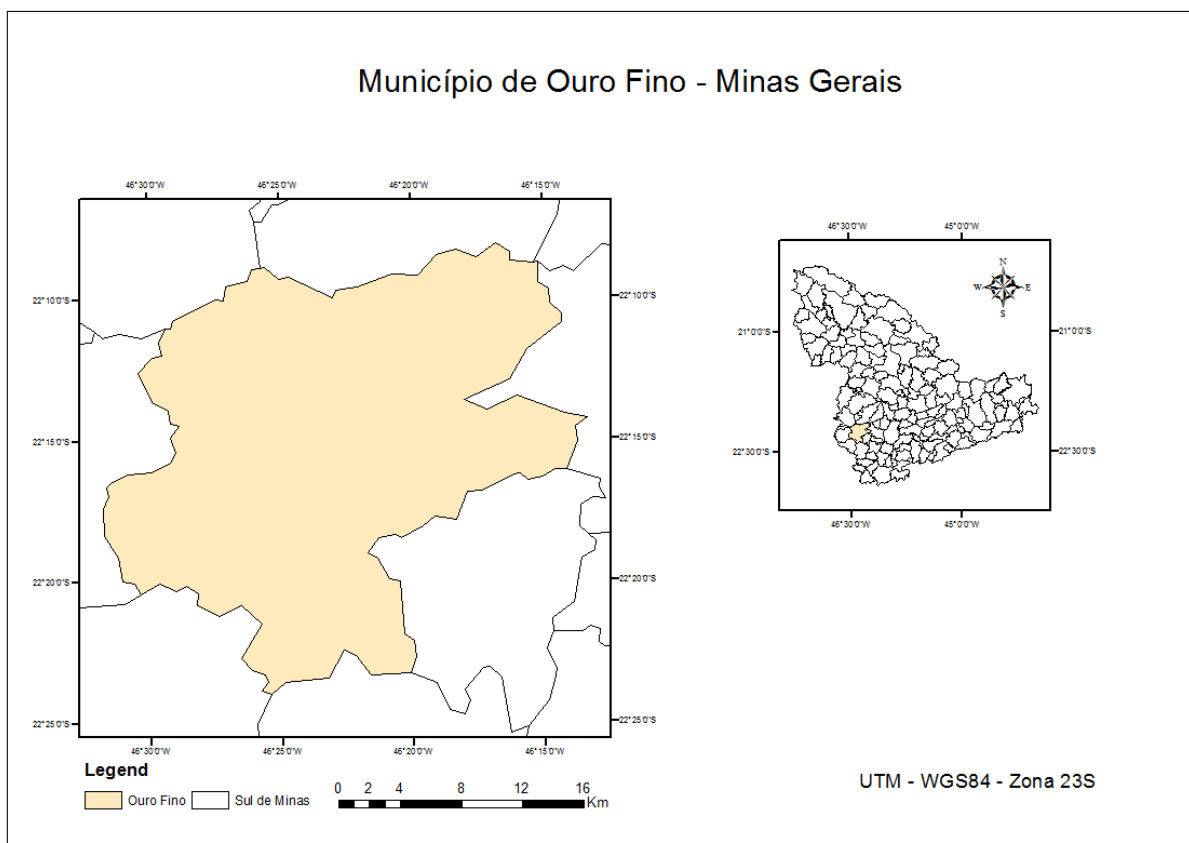


Figura 1 – Área em estudo (Ouro Fino/Minas Gerais)

Obtenção de Informações

Foi realizado a obtenção de informações quanto a deslizamentos já ocorridos na região de Ouro Fino-MG, o que contribuirá para o processamento das imagens.

Para procedência do estudo, foi necessário a aquisição de imagens orbitais geradas pelo satélite Landsat L8 OLI/TIRS, obtidas através do site da USGS (NASA), data da imagem: 28 de março de 2014. Obteve-se deste as imagens referentes às bandas espectrais de 1 a 7. Também foram obtidas imagens STRM, fornecidas pela EMBRAPA.

Os arquivos do tipo *shapefile* da malha hidrográfica e rodoviária do estado de Minas Gerais, foram cedidos pelo IBGE, a fim de ajudar a encontrar possíveis futuros deslizamentos de terras.

Método

As imagens obtidas do satélite Landsat L8 OLI/TIRS serão recortadas para que fiquem com o tamanho apenas da área de interesse, Município de Ouro Fino – MG, para análise das mesmas. A informação de uso e ocupação do solo serão

obtidas a partir das imagens multiespectrais e dos dados espaciais (SRTM), onde será realizada a classificação supervisionada, que é realizada a partir de amostras conhecidas de classes distintas. O classificador utilizado é Máxima Verossimilhança (Maxver), onde são definidas classes, sendo: vegetação primária (áreas cuja vegetação é baixa, como pastos), vegetação secundária (sendo identificadas áreas com pequenas “florestas”, formadas por árvores), solo urbano, solo exposto e água.

Em seguida, usando as amostras com dados espectrais (bandas: 1 à 7 e NDVI) e espacial (SRTM), a integração dos dados é feita usando esse classificador convencional pixel a pixel. O classificador usado para este procedimento foi escolhido por ser o mais tradicional classificador supervisionado encontrado nas literaturas. O método consiste em usar amostragens pixel-a-pixel das classes que diferenciam os diferentes tipos de solo da região. No intuito de verificar a banda espectral ou espacial com maior contribuição na integração será realizado a composição de conjuntos de bandas como pode ser vista na Tabela 1. A avaliação das diferentes composições será obtida a partir do método proposto por LANDIS, J.R.; KOCH (1977), onde avaliação é atribuída por meio do índice kappa e acurácia global.

	BANDAS								
	1	2	3	4	5	6	7	NDVI (8)	SRTM (9)
TESTE 01		X	X	X					
TESTE 02	X	X	X	X					
TESTE 03		X	X	X	X				
TESTE 04		X	X	X	X	X			
TESTE 05		X	X	X		X			
TESTE 06	X	X	X	X	X				
TESTE 07	X	X	X	X				X	
TESTE 08	X	X	X	X				X	X
TESTE 09	X	X	X	X	X			X	X
TESTE 10	X	X	X	X		X		X	X
TESTE 11	X	X	X	X			X	X	X
TESTE 12	X				X			X	X
TESTE 13								X	X
TESTE 14	X							X	X
TESTE 15	X	X	X	X					X
TESTE 16		X	X	X				X	X

Tabela 1: Testes a serem realizados para obtenção dos índices

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As imagens obtidas foram ajustadas para a mesma cena de importância, restringidas pelo limite do município de Ouro Fino, Minas Gerais.

Todas as imagens foram projetadas para o mesmo sistema de projeção UTM com o Datum WGS 1984, hemisfério sul, zona 23 , e mosaicadas, processo que consiste na união das imagens com base em pontos homólogos.

Utilizando um conjunto de amostras, diferente das usadas para aprendizado, tidas como verdade de campo, foram feitas comparações entre essas amostras e as resultantes do classificador, utilizando diferentes bandas. Para cada teste foi colhido um conjunto de amostra para verdade de campo e obtido o índice Kappa e o coeficiente de acurácia global, afim de obter a melhor composição, como mostra a Tabela 2.

	Índices	
	Acurácia Global (%)	Coeficiente Kappa
TESTE 01	84,6547	0,8034
TESTE 02	88,7610	0,8549
TESTE 03	85,5854	0,8141
TESTE 04	78,5237	0,7284
TESTE 05	79,1915	0,7356
TESTE 06	88,3845	0,8493
TESTE 07	88,8818	0,8567
TESTE 08	91,9793	0,8952
TESTE 09	89,3507	0,8604
TESTE 10	89,6135	0,8645
TESTE 11	87,4609	0,8364
TESTE 12	85,0313	0,8042
TESTE 13	69,6363	0,6039
TESTE 14	85,4078	0,8096
TESTE 15	89,9758	0,8687
TESTE 16	89,5709	0,8641

Tabela 2: Índices obtidos através da classificação por Maxver

A partir das combinações do teste 07 com o teste 15, bandas 1 à 4 mais NDVI e 1 à 4 mais SRTM respectivamente chegou-se ao resultado que foi o teste 08, composto pelas bandas de 1 à 4, NDVI e SRTM, com o maior coeficiente Kappa, próximo a 0,9. No teste 02 é possível notar que o coeficiente Kappa, utilizando as bandas 1 à 4, já possui um valor elevado, aproximadamente 0,85, o que contribuiu para a escolha das bandas de 1 à 4 no conjunto de amostras utilizado.

CONCLUSÕES

Com estas informações obtidas a respeito do melhor índice Kappa, a imagem a ser utilizada em estudos para o desdobramento deste projeto deverá possuir as bandas 1, 2, 3, 4, NDVI e SRTM, como podemos ver no teste 08 na Tabela 2, apresentando acurácia global igual a 91,9793 e um índice Kappa de 0,8952, indicando que estas bandas fizeram a melhor comparação com as Regiões de Interesses adotadas como verdadeiras, segundo LANDIS e KOCH (1977) produto obtido teve um resultado quase perfeito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEÁK, Csaba. **À busca das categorias da produção do espaço**. Tese de LD, FAUUSP, São Paulo, 2001.

EMBRAPA. **Brasil em relevo – SRTM Minas Gerais** – Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/mg/mg.htm>>. Acesso em 28 mar. 2014

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, p 159-174, 1977.

SANTOS, Alexandre Rosa dos; LOUZADA, Franciane L.R. de Oliveira; EUGÊNIO, Fernando Coelho. **ARCGIS 9.3 total: aplicação para dados espaciais**. Alegre-ES: CAUFES, 2010.

SILVEIRA, Patrícia Amorim. **Indicadores de vulnerabilidade e classificação de áreas de risco ambiental na vertente sul da Serra do Periperi em Vitória da Conquista - Bahia – Brasil**. Revista Geográfica de América Central, Número Especial EGAL, Costa Rica, p. 2517-5736, 2011.

USGS. **United States Geological Survey (USGS)** – Disponível em:
<<http://www.earthexplorer.usgs.gov>>. Acesso em 28 mar. 2014.