SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO RECONHECIMENTO DE UNIDADES DE SOLOS: UM ESTUDO ETNOPEDOLÓGICO

SELMA REGINA ARANHA RIBEIRO
INGRID APARECIDA GOMES
Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
Setor de Ciências Exatas e Tecnológicas
Departamento de Geociências
{selmar_12, ingrid_087}@hotmail.com

NEYDE FABIOLA BALAREZO GIAROLA
Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
Setor de Ciências Agrárias
Departamento de Solos
neydef@hotmail.com

DÁCIO ANTÔNIO BENASSI
Coordenação de Pesquisa do Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR– Ponta Grossa
mazurbenassi@ibest.com.br

RESUMO - Este artigo descreve como foi realizado o reconhecimento de unidades de solos utilizando Sensoriamento Remoto (SR), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e os valores da comunidade tradicional do Faxinal Taquari dos Ribeiros – PR, para o conhecimento etnocientífico do local. Os Faxinais são comunidades camponesas que desenvolvem suas técnicas próprias de manejo dos solos e a denominação dos mesmos, segundo seus entendimentos dos solos, da espécie humana e os outros componentes dos ecossistemas. Desta maneira, os faxinalenses têm pouco contato com os órgãos oficiais responsáveis pelo reconhecimento e mapeamento de unidades de solos e quando tem contato ocorre ausência de comunicação entre as técnicas pedológicas e etnopedológicas. O intuito desse trabalho, no reconhecimento de unidades etnopedológicas é estabelecer uma interface entre as unidades de solos reconhecidas pelos camponeses e as pedológicas. O SIG contribuiu neste estudo na preparação e integração de dados antes e depois da visita a campo e as técnicas de SR foram de importância quanto à vinculação das imagens digitais (ortoimagens) aos dados de campo e ao conhecimento dos camponeses

ABSTRACT – This article describes how was the recognition of the soil units using Remote Sensing (RS), Geographic Systems and the traditional community values from Faxinal Taquari dos Ribeiros – PR, for ethnocientific knowledge of the site. The Faxinais are farmers communists that built their own techniques of soil management and its designation, in agree with their knowledge about soil, human species and others components of the ecosystems. In this way, the faxinalenses have little contact with the official sector responsible by the recognition and mapping of the soil units and when they have this contact it occurs without communication between pedologic and ethnopedologic techniques. The intention of this article, on the recognition of ethnopedologic units is to establish an interface between the soil units acknowledgment by the farmers and the pedologic ones. The GIS contributed this study in order and integration of data before and after the view field and the RS techniques were important for the vinculation of the digital image (orthoimage) to the field data and to the farmers knowledge.

1 INTRODUÇÃO

As imagens adquiridas por Sensoriamento Remoto (SR) suas técnicas de extração de informações a respeito do espaço físico territorial são utilizadas por técnicos e cientistas das mais diversas áreas os quais necessitam ter conhecimento e detalhamento da superfície física sem, no entanto ter contato físico e ter uma visão sinóptica com a área de estudo (JENSEN, 2000).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é o conjunto de ferramentas para armazenar, manipular, recuperar, transformar e exibir dados (BURROUGH,

1988) e desde as últimas décadas é utilizado e difundido entre técnicos e pesquisadores que tem grande quantidade de dados e necessidade de gerenciá-los com o intuito de analisar, cruzar informações e tomar decisões. Por conseguinte o SR e SIG estão presentes em estudos que necessitem de espacialização e detalhamento e ou reconhecimento do espaço em que vivemos.

Nesta pesquisa os conhecimentos acerca dos recursos naturais existentes no Faxinal surgem no reconhecimento das unidades de solos que ocorrem na região onde se estabelece este sistema camponês segundo uma abordagem etnopedológica, isto é, os valores da comunidade tradicional, no caso faxinalense, contribuem para o conhecimento etnocientífico do local.

Etnopedologia compreende muitos aspectos incluindo a percepção e explicação indígena (camponesa) das propriedades, processos, classificação e manejo dos solos e o conhecimento da inter-relação entre solo e planta (WILLIAMS e ORTIZ-SOLORIO 1981, HECHT 1990).

De acordo com Chang (1988) Sistema Faxinal é uma forma de organização e produção camponesa tradicional sendo um sistema típico da região Centro – Sul do Paraná é caracterizado principalmente pela produção animal coletiva por meio do criadouro comum, pela produção agrícola para fins de subsistência e comercialização, pelo extrativismo florestal de baixo impacto onde se preserva a mata da araucária e outras espécies nativas.

As populações tradicionais, na sua maioria, desenvolveram suas próprias técnicas de uso e manejo dos solos, mantendo pouco ou nenhum contato com os órgãos oficiais responsáveis pelas atividades rurais. Baseada nesta perspectiva afirma-se que há um conhecimento pedológico local associado às práticas adotadas pela comunidade.

Segundo Alves e Marques (2005), etnopedologia é o conjunto de estudos interdisciplinares dedicados ao entendimento das interfaces existentes entre os solos, a espécie humana e os outros componentes dos ecossistemas.

A classificação de solos de acordo com comunidades indígenas ou tradicionais é encontrada em todo o mundo e tem sido documentada por pesquisadores (TABOR, 1992, TOLEDO, 2000, WEINSTOCK, 1984, WILLIANS e ORTIZ-SOLORIO, 1981) de diversos continentes como a América Latina, Sudeste da Ásia e África (ETTEMA, 1994). A Tabela 1 exemplifica como alguns povos indígenas que tem a sua etnopedologia relatada por pesquisadores.

Relator de etno-solo	Comunidade
Bellon e Taylor 1993	Chiapas, S. México
Williams e Ortiz-Solorio 1981	Tepetlaozoc, E.Mexico
Carter 1969	Kekchi , people Guatamala
Furbee 1989, Guillet 1992	Lari people in Peru
Behrens 1989	Shipibo people, Peru
Stacishin de Queiroz & Norton 1992	Caatinga region, Brazil
Posey 1989	Mebengokre people, Brazil
Zimmerer 1994	Cochabamba, Bolivia
Knapp 1991	Andes, Ecuador
Ollier et al. 1971	
Conklin in Marten e Vityakon 1986	Hanunoo people, Phillipines
Marten e Vityakon 1986	Java, Indonesia
Marten e Vityakon 1986	Thailand
Malinowski, cited in Weinstock 1984	Trobriand Islands, Melanesia
Weinstock 1984	Malaysia
Taylor-Powell et al. 1991	Hamdallaye, Niger
Osunade 1989, 1992ab	Yoruba people, Nigeria
Dialla 1993	Mossi people, Burkina Faso
Malcolm in Weinstock 1984	Sukuma people, Tanzania
Arntzen, in Reijntjes et al. 1992	Gabarone, Botswana

Tabela 1 – Lista de relatores de etno-solos em Comunidades dos continentes da América do Sul, África e Ásia. Adaptado de ETTEMA, 1994.

Esta pesquisa tem por objetivo fazer o reconhecimento de unidades etnopedológicas do Faxinal Taquari dos Ribeiros – PR, utilizando SR e SIG, tais geotecnologias promovem a localização, a identificação, caracterização do uso e cobertura atual do solo e conseqüentemente o reconhecimento e espacialização de unidades de solo do ambiente estudado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O Faxinal Taquari dos Ribeiros localiza-se no Segundo Planalto Paranaense, próximo a microrregião do município de Irati, o qual pertence a mesorregião Sudeste Paranaense. Sua área é de 234,84 hectares. As terras do Faxinal Taquari dos Ribeiros situam-se próximas a Serra da Esperança, a qual tem forte influência na geomorfologia do local (Figura 01).

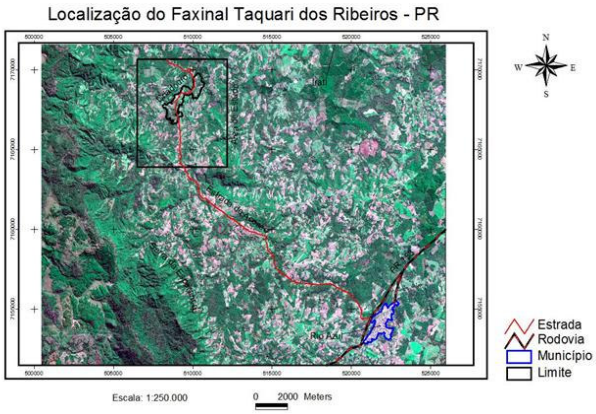

Figura 1 – Localização da área de estudo.

2.1 Preparação dos dados

Os Programas utilizados foram: Arcview 3.2, Envi 3.6 e o Surfer 8.0.

Um "Global Position System" (GPS) de navegação da marca Garmin modelo GPS5, o qual foi utilizado para a obtenção de coordenadas planas aproximadas das residências e limites do criadouro.

Um mapa topográfico, folha Rio Azul, na escala 1: 50.000 no formato de imagem digital com extensão jpg, adquirido da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA.

Uma ortoimagem da mesma região do sensor Spot5, com resolução espacial de 5m na qual foi obtida por fusão, pelo método "sharpening", entre as bandas multiespectrais com resolução espacial de 10m e a pancromática de 5m, cedida pelo Paranacidade.

No programa Envi 3.6 foi realizada a georreferência do mapa topográfico, folha Rio Azul na escala 1: 50.000.

No Arcview foram adicionados a ortoimagem e o mapa topográfico já georreferenciado, folha Rio Azul. Com o mapa topográfico como base, foram digitalizadas as curvas de nível, a rede de drenagem. Com as curvas de nível e pontos cotados foi gerado o Modelo Digital do Terreno (MDT) por meio de "Triangular Irregular Network" (TIN). O TIN é um modelo topológico de dados, utilizado para representar um MDT. O modelo TIN é construído por meio de um conjunto de faces triangulares interconectadas. Para cada um dos três vértices, os valores das coordenadas xy, que representam a localização, e da coordenada z, que representa a altimetria, são codificados, formando uma triangulação dos pontos (SABIN, 1980).

A partir do MDT (TIN), exportaram-se os dados na forma de tabela, formato dbf, para o programa Surfer8.0 e pode-se gerar um bloco diagrama. O bloco diagrama apresenta a variação do valor da variável quantitativa, no caso dos relevos/altitude, distribuída numa área. Os blocos diagramas são muito úteis para a apresentação de informações que descrevem a morfologia dos relevos e podem ser usados para simulações que possam utilizá-lo como base, como é o caso da combinação do relevo com mapas temáticos, ou outras informações (SIMÕES et al., 1989).

Inicialmente, a partir da ortoimagem, foi gerado o mapa com a rede de drenagem, as estradas de acesso e os dois rios de interesse os "Boles e Arroio dos Ribeiros". Numa primeira visita a campo obteve-se a área do criadouro e as residências, com o uso do GPS e de acordo com as informações dos faxinalenses.

A partir da ortoimagem e após a visita a campo, foi realizada a fotointerpretação e a digitalização do uso e cobertura atual do solo, a delimitação da área de estudo, a qual foi escolhida ao redor de dois rios, os do Boles e o Arroio dos Ribeiros e também foi localizada a área do criadouro de acordo com os faxinalenses. Ainda com a ortoimagem foi possível melhorar e complementar a rede de drenagem.

Toda a organização dos dados e fotointerpretação foram realizadas como subsídios para o levantamento a campo e principalmente para que os camponeses reconhecessem sua propriedade e pudessem dentro dela distinguir os etno-solos. Da área de estudo foram entrevistados 30% dos moradores às margens dos dois rios que foram selecionados para o estudo o Rio dos Boles e o Arroio dos Ribeiros. O total de moradores da área de estudo é de 50 pessoas e o percentual de 30% perfez 15 entrevistados.

3 RESULTADOS

O primeiro produto foi o mapa com a rede de drenagem, as estradas, o limite da área de estudo com os dois rios de interesse os "Boles e Arroio dos Ribeiros", tendo como fundo a ortoimagem, a área do criadouro e as residências. Deste produto foram definidas as propriedades que estavam ao redor dos rios e estabelecidas às áreas de plantar, as quais foram utilizadas para entrevistar os faxinalenses. A Figura 2 mostra a caracterização da rede de drenagem com as estradas de acesso, o limite do criadouro e as residências dos camponeses.

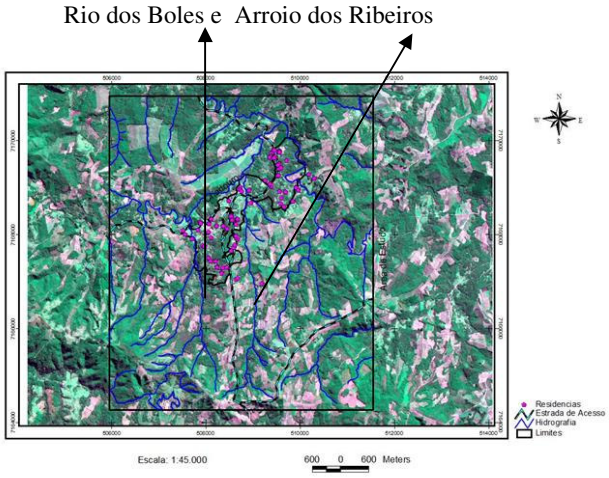

Figura 2 – Área de estudo com os Rios do Boles e Arroio dos Ribeiros, criadouro e residências.

A caracterização da área de estudo para a próxima ida a campo promoveu a localização e a identificação do objeto a ser estudado, ou seja, a localização das propriedades e delimitações das diferentes culturas que estavam definidas e visíveis por meio dos limites de forma, tamanho, textura, cor, adjacências e que foram fotointerpretadas na ortoimagem. Este mapa de uso e cobertura atual dos solos atual foi utilizado em campo para que os faxinalenses entrevistados pudessem se localizar e reconhecer suas propriedades, as áreas de cultivo, tipos de solos, suas vizinhanças, etc. Na Figura 3 é apresentado o mapa de uso e cobertura do solo gerado pela fotointerpretação, na cor marrom tem se as áreas de cultivo. Destaca-se a diferença entre as propriedades ao norte em menor quantidade e maiores em tamanho se comparadas com as do sul. Esta diferença visível na ortoimagem promoveu a diferenciação das terras de plantar dos faxinalenses que se encontram no entorno da área do criadouro, em preto e ao redor dos Rios dos Boles e Arroio dos Ribeiros.

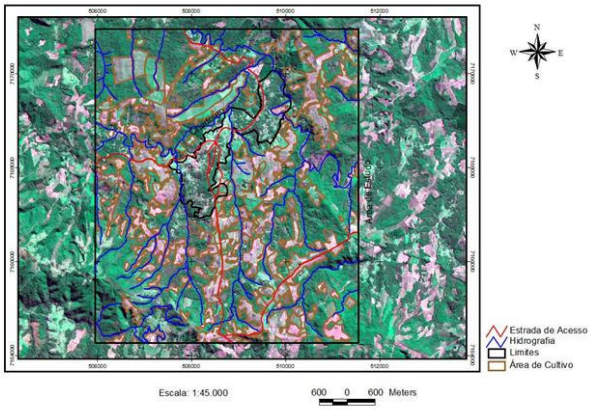

Figura3 – Mapa de uso e cobertura atual do solo.

Os principais tipos de solos conhecidos segundo a abordagem etnopedológica dos camponeses foram: terra preta, terra preta sem areia, terra preta grudenta, terra preta com areia, terra branca, terra de saibrim, terra arenosa, terra vermelha, terra de areia, terra branca pesada, terra branca batumadeira, terra roxa com areia, terra branca de saibrim, terra preta com pedregulho, terra de bracatinga, terra de cascalho.

Como mencionado o MDT foi gerado com base nas curvas de nível referentes ao mapa topográfico, Folha Rio Azul – PR na escala 1: 50.000, com eqüidistância de 20 metros. Assim para a caracterização da área de estudo o MDT teve sua primeira aplicação na correção dos dados gerados pelas digitalizações sobre o mapa topográfico. Em campo o MDT favoreceu o reconhecimento do relevo local auxiliando na localização da Serra da Esperança a Sudoeste e Sudeste, apresentada na Figura 4 na cor cinza com altitudes de 987 a 1013m, a região mais acidentada, entrada do sistema Faxinal e da área de estudo.

O MDT foi de relevância para os camponeses localizarem os diferentes dos tipos de etno-solos, quando entrevistados em campo. Por meio das entrevistas e observações no campo, junto aos faxinalenses, esses identificaram os etno-solos denominados de terras pretas e que se encontram nas partes mais baixas do relevo com altitudes de 800 a 826m e de cor verde na Figura 4, próximas aos rios Boles e Arroio dos Ribeiros. Entretanto as terras brancas foram alocadas, pelos faxinalenses, nas partes mais altas com altitudes de 880 a 960m, nos pontos mais altos ao redor dos Rios dos Boles e Arroio dos Ribeiros, apresentado na Figura 4 com as cores verde limão e laranja.

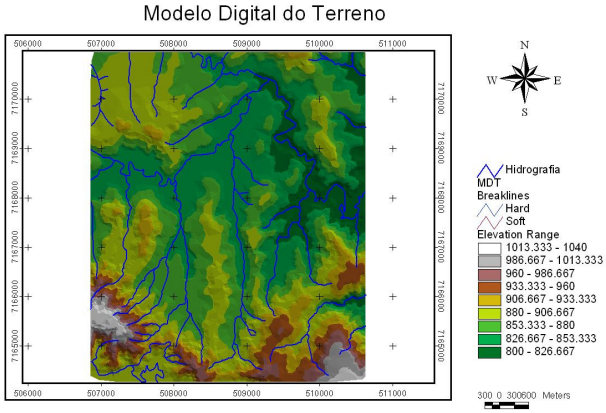

Figura 4 – MDT, com rede de drenagem.

Foi realizado a partir do MDT (TIN) um diagrama de blocos o qual é apresentado na Figura 5. O diagrama de blocos é usado aqui para a representação do uso atual e cobertura dos solos sobre o relevo, gerando um produto de fácil entendimento e localização espacial. Foi, portanto, sobreposto ao diagrama de blocos os vetores das estradas de acesso em vermelho, da área do criadouro em preto, da rede de drenagem em azul e as áreas com cultivo em marrom. Pode-se notar as áreas acidentadas e as mais e planas próximas a rede de drenagem. A estrada está sobre o divisor de águas e entre os dois rios de interesse os Boles e o Arroio dos Ribeiros.Ressalta-se que as áreas de cultivo encontram-se desde as margens dos rios subindo em direção ao divisor de águas, fato que auxiliou os faxinalenses, quando da visita a campo, a identificarem suas áreas de plantar e conseqüentemente os etno-solos dentro de suas propriedades.

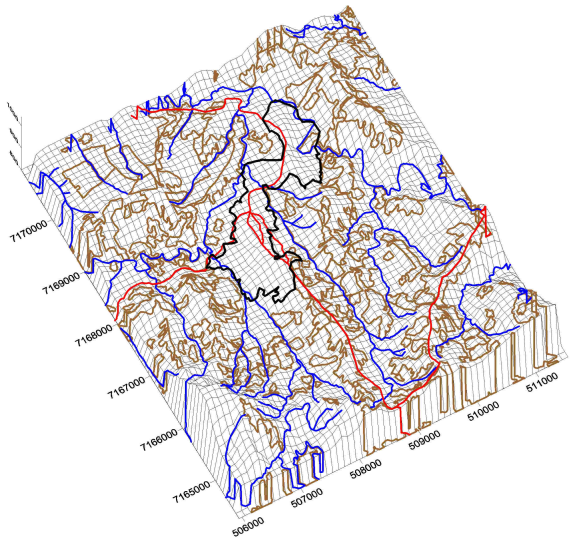

Figura 5 – Diagrama de Blocos com o limite do criadouro em preto, as estradas da área de estudo em vermelho e a drenagem em azul.

4 CONCLUSÕES

Os estudos etnopedológicos são de importância para a acessibilidade dos técnicos e pesquisadores no que tange ao suporte por parte deste aos faxinalenses, com o intuito de fornecer apoio para a melhoria e conservação da comunidade tradicional. Conhecendo-se como a comunidade classifica seus solos é possível correlacioná-los com a classificação pedológica, levando ao entendimento entre camponês e técnico e promovendo a integração e troca de informação de técnicas (manejo, por exemplo) dos faxinalenses para os técnicos e vice-versa.

As Geotecnologias como SIG e SR, permitem realizar e compreender importantes estudos em diferentes ambientes, sendo possível à coleta, análise e integração dos dados, atualização, espacialização e geração de informações com o propósito de melhor entender as atividades desenvolvidas nos mesmos e relacioná-las com técnicas. A utilização de SR e SIG para obter informações etnopedológicas do Faxinal Arroio dos Ribeiros favoreceram o reconhecimento das unidades de solos das áreas de cultivo. Devidos aos mapas de uso atual e cobertura dos solos, do MDT e do diagrama de blocos foi possível a localização de áreas dos camponeses com seus cultivos e conseqüentemente as unidades de etno-solos. Cabe ressaltar que as unidades identificadas nesse estudo são plausíveis de espacialização.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Agronômico do Paraná - IAPR- Ponta Grossa e a Secretaria de Desenvolvimento Urbano – SEDU/Paranacidade.

REFERÊNCIAS

ALVES A. G. C. e MARQUES J. G. W. Etnopedologia: uma nova disciplina? Tópicos em Ciência do Solo 4: 321-34, 2005.

CHANG, M. Y. Sistema Faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988.

ETTEMA, C. H. Small Farm Development. Chapter 16, p. 151-160. CRC Press, Boca Raton, FL, 262 p., 1994.

HECHT, S. B. Indigenous soil management in the Latin American Tropics: neglected knowledge of native peoples. In: Altieri, M. A. and S. B. Hecht (Eds.), Agroecology and Indigenous Soil Classifications p. 10 of 13, 1990.

JENSEN, J. R. Remote Sensing of the Environment: an Earth Resource Perspective. Prentice Hall series in geographic information science, 2000.

SABIN, M.A. Contouring - A Review of Methods for Scattered Data. Mathematical Methods. In: Computer Graphics and Design, K. Brodlie (ed.), Academic Press, New York, pp 63-86, 1980.

SIMÕES, M. G. & MOURA, H. A. S. Modelo Digital de Terreno Como Base Cartográfica e Suas Aplicações em Engenharia. In: Anais do XIV Congresso Brasileiro de Cartografia, Gramado, RS, volume 2, pp 441-449, 1989.

TABOR J. A. Ethnopedological surveys: soil surveys that incorporate local systems of land classification. Soil Surv. Horiz. 33: 1-5, 1992.

TOLEDO V. M. Indigeneous knowledge of soils: an ethnoecological conceptualization. Em Barrera- Bassols, N, Zink, JA. Ethnopedology in a worldwide perspective. Enschede, Holland. International Institute for Geo-information and Earth Observation, ITC, publication Nº 77: 1-9, 2000.

WEINSTOCK J. Getting the right feel for soil: traditional methods of crop management. The Ecologist 14: 146-149, 1984.

WILLIAMS, B. J. E ORTIZ-SOLORIO C. A. Middle American folk soil taxonomy. Annals of the Ass. of Am. Geographers 71(3): 335-358, 1981.