

Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica para mapeamento da declividade e solos no Município de Jaboticabal, S.P

Teresa Cristina Tarlé Pissarra ¹
Christiano Luna Arraes ¹
Flávia Mazzer Rodrigues ¹
Sérgio Campos ²

¹ Universidade Estadual Paulista - UNESP/FCAV
V.Ac.Prof.Paulo Donato Castellane, s/n – 14870-000 - Jaboticabal - SP, Brasil
teresap@fcav.unesp.br; christianoarraes@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista - UNESP/FCA
Botucatu - SP, Brasil

Abstract. Studies on management and planning of the land use space requires mainly spatially accurate and information on soil, slope and land use. Remote sensing and geographical information system (GIS) techniques provides vital tools which can be applied in the analysis at those areas due to its synoptic view and multi-temporal data. This study evaluates the soil units and slope maps in assessing the land use change dynamics in Jaboticabal Municipality, São Paulo State, Brazil. The total geographical area is 707 km². The main soils units are Latossol and Argissol. The methodology adopted in this study to estimate the soil units and slope areas was based on satellite image and GIS/IDRISI Andes 15.0 and in a topographical map, scale of 1:50.000 from IBGE (1971). Field survey was done for control points at georeferencing maps. Data was digitized using CartaLinx and the relief classification was from Embrapa (1999). Relief and soil units maps were crossed with each other to identify and quantify the soil units and their relief. The manly slope was 0 to 8%, undulating relief. Remote Sensing technique has demonstrated its potentiality in providing information about the characteristics and spatial distribution of the slope for applying in a land use agricultural field.

Palavras-chave: remote sensing, soil, slope, geographical information system. Sensoriamento remoto, solo, declividades, sistema de informação geográfica.

1. Introdução

A análise dos recursos naturais para a exploração que minimize o impacto ambiental, principalmente nas atividades agrícolas se faz necessário para um desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros. Na implantação dos sistemas produtivos uma das principais características é a declividade destes solos, no intuito de implantar as atividades conservacionistas no que tange a aptidão agrícola, isto é, suas propriedades físico-químicas e o fator relevo, para que a superfície tenha menor intensidade no processo de degradação. Uma forma de estudar e monitorar tal ocupação é a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e técnicas de sensoriamento remoto. Essas tecnologias de coleta e manuseio da informação espacial podem ser as respostas ao planejamento e gestão ambiental, pois subsidiam o processo de tomada de decisão com informação sobre a área física do local (Costa e Silva, 2004). Isso confere rapidez, confiabilidade e facilidade de identificação dos conflitos de uso da terra usando imagens orbitais atualizadas, abrindo-se espaço para uma nova era: a do monitoramento ambiental inteligente (Ribeiro, et al, 2005b).

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo elaborar os mapas de declividade e solos para o Município de Jaboticabal para utilizar no planejamento agrícola na implantação de práticas conservacionistas.

Valeriano (2003) estabeleceu procedimentos ótimos para o mapeamento digital da declividade em microbacias com Sistemas de Informação Geográfica (SIG), concluindo que para o mapeamento em escalas generalizadas, é necessário o armazenamento de múltiplos planos de informações para sua descrição adequada, com o cálculo da declividade com

resolução menor que 20 - 40 m, e a estimativa da declividade foi afetada pela conformação local do relevo.

Estes trabalhos são de extrema importância para a gestão do meio no planejamento das atividades nas zonas rurais e desenvolvimento agropecuário de regiões. Neste contexto, o planejamento agrícola orientado por preceitos da política ambiental constitui um instrumento fundamental no processo de gestão do espaço rural e da atividade agropecuária. Assim, Duarte et al. (2004), avaliaram o potencial produtivo das terras da microbacia hidrográfica Timbaúba localizada no Brejo paraibano, município de Remígio e identificou as classes de solos e a declividade da área visando à definição de estados diagnósticos para a realização do Planejamento Ambiental. Com técnicas de sistema de Informação Geográfica, concluíram que a declividade se apresenta com relevo predominantemente ondulado, onde é possível a exploração agropecuária mediante utilização de práticas conservacionistas, havendo a necessidade de cuidados especiais com relação ao uso e manejo.

2. Metodologia de Trabalho

O Município de Jaboticabal está localizado na região nordeste do Estado de São Paulo, a uma distância aproximada de 330 quilômetros da cidade de São Paulo, ocupando uma área de 707km², com posição geográfica definida entre as coordenadas UTM, longitude 768.000 e 792.000m E, latitudes 7.668.000 e 7.638.000m N, MC 51°W Gr. (Figura. 1). O clima da região enquadra-se no tipo Aw da classificação de Köppen, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, sendo a precipitação pluvial média anual de 1425 mm, concentrada no período de outubro a março. A temperatura média anual é de 22°C e umidade relativa do ar média de 70%. A vegetação natural aparece isoladamente como maciços residuais de uma floresta latifoliada tropical.

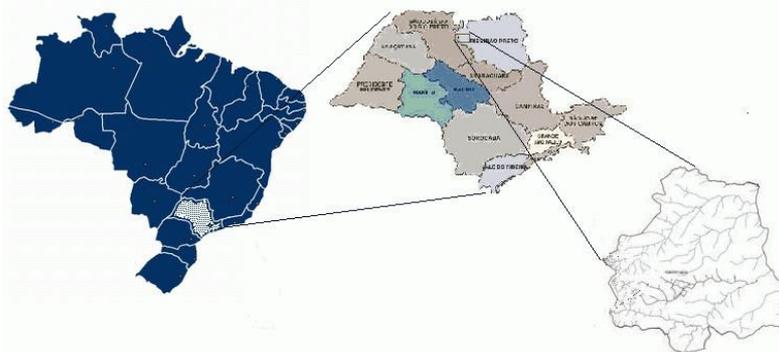


Figura 1. Localização do Município de Jaboticabal, S.P.

Primeiramente foi realizado o georreferenciamento das cartas topográficas do IBGE (1971) de Jaboticabal, Pitangueiras, Taiúva e Taquaritinga escala 1:50.000 no *software* IDRISI ANDES 15.0, utilizando o comando “*Resample*” obtendo um erro RMS 0.56. Todos os dados topográficos foram decalcados na equidistância vertical entre curvas de nível de 20 metros. Na seqüência realizou-se a digitalização das curvas de nível e delineamento do município no programa CartaLinx (Figura 2).

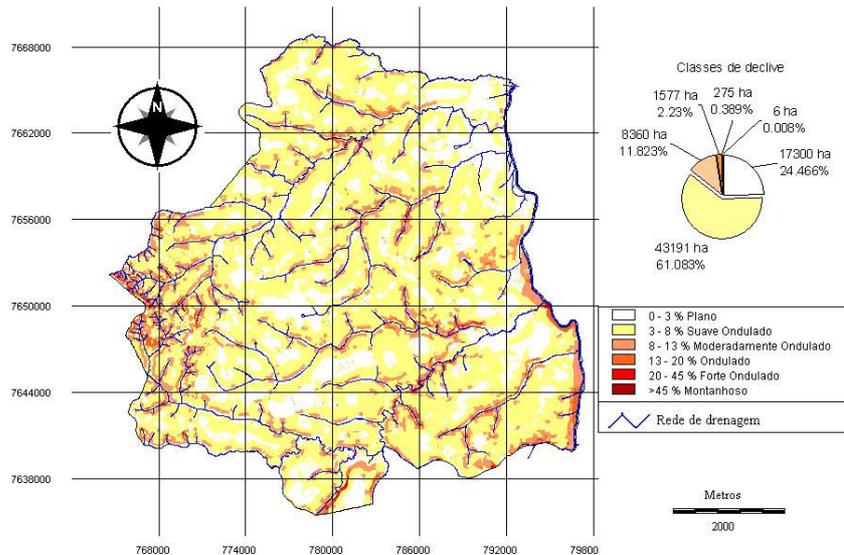


Figura 2. Mapa planialtimétrico do Município de Jaboticabal, S.P

Esta base cartográfica foi gerada utilizando os comandos “*TIN*” e “*TINSURF*”. O comando “*SLOP*” foi realizado e logo após o “*RECLASS*” de acordo com a classificação da declividade proposta por Embrapa (1999). O cálculo da declividade foi com resolução de 5 metros, menor que 20 metros, conforme proposto por Valeriano (2003).

A declividade foi calculada com base nas altitudes das curvas de nível por triangulação. Pontos de controle de altitude foram levantados em campo com Estação Total e GPS Geodésico, constituído um banco de dados de pontos cadastrado no mapa e em campo.

Finalmente foram geradas as classes de declive de acordo com Embrapa (1999).

A carta da unidade de solo seguiu a mesma metodologia (Figura 3). Após a delimitação das classes de solo efetuado no *CartaLinx*, converteu-se o arquivo no formato IDRISI para se quantificar as áreas das unidades de solos, bem como as classes de declividade, utilizando o comando “*Database query/area*”.

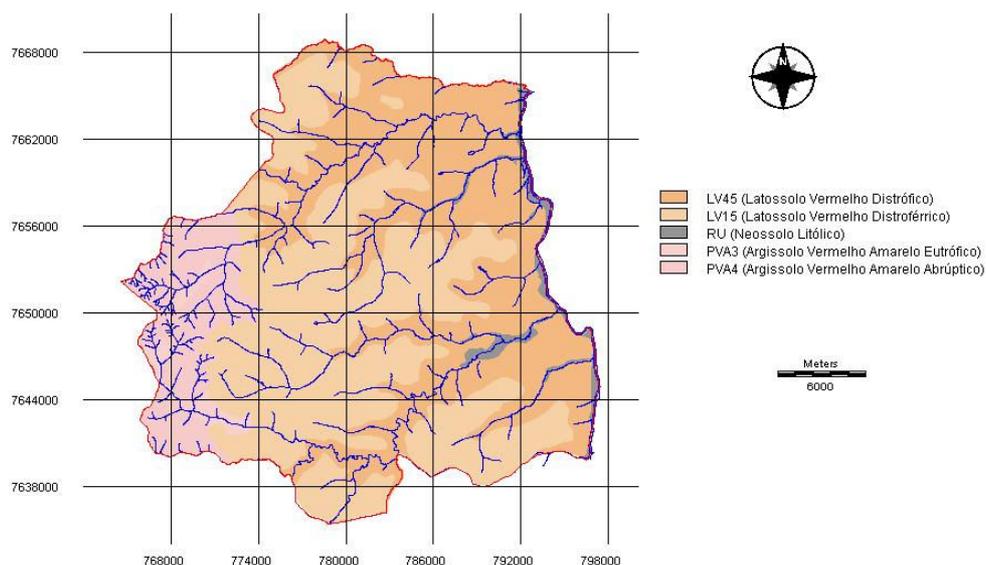


Figura 3. Mapa de solos do município de Jaboticabal, SP

3. Resultados e Discussão

A interpretação no Mapa Base, no Mapa de Solos e no Mapa de Declividade proporciona informações valiosas na diferenciação das unidades de solos e declividade para auxiliar no planejamento ambiental do município (Figura 4).

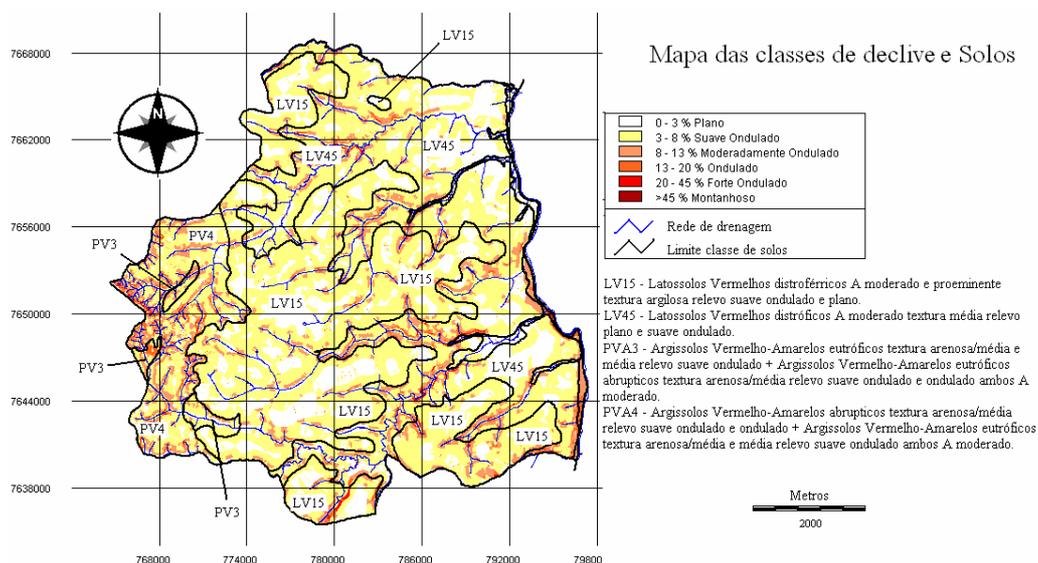


Figura 4. Mapa das classes de declive e solos do município de Jaboticabal, SP

Estas faixas de declive foram as seguintes: Plano: 0 a 3%; Suave Ondulado: 3 a 8%; Moderadamente ondulado: 8 a 13%; Ondulado: 13 a 20%; Forte Ondulado: 20 a 45% e Montanhoso: > 45%. As relações das classes de declive com tipo de solos são apresentadas na Tabela 1 e Figura 5.

Tabela 1. Relação entre as classes de solo e a declividade para o Município de Jaboticabal.

CLASSES DE DECLIVE						
Unidade de Solo	0- 3%	3 – 8%	8 – 13%	13 – 20%	20 – 45%	> 45%
ÁREA (ha)						
LV15	8850,6	20372,9	2092,9	244,8	60,6	1,1
LV45	6571,0	17198,2	3748,8	667,9	119,7	1,2
PV3	145,4	598,9	216,1	63,8	0,2	0,1
PV4	888,3	4524,0	1939,2	431,2	75,9	1,6
RU	743,9	418,5	319,2	128,9	12,72	1,5
Total	17199,2	43112,5	8316,2	1536,6	269,12	5,5

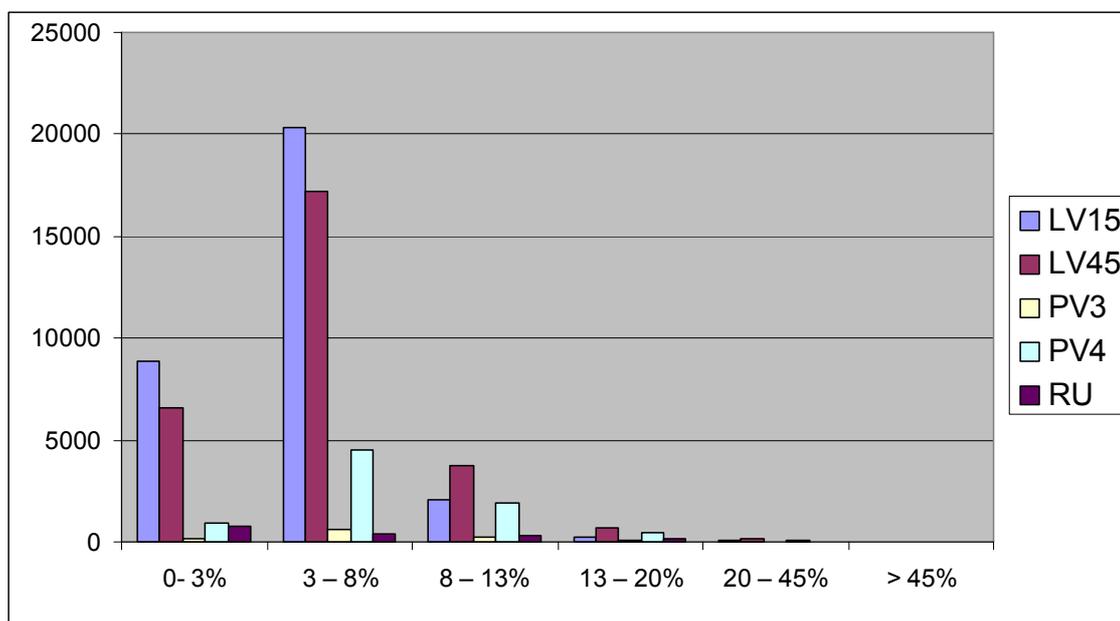


Figura 5. Classes de declive com e unidade de solos.

Na área do Município de Jaboticabal predomina o relevo suave ondulado (3 a 8% de declividade), representando 43112,5ha da área total, seguido de relevo plano (entre 0 e 3%) com 17199,2ha, ambos na unidade Latossolo. Essas áreas são adequadas para o cultivo agrícola principalmente pela facilidade de mecanização.

Na relação entre Latossolo e Argissolo (Tabela 2), para a classe de declividade de 3 a 8% encontra-se um valor de 7,3 indicando que ocorre um predomínio de Latossolo, em relevo suave ondulado. Para a classe de declividade de 8 a 13% observa-se um valor de 2,7 indicando que ainda ocorre predomínio de Latossolo, entretanto, com um aumento significativo na área de Argissolos, estando em conformidade com trabalhos de Pissarra (2006).

Tabela 2. Relação entre Latossolo e Argissolo para as classes de declive de 3 a 8% e 8 a 13%

Declive	Relação	Valor
3 a 8%	$(LV15 + LV45) / (PV3 + PVA4)$	7,3
8 a 13%	$(LV15 + LV45) / (PV3 + PVA4)$	2,7

Trabalhos realizados por Duarte et al (2004), ressaltam o valor do diagnóstico do uso atual das terras para fornecer um indicativo da situação atual da área, e apontar a importância da preservação e dos cuidados que devem ser adotados com relação às poucas áreas disponíveis para o desenvolvimento das atividades agropecuárias.

No Município de Jaboticabal será necessário adotar um conjunto de medidas com o objetivo de manter e recuperar as condições físicas, químicas e biológicas do solo,

estabelecendo critérios para o uso e manejo das terras, de forma a não comprometer sua capacidade produtiva, principalmente na área à montante nas unidades Argissolos, com predomínio de declividade mais acentuada. Estas medidas visam proteger o solo, prevenindo o processo erosivo acelerado, onde ocorre um arraste de nutrientes e partículas sólidas por processo de assoreamento na rede de drenagem. Do ponto de vista da conservação do solo, deve-se manter o solo e minimizar o impacto antrópico no intuito de aumentar a disponibilidade hídrica e atividade biológica do solo, criando condições adequadas ao desenvolvimento das plantas.

4. Conclusões

No Município de Jaboticabal predomina a classe de relevo suave ondulado, variando entre 3 a 8% a declividade.

Agradecimentos

A Prefeitura Municipal de Jaboticabal na concessão de Bolsa para a realização deste projeto de pesquisa.

A UNESP/FCAV por auxiliar na coleta de dados.

5. Referências Bibliográficas

DUARTE, S.M.A.; SILVA, I.de F. da; MEDEIROS, B.G.de S.; ALENCAR, M.L.S.de. Levantamento de solo e declividades da microbacia hidrográfica Timbaúba no Brejo do Paraibano, através de técnicas de fotointerpretação e Sistema de Informações Geográficas. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.4, n.2, p. 2004.

EMBRAPA. Classificação de Solos do Estado de São Paulo. 1999.

PISSARRA, T.C.T.; RODRIGUES, F.M.; GALBIATTI, J. A. ; BORGES, M. J. Topographic characteristics and water evaluation in watershed management. In: IWA Specialized Conference-Sustainable sludge management: state of art, challenges and perspectives, 2006, Moscou. IWA Specialized Conference-Sustainable sludge management: state of art, challenges and perspectives. Moscou: The International Water Association (IWA), v.1. p.785-788. 2006.

VALERIANO, M. de M. Mapeamento da declividade em microbacias com Sistemas de Informação Geográfica. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, v.7, n.2, p.303-310, 2003.