



## **DISCRIMINAÇÃO DE ÁREAS APTAS E INAPTAS POTENCIAIS PARA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO LAVAPÉS – BOTUCATU (SP)**

Sérgio Campos<sup>1</sup>

Marcelo Campos<sup>2</sup>

Yara Manfrin Garcia<sup>3</sup>

Tecnologia Ambiental

### ***Resumo***

Este trabalho teve como objetivo analisar a declividade do terreno na bacia hidrográfica do ribeirão Lavapés – Botucatu (SP) e classificá-lo quanto as áreas aptas e inaptas à mecanização agrícola. A área de estudo está localizada entre as coordenadas geográficas 22° 42' e 22° 56' de latitude S e 48° 20' e 48° 22' de longitude W Gr., com uma área de 10263,21 ha. Os mapas temáticos foram obtidos por meio de técnicas de geoprocessamento, tendo-se como base cartográfica a carta topográfica de Botucatu (SP), editada pelo IBGE (1973) e o Sistema de Informação Geográfica – Idrisi Selva. As classes de declividade do solo classificadas, segundo a Soil Survey Staff (1975) como relevo plano (0 – 3%), suavemente ondulado (3 – 6%), ondulado (5 – 12%), forte ondulado (12 – 20%), montanhoso (20 – 40%) e escarpado (> 40%). As áreas para mecanização agrícola foram classificadas de acordo São Paulo (2003) em aptas (áreas mecanizáveis) e inaptas (áreas não mecanizáveis). Os resultados mostraram que o relevo plano e suavemente ondulado correspondem a quase 73,89 % da área total da bacia hidrográfica do ribeirão Lavapés e que a mesma, enquadra-se em áreas aptas à mecanização (80,2 %) com pequenas restrições.

**Palavras-chave:** microbacia, geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica.

---

<sup>1</sup>Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu, SP. [sergio.campos@unesp.br](mailto:sergio.campos@unesp.br)

<sup>2</sup>Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu, SP. [Marcelo.campos28@unesp.br](mailto:Marcelo.campos28@unesp.br)

<sup>3</sup>Pós-Doutoranda da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu, SP. [yaramanfrin@hotmail.com](mailto:yaramanfrin@hotmail.com)



## INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal, segundo VIEIRA (1978), tem grande influência nos processos de escoamento, pois atua no regime das águas, nas características do solo, e no mecanismo hidrológico, retardando e desviando o escoamento superficial e, conseqüentemente, a erosão.

A classificação e o mapeamento da declividade do terreno são elementos indispensáveis nos levantamentos de uso da terra, constituindo-se num elemento de suma importância no condicionamento de sua potencialidade de utilização.

O conhecimento e a representação do relevo de uma área constituem-se em elementos indispensáveis ao planejamento das atividades agropastoris, como uso coreto das máquinas agrícolas, dentre outros.

As classes de declive de uma região são elementos importantes nos levantamentos de uso da terra, sendo o solo e o relevo (fator declividade) fatores limitantes na escolha da máquina.

O conhecimento da distribuição espacial das classes de relevo de uma região é um fator importante para o planejamento do uso da terra, uma vez que o uso inadequado pode torná-la improdutivo; sendo que, uma das formas de determinação do relevo é por meio da obtenção das classes de declive, que por sua vez, podem ser determinadas por meio de

A declividade é um aspecto do terreno que geomorfologicamente limita-o quanto a utilização por máquinas agrícolas, uma vez que está intimamente ligada às condições de tráfego, pois a velocidade de deslocamento e a estabilidade das máquinas variam quando a declividade é maior que 12%. A mecanização é de suma importância para a produção agrícola atual, pois as colheitadeiras atualmente no comércio atual brasileiro adaptadas para declividade de até 12%, pois algumas culturas agrícolas são totalmente mecanizáveis, como a cana-de-açúcar que é mecanizada totalmente da colheita ao plantio. Assim, as áreas mecanizáveis aptas para mecanização são aquelas que apresentam declividade igual o inferior a 12%, enquanto que as superiores a 12% são consideradas áreas inaptas para mecanização. O uso inadequado das terras, as declividades médias acentuadas nas

Realização





microbacias.

Os desmatamentos agridem o solo, deixando-o descoberto e sob a ação das chuvas aparecendo, em consequência, as erosões e a lixiviação dos elementos nutritivos essenciais à sobrevivência das plantas. Desta maneira, o uso do solo deve ser realizado de forma racional, adequado e não agressivo ao meio ambiente.

Neste sentido, Coelho (1968) afirma que, como as derrubadas de matas naturais não são impedidas e sua regeneração é lenta, a eucaliptocultura vem atender não só às necessidades econômicas, como, também, se constitui numa forma de proteção contra a erosão no sudoeste paulista.

Assim, este trabalho objetivou-se analisar a declividade do terreno na bacia hidrográfica do ribeirão Lavapés, Botucatu – SP, bem como a classificação das áreas aptas e não aptas à mecanização agrícola.

## METODOLOGIA

A área utilizada foi a bacia do ribeirão Lavapés – Botucatu (SP), localizada entre as coordenadas geográficas 22° 42' e 22° 56' de latitude S e 48° 20' e 48° 22' de longitude W Gr., com uma área de 10263,21 ha (Figura 1). A base cartográfica utilizada foram a carta topográfica de Botucatu (SP), editada IBGE (1973), em formato digital, na escala 1:50.000, com equidistância vertical de 20 m.

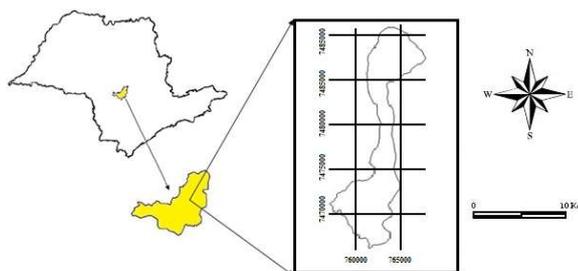


Figura 1. Localização da bacia do Ribeirão Lavapés – Botucatu (SP).

O processamento e edição dos dados e informações georreferenciadas foram realizados no Sistema de Informação Geográfica Idrisi Selva. A carta planialtimétrica foi utilizada para o georreferenciamento e vetorização do limite, bem como para elaboração

Realização



do mapa de declividade através das curvas de nível, tendo como os valores de declividade utilizado pela Soil Survey Staff (1975) e o relevo foi classificado em seis classes (Quadro 1).

Quadro 1. Intervalo de valores de declividade para classificação do relevo (Soil Survey Staff, 1975).

<b>Classes de declive (%)</b>	<b>Classe de relevo</b>	<b>Descrição</b>
0 – 3	Plano	Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos.
3 – 6	Suave Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros com declives suaves.
6 – 12	Ondulado	Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados.
12 – 20	Forte Ondulado	Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros e raramente colinas, com declives fortes.
20 – 40	Montanhoso	Predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas, e declives fortes e muito fortes.
> 40	Escarpado	Predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes e escarpamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de declividade (Figura 1 e Tabela 1) da bacia hidrográfica do ribeirão

Realização





Lavapés – Botucatu (SP) permitiu constatar que classe de declividade predominante na bacia hidrográfica mostra que o relevo ondulado corresponde 4299,36 ha (41,89 %) da área total, o relevo plano com 688,76 ha (6,71 %) e o relevo suavemente ondulado com 3243,16 ha (31,60%), mostrando que há uma certa predominância na área de 80,2 % de áreas aptas para mecanização (Figura 1) e somente 19,2 % da área são inaptas para mecanização, permitindo destacar que 80,2 % da área da bacia pode utilizada com culturas anuais e permanentes com utilização de práticas agrícolas de conservação do solo.

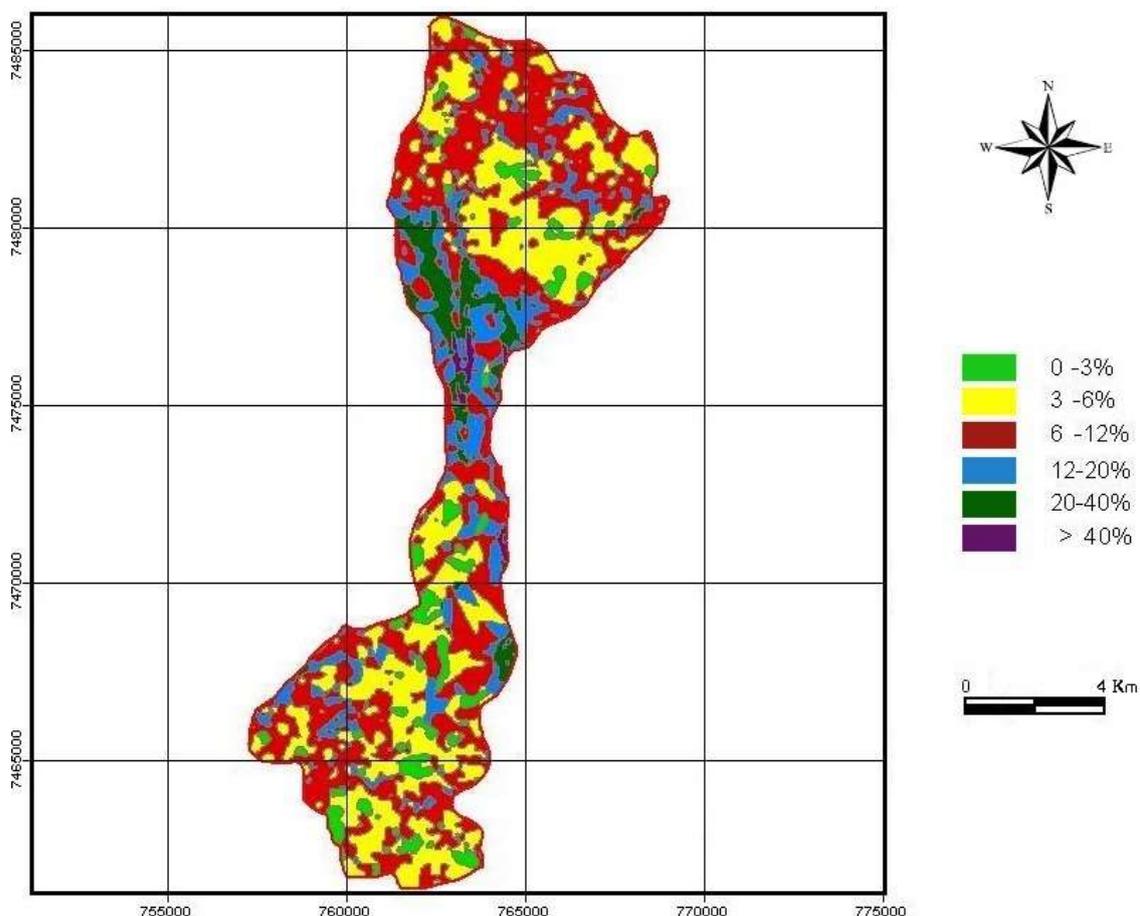


Figura 1. Classes de declividade da bacia do Ribeirão Lavapés – Botucatu (SP) para mecanização agrícola.

Tabela 1. Classes de declividade da bacia do ribeirão Lavapés – Botucatu (SP).

Realização



Classes de Declive %	Relevo	Área em relação à microbacia	
		ha	%
0 – 3	<b>Plano</b>	688,76	6,71
3 – 6	<b>Suavemente Ondulado</b>	3243,16	31,60
6 – 12	<b>Ondulado</b>	4299,36	41,89
12 – 20	<b>Forte Ondulado</b>	1315,29	12,81
20 – 40	<b>Acidentado</b>	622,58	6,07
> 40	<b>Montanhoso</b>	94,06	0,92

A declividade é um fator importante na mecanização de áreas agrícolas, portanto, pois a determinação do uso de máquinas agrícolas para o bom desenvolvimento das culturas, a declividade não pode ser superior a 12%, uma vez que esse limite torna inviável a mecanização dessas áreas (AGROBYTE, 2009). Assim, o mapeamento da declividade dessas áreas é de fundamental importância para dinamizar os processos referentes à mecanização agrícola. Nesse sentido, a bacia hidrográfica do ribeirão Lavapés apresentou áreas aptas à mecanização com pequenas restrições. Para Milan (2004), a adequação aos sistemas mecanizados busca além da produtividade e do baixo custo, qualidade nas operações agrícolas, segurança e saúde dos funcionários, preservação do ambiente e alinhamento estratégico sendo que esta descrição relaciona-se ao desenvolvimento sustentável no qual abrange o ambiental, econômico e social.

Segundo Piroli (2002), os LATOSSOLOS VERMELHOS são importantíssimos pelo seu elevado potencial agrícola sendo responsáveis por grande parcela da produção agrícola nacional, podendo-se destacar a produção de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Tal fato corrobora com o estudo de Garcia (2017) em que a cultura da cana-de-açúcar representa 42,14% da área da bacia hidrográfica do ribeirão Pederneiras.

A análise (Figura 2 e Tabela 3) permitiu inferir que as classes de declive de 0 a 3% (áreas planas) e de 3 a 6% (suavemente ondulada), que ocorrem na microbacia do Ribeirão Santo Antônio, representam 94,7% da área (4059,2ha), sendo que estas, ou seja, 39,7% de

Realização



0 a 3%, 44,2% de 3 a 6% e 10,8% de 6 a 12%, respectivamente, relevo plano, suavemente ondulado e ondulado (CHIARINI; DONZELLI, 1973), constituindo-se em 4059,2ha da área da bacia hidrográfica.

As áreas com declive de 0 a 6% (LEPSCH et al., 1991) são destinadas para o plantio de culturas anuais com o uso das práticas simples de conservação do solo, uma vez, que o próprio plantio em nível da cultura já controla o processo erosivo do solo, enquanto que de 6 a 12% são destinadas ao plantio de culturas anuais com o uso das práticas simples de conservação do solo são mais intensivas e necessárias para controlar o processo erosivo do solo.

O relevo forte ondulado (declive de 12 a 20%), indicado para a exploração de culturas permanentes, que proporcionam proteção ao solo, apresenta 3,28% (140,8ha) da área da bacia hidrográfica, enquanto que o relevo acidentado (declive de 20 a 40%), indicado para o desenvolvimento da pecuária e da silvicultura, predominou em apenas 1,1% (46,8ha).

Apenas 0,9% da área total da microbacia representa áreas com mais de 40% de declividade. Essas áreas, classificadas como relevo montanhoso (CHIARINI; DONZELLI, 1973 e LEPSCH et al., 1991) seriam terras propícias para o cultivo com silvicultura e pastagens, com limitações.

Pode-se dizer que a microbacia (Figura 2) apresenta-se com elevado potencial agricultável, pois apresenta mais de 98% propício para o cultivo com culturas anuais e permanentes, ou seja, com declividade variando de 0 a 20%.

Realização





Figura 2. Áreas aptas e inaptas para mecanização agrícola na bacia do Ribeirão Lavapés – Botucatu (SP).



Realização





## CONCLUSÕES

A bacia do ribeirão Lavapés – Botucatu (SP) permitiu constatar a predominância do relevo plano, relevo suavemente ondulado e ondulado, áreas consideradas aptas à mecanização agrícola, uma vez que são compostas de declividades menores que 12%.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS/UNESP e ao CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPq pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível a apresentação deste trabalho no evento

## REFERÊNCIAS

AGROBYTE. **Cana-de-açúcar (*Saccharum híbridas*)**. 2009. Disponível em: [www.agrobyte.com.br/cana.htm](http://www.agrobyte.com.br/cana.htm). Acesso em: 29 abr. 2019.

CHIARINI, J.V., DONZELI, P.L. Levantamento por fotointerpretação das classes de capacidade de uso das terras do Estado de São Paulo. **Bol.Inst.Agron. Campinas**, n.3, p.1-20, 1973.

COELHO, A.G. de. Fotointerpretação da eucaliptocultura e estudo do planejamento agrícola. **Bol.Inst.Agron., Campinas**, n.187, p.1-60, 1968.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta topográfica: folha de Botucatu (SF-22-R-IV-8)** Serviço gráfico do IBGE, 1973. Escala 1:50.000.

LEPSCH, J.F. et al. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas, **Soc.Bras.Cien.do Solo**, 1991.175p.

Realização





MILAN, M. **Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas**. 2004. Tese (Livre - Docência em Mecânica e Máquinas Agrícolas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PIROLI, E.L. **Geoprocessamento na determinação da capacidade e avaliação do uso da terra do município de Botucatu – SP**. 2002. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

SOIL SURVEY STAFF. **Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey**. USDA, Washington, D.C., 1975. 930p.

VIEIRA, N.M. **Estudo geomorfológico das voçorocas de Franca, SP**. Franca: UNESP, 1978. 255p. Tese (Doutorado em História) - Instituto de História e Serviço Social, Universidade Estadual Paulista, 1977.

GARCIA, Y. M. **Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do ribeirão Pederneiras – Pederneiras/SP**. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia – Energia na Agricultura). Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2017.

Realização

