

## **SIG – SPRING APLICADO NA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO POUSO ALEGRE - JAÚ (SP)**

**Leslie Ivana Serino Castro<sup>1</sup>, Sergio Campos<sup>2</sup>, Célia Regina Lopes Zimback<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Energia na Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, [liscastro.jau@terra.com.br](mailto:liscastro.jau@terra.com.br)

<sup>2</sup>Docente do Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, [seca@fa.unesp.br](mailto:seca@fa.unesp.br)

<sup>3</sup>Docente do Departamento de Recursos Naturais, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, [crlzimback@fca.unesp.br](mailto:crlzimback@fca.unesp.br)

### **1 RESUMO**

A população mundial vem sofrendo, cada vez mais, as conseqüências das agressões efetuadas pelo homem ao meio ambiente, principalmente quanto à ocupação e uso inadequado das terras, o que ocasiona empobrecimento e depauperamento do solo, influenciando na qualidade e disponibilidade de água, levando à destruição das reservas florestais. Assim, é necessária a implantação de políticas públicas, que contemplem o desenvolvimento econômico, urbano, rural e social de uma região, preservando os recursos naturais para futuras gerações. A bacia em estudo está localizada entre as coordenadas UTM 764942; 7546214 e 741816; 7534759, com uma área de 14699,7ha. Este trabalho visou definir as classes de capacidade de uso de terra da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre - Jaú (SP) através do Sistema de Informações Geográficas - SPRING. A carta de capacidade de uso da terra foi elaborada a partir do cruzamento das cartas clinográfica e de solo, que foram elaboradas pelo SIG Spring, e o cruzamento de dados foi feito através do LEGAL - Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico. Os resultados mostraram que a microbacia é constituída essencialmente pelas classes II e III e o SIG-SPRING permitiu através dos seus módulos discriminarem e quantificar as áreas das classes de terras, declive e capacidade de uso da terra rapidamente.

**UNITERMOS:** classes de capacidade de uso, geoprocessamento

**CASTRO, L. I. S., CAMPOS, S., ZIMBACK, C. R. L., SIG-SPRING APPLIED IN DETERMINATION OF THE SOIL USE CAPACITY FOR POUSO ALEGRE WATERCSHED – JAÚ (SP)**

### **2 SUMMARY**

The world population is increasingly suffering the consequences of attacks made by mankind to the environment, especially regarding the occupation and misuse of the land, which leads to soil impoverishment and depletion, affecting the water quality and its availability leading to forest reserve destruction. Therefore, there is a need to implement public policies that address economic, urban, rural, and social development of a region while preserving its natural resources for future generations. The watershed observed in this study is located between

UTM coordinates 764,942 – 741,816 and 7,546,214 – 7,534,759 with an area of 14699.7ha. This study aimed to define soil use capacity classes of Pouso Alegre Watershed – Jaú (SP) using Geographic Information System – SPRING.

The ability chart to soil use was developed from crossing the declivity and soil charts, which were drawn up by GIS – SPRING and the data linking was done by LEGAL – Space for Geoprocessing Algebraic Language. The results showed that the watershed is mainly composed by classes II and III and GIS-SPRING allowed through its modules discriminating and quantifying the land classes area, slope, and capability to use it quickly.

**KEYWORDS:** use capability classes, geoprocessing

### 3 INTRODUÇÃO

Sendo a agricultura uma das principais formas de exploração das terras deste país, é de grande valia o levantamento das condições do solo, meio natural básico para a atividade agropecuária, praticando um modo exploratório de forma consciente baseado na adequação de práticas conservacionistas a dados tipos de solo, tirando melhor proveito e aumentando a longevidade, possibilitando o aumento da potencialidade e a utilização pelas gerações futuras.

É de extrema importância a interpretação dos levantamentos de solo, visto que a utilização deste recurso natural muitas vezes está sendo realizada de maneira errônea limitando o uso. Para o levantamento é feita a classificação das terras de acordo com a sua capacidade de uso, condicionada por manejos diferenciados, que quando agrupadas em classes permite a utilização de técnicas específicas.

A partir de limitações demarcadas pela capacidade de uso decide-se em optar quanto à realização de alguma infra-estrutura ou benfeitoria interna ou externamente a propriedade, abrangendo somente aquela localidade ou tomando medidas que considere um espaço mais amplo para real solução de algum problema relacionado com mais de uma propriedade ou até mesmo com a bacia como um todo.

A capacidade de uso visa o aproveitamento das condições do solo com um mínimo de perdas, baseando-se num detalhamento expressivo dos fatores que possam influenciar a estruturação e composição deste meio, tais como relevo, erosão, solo, clima, entre outros; tornando-se mais confiáveis as bases para planejamento de uso racional.

O presente trabalho de pesquisa tem por objetivo delimitar as classes de capacidade de uso das terras da Microbacia do Ribeirão Pouso Alegre - Jaú (SP).

### 4 MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do Ribeirão Pouso Alegre faz parte da bacia do Rio Jaú que está localizada na porção centro oeste do Estado de São Paulo, que por sua vez integra a Bacia Tietê – Jacaré, segundo divisão da FEHIDRO (2000). Sua área está compreendida entre as coordenadas UTM 764942; 7546214 e 741816; 7534759, com uma área de 14699,7ha.

Souza e Cremonesi (2004), ao caracterizarem a bacia do rio Jaú na qual está inserida a sub-bacia do Ribeirão Pouso Alegre, constataram que o clima da bacia é do tipo Cwa, Mesotérmico, também chamado de Tropical de altitude, de acordo com a classificação de Koppen, que significa possuir um inverno seco e verão chuvoso, com uma temperatura média superior a 22°C. A insolação anual média é de 2.670 horas, apresentando 60% do período de claridade ensolarado, e a umidade relativa do ar é alta, com média de 70%.

A precipitação anual fica em torno de 1.400mm, segundo dados da estação hidrometeorológica da APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pólo Regional Centro-oeste, que está localizada dentro da sub-bacia do Ribeirão Pouso Alegre, Latitude – 22°19” S, Longitude – 48°34” W e altitude 388m.

Dentro da bacia do rio Jaú são encontrados três tipos de Latossolo. O Latossolo Vermelho distroférico, corresponde a 30% da área, seguido do Latossolo Vermelho Amarelo com 25% e o Latossolo Vermelho distrófico com 20%, totalizando 75% da área da bacia, enquanto os 25% restantes dividem-se entre Nitossolo Vermelho (19%), Argissolo (5,6%), Neossolo Quartzarênico (0,20%) e o Neossolo Litólico (0,04%) (Souza & Cremonesi, 2004).

De acordo com o Levantamento Pedológico Semidetalhado do Estado de São Paulo (1982), escala 1:100000, quadrícula de Jaú e Brotas, SF.22-Z-BII e SF.22-Z-BIII-4 respectivamente, mais especificamente na área da sub-bacia do Ribeirão Pouso Alegre, encontram-se os seguintes tipos de solos: Latossolo Vermelho eutroférico; Latossolo Vermelho distroférico; Latossolo Vermelho distrófico; Latossolo Vermelho Amarelo; Argissolo Vermelho Amarelo; Nitossolo Vermelho distroférico; Nitossolo Vermelho eutroférico; Neossolo Litólico eutrófico; Neossolo Litólico distrófico.

A máxima altitude da microbacia do rio Jaú está na cota 735 e a menor está na cota 430. Seu sistema de drenagem segundo a ordem dos rios, é uma microbacia de 4ª ordem.

A área da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre caracteriza-se por ser 100% rural, sendo a maior parte ocupada pelo cultivo de cana-de-açúcar, e em menor escala por pastagens. O mapa pedológico foi importado para o SIG Spring na categoria Imagem.

Para a confecção do mapa de solos da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre foi utilizado como base o mapa pedológico do Estado de São Paulo, sendo editado os polígonos sobrepondo as áreas correspondentes aos tipos de solos determinados na imagem sintética feita a partir da imagem escaneada da área da sub-bacia.

Para a geração de um MNT são utilizados grades e interpoladores. As grades retangulares são geralmente utilizadas em aplicações qualitativas, ou seja, para visualização da superfície, enquanto o modelo de grade irregular é utilizado quando se requer maior precisão na análise quantitativa dos dados. Os interpoladores de grade Retangular e Triangular, utilizados no SIG Spring para a geração de MNT, foram especificados de acordo com os tipos de dados de entrada, ou seja, amostras (pontos e isolinhas), grade retangular, ou triangular.

A grade triangular, considerando as arestas dos triângulos permite que as informações morfológicas importantes como as descontinuidades, representadas por feições lineares de relevo (cristas) e drenagem (vales), sejam consideradas, possibilitando assim modelar a superfície do terreno preservando as feições geomórficas da superfície.

Tanto a declividade quanto a exposição são calculadas a partir de derivadas parciais de primeira e segunda ordem obtidas de uma grade (retangular ou triangular) resultante dos valores de altitude da superfície. A geração de grades de Declividade ou Exposição depende também da existência de uma categoria do modelo numérico no banco de dados (Câmara et al., 2006).

Para determinar as classes de uso do solo na microbacia do Ribeirão Pouso Alegre foi gerado pelo LEGAL - Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico o mapa de capacidade do uso da terra, através do cruzamento de dados do mapa de solos e declividade, tendo como base o sistema de classificação de terras em capacidade de uso desenvolvido por Lepsch et al. (1991), para atender planejamentos de práticas de conservação do solo através de correlações passíveis de compreensão e elaboração de soluções no que diz respeito ao manejo do uso de áreas de ocupação humana baseando-se no uso dos solos. O princípio deste

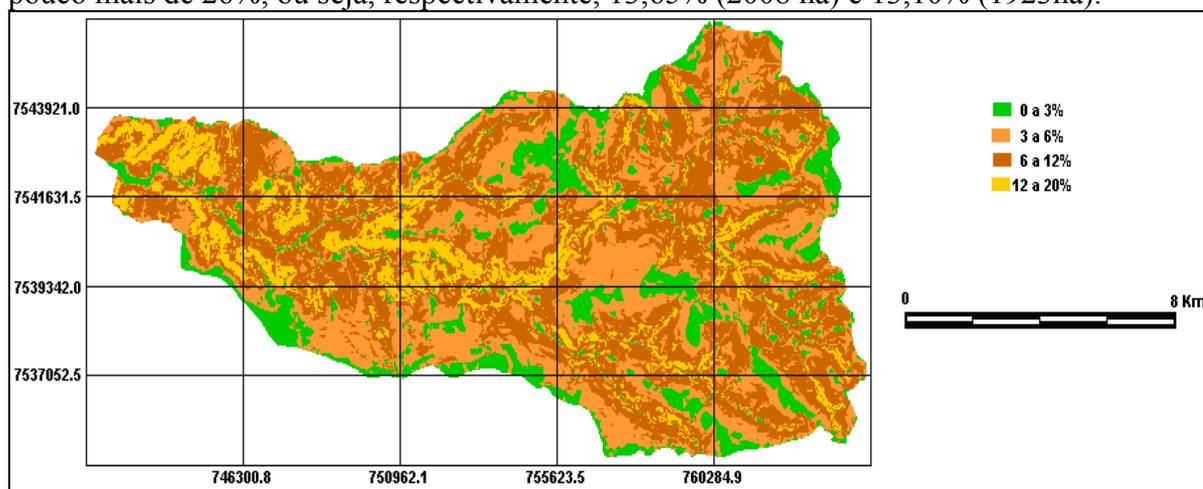
sistema de classificação é a seleção de áreas e técnicas de uso da terra mais recomendadas e adaptadas para o meio físico, preservando o melhor possível os recursos ambientais e buscando a estabilidade estrutural dos solos, sem perder sua capacidade produtiva. Lepsch et al. (1991) hierarquizaram as categorias do sistema de classificação em capacidade de uso da seguinte forma: classes de capacidade de uso (I a VIII), as quais são baseadas quanto ao grau de limitação de uso.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento das classes de capacidade de uso das terras é uma importante ferramenta no que diz respeito ao planejamento com melhor utilização da terra vista em áreas segmentadas, sendo trabalhadas de forma unitária em termos de práticas culturais mas inseridas dentro do contexto global de microbacias.

As áreas com declive entre 0 – 6%, com relevo plano e suavemente ondulado (Chiarini & Donzelli, 1973), são indicadas para o cultivo de culturas anuais sem práticas especiais de conservação, adotando-se somente a prática do cultivo em nível para controle do processo erosivo, predominam em mais de 44% da bacia.

O estudo da Figura 1 e do Quadro 1 permitiu constatar que as classes de declive de 3 – 6% e de 6 a 12% foram as mais representativas da bacia com 73,43% da área (10769ha). As classes de declive de 0 a 3% e de 12 a 20% foram as menos representativas, pois representam pouco mais de 26%, ou seja, respectivamente, 13,65% (2008 ha) e 13,10% (1923ha).



**Figura 1.** Carta clinográfica da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú - SP.

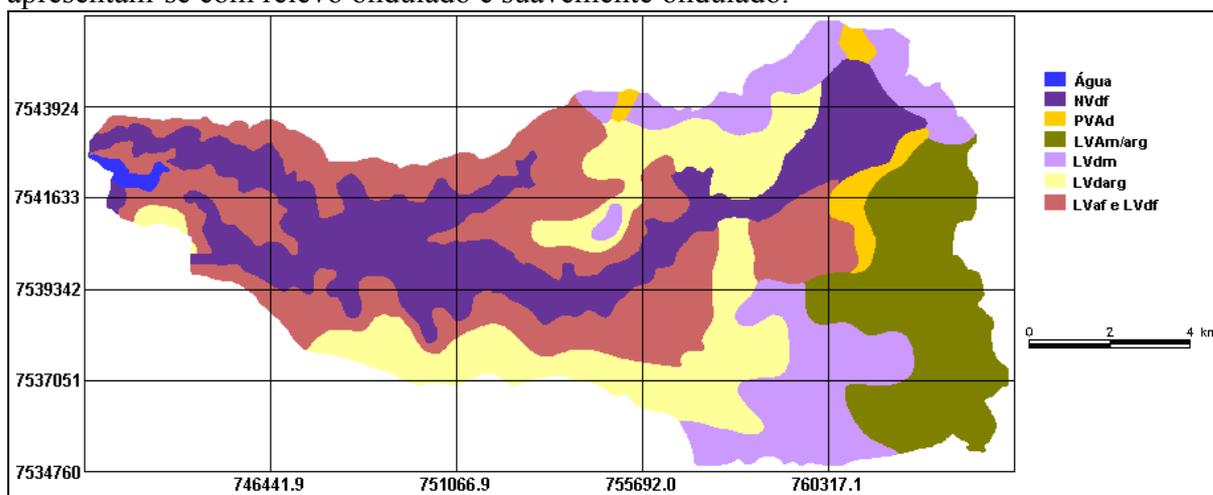
**Quadro 1.** Carta clinográfica da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú - SP.

Faixas de declividade	Área	
	%	ha
0 a 3	13,65	2008
3 a 6	31,03	4545
6 a 12	42,40	6224
12 a 20	13,10	1923
>20	0	0

Os dados mostram que a classe de declive de 0 – 12% vêm ocupando 86,9% da microbacia, que segundo Lepsch et al. (1991), são áreas indicadas para o cultivo de culturas anuais, com amplo uso da mecanização. Essas classes contribuem para a formação do relevo plano a ondulado (0 – 12%), segundo Chiarini & Donzelli (1973).

Chiarini & Donzelli (1973) classificam como relevo forte ondulado, as áreas com declives de 12 – 20% que vem ocupando 13,1% da microbacia.

Os dados (Figura 2 e Quadro 2) mostram a soberania da unidade de solo Latossolo Vermelho eutroférico e distroférico e Nitossolo Vermelho distroférico, que se estende por 50,42% da área, ou seja, 7464,2ha e a pouco representativa da unidade de solo Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, que ocupa apenas 2,11% (310,6ha). As áreas com Latossolos apresentam-se com relevo ondulado e suavemente ondulado.



**Figura 2.** Classes de solos da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú - SP.

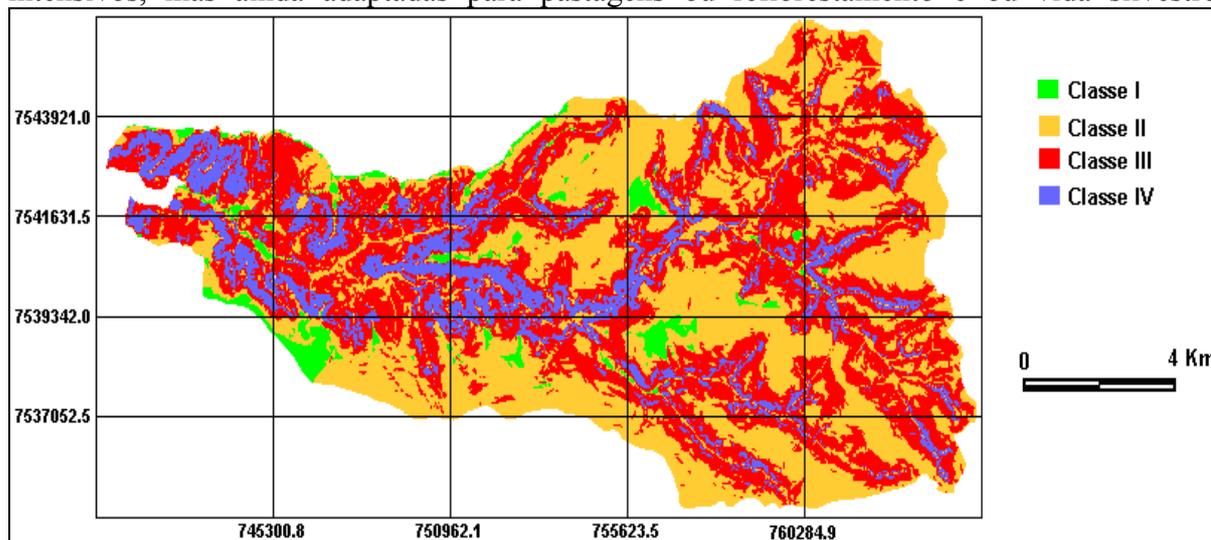
**Quadro 2.** Classes de solos da microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú - SP.

Tipo de solo	Área	
	ha	%
Latossolo Vermelho eutroférico e distroférico	4064,5	27,31%
Latossolo Vermelho distrófico textura argilosa	2652,7	18,03%
Latossolo Vermelho distrófico textura média	2165,6	14,52%
Latossolo Vermelho Amarelo textura média e argilosa	2149,4	14,42%
Argissolo Vermelho Amarelo distrófico	310,6	2,11%
Nitossolo Vermelho distroférico	3399,7	23,11%
Água	74,5	0,50%

A análise da Figura 3 e do Quadro 3 permitiu constatar que as classes II e III foram as mais significativas predominando em mais de 83% da microbacia. Porém, as classes I e IV representaram apenas 16,37%.

A classe III foi a mais significativa, pois representa 42,53% da microbacia. De acordo com Lepsch et al. (1991), são próprias para utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e ou reflorestamentos e vida silvestre Ainda, são consideradas terras impróprias para cultivos

intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens ou reflorestamento e ou vida silvestre.



**Figura 3.** Classes de capacidade de uso da terra na microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú (SP).

**Quadro 3.** Classes de capacidade de uso da terra na microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú (SP).

Classes de capacidade de uso	Área	
	ha	%
I	483	3,29
II	6042	41.10
III	6252	42.53
IV	1923	13.08

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados permitiram concluir que a unidade de solo Latossolo Vermelho eutroférrico e distroférrico e Nitossolo Vermelho distroférrico se estende por 50,42% da área da microbacia e que a classe de declive de 6 a 12% foi a mais significativa com 42,40%. A classe de capacidade de uso II e III representou 83,63%, mostrando o grande potencial de uso para culturas anuais, perenes, pastagens e ou reflorestamentos, de acordo com suas capacidades de uso. A utilização integrada das ferramentas do geoprocessamento possibilitou maior facilidade na coleta de dados, na manipulação e nas diferentes análises. O Sistema de Informações Geográficas Spring foi uma ferramenta substancial para digitalização de dados, armazenamento e geração dos mapas temáticos (solos, declividade, capacidade de uso, etc.).

## 7 REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.). **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: Inpe, 2001. 345 p. Disponível em:

<[http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis\\_ambiente/3opera.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/3opera.pdf) >. Acesso em: 15 set. 2006.

DE BIASI, M. **Carta de declividade de vertentes: confecção e utilização**. Instituto de Geografia – USP, São Paulo, p. 8 – 19, 1970.

CHIARINI, J. V.; DONZELLI, 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.

CONSERVAÇÃO DO SOLO, 1, 1963, Campinas. **Anais...** Campinas, Secretaria da Agricultura, DEMA, 1963. p. 339-408.

FRANÇA, G. V. A classificação de terras de acordo com sua capacidade de uso com base para um programa de conservação do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DA CONSERVAÇÃO DO SOLO, 1, 1963, Campinas. **Anais...** Campinas: Secretaria da Agricultura, DEMA, 1963. p. 339-408.

FEHIDRO. Comitê de Bacias hidrográficas do Tietê – Jacaré. **Relatório zero**. São Paulo. <[http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh\\_home\\_colegiado.exe?COLEGIADO=FEHIDRO](http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?COLEGIADO=FEHIDRO)>. Acesso em: 08/2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento Pedológico Semidetalhado do Estado de São Paulo**. Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1982. Escala: 1:100000 – 1982.

LEPSCH, I. F. et al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4ª aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

OLIVEIRA, J. B. de. **Solos do Estado de São Paulo**: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas: IAC, 1999. 108 p. (Boletim científico, n. 45).  
SOUZA, A. M.; CREMONESI, F.L. **Jaú: imagens de um Rio!** Piracicaba: Copiadora Luíz de Queiróz, 2004. 85 p.

ZIMBACK, C.R.L.; RODRIGUES, R.M. **Determinação da capacidade de uso das terras da Fazenda Experimental de São Manuel**. Botucatu: Departamento de Solos, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual de Paulista, 1993. 28f. Mimeografados.