

## CAPACIDADE DE USO DO SOLO COMO SUBSÍDIO PARA ESTUDOS EM BACIA HIDROGRÁFICA

FELIPE DE SOUZA NOGUEIRA TAGLIARINI<sup>1</sup>, ANA CLARA DE BARROS<sup>2</sup>, BRUNO TIMÓTEO RODRIGUES<sup>3</sup>, YARA MANFRIN GARCIA<sup>4</sup>, SÉRGIO CAMPOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil, felipe\_tagliarini@hotmail.com.

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil, anaclara\_inha@hotmail.com.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil, brunogta21@gmail.com

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil, yaramanfrin@hotmail.com

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA/UNESP, Fazenda Experimental Lageado, Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil, seca@fca.com.br

**RESUMO:** O trabalho objetivou determinar a capacidade de uso do solo, aliando o planejamento conservacionista e os melhores usos da terra com as características de solos e relevo encontrados na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas, localizada entre os municípios de Anhembi, Bofete e Botucatu, Estado de São Paulo. Os mapas de declividade e solos foram elaborados em ambiente SIG a partir do mapa de solos do Estado de São Paulo e do Modelo Digital de Elevação do Terreno, posteriormente com a sobreposição desses dois mapas foi possível obter o mapa das subclasses de capacidade de uso do solo, as discriminando com auxílio de tabela de julgamento. O mapa das subclasses de capacidade de uso do solo, permitiu a averiguação da capacidade para utilização das terras agrícolas e a indicação dos usos e manejos em teoria mais adequados a realidade da bacia em função das características analisadas. As técnicas de geoprocessamento utilizadas na determinação da capacidade de utilização das terras da bacia permitiram a obtenção de produtos com extrema rapidez, precisão e confiabilidade nos resultados encontrados.

**Palavras-chaves:** conservação do solo, planejamento ambiental, geoprocessamento.

## SOIL USE CAPACITY AS SUBSIDY FOR WATERSHED STUDIES

**ABSTRACT:** The aim of this study was to perform the determination of soil use capacity, allying the conservation planning and better land uses with the characteristics of soil and relief found in the Anhumas stream watershed, located among the Anhembi, Bofete and Botucatu municipalities of, State of São Paulo. Slope and soil maps were elaborated in GIS from the State of São Paulo soil map and Digital Model of Elevation, later, with the overlay of these two maps, it was possible to obtain subclasses of soil use capacity map, discriminating them with the aid of the judgment table. The subclasses of soil use capacity map, allowed the verification of the agricultural land capacity use and uses and management indication, in theory, more adequate to the reality of watershed in function of analyzed characteristics. Geoprocessing techniques used in determining the land capacity use of watershed, allowed obtaining products with extreme speed, precision and reliability in the found results.

**Keywords:** soil conservation, environmental planning, geoprocessing.

## 1 INTRODUÇÃO

A precaução com relação ao meio ambiente e a pressão que o mesmo sofre por ações antrópicas são temas discutidos e debatidos a nível mundial nas últimas décadas. A busca por alternativas que possam diminuir os impactos do homem bem como práticas que contemplem o desenvolvimento sustentável de uma dada localidade por meio da exploração racional do solo, preservando os recursos naturais são fundamentais para o equilíbrio entre a produção agrícola e a preservação e consequentemente a menor degradação do meio ambiente (TAGLIARINI; RODRIGUES; SILVEIRA, 2015).

De acordo com autores como Soares et al. (2010), Campos et al. (2013) e Silveira et al. (2013), o uso inadequado do solo, sem qualquer tipo de planejamento ou manejo visando suprir as deficiências do mesmo principalmente com relação às características físico-químicas e condições de relevo, pode acarretar a improdutividade do solo em um curto período, com prejuízos irrecuperáveis e sérios danos ao meio ambiente.

Dentro deste contexto, o planejamento adequado das terras rurais voltadas para a produção agrícola e exploração dos recursos naturais deve ser realizado constantemente para que não ocorra a degradação dessas áreas, ou ao menos, seja diminuída, principalmente próximos de localidades de proteção ambiental como nas áreas de preservação permanente (SILVEIRA et al., 2015).

Como uma forma de planejamento sustentável das terras agrícolas tem-se a capacidade de uso do solo como uma importante ferramenta para a tomada de decisões com relação às culturas ou ocupações mais adequadas para uma dada localidade. Lepsch et al. (1991), definem a capacidade de uso do solo como uma classificação técnico-interpretativa, que representa um grupamento qualitativo dos tipos de solo em função de determinadas características de interesse para certas finalidades, visando à máxima capacidade de uso sem o risco de degradação do solo, especialmente por processos erosivos provocados pela erosão hídrica.

De forma simplificada, a capacidade de uso do solo visa então selecionar técnicas para a utilização de terras que sejam mais adequadas e adaptadas para uma dada área, de forma que não ocorra qualquer tipo de degradação ambiental, com o mínimo de perdas possíveis e que os solos permaneçam estáveis, quanto à sua estrutura original, sem a diminuição de sua capacidade produtiva natural.

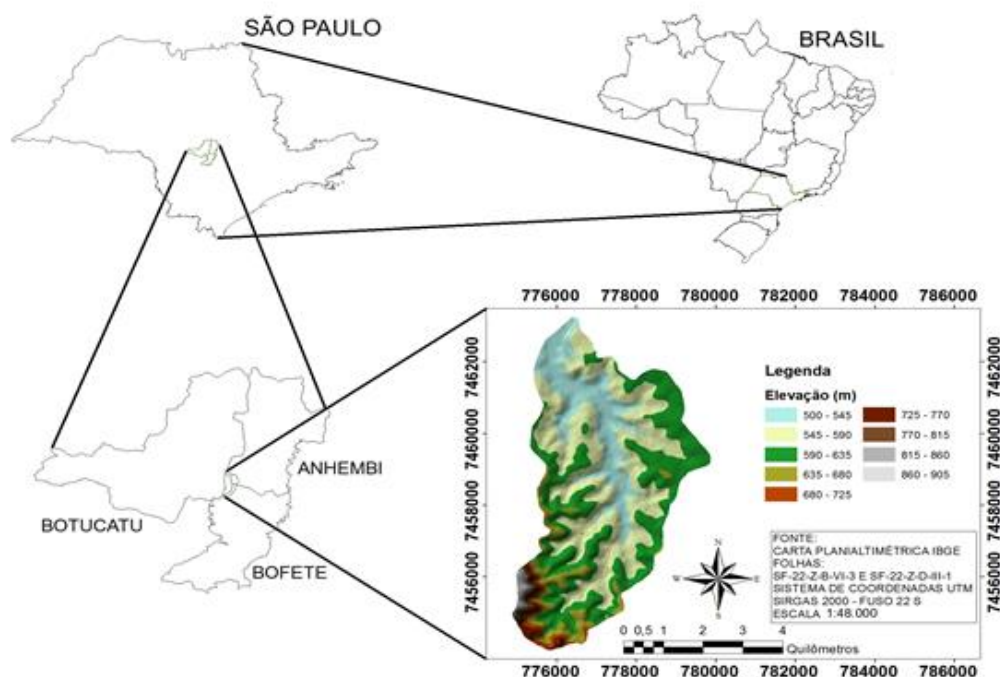
Aliado com a capacidade de uso do solo, as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, que podem ser implementadas em ambiente de sistemas de informações geográficas (SIG), são de grande importância para o planejamento ambiental e avaliação da degradação do solo, permitindo classificar as terras de acordo com as suas subclasses de capacidade de uso, resultando em produtos finais como mapas, tabelas e gráficos com grande quantidade de informações da localidade de estudo com precisão e confiabilidade na obtenção dos dados.

O trabalho objetivou o levantamento das classes de solo e declividade para a posterior determinação e classificação das subclasses de capacidade de uso do solo na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas-SP, buscando dessa maneira, contribuir para o planejamento conservacionista por meio do manejo racional das terras da bacia hidrográfica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área

A bacia hidrográfica do Córrego Anhumas (Figura 1) está localizada na região de divisa entre os municípios de Anhembi, Bofete e Botucatu, no Centro-Oeste do Estado de São Paulo e pertencente à bacia hidrográfica do Sorocaba/Médio Tietê que compreende a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI - 10). A bacia possui situação definida nas coordenadas geográficas 48° 19' 37" a 48° 16' 13" de longitude W Gr. e 22° 59' 59" a 22° 54' 30" de latitude S, apresentando uma área de 2649,66 hectares.

**Figura 1.** Localização da bacia hidrográfica do Córrego Anhumas/SP

Fonte: Tagliarini (2017)

O clima da região de estudo, conforme a classificação climática de Köppen, para os municípios de Bofete e Botucatu é do tipo Cwa, definido como subtropical úmido com inverno seco e frio e chuvas no verão com maior intensidade, já para o município de Anhembi é do tipo Aw, definido como tropical chuvoso com inverno seco e frio e predominância de chuvas no verão; a temperatura média anual é de 22,3 °C em Anhembi, 21,5 °C para Bofete e 20,7 °C para Botucatu, com precipitação média anual de 1307,2 mm, 1490,6 mm e 1358,6 mm e altitude de 480, 570 e 840 m, respectivamente (CEPAGRI, 2019).

Os solos presentes em maior abrangência na região de estudo, conforme o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (1999) são respectivamente o Argissolo Vermelho-Amarelo (PVAd), com textura arenosa/média e o Latossolo Vermelho-Amarelo (LVAd), que possui textura argilosa.

## 2.2 Bases cartográficas e softwares

Foram utilizadas como bases cartográficas as cartas planialtimétricas editadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1973) em formato digital

na escala 1:50000 com equidistância das curvas de nível de 20 metros referentes às folhas de Botucatu (SF-22-Z-B-VI-3) e de Bofete (SF-22-Z-D-III-1), para a delimitação do limite da bacia hidrográfica.

Dados do projeto TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (2008), que oferece o Modelo Digital de Elevação do terreno (MDE) e suas derivações elaborados a partir de dados *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) disponibilizados pelo *U.S. Geological Survey* com equidistância entre as curvas de nível de 30 metros. O MDE foi utilizado para extração das isolinhas que unem pontos de mesma altitude na bacia para a obtenção da altimetria e posteriormente a declividade da área de estudo.

E, ainda, o mapa de solos do Estado de São Paulo confeccionado em escala 1:500000 pelo Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (1999) em formato impresso, que posteriormente foi digitalizado e obteve-se os pontos de controle (coordenadas) para o georreferenciamento, assim posteriormente podendo extrair o mapa de solos da bacia hidrográfica do Córrego Anhumas.

Adotou-se o SIRGAS 2000, datum horizontal oficial do Brasil, em todos os mapas obtidos e desenvolvidos no trabalho.

O *software* ArcGIS 10.3 foi utilizado para geração do MDE, além do processamento das informações, georreferenciamento e por fim os mapas temáticos de solo, declividade e subclasses de capacidade de uso do solo.

### 2.3 Metodologia

Para a geração do mapa referente às classes e subclasses da capacidade de uso do solo no Córrego Anhumas, utilizou-se do fundamento da álgebra de mapas, dessa forma, sendo realizada uma sobreposição dos mapas

das classes de declividade (em porcentagem) e das classes de solos, ambos os mapas já em formato *raster*.

Posteriormente, o mapa obtido desse cruzamento foi reclassificado, dessa forma, agrupando as subclasses de mesmo tipo em função das características físicas e químicas de cada unidade de solo e das suas limitações referente ao uso. As classes de declividade e relevo da bacia foram reclassificadas com base na classificação (Tabela 1) proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (2018).

**Tabela 1.** Classes de declive e relevo

Classes de declividade (%)	Tipo de relevo
< 3	Plano
3 - 8	Suave ondulado
8 - 20	Ondulado
20 - 45	Forte ondulado
45 - 75	Montanhoso
> 75	Escarpado

**Fonte:** Embrapa (2018)

A capacidade de uso da terra do Córrego Anhumas foi elaborada com base na adaptação da classificação do Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso elaborado por Lepsch et al. (1991), e a partir dos critérios de julgamento e enquadramento elaborados por Zimback e Rodrigues (1993) e Ribeiro e Campos (1999), onde principalmente com base nas limitações

oferecidas pelas classes de declive foram distinguidas as classes de capacidade de uso.

Após a determinação de cada classe foi necessário determinar as subclasses de capacidade de uso, bem como as limitações de cada divisão utilizando-se dos mesmos critérios de julgamento (Tabela 2) seguindo as metodologias propostas por Piroli (2002) e Campos et al. (2013).

**Tabela 2.** Determinação das subclasses de capacidade de uso por critério de julgamento

Solo	FA	PE	PD	Df	P	RI	D	EL	ES	V	Classe	Sub
PVAd1	III	I	III	II	I	I	I	II	II	I	III	III <sub>s</sub>
PVAd1	III	I	III	II	I	I	II	II	II	I	III	III <sub>s</sub>
PVAd1	III	I	III	III	I	I	III	II	II	I	III	III <sub>e,s</sub>
PVAd1	III	I	III	III	I	I	IV	II	II	I	IV	IV <sub>e</sub>
PVAd1	III	I	III	IV	I	I	VI	II	II	I	VI	VI <sub>e</sub>
PVAd1	III	I	I	IV	I	I	VII	II	II	I	VII	VII <sub>e</sub>
PVAd2	II	II	III	II	IV	I	I	II	II	I	IV	IV <sub>s</sub>
PVAd2	II	II	III	II	IV	I	II	II	II	I	IV	IV <sub>s</sub>
PVAd2	II	II	III	III	IV	I	III	II	II	I	IV	IV <sub>s</sub>
PVAd2	II	II	III	III	IV	I	IV	II	II	I	IV	IV <sub>e,s</sub>
PVAd2	II	II	III	IV	IV	I	VI	II	II	I	VI	VI <sub>e</sub>
PVAd2	III	II	III	IV	IV	I	VII	II	II	I	VII	VII <sub>e</sub>
LVAd	III	I	I	I	I	I	I	II	II	I	III	III <sub>s</sub>
LVAd	III	I	I	I	I	I	II	II	II	I	III	III <sub>s</sub>
LVAd	III	I	I	II	I	I	III	II	II	I	III	III <sub>e,s</sub>
LVAd	III	I	I	III	I	I	IV	II	II	I	IV	IV <sub>e</sub>
LVAd	III	I	I	III	I	I	VI	II	II	I	VI	VI <sub>e</sub>
LVAd	III	I	I	II	I	I	VII	II	II	I	VII	VII <sub>e</sub>

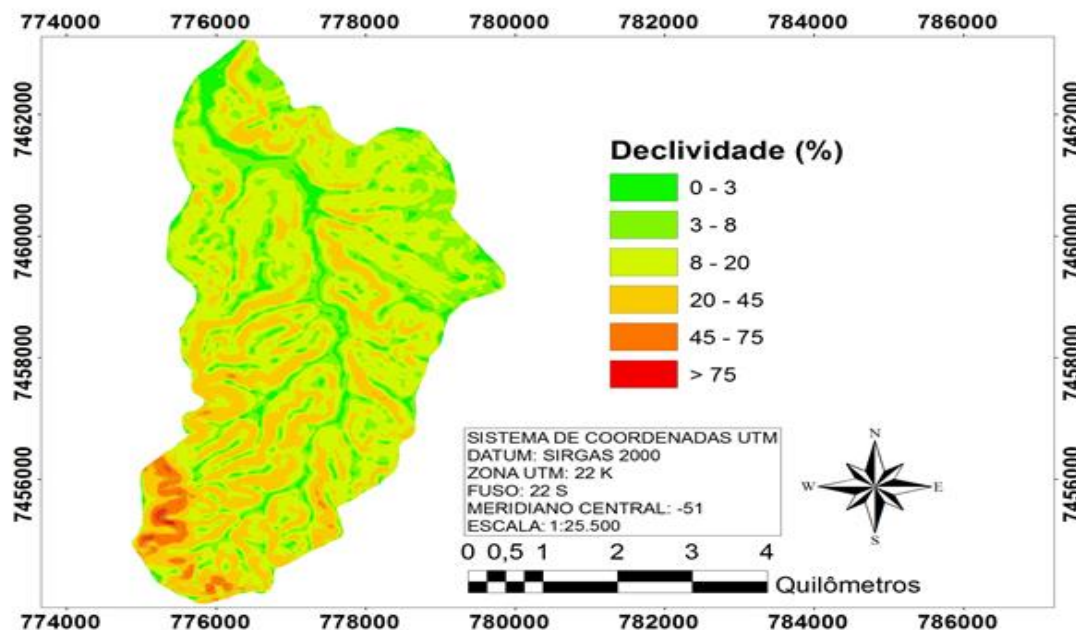
**Fonte:** Adaptado de Piroli (2002); Campos et al. (2013).

Onde: FA é a fertilidade aparente; PE é a profundidade efetiva; PD é a permeabilidade e drenagem interna; Df é o deflúvio; P é a pedregosidade; RI é o risco de inundação; D é a declividade; EL é a erosão laminar; ES é a erosão em Sulcos; V é voçorocas; e é a limitação por erosão; s é a limitação por solo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de declividade da bacia hidrográfica do Córrego Anhumas (Figura 2), foi interpolado a partir do MDE do terreno. A

classe de relevo com maior predominância no Córrego Anhumas é a Ondulado, seguido pelas classes Forte ondulado e Suave ondulado, que são as classes que possuem maior abrangência.

**Figura 2.** Classes de declividade da bacia hidrográfica do Córrego Anhumas/SP

**Fonte:** Tagliarini (2017)

As regiões com ocorrência de relevo Plano e Suave ondulado representam 25,09 % (664,79 ha) da área total da bacia hidrográfica do Córrego Anhumas. Nestas classes (Tabela 3), o trabalho mecanizado é de fácil acesso e operação, sendo mais indicado para culturas anuais com práticas simples de conservação do solo, como por exemplo, o plantio em curvas de nível e/ou também a adoção de práticas de manejo com caráter vegetativo que podem auxiliar no controle do processo erosivo do

solo, atenuando os efeitos do escoamento superficial nos períodos chuvosos.

Já as áreas de relevo Ondulado com 48,89 % (1295,34 ha), é indicada para o plantio de culturas anuais com o uso de práticas complexas de conservação do solo, como por exemplo, a construção de terraços em nível aliada a utilização de outras técnicas de caráter conservacionista, ou para a exploração de culturas permanentes, que por terem um maior recobrimento do solo, conseqüentemente proporcionam uma maior proteção do mesmo.

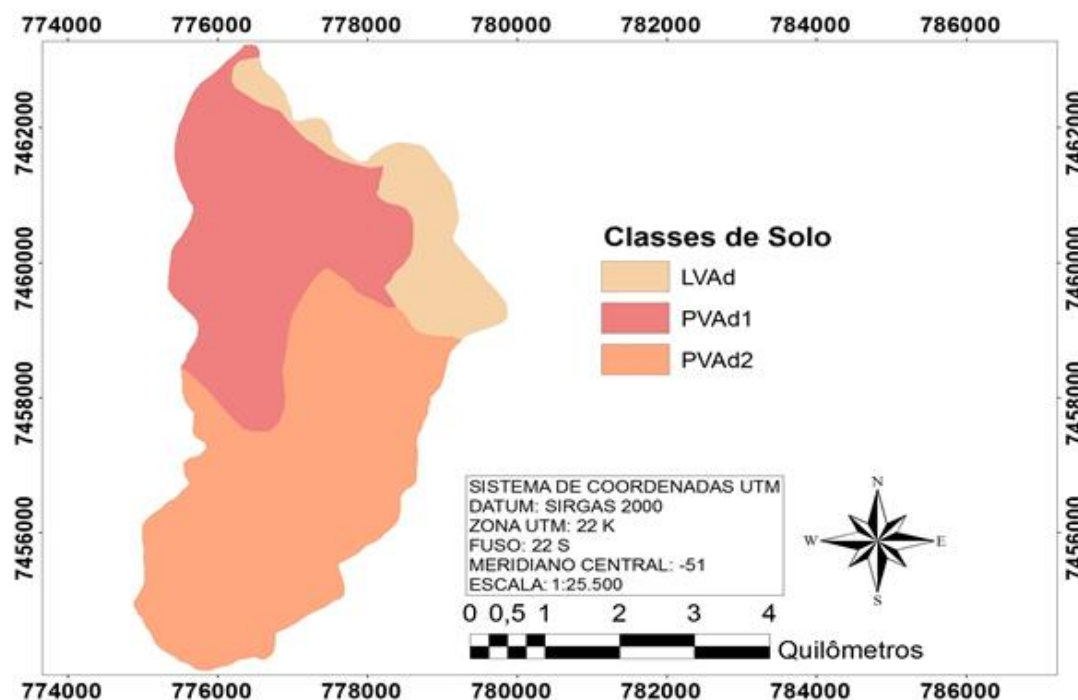
**Tabela 3.** Abrangência das classes de declive e relevo do Córrego Anhumas/SP

Declividade (%)	Classes de relevo	Área (ha)	Área (%)
0 - 3	Plano	157,56	5,95
3 - 8	Suave ondulado	507,23	19,14
8 - 20	Ondulado	1295,34	48,89
20 - 45	Forte ondulado	629,99	23,76
45 - 75	Montanhoso	56,48	2,13
> 75	Escarpado	3,47	0,13
TOTAL		2649,66	100

Para as áreas de relevo Forte ondulado com 23,76 % (629,99 ha) o melhor uso é voltado para as culturas perenes, podendo ainda ser utilizado para preservação ambiental, evitando-se dessa maneira a erosão do solo, de acordo com Lepsch et al. (1991).

As áreas mais declivosas da bacia de relevo Montanhoso e de relevo Escarpado, são restritivas quanto ao uso e ocupação do solo, representam menos de 3 % da área do Córrego Anhumas e sua melhor destinação é para a preservação da vegetação nativa.

Na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas (Figura 3), há um predomínio dos solos com textura arenosa pela Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico com Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd1) e Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico com Neossolo Litólico Distrófico (PVAd2), que possuem maior capacidade de desestruturação das unidades de suas partículas, tornando-os frágeis e susceptíveis a processos erosivos, além de possuírem baixa fertilidade natural.

**Figura 3.** Classes de solos encontradas na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas/SP

Fonte: Tagliarini (2017)

A classe de solo PVAd1 ocorreu em 36,45 % (965,88 ha) e a classe PVAd2 abrangeu 51,11 % (1354,15 ha), somadas possuem 87,56 % (Tabela 4) da área total da bacia e visando o planejamento conservacionista para o local, os melhores usos visando uma melhor proteção do solo para essas classes seriam a manutenção da própria

vegetação nativa, além de cultivos com culturas perenes como no caso de reflorestamento com espécies de eucalipto ou pinus, e também pastagem, desde que cultivadas com técnicas conservacionistas de solo como o plantio em nível e utilização de terraços para o barramento do deflúvio superficial.

**Tabela 4.** Abrangência das classes de solos presentes no Córrego Anhumas/SP

Classe de solo	Área (ha)	Área (%)
PVAd1	965,88	36,45
PVAd2	1354,15	51,11
LVAd	329,63	12,44
TOTAL	2649,66	100

Onde: PVAd1 = Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; PVAd2 = Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico + Neossolo Litólico Distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

A classe de solo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) ocorreu na menor proporção dentro da bacia hidrográfica com 12,44 % (329,63 ha) de abrangência. Essa classe de solo apresenta textura mais argilosa que as anteriores, o que proporciona maior estabilidade entre as partículas que compõe esse solo, dessa forma, possui menor capacidade de desestruturação sendo mais resistente ao processo de erosivo e também

possui maior fertilidade natural. Visando o planejamento conservacionista da área, a melhor utilização para essa classe de solo por conta de suas características físicas e químicas seria voltada para culturas como a cana-de-açúcar e outras culturas perenes como citrus e café e frutíferas em geral, podendo até ser utilizada para outras destinações como pastagens e reflorestamentos, desde que cultivados com práticas simples de

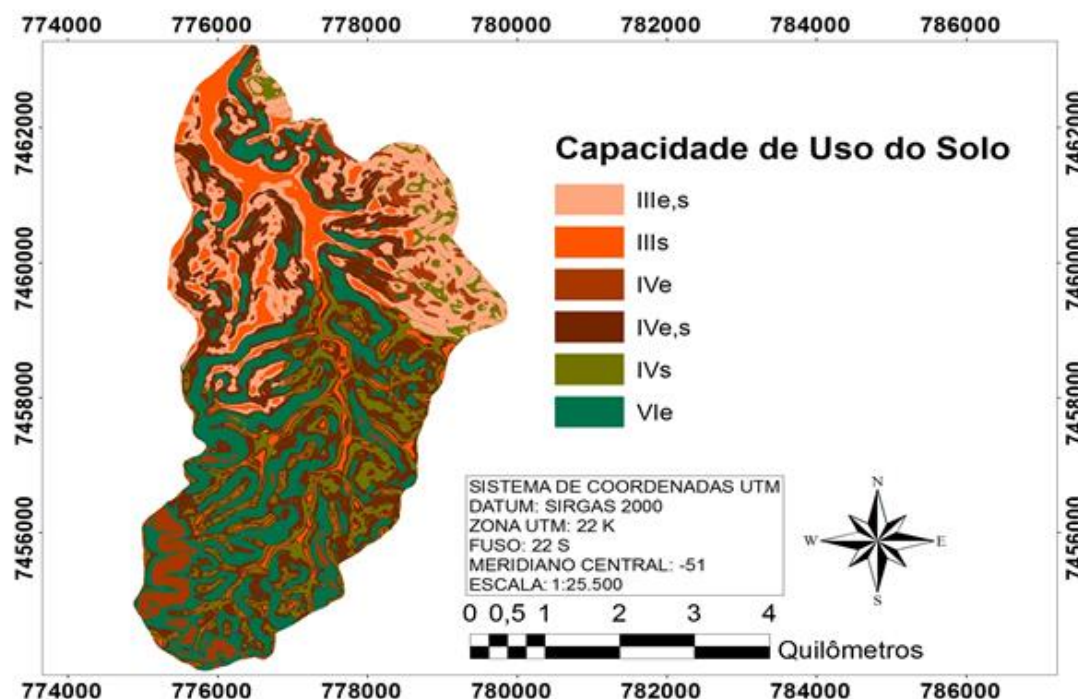


conservação do solo para diminuir o risco de perdas de solo por erosão hídrica nos períodos de maior incidência de chuva.

No total para a bacia hidrográfica do Córrego Anhumas (Figura 4) foi possível

identificar a presença de três classes de capacidade de uso e seis subclasses de capacidade de uso do solo.

**Figura 4.** Subclasses de capacidade de uso do solo para a bacia hidrográfica do Córrego Anhumas/SP



Fonte: Tagliarini (2017)

Na classe III estão reunidas segundo a classificação de Lepsch et al. (1991), áreas ideais para lavouras em geral, porém com riscos de depauperamento quando forem cultivadas sem manejo correto, principalmente para culturas anuais, nesse caso, requerendo medidas intensas e complexas de conservação do solo para que possam ser cultivadas de forma segura e constante. A subclasse IIIe,s ocupa 17,82 % da área da bacia hidrográfica

(Tabela 5) e consistem em terras que podem ser utilizadas para fins agrícolas, desde que cultivadas com cuidados especiais, como práticas conservacionistas de solo de caráter vegetativo, edáfico e mecânico, pois apresenta limitações por problemas de solo (baixa fertilidade natural) e risco de erosões. Essa subclasse ocorre tanto em áreas com LVAd quanto com PVAd1, com declividade variando de 8 a 20 %.

**Tabela 5.** Abrangência das subclasses de capacidade de uso do solo para o Córrego Anhumas/SP

Subclasses de capacidade de uso do solo	Área (ha)	Área (%)
IIIe,s	472,15	17,82
IIIs	244,59	9,23
IVe	153,45	5,79
IVe,s	854,44	32,25
IVs	325,17	12,27
VIe	599,77	22,64
<b>TOTAL</b>	<b>2649,66</b>	<b>100</b>



Outra subclasse pertencente a mesma classificação é a IIIs, que possui 9,23 % de área na bacia. São terras com problemas complexos de conservação e/ou de manutenção, onde recomenda-se práticas de conservação do solo com destaque para as de caráter edáfico, pois sua limitação é relativa à fertilidade natural do solo, não apresentando maiores restrições quanto à ocupação por culturas agrícolas. Essa subclasse de uso e ocupação ocorre nas áreas de menor declividade da bacia hidrográfica (0 a 3 %) e nas áreas de Argissolos.

Dentro da classe IV de capacidade de uso do solo estão as áreas que possuem riscos ou limitações permanentes severas quando utilizadas para culturas, principalmente as anuais. Em tais áreas os solos têm fertilidade natural boa ou razoável, porém não são adequados para cultivos intensivos e contínuos, sendo melhor utilizado por culturas perenes e pastagens com terraços (LEPSCH et al., 1991).

A subclasse IVe ocorre em 5,79 % da bacia hidrográfica e é caracterizada por ser severamente limitada por grande risco de erosão para cultivos intensivos, geralmente com declividades acentuadas, com deflúvio muito rápido, podendo apresentar erosão em sulcos muito frequentes. O ideal para estas áreas é que nunca fiquem desprovidas de cobertura, sendo as práticas de caráter vegetativo as mais adequadas para a proteção do solo.

Já a subclasse IVe,s é a de maior abrangência dentro de estudo com 32,25 %, estando presente em localidades com Argissolos e Latossolos e com diferentes classes de declive. Essa classe apresenta limitações quanto à erosão principalmente em áreas de relevo forte ondulado e também em locais adjacentes à classe IVs, apresentando também restrições quanto ao solo devido principalmente a profundidade efetiva e pedregosidade. O ideal de acordo com a classificação proposta por Lepsch et al. (1991) seria a presença de terraços nivelados, pois não deixam o solo vulnerável à erosão, sobretudo em sulcos decorrentes do escoamento concentrado da água e deflúvio rápido em função da profundidade baixa.

A subclasse IVs está presente em 12,27 % da área da bacia hidrográfica e possui restrições quanto ao solo principalmente pela profundidade efetiva rasa e apresentando pedregosidade, embora sua fertilidade natural aparente seja alta. Estas características causam problemas relativos quanto à mecanização. Nessas áreas os solos podem apresentar ainda problemas de baixa capacidade de retenção de água e sendo que práticas de caráter vegetativo e edáfico são as mais adequadas para a proteção desses solos sob a ótica conservacionista, apesar das dificuldades que eles oferecem ao manejo principalmente mecanizado (LEPSCH et al., 1991).

Por fim, a última classe de capacidade de uso do solo presente na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas é a VI, que segundo Lepsch et al. (1991) corresponde a áreas impróprias para culturas anuais e perenes sendo melhor destinada para usos como pastagens e reflorestamentos. Esta classe é representada pela subclasse VIe, que é a segunda em abrangência com 22,64 %, a principal restrição dessas áreas se deve ao fato de serem suscetíveis à erosão em sulcos, também possui restrições severas quanto à mecanização devido as restrições pela condição topográficas, sendo mais apropriada para pastagens e/ou com culturas perenes protetoras como os reflorestamentos e também a vegetação nativa para a proteção de solo e recursos hídricos.

#### 4 CONCLUSÕES

As subclasses de capacidade de uso do solo no Córrego Anhumas, demonstram grande aptidão para agricultura, desde áreas para culturas anuais com práticas mais complexas de conservação de solo, até áreas mais aptas a culturas perenes, pastagens e reflorestamentos por recobrirem mais o solo, diminuindo riscos de erosão.

Na bacia hidrográfica do Córrego Anhumas há um predomínio de solos de textura arenosa representados pelos Argissolos e da classe de relevo ondulado, sendo de grande importância a adoção de práticas conservacionistas de solo para melhor utilização agrícola do mesmo.

Agricultura (UNESP/FCA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Energia na

## 6 REFERÊNCIAS

- CAMPOS, S.; PISSARRA, T. C. T.; MASHIKI, M. Y.; MILESKI, M. M.; DI SIERVO, M.; SILVEIRA, G. R. P. Adequação das terras da bacia do Rio Capivara, Botucatu, SP, Brasil, visando sua sustentabilidade ambiental. **UNOPAR Científica**, Londrina, v. 12, n. 1, p. 79-86, 2013.
- CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. **Clima dos municípios paulistas**. 2019. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_563.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_563.html)>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 356 p.
- IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. 1999. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. Campinas.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta topográfica**: folha de Botucatu (SF-22-Z-B-VI-3) e folha de Bofete (SF-22-Z-D-III-1). Serviço gráfico do IBGE, 1973. Escala 1:50.000.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Geração de Imagens (DGI-INPE). **TOPODATA**: Banco de dados geomorfológicos do Brasil. São José dos Campos: INPE, 2008. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4a aproximação. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.
- 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) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2002.
- RIBEIRO, F. L.; CAMPOS, S. Capacidade de uso da terra no Alto Rio Pardo, Botucatu (SP), através do sistema de informação geográfica. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 48-60, 1999.
- SILVEIRA, G. R. P.; CAMPOS, S.; GONÇALVES, A. K.; BARROS, Z. X.; POLLO, R. A. Geoprocessamento aplicado na espacialização da capacidade de uso do solo em uma área de importância agrícola. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 363-371, 2015.
- SILVEIRA, G. R. P.; CAMPOS, S.; GARCIA, Y. M.; SILVA, H. A. S.; CAMPOS, M.; NARDINI, R. C.; FELIPE, A. C. Geoprocessamento aplicado na determinação das subclasses de capacidade de uso do solo para o planejamento conservacionista. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 4, n. 4, p. 330-336, 2013.

SOARES, M. C. E.; CAMPOS, S.; CAVASINI, R.; GRANATO, M.; MASHIKI, M. Y.; RUGGIERO, J. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente por meio de SIG. In: CONGRESSO ITENAO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2010, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Instituição Toledo de Ensino, 2010.

TAGLIARINI, F. S. N. **Técnicas de geoprocessamento aplicadas na quantificação de perdas de solo em bacia hidrográfica**. 2017. 121 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2017.

TAGLIARINI, F. S. N.; RODRIGUES, M. T.; SILVEIRA, G. R. P. Uso de geotecnologias para determinação das subclasses de capacidade de uso do solo na microbacia do Córrego do Petiço, Botucatu-SP. In: BENINI, S. M. (Org.). **Uso de sistemas de informação geográfica na análise ambiental em bacias hidrográficas**. 1. ed. Tupã, SP: Editora ANAP, 2015. v. 1, cap. 3, p. 59-79.

ZIMBACK, C. R. L.; RODRIGUES, R. M. **Determinação das classes de capacidade de uso das terras da Fazenda Experimental de São Manoel – UNESP**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Departamento de Solos, 1993. 28 p. (Mimeografado).