

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DA TERRA COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Bruna Henrique Sacramento¹
Hetiany Ferreira da Costa²
Miqueias Lima Duarte³
Camille Vasconcelos Silva⁴
Leticia Tondato Arantes⁵
Roberto Wagner Lourenço⁶

Desenvolvimento Urbano e Rural

Resumo

O Sistema de Capacidade de Uso da Terra é uma metodologia aplicada em território brasileiro e que visa auxiliar para que se utilize da capacidade natural dos solos sem risco de degradação ou esgotamento. O objetivo do estudo foi avaliar a Capacidade de Uso da Terra da Bacia Hidrográfica do Rio Paiol para identificar potenciais conflitos diante do Uso da Terra e Cobertura Vegetal. Foram usados dados altimétricos para gerar a declividade percentual. A pedologia foi adquirida de dados secundários. Foi realizado o mapeamento do Uso da Terra e Cobertura Vegetal dos anos de 2010 e 2020 através da interpretação visual das imagens do sensor *Vexcel Ultracam* e *CBERS 4-A*, respectivamente. Dados de classificação de Capacidade de Uso da Terra e Uso da Terra e Cobertura Vegetal foram tabulados para gerar a Capacidade Máxima de Uso da Terra. Foi feita uma matriz de transição dos dados Capacidade Máxima de Uso da Terra do período analisado. Os solos da área de estudo são distróficos, logo, possuem baixa fertilidade. Houve aumento das áreas urbanizadas e das de sobreutilização das terras ao longo do período avaliado. Com relação à sobreutilização, em 2020 essas áreas representavam 42,70% da área de estudo. Por desempenhar diversos serviços ecossistêmicos, práticas conservacionistas no bioma Mata Atlântica são de fundamental importância.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Análise espacial; Aptidão agrícola; Adequação ambiental; Planejamento de Uso da Terra.

¹ Aluna do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, brunahsacramento@gmail.com.

² Aluna do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, hetiany.fc@gmail.com.

³ Aluno do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, miqueiaseng@hotmail.com.

⁴ Aluna do Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, camille.vasconcelos@unesp.br.

⁵ Aluna do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, leticia.tondato@unesp.br.

⁶ Prof. Dr., UNESP, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba – Departamento de Engenharia Ambiental, roberto.lourenco@unesp.br.



INTRODUÇÃO

A expansão das atividades agropecuárias no território brasileiro é uma das grandes responsáveis para as mudanças no uso e ocupação da terra e sua exploração. Tais mudanças podem trazer diversos prejuízos ambientais, como o aumento da erosão hídrica, diminuição da qualidade do solo, assoreamento de rios e reservatórios, precarização da qualidade da água, diminuição da biodiversidade, além de conflitos sociais (MERTEN; MINELLA, 2013; ORCHARD *et al.*, 2013). Hernani *et al.* (1999) reforçam que a erosão hídrica é o principal fator capaz de tornar a produção agrícola insustentável e que além dos impactos ambientais negativos, causa-se um enorme prejuízo econômico. Um problema adicional é o uso inadequado do solo, podendo levar à sua improdutividade temporária ou permanente, acarretado pelo desgaste ou empobrecimento nutricional do mesmo (LEPSCH *et al.*, 1991).

Desta forma, estudos e levantamentos sobre a condição do solo e sua gestão baseados no conservacionismo e uso racional e ideal são de extrema importância para atingir um equilíbrio entre a agropecuária e a preservação dos recursos naturais (CUNHA; PINTON, 2011; TAGLIARINI *et al.*, 2015). Entre as metodologias disponíveis para o planejamento da ocupação racional do meio físico têm-se o Sistema de Capacidade de Uso da Terra (SCUT) metodologia de Klingebiel e Montgomery (1961) desenvolvida para o território dos Estados Unidos da América, a qual posteriormente foi adaptada por Lepsch (1983) para aplicação no território brasileiro.

O SCUT é definido como uma classificação técnico-interpretativa e tem como finalidade estabelecer as melhores opções de uso da terra diante das diferentes técnicas agrícolas, para que haja o mínimo de perda ambiental possível e que o solo seja utilizado de acordo com a sua capacidade natural sem riscos de degradação e esgotamento (LEPSCH, 1991; TAGLIARINI *et al.*, 2019).

O uso de técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) simplifica a aplicação do SCUT. Por meio do SIG a espacialização e combinação das informações é facilitada, permitindo uma visão sistêmica e integrada, tornando-se uma importante ferramenta para o planejamento e gestão das terras (CÂMARA

et al., 2001; TAGLIARINI *et al.*, 2019).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Paiol de modo a identificar potenciais conflitos diante do uso da terra e cobertura vegetal da localidade de estudo.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paiol, localizada no município de Ibiúna, interior do Estado de São Paulo (Figura 1), que possui o setor agrícola como base de sua economia com a produção de olericulturas. A área de estudo insere-se no bioma Mata Atlântica, tendo a fitofisionomia predominante Floresta Ombrófila Densa (SOUZA *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2020; PAIXÃO *et al.*, 2020).

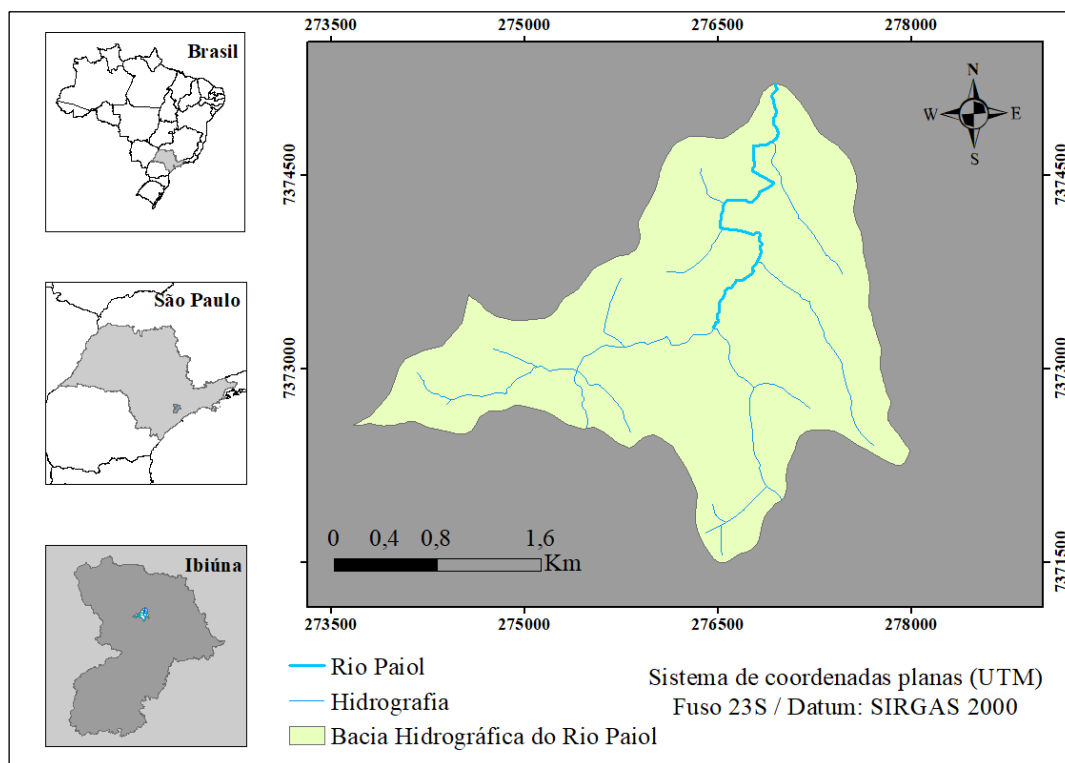


Figura 1: Localização da área de estudo

A bacia hidrográfica possui área de 658,95 ha e tem hidrografia de terceira ordem,



segundo a classificação de Strahler (CHRISTOFOLETTI, 1980). O clima da região é classificado como Cwa de 50 a 80%, ou seja, Clima subtropical de inverno seco e verão chuvoso (DUBREUIL *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2020; PAIXÃO *et al.*, 2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Paiol apresenta duas classes de solos: Latossolos Vermelho-Amarelo – LVA20 e Gleissolos Melânicos – GM (COSTA *et al.*, 2020). Os dados especializados de solos da área de estudo foram obtidos do Mapeamento de Solos do Estado de São Paulo, elaborado por Rossi (2017), em escala 1:250.000.

Para o mapeamento da declividade, foram utilizados dados referentes às curvas de nível e pontos cotados da bacia hidrográfica, vetorizados de cartas topográficas em escala 1:10.000 do município de Ibiúna (IGC, 1979). Com os dados altimétricos, foi elaborado um Modelo Digital de Terreno (MDT) por meio do interpolador *Topo to Raster*. A partir deste MDT, foi gerado o Mapa de Declividade percentual da área de estudo. Todos os processamentos foram realizados no ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016).

A partir de uma ortofoto do sensor *Vexcel Ultracam*, em composição cor verdadeira, com resolução espacial de 0,45 m do mês de junho de 2010, foi feito o mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica pela técnica de interpretação visual no ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016). Nesta metodologia, as feições são identificadas por sua forma, tamanho, padrão, altura, sombreamento, tonalidade, textura, localização espacial e associação com demais elementos da paisagem (PANIZZA; FONSECA, 2011). As classes de mapeamento foram adaptadas do Manual Técnico de Uso da Terra e foram: área urbanizada, campo, corpo d'água, cultura permanente, cultura temporária, mata, pastagem e reflorestamento (IBGE, 2013).

Para obtenção do produto referente ao ano de 2020, foram realizadas retificações sobre o produto de 2010 a partir de uma imagem orbital do satélite CBERS 4-A do mês de agosto. A imagem, de 2 metros de resolução espacial, foi composta em cor verdadeira e com fusão da banda pancromática. Todos os procedimentos foram realizados no ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016).

Para determinação da Capacidade de Uso da Terra da área de estudo, dados pedológicos e de declividade foram combinados pela metodologia de Lepsch *et al.* (2015),

considerando parâmetros como profundidade efetiva, drenagem interna, risco de inundação, fertilidade aparente e declividade no ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016; LOPES; CAMPOS, 2019). O Quadro 1 apresenta a classificação realizada na área de estudo.

Quadro 1: Critérios para classificação de Capacidade de Uso da Terra da área de estudo

		LVA20	GM
CRITÉRIO	PROFUNDIDADE EFETIVA	I	VI
	DRENAGEM INTERNA	I	V
	RISCO DE INUNDAÇÃO	-	V
	FERTILIDADE APARENTES	VI	VI
		0 – 2	I
		2 – 5	II
		5 – 10	III
	DECLIVIDADE (%)	10 – 15	IV
		15 – 45	VI
		45 – 70	VII
	> 70	VIII	

Fonte: adaptado de Lepsch et al., 2015.

Os dados sobre os solos foram levantados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS), conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013). A baixa fertilidade aparente foi a classe limitante de Capacidade de Uso da Terra, ou seja, adotou-se o uso mais restritivo dentre as classificações realizadas para cada critério apresentado no quadro acima, conforme a literatura (LEPSCH *et al.*, 2015; LOPES; CAMPOS, 2019). De acordo com Rossi (2017), os solos da área de estudo são distróficos, ou seja, possuem baixa saturação por bases e, desta forma, demandam adubação para uso agrícola por sua baixa fertilidade (EMBRAPA, 2013).

Para mapear a Capacidade Máxima de Uso da Terra adotou-se também os critérios estabelecidos por Lepsch *et al.* (2015), ao realizar uma tabulação cruzada entre os resultados de Capacidade de Uso da Terra e Uso da Terra e Cobertura Vegetal (para os dois períodos analisados). Os critérios para classificação desta etapa foram de acordo com o quadro abaixo para se observar os locais com subutilização da terra (verde), máxima utilização da terra (laranja) e sobreutilização da terra (vermelho).



Quadro 2: Método para classificação da Capacidade Máxima de Uso da Terra

CLASSE DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA	VIDA SILVESTRE E	REFLORESTA- MENTO	PASTOREIO		CULTIVO			
			MODERADO	INTENSIVO	RESTRITO	MODERADO	INTENSIVO	MUITO INTENSIVO
I								
II								
III								
IV								
V								
VI								
VII								
VIII								

Fonte: adaptado de Lepsch et al., 2015.

As classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal da bacia hidrográfica estudada foram enquadradas dentre as do Quadro 2 da seguinte forma: Vida silvestre e ecoturismo (Mata); Reflorestamento (Reflorestamento); Pastoreio Moderado (Campo); Pastoreio Intensivo (Pastagem); Cultivo Restrito (Cultura permanente); Cultivo Moderado (Cultura temporária). As classes área urbanizada e corpos d’água não foram consideradas nesta etapa, ainda que tenham sido quantificadas.

Após feito os mapeamentos da Capacidade Máxima de Uso da Terra de 2010 e 2020, foi gerada uma matriz de transição para devida análise da dinâmica desta variável na bacia hidrográfica do estudo, por meio da ferramenta *Tabulate Area* do ArcGIS 10.5 (ESRI, 2016; RODRIGUES *et al.*, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra os mapas de pedologia e declividade de área de estudo, bem como suas devidas classificações conforme o SCUT (Quadro 1).

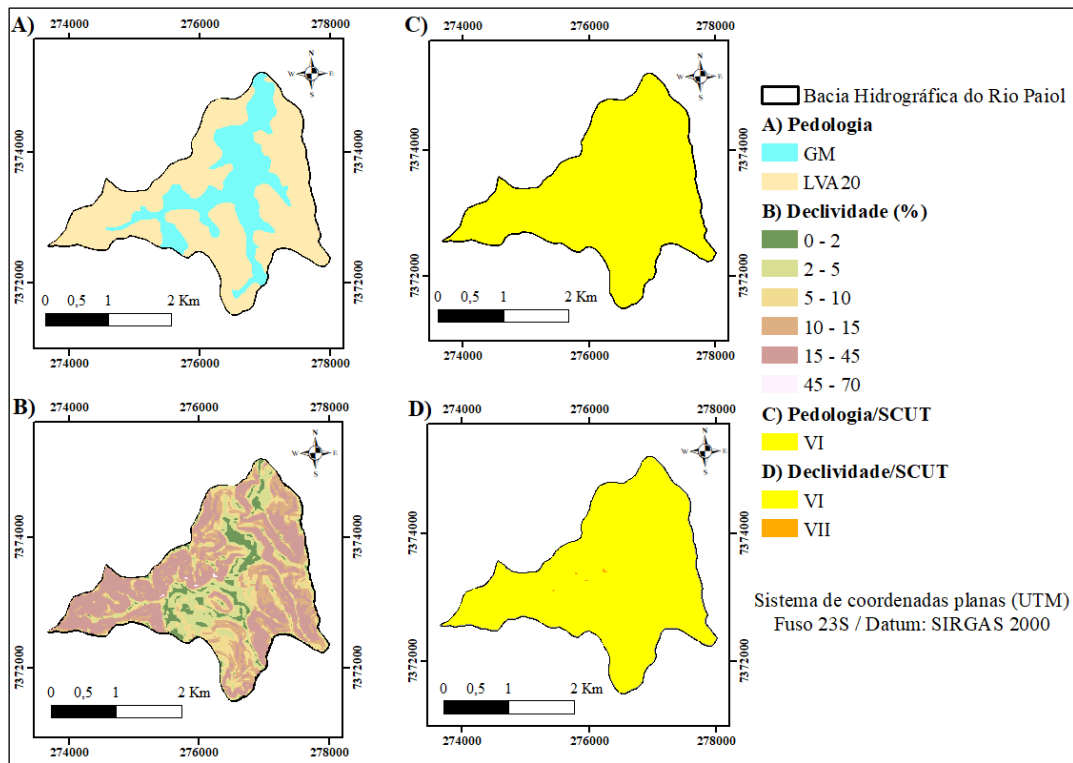


Figura 2: Mapas da Bacia Hidrográfica do Rio Paiol referentes à: A) Pedologia; B) SCUT quanto à pedologia; C) Declividade percentual e; D) SCUT quanto à declividade.

A Figura 2(A) mostra que os GM se estendem pelos locais de menores declividades. Segundo a Embrapa (2013), os GM são solos hidromórficos e esta água presente limita sua utilização na agricultura (EMBRAPA, 2013). Os LVA20, estão associados a maiores declividades da área de estudo. Conforme já citado, ambos os solos presentes na área de estudo são distróficos. Para sua utilização na agricultura, estes solos demandam correção do pH (de caráter ácido) por meio da calagem. Esta prática, porém, se não for feita de forma adequada, pode provocar a supercalagem – prejudicial à cultura agrícola e ao meio ambiente (CARNEIRO *et al.*, 2018).

A maior parte da área de estudo foi classificada como classe limitante VI de SCUT (Figura 2D). De acordo com Garcia *et al.* (2020), a mecanização agrícola é dificultada em locais com declividade acima de 12%.

A Figura 3 apresenta os Mapas de Uso da Terra e Cobertura Vegetal e de Capacidade Máxima de Uso da Terra dos períodos analisados.

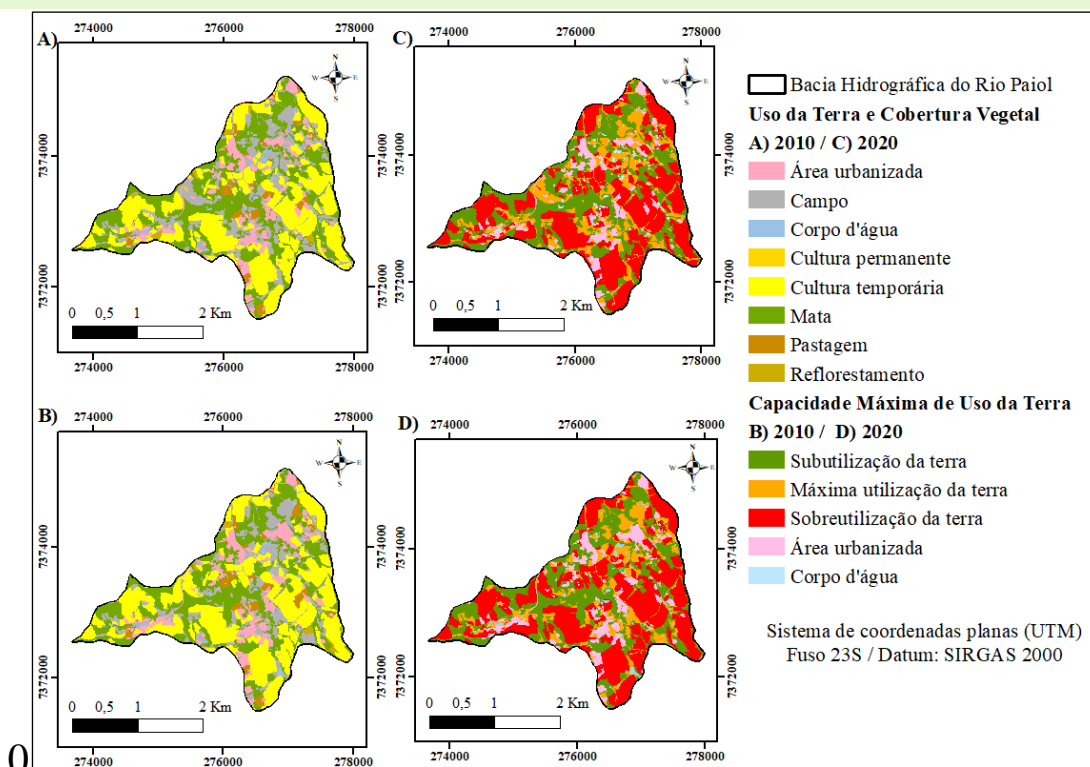


Figura 3: Mapas da área de estudo referentes a: A) Uso da Terra e Cobertura Vegetal de 2010; B) Capacidade Máxima de Uso da Terra de 2010; C) Uso da Terra e Cobertura Vegetal de 2020; D) Capacidade Máxima de Uso da Terra de 2020

A partir da figura acima, é possível notar o predomínio de culturas temporárias na área de estudo. A Tabela 1 apresenta os resultados quantitativos dos mapeamentos da Figura 3 (A e B).

Tabela 1: Quantitativo dos mapeamentos de Uso da Terra e Cobertura Vegetal dos períodos analisados no estudo

CLASSE	2010		2020	
	ÁREA (HA)	ÁREA (%)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
ÁREA URBANIZADA	59,14	8,98%	69,02	10,47%
CAMPO	116,04	17,61%	97,90	14,86%
CORPO D'ÁGUA	8,16	1,24%	9,32	1,41%
CULTURA PERMANENTE	0,17	0,03%	-	0,00%
CULTURA TEMPORÁRIA	245,00	37,18%	257,90	39,14%
MATA	204,82	31,08%	195,52	29,67%
PASTAGEM	19,85	3,01%	23,25	3,53%
REFLORESTAMENTO	5,78	0,88%	6,04	0,92%
TOTAL	658,95	100,00%	658,95	100,00%

Conforme a tabela acima, a classe Mata é a segunda mais presente na área de estudo

e, ainda, que as áreas de florestas diminuíram em 2020. De acordo com Santos e Rezende (2021), a vegetação possui papel importante para se evitar a erosão, pois as plantas conferem estabilidade aos solos. Logo, ações de conservação e preservação da vegetação são importantes por seu serviço ecossistêmico prestado.

A Tabela 2 contém a matriz de transição da Capacidade Máxima de Uso da Terra dos períodos analisados no estudo.

Tabela 2: Matriz de transição da Capacidade Máxima de Uso da Terra

CLASSE		CAPACIDADE MÁXIMA DE USO DA TERRA (2020)					TOTAL (2010)	TRANSIÇÃO (2010 - 2020)
		SUBUTILIZAÇÃO	MÁXIMA	SOBREUTILIZAÇÃO	ÁREA URBANIZADA	CORPO D'ÁGUA		
CAPACIDADE MÁXIMA DE USO DA TERRA (2010)	SUBUTILIZAÇÃO	195,06	9,6	3,64	1,35	0,83	210,48	-9,09
	MÁXIMA	5,73	85,3	14,83	8,8	1,34	116	-18,12
	SOBREUTILIZAÇÃO	0,33	1,74	260,77	2,3	0	265,14	16,2
	ÁREA URBANIZADA	0,25	0,31	2,1	56,54	0	59,2	9,82
	CORPO D'ÁGUA	0,02	0,93	0	0,03	7,05	8,13	1,19
TOTAL (2020)		201,39	97,88	281,34	69,02	9,32	658,95	54,42

Com relação à Tabela 2, é possível apontar que houve aumento das áreas urbanizadas. Apesar de não possuírem classificação quanto à Capacidade Máxima de Uso da Terra, pois esta é uma metodologia com enfoque no planejamento do território para atividades naturais e de agropecuária, esse aumento deve ser considerado. A partir de 2020 as áreas urbanizadas equivaliam a mais de 10% da área de estudo. De acordo com Hoffmann e Nanni (2017), o aumento de áreas urbanizadas em bacias hidrográficas pode ocasionar a diminuição de seu volume de águas.

A respeito da sobreutilização das terras, nota-se que houve aumento destas áreas entre os 10 anos avaliados no estudo. Esta foi a classe de Capacidade Máxima de Uso da Terra com maior aumento. Em 2020, a classe de sobreutilização correspondia à 42,70% da área de estudo. Nery *et al.* (2019), ao analisarem a Bacia Hidrográfica do Rio Pirajibu-Mirim, localizada próxima a área de estudo, encontraram resultados bastantes distintos: apenas 7% da área tinha sobreutilização da Capacidade Máxima de Uso da Terra. Portanto, é importante que sejam tomadas medidas para evitar uma porcentagem ainda maior de não-conformidade com a Capacidade de Uso da Terra. Segundo Aires *et al.* (2017), práticas de



manejo sustentável são importantes para evitar problemas com a erosão dos solos e, conseqüentemente, seu empobrecimento.

Com relação às terras subutilizadas, perante sua Capacidade Máxima de Uso, elas estão presentes em 31,94% da área de estudo. Considerando os dados da Bacia Hidrográfica do Rio Paiol, as classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal classificadas como de subutilização da Capacidade Máxima da Terra foram Matas e Reflorestamento. A vegetação exerce papel fundamental no equilíbrio ecológico e na proteção do solo (FREITAG *et al.*, 2019).

CONCLUSÕES

Por meio da metodologia empregada, foi possível analisar a Capacidade de Uso da Terra da Bacia Hidrográfica do Rio Paiol e avaliar alguns conflitos existentes. Por possuir solos distróficos, a área de estudo possui limitações quanto à Capacidade de Uso da Terra e foram apontados alguns conflitos como presença de pastagens, além de cultivos permanentes e temporários.

As ferramentas de Geoprocessamento permitiram avaliar a área de estudo com fins de manejo sustentável das terras. Estudos desta natureza são importantes o equilíbrio entre as atividades antrópicas e o ambiente. Por desempenhar diversos serviços ecossistêmicos como provisão de água e regulação climática, além da proteção dos solos, práticas conservacionistas no bioma Mata Atlântica são de fundamental importância.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AIRES, U. R. V. *et al.* Capacidade do uso da terra: um estudo de caso em uma microbacia do Rio Piracicaba, MG. **Nativa**, v. 5, n. 6, p. 402-409, 2017.

BRASIL. Lei nº12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 mai. 2012.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos em ciência da geoinformação. *In*: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V (Ed.) **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

CARNEIRO, J. S. S. *et al.* Supercalagem: alterações em atributos químicos de um Latossolo Vermelho amarelo distrófico. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 16, n. 1, p. 31-38, 2018.
CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Blücher, 1980.

COSTA, H. F. *et al.* Conflitos ambientais em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Paiol, Ibiúna, SP. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. esp, p. 403-418, 2020.

CUNHA, C. M. L. da; PINTON, L. de G. Avaliação da capacidade de uso da terra da bacia do córrego do cavalheiro - Analândia, SP. **Geociências**, v. 31, n. 3, p. 459-471, 2012.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; SANT'ANNA NETO, J. L. Les types de climats annuels au Brésil: une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. **EchoGéo**, v. 41, p. 1-28, 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2013. 306p.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE – ESRI. **ArcGis 10.5**. Redlands, 2016.

FREITAG, R. *et al.* Diagnóstico da Vegetação na Microbacia do Córrego Monjolo (Chapada dos Guimarães–MT) a partir do Método Verah. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n. 1, p. 94-100, 2019.

GARCIA, Y. M. *et al.* DECLIVIDADE E POTENCIAL PARA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PEDERNEIRAS-PEDERNEIRAS/SP. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 14, n. 1, p. 62-72, 2020.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. Sistemas de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, n. 1, p. 145-154, 1999.

HOFFMANN, G. P.; NANNI, A. S. O uso da terra e sua influência sobre o volume das águas na Bacia do Rio Biguaçu/SC. **Geosul**, v. 32, n. 63, p. 97-117, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171 p. ISBN 978-85-240-4307-9.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO – IGC. **Carta topográfica**. Serviço Gráfico do IGC, 1979. Escala 1:10.000.

KLINGEBIEL, A. A.; MONTGOMERY, P. H. **Land-capability Classification**. Agriculture Handbook, nº 210, 25 p., 1961.

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA, C. R.; VISCHI FILHO, O. J.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. 2015. Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Viçosa, MG: SBCS. 170p.

LEPSCH, I. F. **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. 175p, 1983.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** 2. ed. Campinas: SBCS, 1991.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JUNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

LOPES, I. C. P.; CAMPOS, J. A. Capacidade de uso da terra da sub-bacia do Córrego Maria Comprida usando Sistemas de Informações Geográficas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, p. 110-121, 2019.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. G. The expansion of Brazilian agriculture: Soil erosion scenarios. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 1, n. 3, p. 37-48, 2013.

NERY, L. M. *et al.* Estudo da capacidade de uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pirajibú-Mirim. **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia-Volume 2**, p. 52.

ORCHARD, C. M.; LORENTZ, S. A.; JEWITT, G. P. W.; CHAPLOT, V. A. M. Spatial and temporal variations of overland flow during rainfall events and in relation to catchment conditions. **Hydrological Processes**, v. 27, n. 16, p. 2325-2338, 2013.

PAIXÃO, B. M. *et al.* Análise das alterações de temperatura superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Paiol, ibiúna (sp). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 108-124, 2020.

PANIZZA, A. C.; FONSECA, F. P. Técnicas de interpretação visual de imagens. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, n. 30, p. 30-43, 2011.

RODRIGUES, F. R. *et al.* Detecção das Mudanças do Uso e Ocupação do Solo no Entorno de uma Área Verde de Sorocaba, São Paulo. **Colloquium Vitae**, v. 10, n. Especial 6, p. 77-86, 2018.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo:** revisado e ampliado. Escala: 1: 250.000. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. Disponível em: <
http://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoserver/datageo/PEDOLOGICO_ROSSI_2017_POL/wfs?version=1.0.0&request=GetFeature&outputFormat=SHAPE-ZIP&typeName=PEDOLOGICO_ROSSI_2017_POL>.
Acesso em: 23 jul. 2021.

SANTOS, M. S.; REZENDE, P. S. N. ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE E VULNERABILIDADE À EROÇÃO HÍDRICA PELO PROCESSO ANALÍTICO HIERÁRQUICO (AHP). **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 1-19, 2021.

SOUZA, J. C. *et al.* Avaliação dos aspectos físico-químicos dos solos em diferentes coberturas vegetais. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 49, p. 123-139, 2018.

TAGLIARINI, F. S. N.; BARROS, A. C.; RODRIGUES, B. T.; GARCIA, Y. M.; CAMPOS, S. Capacidade de uso do solo como subsídio para estudos em bacia hidrográfica. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 34, n. 3, p.418-428, 2019.

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.