

ABORDAGEM SISTÊMICA NA CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS APTAS AO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Laís Caroline Marianno de Oliveira¹, Gislaine Costa de Mendonça², Rogério Gonçalves Lacerda de Gouveia³, Rafael Parras⁴, Renata Cristina Araújo Costa⁵, Teresa Cristina Tarlé Pissarra⁶

¹Pós-Graduando em Agronomia, Programa Ciência do Solo, UNESP, Jaboticabal, SP. e-mail: lais.marianno@outlook.com

²MSc. Biologia Aquática, Departamento de Engenharia rural, UNESP, Jaboticabal, SP. e-mail: gislaine.cmendonca@gmail.com

³Pós-Graduando em Agronomia, Programa Ciência do Solo, UNESP, Jaboticabal, SP. e-mail: rglgouveia@gmail.com

⁴Pós-Graduando em Agronomia, Programa Ciência do Solo, UNESP, Jaboticabal, SP. e-mail: rafa_parras@yahoo.com.br

⁵Dra. Ciências do Solo, Depto. Engenharia Rural, UNESP, Jaboticabal, SP. e-mail: renata.criscosta@gmail.com

⁶ Profa. Depto. Engenharia Rural, UNESP, Jaboticabal – SP, e-mail: teresa.pissarra@unesp.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A caracterização de áreas aptas ao cultivo de culturas agrícolas em bacias hidrográficas possibilita um planejamento agrícola sustentável e eficiente. Este trabalho teve como objetivo identificar as áreas favoráveis ao cultivo de cana-de-açúcar, considerando as condições agroambientais e o relevo, contemplando os aspectos agrícolas (exigências climáticas, pedológicas, hídricas da cultura e o relevo) e ambientais (unidades de conservação). A área de estudo foi a bacia hidrográfica do Ribeirão da Cruzes, Araraquara-SP. A metodologia de análise utilizou técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, e os dados foram avaliados a partir do modelo digital de elevação e do zoneamento ambiental. A classificação mostrou que a região possui aptidão ao cultivo da cana-de-açúcar com pequenas áreas de restrições ambientais, as quais devem ser iniciada a implantação de práticas de manejo e conservação do solo e da água nas regiões de maior declividade.

PALAVRAS-CHAVE: declividade, manejo e conservação do solo, zoneamento agroambiental

SENSITIVE APPROACH IN THE CHARACTERIZATION OF AREAS OF SUITABLE FOR THE CULTIVATION OF A CANA IN HYDROGRAPHIC

ABSTRACT: The characterization of areas suitable for agricultural crops in watersheds enables sustainable and efficient agricultural planning. The objective of this work was to identify areas favorable to sugarcane cultivation, considering the agri-environmental conditions an relief, due to agricultural aspects (climatic, pedological, crop water and relief) and environmental (conservation units). The study area was the watershed of Ribeirão da Cruzes, Araraquara-SP. The methodology used was based on remote sensing and geoprocessing techniques, and the data were analyzed from the digital elevation model and the environmental zoning. The classification showed that the region possesses aptitude for the cultivation of sugar cane with small areas of environmental restrictions, being indicated the implantation of practices of soil and water management in the regions of greater slope.

KEYWORDS: slope, soil management and conservation, agro environmental zoning

INTRODUÇÃO: Para que se atinja o equilíbrio entre as atividades de produção e a preservação ambiental é necessário o estudo da paisagem que viabilize a expansão agrícola de acordo com a aptidão do uso do solo e os recursos naturais (ARAÚJO COSTA et al, 2019). Conhecer a bacia hidrográfica é fundamental para um planejamento agrícola eficiente e sustentável. Neste sentido, a determinação de áreas agrícolas a partir da aptidão de uso de terra é necessária para o adequado gerenciamento e conservação do solo.

A espacialização das áreas de cultivo em bacias hidrográficas constituiu uma importante ferramenta da política de uso do solo e da tomada de decisão, promovendo a sustentabilidade ambiental em consonância com o zoneamento agroecológico e a conservação dos recursos naturais (PISSARRA et al., 2013; PACHECO et al., 2014). Neste trabalho, o objetivo foi caracterizar as áreas aptas ao sistema de cultura da cana-de-açúcar com base nas aptidões ambientais e agrícolas (zoneamento agroambiental) e da declividade do terreno (relevo) da bacia hidrográfica do Ribeirão da Cruzes no município de Araraquara – SP, visando otimizar o planejamento territorial em uma bacia hidrográfica em função da potencialidade de exploração da cultura e proteção ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Ribeirão da Cruzes, afluente da bacia hidrográfica do Rio Jacaré, localizada no município de Araraquara-SP, nas coordenadas 21°47'40"S e 48°10'32"W, de área total de 177,853 km² que se estende do perímetro urbano a zona rural. Os biomas da região são campo limpo e campo sujo, especialmente cerrado e o principal uso do solo é agricultura, com destaque para a cultura de cana-de-açúcar. O clima é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, tropical com verão chuvoso e inverno seco, com precipitação média anual 1352 mm e temperatura média variando de 19,1°C no mês mais frio, a 24,8°C no mês mais quente (COSTA-MENDONÇA et al., 2018).

Para definir a aptidão agroambiental da bacia, foi elaborado o mapa de zoneamento ambiental a partir do banco de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, que classifica a aptidão das áreas para o cultivo de cana considerando os aspectos climáticos (temperatura, precipitação), agrícolas (atributos do solo e disponibilidade hídrica) e ambientais (áreas de preservação ambiental) de acordo com zoneamento agroambiental estabelecido pela Resolução SMA 88/2008 (SÃO PAULO, 2009). O mapa de declividade foi gerado utilizando o Modelo Digital de Elevação (MDE), obtido na base de dados TOPODATA – INPE, com resolução espacial de 30 m × 30 m. O processamento do MDE foi realizado no software ArcGIS 10.1. A declividade consiste na inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal e a classificação do relevo foi determinada de acordo com a Embrapa (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em geral, a classificação da área da bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes apresentou alta aptidão ao cultivo da cana de açúcar com predomínio de relevos plano e suave ondulado (porção norte e central), propícios ao cultivo de cana-de-açúcar, devido as boas condições físicas (aeração, retenção de água, profundidade efetiva) e alto potencial produtivo (Dias et al., 2018) (Figura 1). Neste mesmo sentido foi observado um aumento das áreas adequadas com restrição ou inadequadas ao sul da bacia em função do aumento da declividade do terreno, uma vez que, este é um fator limitantes à utilização de máquinas agrícolas (Garcia et al, 2017).

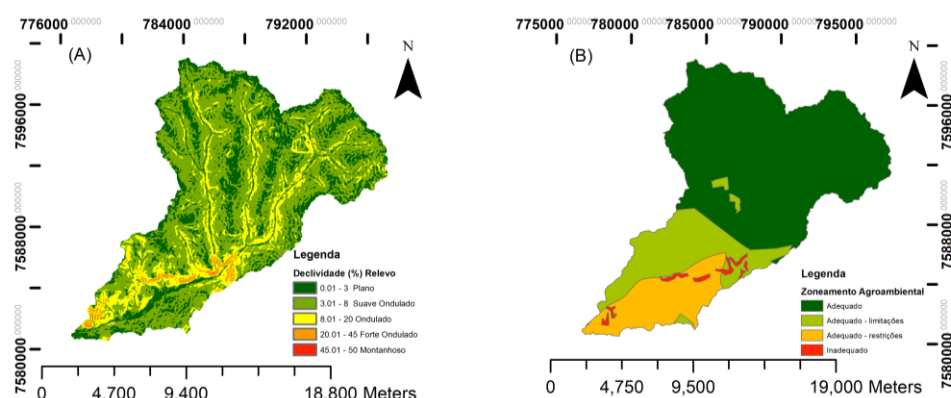


Figura 1. Mapa das classes de declividade e do zoneamento agroambiental na bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, Araraquara-SP.

O zoneamento agroambiental da área revelou que 68% (Tabela 1) da área é adequada para a cultura da cana-de-açúcar com predominando relevos suave ondulado e plano de declividade média de 5%, indicando que esta região possui condições favoráveis ao e mecanização do cultivo da cana e não apresenta restrições ambientais específicas, o que contribui com a conservação ambiental e manejo do solo.

Tabela 1. Área de distribuição das classes de declividade e do zoneamento agroambiental na bacia hidrográfica do Ribeirão das Cruzes, Araraquara-SP.

CLASSES	ÁREA
Declividade (%)- Relevo	(Km ²)
0.01 - 3 - Plano	42.32
3.01 - 8 - Suave Ondulado	107.56
8.01 - 20 - Ondulado	25.29
20.01 - 45 - Forte Ondulado	2.57
45.01 - 50 - Montanhoso	0.01
Zoneammento Agroambiental	
Adequado	120.97
Adequado - limitações	31.15
Adequado - restrições	23.60
Inadequado	2.14

As áreas adequadas com limitações apresentam terrenos ondulados e declividade média de 6,8%. Entretanto, apesar de ser uma região apta ao cultivo da cana-de-açúcar, há a ocorrência de limitações ambientais (Áreas de Proteção Ambiental e de Reservas Naturais) que demanda práticas agrícolas sustentáveis (Oliveira & Costa, 2018). As áreas adequadas com restrições ocorreram em 13% da área, com relevos forte ondulado e declividades de 20% a 45% impossibilitando a mecanização na área (Garcia et al, 2017). Estas áreas abrangem zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção e necessitam de planejamento que favoreça a conservação do ecossistema. Apenas 1,2% da área da bacia é inadequada para o cultivo da cana, com declividades de até 59% e de relevos montanhosos. Está área também apresenta restrições agroambientais referentes às condições agroclimáticas

e incidência de Unidades de Conservação de Proteção Integral – Estaduais e Federais. Deste modo, apenas práticas conservacionistas são recomendadas tendo em vista os riscos de áreas mais declivosas e os processos de erosão (De Maria, 2016).

CONCLUSÕES: A análise do zoneamento agroambiental combinado ao relevo da bacia pode ser utilizada como critério para a determinação de áreas aptas ao cultivo da cana de açúcar e para implementação de práticas de manejo e conservação do solo e da água em bacias hidrográficas. O estudo mostra que na região o cultivo da cana-de-açúcar é viável e que a declividade do terreno é uma variável da paisagem importante para a gestão e o planejamento territorial agrícola. Ressalta-se que devem ser respeitadas as limitações relacionadas às áreas de conservação e proteção ambiental estabelecidas em lei e o emprego eficiente do manejo agrícola, com vista ao desenvolvimento sustentável das áreas agricultáveis nas bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS:

- ARAÚJO COSTA, R.C.; PEREIRA, G.T.; PISSARRA, T.C.T; SIQUEIRA, D.S.; FERNANDES, L.F.S.; VASCONCELOS, V.; FERNANDES, L.A.; PACHECO, F.A.L.; Land capability of multiple-landform watersheds with environmental land use conflicts. *Land Use Policy* 81 (2019) 689–704.
- COSTA-MENDONÇA, G.; MENDONÇA NETO, N. A.; COSTA, R. C. A.; DELLAMANO-OLIVEIRA, M. J.; COLOMBO-CORBI, V. Perífiton e estado trófico em dois mananciais de abastecimento em Araraquara (SP). *Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology*, v. 22, n. 1, p: 30-40, 2018.
- DE MARIA, I. C. et al. **Recomendações gerais para a conservação do solo na cultura da cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2016 100 p. online (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 216).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.
- DIAS, H.B.; SENTELHAS, P.C. Sugarcane yield gap analysis in Brazil – A multi-model approach for determining magnitudes and causes. *Science of the Total Environment*, v. 637–638, p. 1127–1136, 2018.
- OLIVEIRA, A.M.; COSTA, H.S.M. A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 20, n. 3, p. 538-555, 2018.
- PACHECO, F. A. L. et al. Soil losses in rural watersheds with environmental land use conflicts. *Science of the Total Environment*, v. 485–486, p. 110–120, 2014.
- PISSARRA, T. C. T. et al. Environmental adaptation of the source of the subbasin of Rico stream, Monte Alto - SP, Brazil. *Engenharia Agrícola*, v. 33, n. 2, p. 303–311, 2013.
- SÃO PAULO. Resolução Conjunta SMA/SAA-006 DE 24 DE setembro 2009. Altera o Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. Publicada DOE 25-09-09 Seção I, p. 36.