



USO MULTIFUNCIONAL DO SOLO E A DEGRADAÇÃO EROSIVA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DO SALTINHO EM RANCHARIA-SP

MULTIFUNCTIONAL USE OF SOIL AND EROSION DEGRADATION IN THE BASIN OF THE SALTINHO IN RANCHARIA-SP

Alyson Bueno Francisco – Unesp – São Paulo – Brasil

alysonbueno@gmail.com

RESUMO

A microbacia do Ribeirão do Saltinho está localizada na bacia do Rio do Peixe, área oeste do Estado de São Paulo, cuja bacia do Rio do Peixe é uma unidade de gerenciamento dos recursos hídricos. Na área norte do município de Rancharia está localizada a sub-bacia do Ribeirão da Confusão que faz parte da bacia do Rio do Peixe. No caso do município de Rancharia, o Plano Diretor foi aprovado pela lei municipal nº 24/2007, cuja legislação estabeleceu a existência da área rural multifuncional. Em 2014 foi aprovada a lei municipal nº 35 que alterou a área mínima da chácara de recreio e lazer nas áreas rurais multifuncionais de 20.000 m² para apenas 1.200 m² de área do lote com testada mínima de 30 m. No caso de Rancharia, o bairro rural do Saltinho possui um loteamento com chácaras de recreio com lotes menores que 20.000 m² e com uma proximidade de 750 m de uma nascente de afluente do Ribeirão do Saltinho. Para a análise do uso multifuncional em área rural foi produzida uma carta com a localização do loteamento, a mata ciliar e o reservatório do Ribeirão do Saltinho, através de imagens orbitais em ambiente SIG. Para a geração da carta, uma imagem orbital disponível no aplicativo Google Earth, foi importada no Sistema de Informação Geográfica QGIS. O banco de dados gerado no SIG QGIS permitiu uma análise espacial das formas de uso da terra em grande escala cartográfica, importante para a interpretação geográfica e contribuir com os questionamentos da legislação municipal.

Palavras-chave: Erosão; estrada rural; uso do solo

ABSTRACT

The Watershed of The Saltinho Stream is located in the Rio do Peixe basin, in the western area of the State of São Paulo, whose Rio do Peixe basin is a water resources management unit. In the northern area of the municipality of Rancharia is located the sub-basin of the Ribeirão da Confusão which is part of the Rio do Peixe basin. In the case of the municipality of Rancharia, the Master Plan was approved by municipal law no. 24/2007, whose legislation established the existence of the multifunctional rural area. In 2014, municipal law no. 35 was approved, which changed the minimum area of recreational and leisure farm in multifunctional rural areas from 20,000 m² to only 1,200 m² of plot area with tested minimum of 30 m. In the case of Rancharia, the rural neighborhood of Saltinho has an allotment with recreational farm with lots smaller than 20,000 m² and with a proximity of 750 m of a tributary source of the Ribeirão do Saltinho. For the analysis of the multifunctional use in rural area was produced a letter with the location of the allotment, the riparian forest and the reservoir of the Ribeirão do Saltinho, through orbital images in

GIS environment. For the generation of the chart, an orbital image available in the Google Earth application, was imported into the QGIS Geographic Information System version 2.18. The database generated in the QGIS Sig allowed a spatial analysis of the forms of land use on a large cartographic scale, important for geographical interpretation and contributing to the questioning of municipal legislation.

Keywords: erosion; rural road; soil use

INTRODUÇÃO

A região de Presidente Prudente sofre com o desenvolvimento de processos erosivos do tipo linear, principalmente em estradas rurais com falta de implantação das medidas de conservação do solo. O Estado de São Paulo possui cerca de 220 mil km de estradas rurais e vicinais, sendo que estas estradas contribuem com cerca de 70% das erosões existentes (ZOCCAL, 2007).

As estradas rurais podem gerar escoamentos de águas pluviais concentrados, principalmente devida declividade acima de 12º em vertentes convexas ou retilíneas e os sedimentos carregados para os cursos d'água geram os assoreamentos. Segundo Zoccal (2007), em um comprimento de rampa de 50 m, numa estrada rural, as perdas de solo são de 20 t/ha e de aproximadamente 32,5 t/ha num comprimento de rampa de 100 m. Na proposta de técnicas de conservação do solo rural, são implantados os greides (diques) para diminuir as rampas contínuas nas estradas rurais, e assim, diminuir a formação de canais de escoamentos concentrados nos períodos chuvosos.

O controle adequado das erosões rurais precisa estar associado aos estudos das microbacias hidrográficas, sendo que cada bacia hidrográfica possui suas condições geográficas do meio físico (declividades e tipos de solos) e formas de uso da terra. A respeito das escalas geográficas nos estudos sobre a bacia hidrográfica:

Essa especificidade de cada bacia hidrográfica é importante porque, ao apresentar diferentes características, as bacias hidrográficas vão exigir dos pesquisadores e educadores diferentes abordagens sobre sua complexidade, envolvendo aspectos naturais, sócio-econômicos, políticos e culturais. Ou seja, pesquisas e atividades educativas podem e devem ser amplamente realizadas em todas as bacias hidrográficas e apresentarão resultados diferenciados (GUIMARÃES, 1999, p. 126).

As perdas de solo no Brasil são estimadas em aproximadamente 848 milhões de toneladas ao ano (MERTEN; MINELLA, 2013). As perdas de solo em ritmo acelerado nas áreas degradadas do Planalto Ocidental Paulista representam danos ambientais e econômicos.

A escala das microbacias hidrográficas possui repercussão nos últimos anos, devido detalhamento da garantido pelos avanços nas geotecnologias. Na escala local são encontradas as particularidades de cada produtor rural e são aplicadas as medidas mitigadoras diante das condições de degradação das terras. O diálogo com os produtores rurais ocorre através do conhecimento técnico dos órgãos públicos e os pesquisadores orientam estes órgãos através dos projetos de extensão. A definição dos conceitos e princípios da gestão das águas é fundamental para consolidar as medidas necessárias nas bacias hidrográficas. Os ideais baseados no uso racional da água são importantes para nortear as decisões políticas e favorecer a implantação das medidas de conservação da água e recuperação das áreas degradadas.

As técnicas de Geoprocessamento utilizadas atenderam as necessidades da pesquisa, confirmando que seu uso aprimora os processos e as fases da análise espacial. Além disso, o banco de dados criado pode ser replicado, corrigido e atualizado a qualquer momento, o que o torna dinâmico e aplicável às mais diversas demandas de representação espacial das informações nele contidas. No entender de Piroli (2013, p. 05):

[...] o Geoprocessamento tem como uma de suas principais características: integrar uma série de conhecimentos específicos, que quando unidos possibilitam ao profissional desenvolver atividades em diversas áreas do conhecimento, tornando-se um campo promissor e bastante atraente profissionalmente. Esta característica, no entanto, o torna relativamente complexo, exigindo que o profissional entenda e posteriormente domine conceitos e técnicas de várias ciências.

A bacia hidrográfica é uma unidade territorial e física presente na natureza delimitada pela drenagem. A natureza apresenta sua diversidade e os pesquisadores precisam evitar as generalizações das pequenas escalas e buscar compreender os fenômenos naturais nas pesquisas de campo.

O planejamento ambiental dos municípios foi direcionado pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) foi adotada a formulação e implantação de planos e programas em prol da drenagem sustentável, dentre os quais é destacado o Plano Diretor obrigatório para os municípios com população superior a 20 mil habitantes. No Plano Diretor, o município estabelece critérios de uso e ocupação do solo urbano, visando disciplinar o parcelamento do solo ao relacionar às condições do relevo local e estabelecer as taxas de permeabilidade e de ocupação dos lotes a fim de garantir parcelas favoráveis à infiltração das águas pluviais e evitar a impermeabilização do solo geradora de excedentes de escoamento e processos erosivos.

No caso do município de Rancharia, o Plano Diretor foi aprovado pela lei municipal nº 24/2007, cuja legislação estabeleceu a existência da área rural multifuncional em um mapa anexado. A área rural multifuncional foi delimitada de forma não detalhada, cuja escala do mapa foi de aproximadamente 1:100.000, representando o mapa municipal, não estabelecendo um critério métrico de distância em relação aos limites do perímetro urbano.

Em 2014 foi aprovada a lei municipal nº 35 que alterou a área mínima da chácara de recreio e lazer nas áreas rurais multifuncionais de 20.000 m² para apenas 1.200 m² de área do lote com testada mínima de 30 m.

Apesar da legislação municipal estipular a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano nos lotes das chácaras de recreio e lazer, foi criado um loteamento no bairro rural do Saltinho em Rancharia, cuja distância do bairro urbano mais próximo é de aproximadamente 900 m, situação que gera problemas de falta de infraestrutura de abastecimento de água e rede de coleta de esgoto em uma área rural.

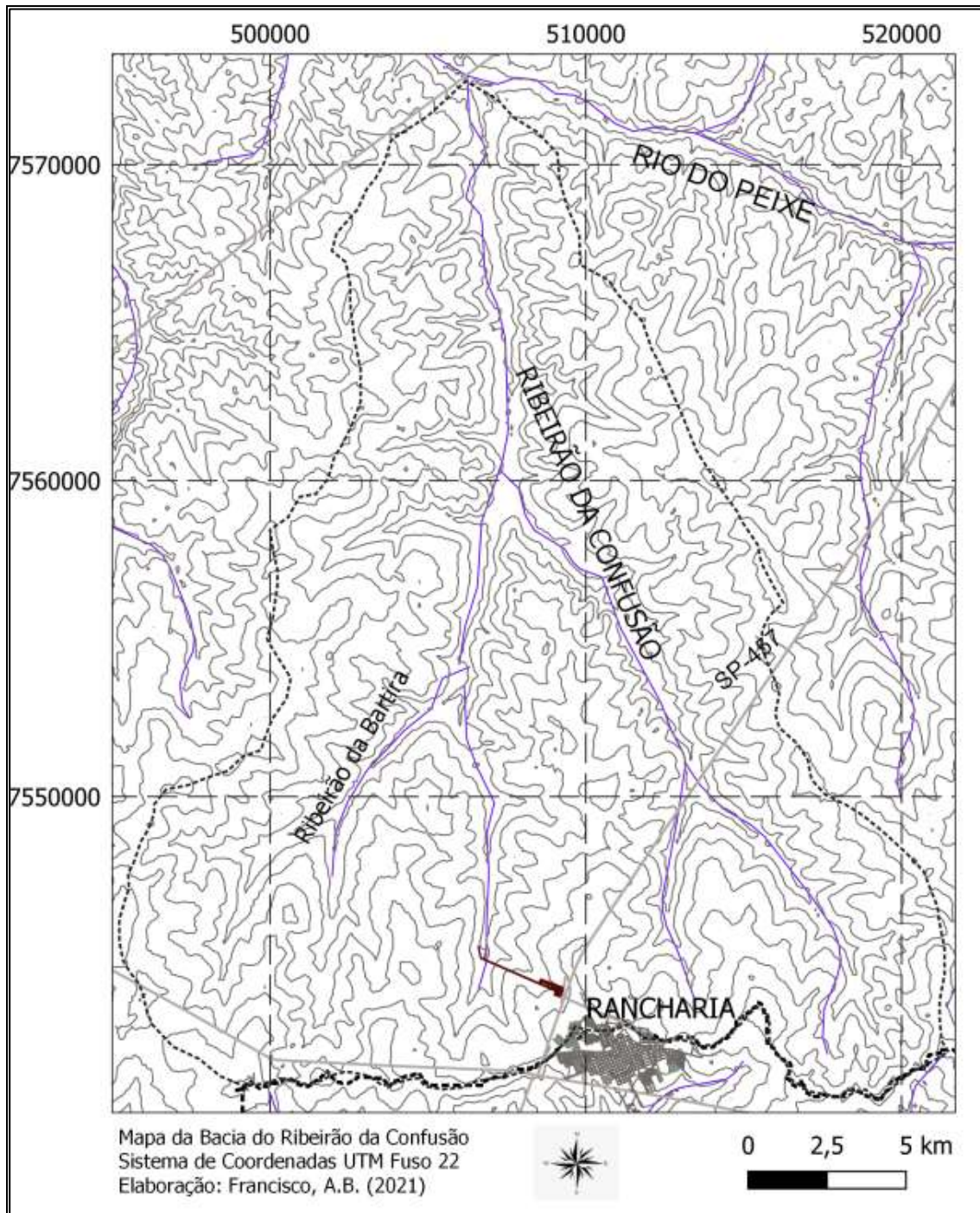
Sobre o objetivo dessa pesquisa; diante dessas condições de implantação de loteamento com características urbanas de chácaras de recreio e lazer num espaço rural; este artigo visa apresentar os impactos gerados pela falta de infraestrutura adequada e processos erosivos gerados na estrada rural do bairro do Saltinho em Rancharia.

ÁREA DE ESUDO

O município de Rancharia possui uma área territorial de 1.582 km², estando situado na porção norte pela Bacia do Ribeirão da Confusão que integra à Bacia do Rio do Peixe e ao sul pela Bacia do Rio Capivari pertencente à Bacia do Rio Paranapanema.

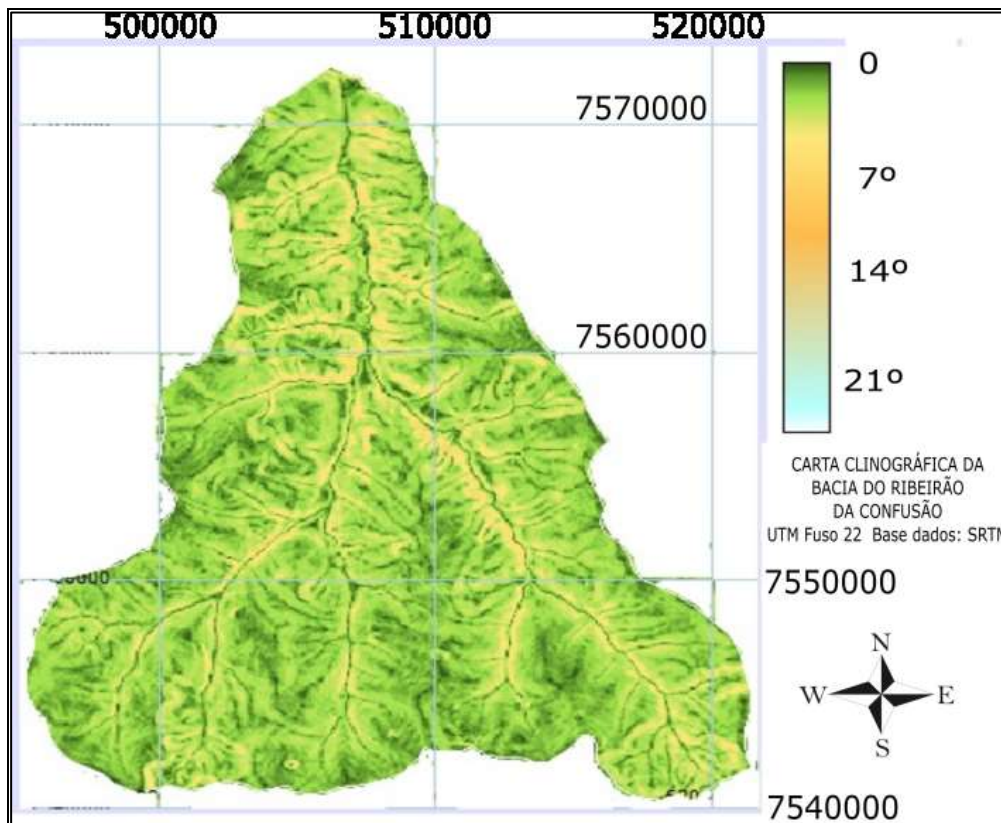
A Bacia do Ribeirão da Confusão possui uma área de aproximadamente 46.400 ha e os principais afluentes são o Ribeirão da Bartira e o Ribeirão do Saltinho (ou Canelão). É considerada uma sub-bacia pertencente à bacia do Rio do Peixe. O talvegue do curso principal possui 35 km de extensão, sendo o afluente Ribeirão do Saltinho com uma extensão de 16 km. A bacia do Ribeirão da Confusão possui uma largura média de 22 km e uma extensão máxima de 34 km. A figura 1 apresenta a localização da bacia do Ribeirão da Confusão.

Figura 1 – Mapa da Bacia do Ribeirão da Confusão, Rancharia-SP



As altitudes da bacia do Ribeirão da Confusão variam entre 380 e 540 m. O relevo é constituído por colinas amplas e topos ondulados pertencentes ao Planalto Ocidental Paulista. As declividades são de forma generalizada baixas entre 5° e 15° em mais de 80% da área, como apresenta a carta da figura 2.

Figura 2 – Carta clinográfica da Bacia do Ribeirão da Confusão



Elaboração: Francisco (2022)

A microbacia do Ribeirão do Saltinho possui uma área de 5.915 ha e o talvegue do curso d'água principal possui a extensão de aproximadamente 10 km. A represa localizada na estrada municipal possui uma bacia de contribuição de 900 ha ou 0,9 km², onde não suportou um evento de precipitação em janeiro de 2019.

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999), os solos predominantes na bacia do Ribeirão da Confusão são os Latossolos Vermelhos e os Argissolos Vermelho-Amarelos. Os valores de erodibilidade do horizonte superficial dos Argissolos Vermelhos da região de Presidente Prudente são estimados em 0,051 Mg/ha/ano. Para os Latossolos Vermelho da fase arenosa, os valores estimados foram de 0,016 Mg/ha/ano (FREIRE; GODOY; CARVALHO, 1992).

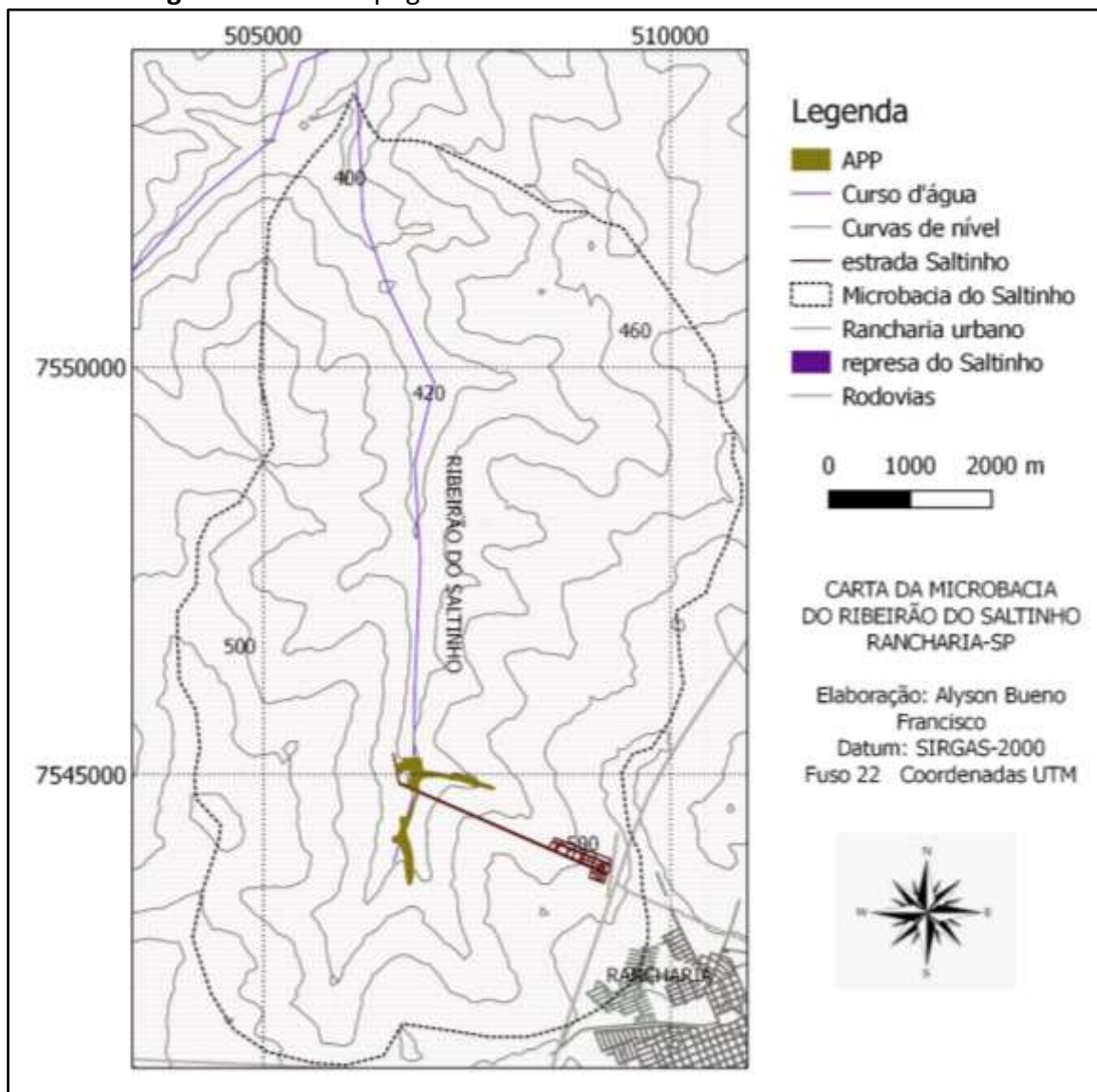
Sobre as condições climáticas na região afetada pela erosão hídrica, Francisco (2017) apresenta a erosividade da chuva para o município de Rancharia, considerando dados de

precipitação entre 1945 e 2003, sendo em anos chuvosos o fator R de em 9.088 MJ.mm/ha.h.ano; 7.129 MJ.mm/ha.h.ano para os anos-regulares e 5.665 MJ.mm/ha.h.ano para os anos secos.

Apesar do desmatamento para o plantio do algodão até a década de 1970 e posteriormente o domínio do plantio de pastagens para a criação de rebanho bovino, a bacia do Ribeirão da Confusão possui alguns fragmentos de mata nativa preservados (aproximadamente 8% da área), incluindo um fragmento de aproximadamente 3.000 ha.

A figura 3 mostra a localização da microbacia do Ribeirão do Saltinho na orientação noroeste da cidade de Rancharia.

Figura 3 – Carta topográfica da microbacia do Ribeirão do Saltinho



Nos últimos 15 anos, a instalação de uma usina sucroalcooleira, na porção sudoeste da bacia, favoreceu o incremento das áreas de plantio da cana-de-açúcar (23% para 34% da área) com a existência de plantios em terraços, substituindo as áreas das pastagens degradadas.

O relevo da Bacia do Ribeirão da Confusão pertence ao Planalto Ocidental Paulista com colinas amplas e declividades pouco acentuadas. De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999), na Bacia do Rio do Ribeirão da Confusão, nas áreas de topos e altas vertentes predomina-se a existência dos Latossolos Vermelhos, e nas áreas de médias e baixas vertentes predomina-se a existência de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelhos-Amarelos.

A partir de 2007 com a instalação de uma planta industrial de uma destilaria sucroalcooleira no município de Martinópolis-SP, favoreceu a expansão de arrendamentos para o plantio de cana-de-açúcar. A partir de 2009 foram recuperadas muitas áreas de mata ciliar devido projeto Reviva Confusão, uma iniciativa dos produtores rurais com apoio de universitários em levantamentos das características geográficas e entidades políticas e jurídicas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise das condições de degradação e possíveis impactos futuros na estrada do bairro rural do Saltinho foi realizada através da geração de uma carta de representação das chácaras, das curvas de nível, mata ciliar e represa do Ribeirão do Saltinho.

Para a geração da carta, uma imagem orbital disponível no aplicativo Google Earth datada de 2017 foi importada no Sistema de Informação Geográfica QGIS versão 2.18. No ambiente SIG as feições identificadas na imagem foram vetorizadas num banco de dados e posteriormente editadas a carta.

Na carta produzida nota-se que as chácaras de recreio e lazer em uso multifuncional rural são fragmentadas em talhões e separados por uma via não-pavimentada paralela à estrada rural. A existência de caminhos com a ausência de medidas de conservação do solo favorece a concentração de canais das águas pluviais e formação de sulcos erosivos e ravinas.

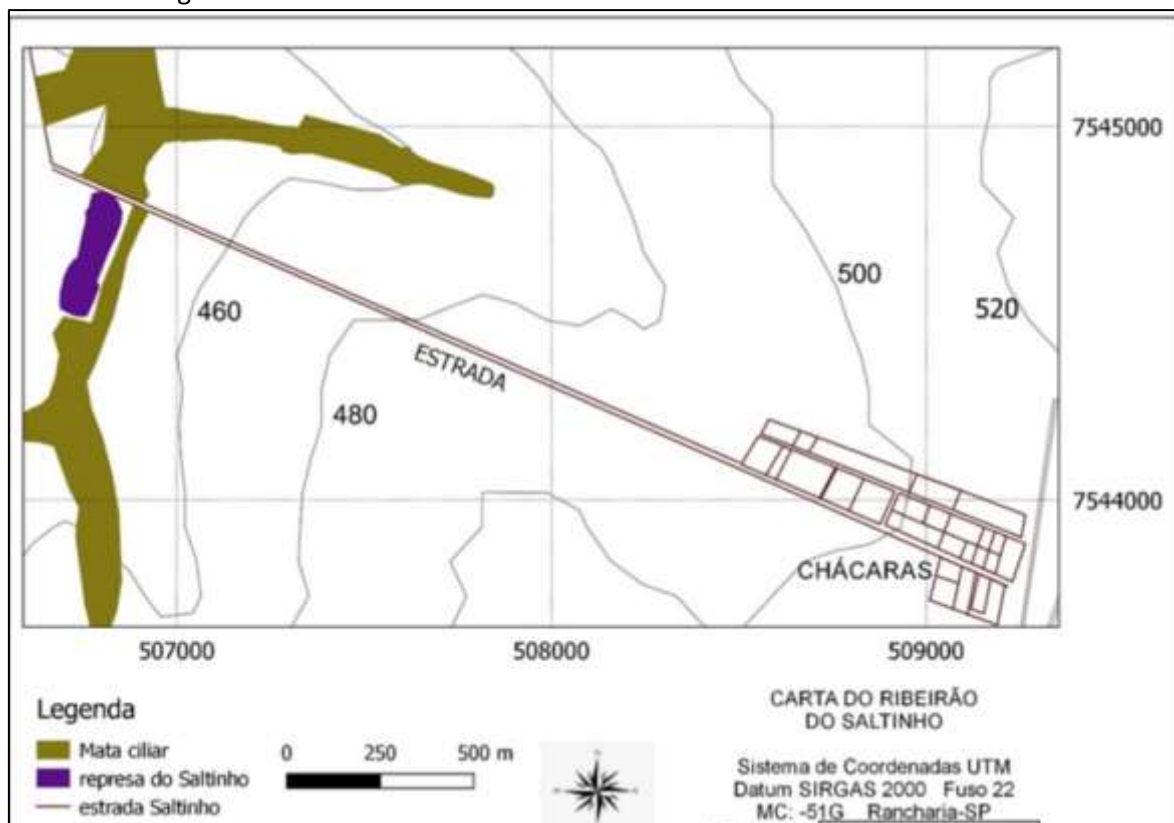
Na parte do loteamento com chácaras, às margens da rodovia Brigadeiro Eduardo Gomes (SP-457), a declividade média é de aproximadamente 10%, considerando o declive de 510 para 500 m da cota altimétrica com distância de 1 km.

O comprimento de rampa da estrada vicinal desde a rodovia Brigadeiro Eduardo Gomes (SP-457) até o Ribeirão do Saltinho é de 5.400 m, e a declividade média é de 26% ($\approx 12^\circ$). No entanto, a declividade aumenta para 53% com distância de 400 m da margem do curso d'água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A carta da figura 4 apresenta a localização do loteamento das chácaras de recreio do uso multifuncional com distância de cerca de 900 m da área urbana da sede de Rancharia e aproximadamente 750 m da área de preservação permanente do Ribeirão do Saltinho.

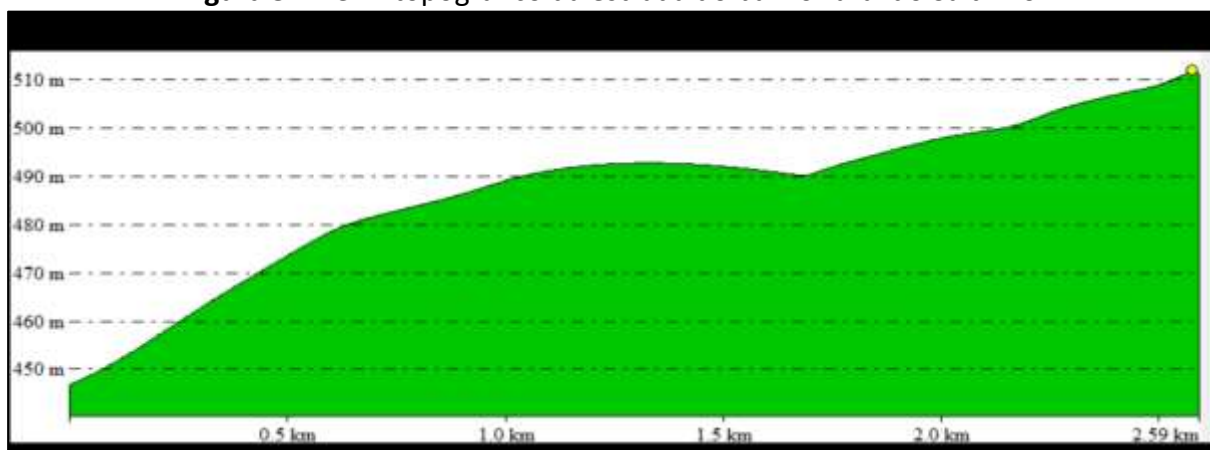
Figura 4 – Carta das chácaras do bairro rural do Saltinho em Rancharia-SP



Elaboração: Francisco (2022)

A figura 5 apresenta o perfil topográfico da estrada do Saltinho, extraído no ambiente SIG da base de dados. Entre as cotas altimétricas 480 e 445 m ocorre uma declividade de aproximadamente 15° , considerada alta para a geomorfologia da região.

Figura 5 – Perfil topográfico da estrada do bairro rural do Saltinho



Elaboração: Francisco (2022). Coordenadas UTM E Fuso 21

A figura 6 apresenta os danos causados à estrada rural devido rompimento de represa do Ribeirão do Saltinho em janeiro de 2019. O reservatório acumulado do Ribeirão do Saltinho possuía uma área de 34.000 m² com uma largura média de 180 m, e uma bacia de contribuição com área de aproximadamente 900 ha.

Figura 6 - Danos na estrada do bairro do Saltinho pelo rompimento de represa



Fonte: Moradores do Bairro do Saltinho. Data: 05/01/2019

Os moradores do bairro rural relataram que o rompimento da represa foi decorrente de um acumulado de precipitação de 200 mm em apenas três dias e pelo rompimento de dois açudes a montante.

A partir de imagens registradas por moradores locais foi possível constatar neste evento a grande quantidade de águas pluviais de escoamento na estrada e formação de ravinas nas laterais da estrada rural.

Após o evento, a Prefeitura de Rancharia realizou os trabalhos de construção do leito da estrada, mas não havia conseguido recursos junto aos órgãos estaduais para a construção da nova represa com estrutura de concreto pela necessidade de desapropriação da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação municipal passou a considerar as particularidades de cada município pelo Estatuto da Cidade e formulação dos planos diretores, mas as flexibilidades da legislação precisam considerar as condições de fragilidade do solo e os aspectos da conservação da água nas bacias hidrográficas.

No caso de Rancharia, município do interior de São Paulo que possui vários focos erosivos rurais e urbanos, precisa de medidas para controlar os processos já existentes e implantar as medidas de adequação das estradas rurais diante da extensão territorial.

Os municípios brasileiros precisam elaborar um inventário com mapas e bases de dados das bacias hidrográficas para favorecer a gestão das águas. A conservação do solo é um tema interdisciplinar e pode integrar vários profissionais dos ramos técnico e da pesquisa para apoiar os órgãos públicos nas propostas de recuperação das áreas degradadas pelos processos erosivos rigorosos.

As condições de degradação do solo exigem o aprimoramento de técnicas científicas mais empíricas e com apoio dos sistemas de informações geográficas para contribuir no monitoramento dos processos erosivos.

A análise da localização das chácaras criadas em área rural, mas de uso multifuncional, considera as questões de proximidade com áreas de nascentes e a distância da infraestrutura

urbana necessária para garantir o bem-estar da população que utiliza este espaço como habitação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Lex:** Presidência da República, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.html> Acesso em: 18 jan. 2019.

GUIMARÃES, E. M. A. **Trabalhos de campo em bacias hidrográficas:** os caminhos de uma experiência em Educação Ambiental. Dissertação de mestrado em Geografia, Universidade Estadual de Campinas, 1999, 184f.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo.** Escala: 1: 500.000, Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1999.

CÂMARA MUNICIPAL DE RANCHARIA. Lei nº 24, de 25 de junho de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbanístico e Ambiental e o sistema e processo de planejamento e gestão do desenvolvimento do Município de Rancharia. **Lex:** Câmara de Rancharia. Disponível em: <http://www.camararancharia.sp.gov.br/leis_2007/lei_024_2007.pdf> Acesso: 21 nov. 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE RANCHARIA. Lei nº 35 de 02 de setembro de 2014. Que altera as diretrizes para as chácaras de recreio no Município de Rancharia. **Lex:** Câmara de Rancharia. Disponível em: <http://www.camararancharia.sp.gov.br/leis_2014/lei_035_2014.pdf> Acesso: 11 nov. 2018.

FRANCISCO, A. B. **A erosão periurbana em Rancharia-SP:** a análise espaço-temporal e as propostas de recuperação da boçoroca do Córrego do Grito. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, 2017, 202f.

FREIRE, O.; GODOY, M. C. T. F.; CARVALHO, W. A. Erodibilidade de alguns solos do oeste do estado de São Paulo. **Revista de Geografia**, São Paulo, n.11, p. 77-87, 1992.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. G. The expansion of Brazilian agriculture: soil erosion scenarios. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 01, n. 03, p. 37-48, 2013.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo.** Escala: 1: 500.000, Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1999.

PIROLI, E. L. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo**. Tese (Livre Docência em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto), Universidade Estadual Paulista, 2013, 150p.

ZOCAL, J. C. **Caderno de estudos em conservação do solo e da água**. Presidente Prudente, Companhia de Desenvolvimento Agrícola do Estado de São Paulo, 2007.

Alyson Bueno Francisco. Doutor em Geografia (2017) pela Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente. Possui estágio pós-doutoral com bolsa da CAPES. Mestre, bacharel e licenciado em Geografia pela UNESP. Licenciado em Filosofia pela Universidade de Franca. Professor da Faculdade de Tecnologia do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Possui 42 artigos publicados em periódicos indexados, 8 livros e 10 capítulos com autoria individual. Atua em pesquisas sobre erosão e degradação de solos, mapeamentos em escala local, monitoramento de fenômenos naturais e geoinformação.

Recebido para publicação em 22 de março de 2022.

Aceito para publicação em 05 de novembro de 2022.

Publicado em 16 de novembro de 2022.