



Avaliação Temporal das Práticas de Uso, Manejo e Conservação do Solo na Mesorregião Oeste do Paraná

Temporal Assessment of Soil Use, Management and Conservation Practices in the Western Mesoregion of Paraná

Gabriel Kraemer Zatti¹, Anderson Sandro da Rocha², Maicol Rafael Bade³.

RESUMO

Os mapeamentos de uso e cobertura da terra podem trazer informações de grande relevância para compreensão da organização territorial regional. A classificação e monitoramento das atividades antrópicas e das áreas de preservação são fundamentais para a identificação das alterações no cenário agrícola e ambiental da paisagem. A utilização de ferramentas do geoprocessamento e da classificação de imagens multiespectrais de satélites têm tornado possível as análises espaciais mais detalhadas em grandes e pequenas escalas. Nesse sentido, a presente pesquisa teve o objetivo mapear o uso e cobertura da terra da área que compreende a Mesorregião Oeste do Paraná. Para tanto foram realizadas a classificação supervisionada utilizando imagens do satélite Sentinel 2, com processamentos de imagens multiespectrais, e foram realizadas análises quantitativas dos dados censitários para análise da evolução temporal das principais atividades econômicas da região. O presente estudo permitiu representar espacialmente e quantitativamente as classes de uso regionais, bem constatar a predominância das culturas agrícolas e ainda observar uma significativa área de vegetação ao longo do curso dos rios e das áreas de preservação.

Palavras-chave: Uso e cobertura, Geoprocessamento, Oeste do Paraná.

ABSTRACT

Land use and land cover mappings can provide information of great relevance for understanding the regional territorial organization. The classification and monitoring of anthropogenic activities and preservation areas are essential to identify changes in the agricultural and environmental landscape of the landscape. The use of geoprocessing tools and the classification of multispectral satellite images have made possible more detailed spatial analysis at large and small scales. In this sense, this research aimed to map the use and land cover of the area that comprises the Western Mesoregion of Paraná. For this purpose, supervised classification was carried out using images from the Sentinel 2 satellite, with multispectral image processing, and quantitative analyzes of census data were carried out to analyze the temporal evolution of the main economic activities in the region. The present study allowed to represent spatially and quantitatively the classes of regional use, as well as verifying the predominance of agricultural crops and also observing a significant area of vegetation along the course of rivers and preservation areas.

Keywords: use and coverage, geoprocessing, West of Paraná.

¹ Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; zatti@alunos.utfpr.edu.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; andersonrocha@utfpr.edu.br

³ Seed - Secretaria de Estado da Educação, Toledo, Paraná, Brasil maicolbade@yahoo.com.br



1 INTRODUÇÃO

Os mapeamentos de uso e cobertura da terra são de grande importância para o entendimento das modificações ocorridas na paisagem ao longo do tempo. As técnicas de classificação com a identificação de diferentes usos antrópicos e áreas de preservação ambiental têm alcançado cada vez mais relevância no contexto atual, pois permitem a espacialização e representação visual da distribuição de cada uma das classes de interesse, podendo auxiliar na identificação das potencialidades regionais. A utilização dos dados georreferenciados dá a possibilidade de planejar e monitorar as questões ligadas ao espaço físico geográfico, realizar análises mais complexas, integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados. (CÂMARA et al., 2001).

Há dessa forma a aplicação das técnicas de geoprocessamento, envolvendo principalmente informações oriundas do sensoriamento remoto e manipulação de dados em sistemas de informações geográficas, tem permitido realizar classificações supervisionada de imagens de satélite, com rapidez e eficácia. O geoprocessamento pode ser caracterizado e definido como um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas, que para ser realizada a manipulação dos dados, e geração de produtos como resultado, são utilizadas ferramentas computacionais como softwares SIG (sistemas de informação geográfica), e equipamentos como computadores, tablets ou celulares. (PIROLI, 2010)

Para Rodrigues (2013), o uso do geoprocessamento como ferramenta é muito eficiente para uma espacialização dos dados a serem analisados de uma área, sendo ela regional ou mais pontual. Essas ferramentas ajudam em mapeamentos e zoneamentos, sendo útil para fiscalização e planejamento em áreas agrícolas. Junto ao geoprocessamento, o sensoriamento remoto tem papel interessante para extração de dados sobre diversos usos do solo, e com essas informações é possível a realização de tomadas de decisões e realização de ações corretas.

A técnica de classificação supervisionada compreende uma das principais ferramentas para mapeamento de uso e cobertura da terra. Segundo Affonso (2012), a classificação supervisionada é uma ferramenta na qual, a captura dos dados é realizada mecanicamente, em que os valores de amostras que são capturados nos pixels, serão generalizados e atribuídos como uma determinada classe, e ao fazer a classificação, utilizará a semelhança de valores dos pixels da amostra com o da área a ser classificada, sendo, portanto, uma ferramenta muito eficiente.

Visando melhor compreender a evolução temporal das principais atividades antrópicas e especialização do uso da terra no contexto regional, buscou-se mapear e quantificar as classes de uso na área que compreende a Mesorregião Oeste do estado Paraná. Com a utilização do geoprocessamento, aplicação de técnicas de SIG, foi possível identificar e representar as classes de agricultura, vegetação, pastagem, área urbana e recursos hídricos superficiais da região.

2 MÉTODO

A elaboração do mapeamento de uso e cobertura da terra da Mesorregião Oeste do Paraná, foi realizado utilizando os sistemas de informação geográficos QGIS 3.10 e ArcMap 10.5. Para a classificação supervisionada, foram utilizadas imagens do satélite europeu Sentinel-2, que oferece uma resolução espacial de 10 metros. Os dados foram obtidos por meio do site europeu ESA (*European Space Agency*) Opencius, o qual foram coletadas as imagens dos dias 22 de outubro de 2020, e 1 de novembro de 2020. A escolha desse período foi devida à situação de plantio de culturas, podendo assim fazer facilmente a diferenciação entre áreas de agricultura, áreas de pastagem, área de vegetação e corpos hídricos.



Inicialmente foram realizados testes e analisadas as possibilidades de composições de bandas com os espectros disponíveis, e com as bandas B03, B04 e B08 a composição de infravermelho próximo (NIR) foi a que apresentou melhores resultados com relação a diferenciação entre as classes a serem classificadas. Para realização da classificação supervisionada foram selecionadas imagens com tratamento prévio, com correção atmosférica, visando aumentar a acurácia da classificação. Para contemplar toda a área espacial da região Oeste foi necessário uso de 7 imagens multiespectrais do satélite, com as bandas B04, B03, B02 para composição RGB e bandas B08, B04 e B03 para a composição de infravermelho próximo, todas tendo resoluções espacial de 10 metros.

Para gerar a composição de imagens em ambiente SIG, foi utilizada a ferramenta “Bandas Compostas” do ArcMap, por meio da qual foi gerada uma composição RGB representando a cor verdadeira. Para realizar o mapeamento do uso e cobertura da área de estudo foi utilizada a ferramenta de classificação supervisionada, na qual a classificação se deu a partir da coleta de amostras com os parâmetros de agricultura, vegetação, pastagem e corpos d’água, coletadas da camada do NIR e exportadas como arquivo de assinatura. Utilizando os dados coletados e os arquivos de assinatura realizada a classificação de uso e cobertura com a ferramenta “Classificação de Probabilidade Máxima”.

Utilizando a ferramenta extrair por máscara, foi realizado o recorte de cada quadrante da classificação, apenas no limite do polígono da área de interesse referente à região Oeste do Paraná, tendo os recortes esses arquivos foram inseridos no *software* QGIS 3.10 e convertidos de dados matriciais para dados vetoriais com a ferramenta “Poligonizar” e realizada a união desses arquivos em um *shapefile* único.

Para a composição final dos mapas foram adicionados planos de informações adicionais, sendo um *shapefile* com a delimitação das áreas urbanas dos 50 municípios do Oeste, esse arquivo foi vetorizado manualmente para maior precisão e acurácia da área. Os dados das malhas municipais e limite da mesorregião oeste, foram obtidos pelo site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e ainda foram incluídos no projeto um *shapefiles* da malha rodoviária obtido no site do Departamento de estradas de rodagem (DER) do Paraná.

Visando representar a evolução das práticas de uso e manejo do solo da região foram realizadas pesquisas e análises temporais utilizando-se do conjunto de dados socioeconômicos regionais obtidos no site oficial do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), coletadas por meio do banco de dados e tabelas estatísticas SIDRA-IBGE. Nesta plataforma foram adquiridos e compilados dados quantitativos dos últimos três censos agropecuários, realizados nos anos 1995, 2006 e 2017, respectivamente. Posteriormente, das tabelas estatísticas, foram extraídos dados referentes as variáveis características dos estabelecimentos agropecuários e práticas de uso e manejo dos cinquenta municípios pertencentes a Mesorregião Oeste do Paraná.

3 RESULTADOS

O mapeamento de uso e cobertura da terra atual do Mesorregião Oeste (Figura 1), permitiu observar predomínio do uso agrícola, bem como expressivas áreas ocupadas por vegetação envolvendo áreas de conservação e área de mata, bem como pequenas parcelas contempladas pela pastagem.

A região tem uma área total de 22.844,51 km², sendo que a classe de maior extensão territorial é a de agricultura com aproximadamente 11.705,20 km², correspondendo a mais da metade da área total, sendo equivalente a 51,24 % do Oeste, essa grande extensão mostra que a mesorregião Oeste é muito expressiva em relação à produção de grãos, observada principalmente na porção central, norte e uma faixa no extremo oeste da Mesorregião. Pode-se verificar que as áreas agrícolas ocorrem principalmente nos setores de relevos planos e suave ondulado. No Oeste a agricultura contempla principalmente culturas temporárias, com o predomínio de soja, milho e trigo. De acordo com dados do Deral (Departamento de Economia Rural), o Oeste tem

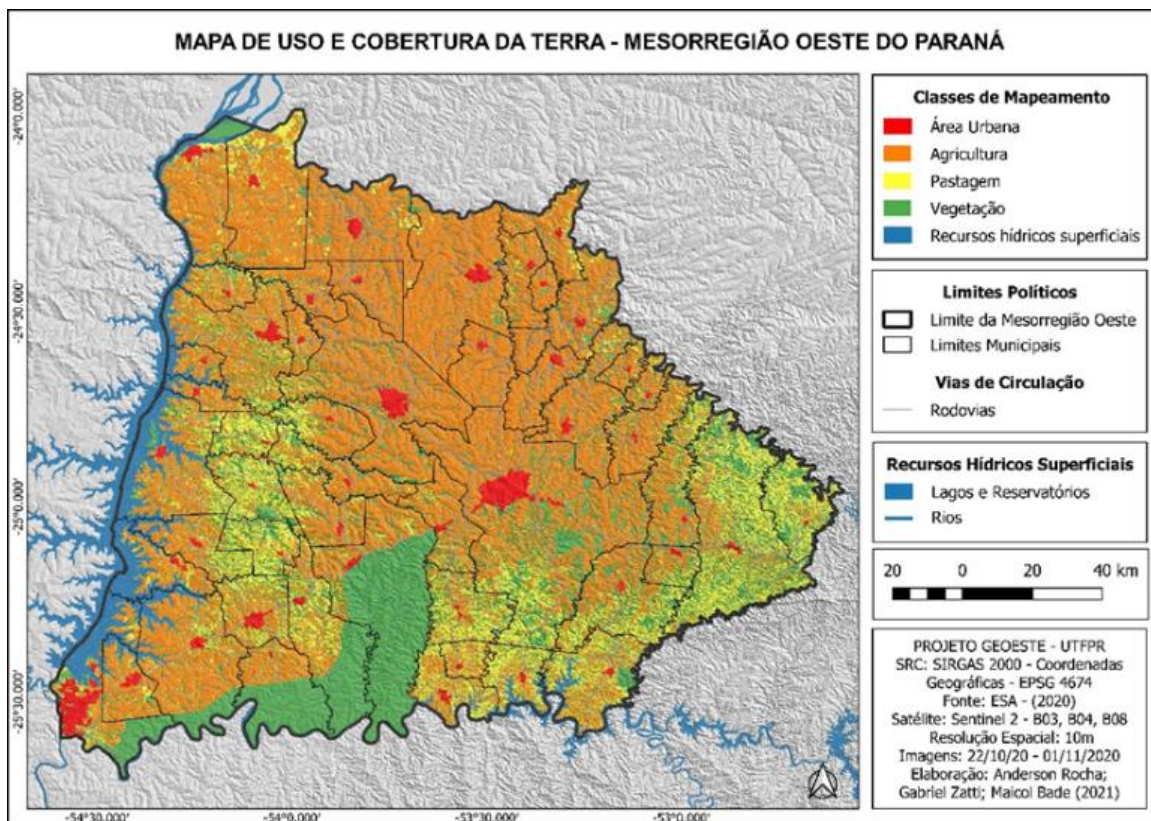


representatividade de 21% da produção de soja do Paraná, e o milho representa 27% do montante colhido no Estado (ACIFI, 2017).

A pastagem tem uma extensão territorial com área de aproximadamente 3.852,56 km², representando aproximadamente 16,86 % da área total, esse uso ocorre em regiões com terreno mais acidentado, essas pastagens são utilizadas em sua maioria para produção pecuária, em que são implantados suinocultura, avicultura ou criação de gado de corte (ROCHA, et.al., 2018). Ao analisar a distribuição espacial, verifica-se que a incidência de áreas com pastagens encontra-se especialmente associada com áreas de terreno dissecado, localizados particularmente na porção centro-oeste, na porção sul e no extremo leste da Mesorregião.

Os recursos hídricos que envolvem os lagos, reservatórios e rios, representam uma área com extensão total de 810,27 km², representando um percentual de 3,55 % da área total em grande parte associado ao lago de Itaipu. A área urbana compreende uma área de 394,39 km², correspondendo a 1,73 % da região Oeste.

Figura 1 –Mapeamento de uso e cobertura da terra da Mesorregião Oeste



Fonte: Autores (2021).

Já as áreas compostas por vegetação se concentram especialmente nas margens da malha hidrográfica, como áreas de mata ciliar e áreas de preservação permanentes, sendo possível identificar uma área com grande presença de relevância em termos de preservação da vegetação ao sul compreendendo o Parque Nacional do Iguaçu. A vegetação ocupa uma extensão territorial de 6.082 Km² de área, representando 26,62 % da área total da região Oeste, contemplando principalmente áreas de reserva legal e de preservação permanente, localizadas em sua grande parte nas margens dos rios compreendidos nas bacias hidrográficas do Paraná 3, Piquiri e do Iguaçu, e ainda ao longo do reservatório de Itaipu, com grande participação da extensão do Parque Nacional do Iguaçu, que conserva a fauna e a flora de grande quantidade de espécies, essa reserva tem uma área de 1852,6 Km² (ICMBio, 2020).



Em relação a evolução temporal das práticas agropecuárias da região, pode se verificar um importante aumento das áreas agrícolas nas últimas três décadas. A agricultura cresceu cerca de 10 % entre os anos de 1995 e 2017. A pecuária também apresentou um importante aumento passando de 26% em 1995, para 34% em 2006 e posteriormente para 29% no último censo do ano de 2017 conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Evolução temporal da área ocupada pelos principais grupos de atividade econômica nos censos de 1995, 2006 e 2017

Grupos de atividade econômica	Ano de Referência		
	1995	2006	2017
Produção de lavouras temporárias	58,49%	61,77%	67,42%
Horticultura, floricultura e produção de sementes e mudas certificadas	0,17%	0,92%	0,19%
Produção de lavouras permanentes	0,73%	1,19%	0,27%
Pecuária e criação de outros animais	26,24%	34,82%	29,39%
Produção florestal - florestas plantadas e nativas	1,16%	0,89%	1,51%
Produção mista (lavoura e pecuária) *	13,11%	-	-
Pesca e aquicultura	0,09%	0,14%	0,00%

Fonte: Censos Agropecuários do IBGE dos anos 1995, 2006 e 2017.

*** A produção mista lavoura e pecuária em 1995 foram incorporadas às atividades de lavoura temporária e pecuária nos censos seguintes.**

Ao comparar os últimos três Censo Agropecuários (1995, 2006 e 2017), pode-se verificar que as principais atividades desenvolvidas na Mesorregião Oeste do Paraná nestes períodos foram a lavoura e a pecuária. Além de principais, elas foram responsáveis por utilizar a maior parte da área das propriedades rurais, sendo que em todos os censos avaliados representaram mais de 95% da área ocupada, como pode-se constatar no quadro 1.

O conjunto de dados, mapas e gráficos regionais da área de abrangência da mesorregião Oeste, caracteriza-se como informações importantes para o entendimento territorial, ambiental e produtivo do espaço regional. Os estudos também contemplam pesquisas em escalas locais dos cinquenta municípios pertencentes a região. Visando maior visibilidade dos dados e das informações espaciais está sendo elaborado um Portal de Dados geoambientais e socioeconômicos do Oeste, com denominação de Portal Geoeste, por meio do qual serão disponibilizado um conjunto de dados e informações, que possibilitam o acesso ao público das informações sobre o comportamento econômico e ambiental da região por meio de mapeamentos.

4 CONCLUSÃO

Os mapeamentos de uso e cobertura são de suma importância para a espacialização e representação visual da distribuição de cada uma das classes de interesse, podendo auxiliar em identificação de áreas com conflito de uso, áreas com novos potenciais agropecuário, ou mesmo avaliar com necessidade preservação ambiental.

O mapeamento e a análise quantitativa das práticas de uso da mesorregião Oeste possibilitaram constatar a predominância das atividades agrícolas, mostrando o potencial produtivo da região, sendo possível observar ainda em termos pecuários que as principais áreas com terrenos acidentados condicionam a maior ocorrência das pastagens. Em relação as áreas de vegetação podem-se verificar uma importante porcentagem de áreas de vegetação, que exemplifica a preservação de reservas legais e em especial a preservação do Parque Nacional do Iguaçu.



5 AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CNPq e à Fundação Araucária pelo fomento à pesquisa e a realização do projeto, e ao professor orientador do projeto, Anderson Sandro da Rocha, e ao professor Maicol Rafael Bade que auxiliaram na realização desse trabalho.

6 REFERÊNCIAS

ACIFI - Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu, **Oeste em Desenvolvimento quer impulsionar cadeia de grãos da região**. 17. ed. Foz do Iguaçu – PR; 2017. Disponível em: <<http://www.revistaacifi.com.br/edicao-17/oeste-em-desenvolvimento-quer-impulsionar-cadeia-de-graos-da-regiao/>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

AFFONSO et. al.: **Classificação baseada em regras da cobertura da terra a partir de imagens multiespectrais de alta resolução espacial**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu. Anais São José dos Campos: INPE, 2013. p. 1487-1494. Disponível em: < <http://urlib.net/rep/3ERPFQTRW34M/3E7GCRQ> >. Acesso em: 10 jul. 2021.

Departamento de Estradas de Rodagem, Portal GEO do DER/PR, **Mapas Rodoviários**, Curitiba – PR, 2021. Disponível em: <<http://www.der.pr.gov.br/Pagina/Mapas-Rodoviarrios>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos 1995, 2006 e 2017. **Censo Agropecuário Brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, **Plano de Uso Público do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília, 2020

PIROLI E. L. **Introdução ao geoprocessamento**. Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Ourinhos, Ourinhos-SP, 2010.

ROCHA A. S.; BADE M. R.; **Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais**, 1ª ed. Jundiaí, SP, Ed. In House, 2018

RODRIGUES et al.: **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao uso da terra**. Rev.C.E.F, Ano XII, Fev. 2014. Garça, SP.