




Lucas Estevam BIANCHO*

 <https://orcid.org/0000-0002-2063-5180>


Kaique Augusto P. DONATONI**

 <https://orcid.org/0000-0003-0924-8902>

Jaqueline Bonfim de CARVALHO***

 <https://orcid.org/0000-0003-0627-1971>

Camila F. Ferreira APARECIDO****

 <https://orcid.org/0000-0002-8429-950X>

Recebido em: 19 de janeiro de 2021.

Aprovado em: 22 de julho de 2022.

MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA ALBERTINA – SP: LEVANTAMENTO TÉCNICO*

RESUMO

O uso e ocupação do solo nos permite identificar, planejar e prever eventos naturais e antrópicos como qualidade e quantidade de área, aptidão agrícola da região, culturas implantadas em expansão e perspectivas de mercado. O levantamento desse uso é fundamental para uma boa gestão de seus recursos, possibilitando maior renda, melhor tomada de decisão e uso mais sustentável. O objetivo do trabalho foi realizar o levantamento das mudanças da ocupação da área rural do município de Santa Albertina-SP, verificando os dados histórico de imagens de satélites do município. Os dados levantados foram do uso da ocupação do solo agrícola, conservação das áreas de preservação permanente e reserva legal. A pesquisa usou imagens de satélite SIRGAS 2000 do Google Earth Pro e para o geoprocessamento o software QGis 2.18 La Palmas. Os resultados da pesquisa apresentaram aumento de 61% na área de cana-de-açúcar do ano de 2010 para 2020 e uma redução de 19% na área de pastagem do ano de 2010 para 2020, as áreas de mata se mantiveram e setores como citros 84% e banana 88% de redução do ano 2010 para o ano de 2020 e em seringueira, ecoturismo, região urbana e região industrial houve um aumento (21%, 20% e 64%, respectivamente) do ano 2010 para o ano 2020. Conclui-se que, de acordo com o estudo do mapeamento, pode-se avaliar o desenvolvimento econômico das áreas e diagnosticar as culturas e atividades que estão em expansão e redução territorial.

Palavras-chave: Expansão agrícola. Georreferenciamento. Imagens de satélite. Levantamento topográfico.

MAPPING OF THE USE AND USE OF THE SOIL IN THE RURAL AREA OF THE MUNICIPALITY OF SANTA ALBERTA–SP: TECHNICAL SURVEY

ABSTRACT

The soil use and occupation allows us to identify, plan and predict natural and anthropic events such as area quality and quantity, agricultural aptitude of the region, growing crops and market perspectives. The inventory of this use is fundamental for a good management of its resources, enabling higher income, better decision making, and a more sustainable use. The aim of the paper was to carry out a survey of the changes in the rural area occupation in the municipality of Santa Albertina-SP, comparing the historical data from satellite images of the municipality. The data collected were on the use and occupation of agricultural land, conservation of permanent preservation areas, and legal reserves. The research used SIRGAS 2000 satellite images from Google Earth Pro and for geoprocessing the QGis 2.18 La Palmas software. The findings of the survey showed a 61% increase in the sugarcane area from the year 2010 to 2020 and a 19% reduction in the pasture area from the year 2010 to 2020, the forest areas were maintained and sectors like citrus 84% and banana 88% reduction from the year 2010 to the year 2020 and in rubber trees, ecotourism, urban region and industrial region there was an increase (21%, 20% and 64%, respectively) from the year 2010 to the year 2020. It is concluded that, according to the mapping study, we may evaluate the economic development of the areas and diagnose the crops and activities that are expanding and reducing territorially.

Keywords: Agricultural expansion. Georeferencing. Satellite images. Topographic survey.

* Graduado em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, e-mail: lucasbianco01@hotmail.com

** Graduado em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, e-mail: kaique.donatoni@hotmail.com

*** Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, e-mail: jaquecarvalho.agro@gmail.com

**** Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, e-mail: camilaff_gyn@hotmail.com

* Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP - Pibic/Unifunec



1 INTRODUÇÃO

Devido ao aumento do conhecimento da ciência aplicada e ao uso de recursos tecnológicos, nas últimas quatro décadas vem se expandindo a fronteira agrícola. Vários estudos apontam para o crescimento da produtividade agropecuária ao longo do tempo (GASQUES *et al.*, 2012; FORNAZIER; VIEIRA FILHO, 2013)

Embora este crescimento seja significativo, há uma enorme concentração produtiva, como mostrado por Alves e Rocha (2010) e Vieira Filho (2013), com o intuito de melhorar a elaboração de políticas públicas e evolução regional diante do cenário de progresso, inclusive em regiões tradicionalmente desfavorecidas.

Os pioneiros que chegaram ao município, segundo Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (PMDRS) 2013 de Santa Albertina, eram constituídos de lavradores, comerciantes, pescadores e garimpeiros. As culturas implantadas no município no final da década de sessenta eram de arroz, algodão, café, milho e amendoim e um grande rebanho bovino oriundo de várias raças.

Na época a população de Santa Albertina era de 18.651 habitantes, sendo constituída de 14.151 habitantes na área rural e 4.500 na área urbana. E, no meio da década de 70, aconteceu a emigração devido à geada de 1975 que afetou os cafezais do município causando insucesso das safras anteriores e, principalmente, a aceleração do processo de industrialização dos municípios como Sumaré, Santa Bárbara do Oeste, Americana, Campinas e São José do Rio Preto.

O Brasil é o maior produtor e exportador de suco de laranja, café, etanol de cana-de-açúcar e açúcar, sendo assim, o setor agrícola puxa de forma positiva a economia, também liderando as vendas externas de soja, milho, carne bovina e frango, sendo esse potencial é sinônimo de liderança.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), em 2006, 70% dos alimentos que chegavam à mesa dos brasileiros eram produzidos pela agricultura familiar, que é uma atividade importante para a produção de alimentos. Aproximadamente 84,4% dos estabelecimentos agropecuários do país são da agricultura familiar, dados do Censo Agropecuário Brasileiro, realizado pelo IBGE. São 4,36 milhões de estabelecimentos agropecuários em termos absolutos.

O uso do solo e a influência do relevo, da hidrografia e do clima, nos atributos físicos e ocupacionais de uma dada região são ferramentas prontamente analisadas com

grande acúmulo de informações em decisões estratégicas. Para auxiliar no planejamento e no controle ambiental, é possível serem usadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto.

O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento do uso e ocupação do solo rural do município de Santa Albertina-SP em diferentes datas, identificando quais culturas estão em expansão no município, calculando a área das respectivas ocupações do solo rural e comparar o histórico de crescimento agrícola na região.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em Santa Albertina-SP, localizada na latitude: S 20° 02' 04", longitude: W 50° 43' 33", altitude: 414,570 m, entre março a setembro de 2020, levantando dados de áreas cultivadas, uso e ocupação do solo agrícola, características das bacias hidrográficas, conservação de áreas de preservação permanente e reserva legal no município, que possui uma área total de 27.400 hectares, sendo 26.100 hectares de área rural, a população é de 5.723 habitantes, 4.891 urbano e 832 rural (IBGE 2010).

O estudo foi iniciado com verificação de material bibliográfico e geocartográfico. Foram pesquisados livros, artigos, mapas temáticos e imagem do satélite, sistema de referência SIRGAS 2000, como forma de subsidiar um conhecimento inicial dos componentes geoambientais e socioeconômicos do município de Santa Albertina- SP.

Posteriormente, essas imagens foram processadas no software Qgis 2.18 La Palmas, georreferenciadas com uso da malha rodoviária do DNIT 2019 como base de coordenadas, possibilitando atribuir os valores das áreas nas camadas, resultando na distribuição geográfica e geométrica da área agrícola, sua possibilidade de expansão e redução. Com esses dados, foi elaborado mapa com as seguintes camadas: elementos do relevo (nascentes, matas ciliares e córregos) e os componentes do ambiente com uso agrícola (áreas cultivadas).

As culturas não identificadas foram registradas para análise de campo e, posteriormente, o preenchimento dos atributos das imagens mapeadas. Foram gerados mapas de ocupação das áreas por data, sendo a primeira imagem de satélite disponível da região no ano 2010 e última, de 2020.

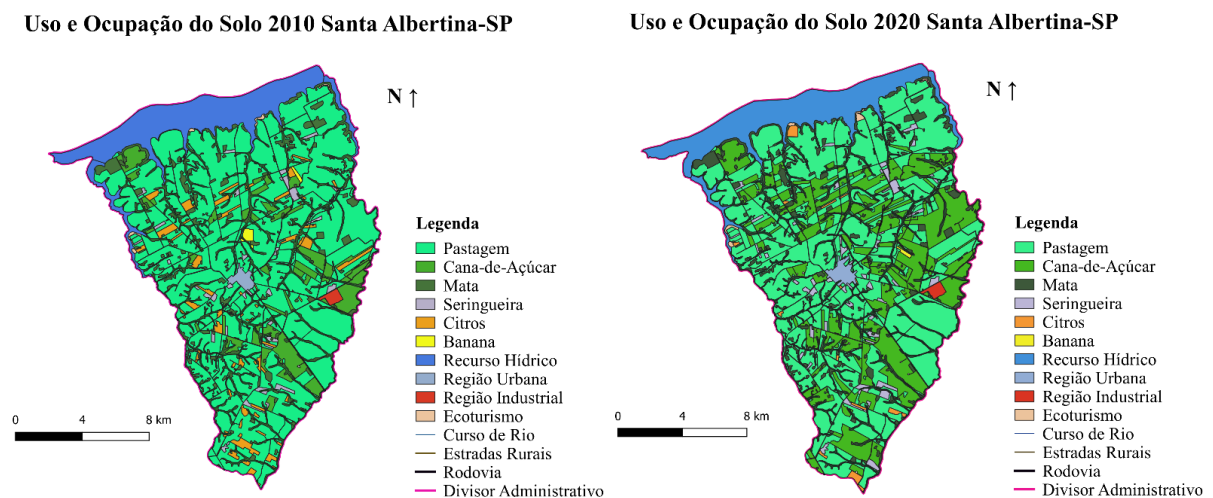
Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizado um computador particular que continha o software Google Earth Pro, Qgis e pacote Office e, para o eventual deslocamento in loco, usou-se veículo motorizado.

3 RESULTADOS

3.1 Uso e ocupação do solo 2010 e 2020 Santa Albertina-SP

O mapeamento do município de Santa Albertina foi realizado de forma parcial, setorizando o uso e ocupação da área total e, para análise, gera Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento do uso e ocupação do solo 2010 e 2020 no município de Santa Albertina-SP.



Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Com a pesquisa realizada utilizando as imagens de satélite e o programa Qgis Tabela 1 e os mapas, pode-se observar um aumento significativo na área de cana-de-açúcar do ano de 2010 para 2020 (61%) e uma redução na área de pastagem do ano de 2010 para 2020 (19%).

Quadro 1 – Índice de variação do uso e ocupação do solo 2010 e 2020.

Ocupação	Área 2010 (ha)	Área 2020 (ha)	%
Pastagem	9.405	7.605	< 19
Cana-de-Açúcar	1.353	3.502	61 >
Vegetação Natural (Mata)	2.149	2.284	06 >
Seringueira	309	392	21 >
Citros	683	111	< 84
Banana	75	09	< 88
Região Urbana	28	78	64 >
Região Industrial	79	88	10 >
Ecoturismo	47	59	20 >
Total	14.128	14.128	---

Fonte: Dos próprios autores, 2020.

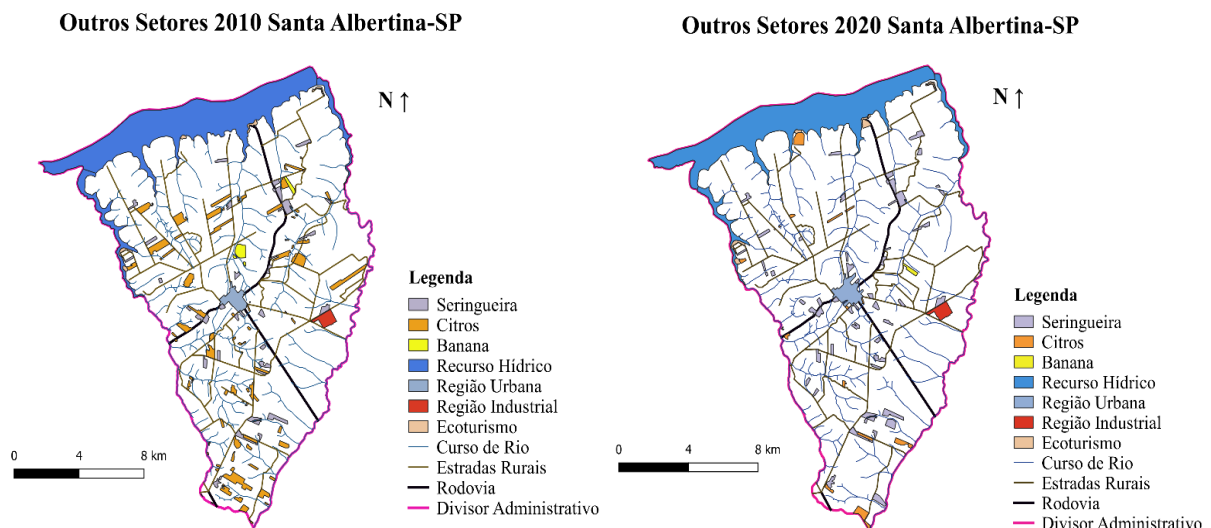
3.2 Uso e ocupação do solo por outros setores

Em 2010, eram poucas áreas de cultivo de seringueira no município, como mostra a

Figura 2, após dez anos, houve pouco incremento na área. A Citricultura, em 2010, estava com ampla atividade e gerava boas perspectivas de consolidação de área para os citricultores. A mesma acabou perdendo espaço no ano de 2020 com relação ao ano de 2010. Isso se deve pelo fato do citros ser mais suscetível a algumas doenças e ainda tendo muita necessidade hídrica o que desmotivou o seu cultivo por parte dos produtores. Sendo assim perdeu muito espaço para algumas culturas que têm maior rentabilidade.

Os setores agrícolas foram divididos por culturas, sendo comparadas as expansões e retração das áreas ocupadas em um período de dez anos. Os setores de menor área de ocupação estão representados na Figura 2.

Figura 2 – Mapeamento dos setores agrícolas de menor área de ocupação nos anos de 2010 e 2020 no município de Santa Albertina-SP.



Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Talvez a falta de capacitação e conhecimento dos produtores e os aplicadores no cenário competitivo e cada vez mais exigente em tecnologias em sistemas de aplicações de fertilizantes e pesticidas reevindicam mão de obra qualificada e apta ao uso correto dos produtos e que tenha técnicas de manejo na utilização de agroquímicos só quando necessário, promovendo bom rendimento para os produtores rurais e o município.

Na área de Ecoturismo, os turistas que visitam Santa Albertina tem como privilégio aproveitar a praia de água doce e cristalina, pois a localização desta cidade fica às margens do Rio Grande e seus afluentes, com uma natureza exuberante de espécies típicas da fauna e flora. Alguns dos locais de visita presentes no município são os ranchos, pousadas e hotelaria podendo ser alugados pelos turistas. A cidade dispõe de eventos como a Cavalgada de São Sebastião,

reunindo fiéis da região, o Carnaval de Rua, os Shows e a tradicional Festa de Peão de Santa Albertina, atraindo muitos visitantes.(Quadro 2).

Quadro 2 – Índice de variação das áreas de outros setores 2010 e 2020.

Ocupação	Área 2010 (ha)	Área 2020 (ha)	%
Seringueira	309	392	21 >
Citros	683	111	< 84
Banana	75	09	< 88
Região Urbana	28	78	64 >
Região Industrial	79	88	10 >
Ecoturismo	47	59	20 >

Fonte: Dos próprios autores, 2020.

3.3 Uso e ocupação do solo com pastagem

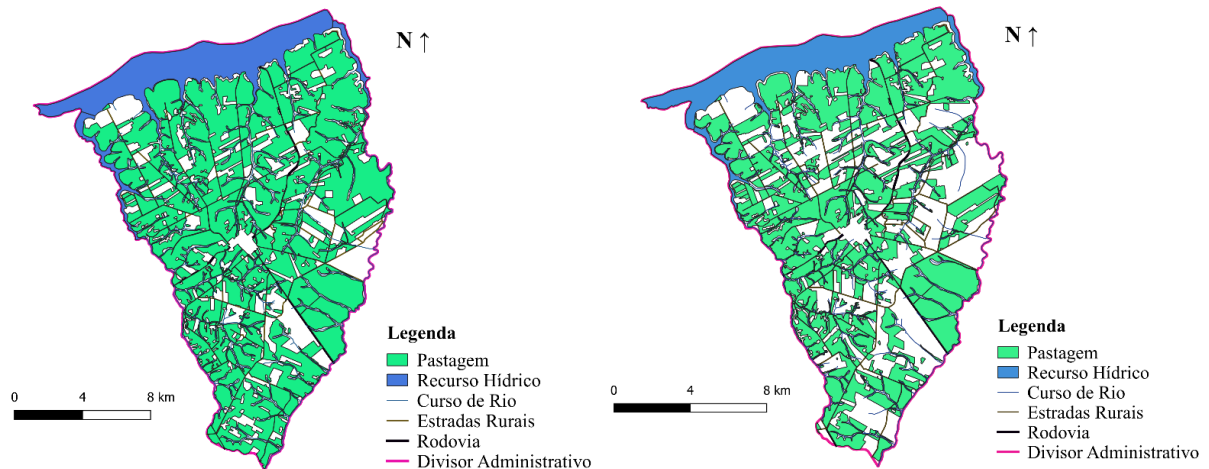
O mapeamento realizado no trabalho possibilita uma visão da evolução do uso e ocupação da área do município de Santa Albertina.

Foi possível obter baixo custo de manejo com pastagem, com o avanço de tecnologias em diferentes cultivares de forrageiras das quais usadas as gramíneas, utilizadas na alimentação animal. Desde o começo do século, com estudos nas áreas da ecofisiologia e morfogênese, é perceptível o desenvolvimento nos últimos anos.

No Brasil, as pastagens constituem a principal e mais barata fonte de alimentação dos rebanhos. Entretanto, por questões climáticas, durante a seca, as pastagens não garantem, em quantidade e qualidade, o alimento volumoso necessitado pelos animais nesse período. Assim, alternativas tecnológicas, tais como produção de silagem, feno, capineiras, cana-de-açúcar, irrigação, forrageiras de inverno etc, deverão ser integradas ao sistema de produção como forma de garantir sua eficiência e reduzir os custos com alimentação do rebanho (SENAR 2012).

Ainda para o sistema empregado na propriedade, o produtor rural deve procurar um técnico especializado e, junto ao técnico, as metas de manejo de acordo com a cultivar usada. Abaixo, na Figura 3, está representada a área de pastagem de Santa Albertina, nos anos de 2010 e 2020.

Figura 3 – Mapeamento das áreas de pastagem 2010 e 2020 no município de Santa Albertina-SP.
Área de Pastagem 2010 Santa Albertina-SP Área de Pastagem 2020 Santa Albertina-SP



Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Nas pastagens, é preciso ter um manuseio adequado para que não ocorram sinais de degradação do solo. Os produtores controlam as pragas usando defensivos agrícolas na citricultura e a maioria tem utilizado o MIP (Manejo Integrado de Pragas) de acordo com informações locais.

Observa-se no Quadro 3 e na Figura 3 que houve uma redução de pastagens em 2020 com relação a 2010 devido ao crescimento da cana-de-açúcar que obteve avanço nas propriedades da região de Santa Albertina, trazendo renda aos proprietários.

Quadro 3 – Índice de redução da área de Pastagem 2010 e 2020.

Ocupação	Área 2010 (ha)	Área 2020 (ha)	%
Pastagem	9.405	7.605	< 19

Fonte: Dos próprios autores, 2020.

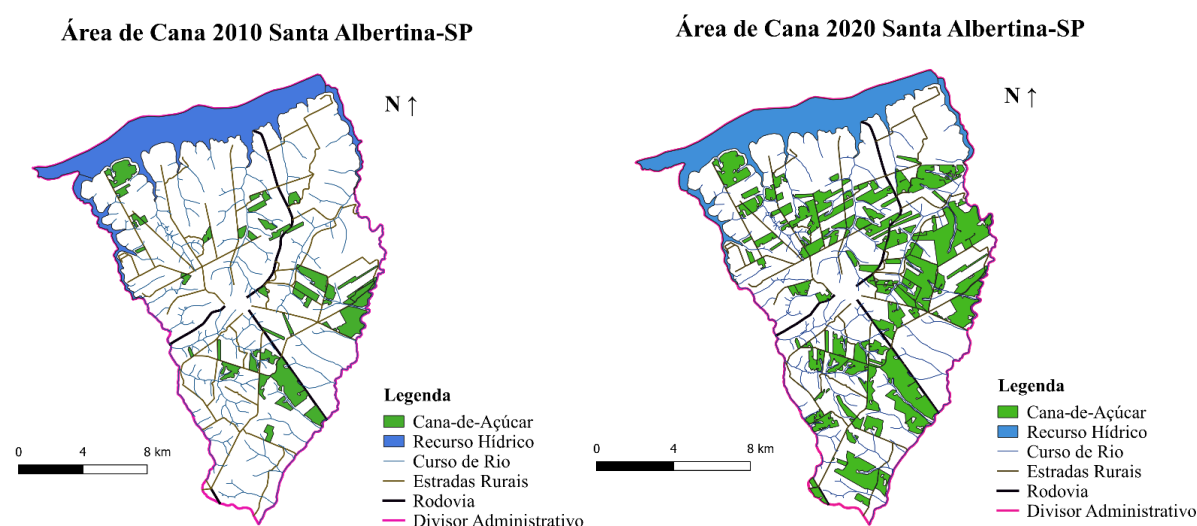
Dentro dessas áreas de pastagem, em muitas delas pode haver culturas de milho e sorgo para silagem e outros mais utilizadas pelos produtores na pecuária de corte e leite. Não foi possível mapear essas áreas, pois, na data do mapeamento, ainda não haviam sido preparadas para o plantio e muitas estavam com pastagem ainda no local, o que dificultaria no mapeamento.

3.4 Uso e ocupação do solo com cana-de-açúcar

Com o arrendamento da Usina implantada em Santa Albertina, a maioria dos proprietários passaram a morar na comarca da cidade, sendo assim a cana-de-açúcar possui múltiplas áreas arrendadas, sendo pequenas, médias e algumas grandes propriedades.

Foi verificado que houve um grande crescimento nas áreas de cana-de-açúcar em 2020 com relação a 2010, substituindo as outras culturas como a que era principal antes da cana, a pastagem (Figura 4).

Figura 4 – Mapeamento das áreas de cana-de-açúcar 2010 e 2020 no município de Santa Albertina-SP.



Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Os mapas estão representando a ocupação do solo pela cana-de-açúcar no ano de 2010, com área pouco expressiva, mas com aumento da ocupação do solo por ela nos municípios próximos (Quadro 4).

Quadro 4 – Índice de crescimento da área de cana-de-açúcar 2010 e 2020.

Ocupação	Área 2010 (ha)	Área 2020 (ha)	%
Cana-de-Açúcar	1.353	3.502	61 >

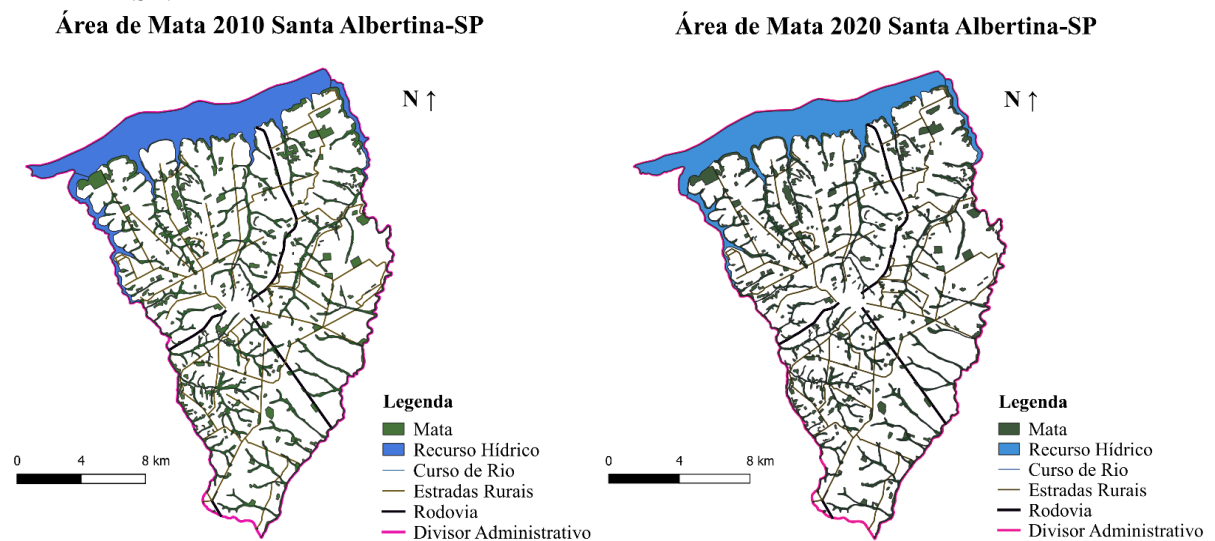
Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Houve uma progressão em relação à ocupação da área pela cana, visto a entrada da usina no ano de 2007 a 2008, que mudou a ocupação do uso do solo, aumentando a cana onde anteriormente era pastagem e citricultura. A chegada da empresa na cidade trouxe um grande progresso, com vários empregos e aumento na renda comercial devido às construções de moradia.

3.5 Uso e ocupação do solo com vegetação natural

As áreas de preservação permanente (APP's), do município são protegidas sem grandes problemas de erosão e assoreamento de rios.

Figura 5 – Mapeamento das áreas de vegetação natural 2010 e 2020 no município de Santa Albertina-SP.



A vegetação natural constituída pelo bioma Mata Atlântica representa as áreas de preservação, APP's, mostradas nos mapas e no Quadro 5, continuam as mesmas áreas, aumentando pouca diferença ao longo dos anos. Apesar de muitas queimadas acidentais, as áreas continuam preservadas. Portanto, é necessária mesmo a proteção do meio ambiente para termos nossa fauna e flora.

Quadro 5 – Índice de crescimento da área de vegetação natural 2010 e 2020.

Ocupação	Área 2010 (ha)	Área 2020 (ha)	%
Vegetação Natural (Mata)	2.149	2.284	06 >

Fonte: Dos próprios autores, 2020.

Como é apresentado acima, a preservação da vegetação natural e a proteção das APP's são voltadas ao monitoramento, estabelecendo mecanismos de conservação ambiental, garantindo a disponibilidade da água e uso sustentável dos recursos naturais, respeitando o meio ambiente.

Uma hipótese da área que aumentou em 2020, seria por conta da preservação das APP's no cultivo de cana-de-açúcar pela Usina Colombo, pois necessita-se preservar e muitos

produtores se conscientizaram e cercaram os entornos dos córregos e represas para uma melhor preservação das áreas.

O resultado adquirido com a execução da pesquisa mostra a realidade do município em relação ao uso e ocupação do solo rural e às bacias hidrográficas (conservação, APP's, reserva legal) auxiliará o governo municipal na realização de planejamento agrícola e na conservação e recuperação de áreas degradadas componentes da bacia hidrográfica rural do município.

4 CONCLUSÃO

Os mapas possibilitaram observar que a cana-de-açúcar apresenta o maior aumento de área, seguida por região urbana, seringueira, ecoturismo e região industrial, já as áreas com declínio de ocupação são os bananeirais, citricultura e pastagem.

As áreas de vegetação natural e matas tiveram acréscimo territorial juntamente com a expansão da cana-de-açúcar.

A ferramenta tecnológica do software para fabricação de mapas mostrou-se importante para o estudo e conhecimento do desenvolvimento econômico da região.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. p. 275-290.

FORNAZIER, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Heterogeneidade estrutural na produção agropecuária**: uma comparação da produtividade total dos fatores no Brasil e nos Estados Unidos. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1819).

GASQUES, J. G. *et al.* Total factor productivity in Brazilian agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Ed.). **Productivity growth in agriculture**: an international perspective. Oxfordshire: CAB International, 2012. p. 145-162.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: [https://servicos.dnit.gov.br/dnitcloud/index.php/s/oTpPRmYs5AAdiNr?path=%2F5NV%20Bases%20Geom%20\(2013-Atual\)%20\(SHP\)](https://servicos.dnit.gov.br/dnitcloud/index.php/s/oTpPRmYs5AAdiNr?path=%2F5NV%20Bases%20Geom%20(2013-Atual)%20(SHP)). Acesso em: 05 nov. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santa-albertina/panorama>. Acesso em 04 nov 2019.

MINISTÉRIO do Desenvolvimento Social (MDS). 2018. Disponível em:

<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social>

PMDRS, Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável vigência 2010 a 2013.
Casa da Agricultura de Santa Albertina e escritório de Desenvolvimento Rural Regional Jales.

SENAR. **Manejo de pastagens.** 2. ed. Brasília: SENAR, 2012. 34 p. (Coleção SENAR).

VIEIRA FILHO, J. E. R. Grupos de eficiência tecnológica e desigualdade produtiva na agricultura brasileira. *In*: ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S.; GOMES, E. G. **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2013. p. 141-178.