

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 14/03/2021.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**POLÍTICA DE USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO
ADMINISTRATIVA DE RIBEIRÃO PRETO**

**Laís Caroline Marianno de Oliveira
Engenheira Agrônoma**

2020

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**POLÍTICA DE USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO
ADMINISTRATIVA DE RIBEIRÃO PRETO**

Laís Caroline Marianno de Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Teresa Cristina Tarlé Pissarra

Coorientador: Prof. Dr. Fernando António Leal Pacheco

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Ciência do Solo)**

2020

O48p

Oliveira, Laís Caroline Marianno de

Política de uso do solo nos municípios da Região Administrativa de
Ribeirão Preto / Laís Caroline Marianno de Oliveira. -- Jaboticabal,
2020

55 p. : tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: Teresa Cristina Tarlé Pissarra

Coorientador: Fernando Antônio Leal Pacheco

1. Solo Uso. 2. Crescimento urbano. 3. Segurança alimentar. 4.
Agricultura urbana. 5. Sistemas de informação geográfica. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: POLÍTICA DE USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE RIBEIRÃO PRETO

AUTORA: LAÍS CAROLINE MARIANNO DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: TERESA CRISTINA TARLE PISSARRA

COORIENTADOR: FERNANDO ANTÔNIO LEAL PACHECO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (CIÊNCIA DO SOLO), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. FERNANDO ANTÔNIO LEAL PACHECO
Departamento de Geologia / Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real/Portugal)

Profa. Dra. REGINA APARECIDA LEITE DE CAMARGO
Departamento de Economia, Administração e Educação / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV - UNESP - Jaboticabal/SP

Prof. Dr. LUÍS FILIPE SANCHES FERNANDES
Engenharia Civil - Recursos Hídricos e Ambiente / Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Vila Real/Portugal

Jaboticabal, 14 de setembro de 2020

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

LAÍS CAROLINE MARIANNO DE OLIVEIRA – filha de Jorge Antônio de Oliveira e Elisiana Marianno de Oliveira, nasceu em Ribeirão Preto - São Paulo, no dia 9 de novembro de 1994. Em agosto de 2018, formou-se como Engenheira Agrônoma na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal. Desenvolveu projeto de iniciação científica no Programa Sem Bolsa (ISB/UNESP), nos anos de 2013 e 2014. Bolsista de iniciação científica junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica PIBIC/REITORIA/UNESP, nos anos de 2015 e 2016. Em março de 2019 ingressou no Programa de Pós-graduação em Agronomia (Ciência do Solo) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, sob a orientação do Profa. Dra. Teresa Cristina Tarlé Pissarra, com apoio da bolsa CAPES. Atualmente integra o Grupo de Pesquisa de Política de Uso do Solo, desenvolvendo atividades de apoio técnico-administrativo e pesquisas. Tem experiência na área de ciências agrárias, atuando nas sub-áreas de política de uso do solo, geomática, sensoriamento remoto, sistema de informação geográfica, economia rural e geoprocessamento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela oportunidade de poder finalizar mais uma etapa de minha carreira, e pela companhia diária durante todo o processo.

Aos meus pais Elisiana Marianno de Oliveira, e Jorge Antônio de Oliveira pelo apoio e compreensão durante o caminho, por me colocarem em suas orações e me darem forças para não desistir.

À minha irmã Larissa Abigail Marianno de Oliveira Campos por ser minha amiga e meu refúgio nos momentos que precisei, por estar sempre ao meu lado e me alegrar nos momentos de desânimo.

À Profa. Dra. Teresa Cristina Tarlé Pissarra, por me conduzir na pós-graduação como orientadora, e ter me acolhido em seu grupo. Pela paciência, pelos ensinamentos e oportunidades, e por estender a mão sempre que precisei.

Ao Prof. Dr. Fernando Antônio Leal Pacheco pela coorientação e por contribuir com o enriquecimento do trabalho com sua ajuda.

Aos professores Dr. Anildo Monteiro Caldas, e Dra. Renata Cristina de Araújo Costa, pelas considerações feitas no exame de Qualificação desse trabalho, suas importantes correções e sugestões contribuíram para melhor finalização do mesmo.

Aos professores Dra. Regina Aparecida Leite de Camargo e Dr. Luís Filipe Sanches Fernandes, pelas ricas e criteriosas considerações feitas na Defesa do trabalho, colaborando pela melhor finalização e enriquecendo o dia tão especial como foi a Defesa do mestrado.

À equipe de trabalho do Laboratório de Geomática, por serem excelentes pessoas e profissionais que tive a honra de trabalhar, em especial Gislaine Costa de Mendonça, Andréa de Oliveira Passos, Márcia Masson Mendes dos Santos e Rafael Parras, pela amizade, parceria e prontidão em me auxiliar.

À minha família jaboticabalense com quem dividi não apenas a casa, mas todas as alegrias e infortúnios da pós-graduação, meus amigos Marcela Moraes, Priscila Del Aguila, Maria Eduarda Moutinho e Paulo Bertolo, e aos nenéns de quatro patas que tornam nossos dias mais alegres Lupita, Nino, Mérope e Sofia. Sem essa turma completa, seria até possível, mas talvez eu nunca chamaria outra casa de lar.

Aos amigos e familiares que ajudaram, mesmo que indiretamente, no meu percurso, compreendendo minha ausência com os compromissos do Mestrado, e mesmo assim me apoiando e desejando o melhor.

A todos que de alguma maneira ajudaram na realização desse sonho, meu muito obrigada.

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

SUMÁRIO

	Pag.
RESUMO.....	ii
ABSTRACT	iii
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Arcabouço Legal.....	7
2.2 Zonas Rurais	8
2.2.1 O uso e ocupação do solo nas zonas rurais	10
2.3 Zonas Urbanas	11
2.3.1 Uso agrícola em zona urbana.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.2 Banco de Dados	15
3.2.1 Elaboração de Mapas.....	16
3.3 Cálculos	17
3.3.1 Projeção em toneladas	17
3.3.2. Resultado esperado em Reais.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÕES.....	38
6. REFERÊNCIAS	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
ANEXOS	48

POLÍTICA DE USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE RIBEIRÃO PRETO

RESUMO – A expansão urbana é um fenômeno mundial que tem sido intensificado com o aumento populacional. Esse processo ocasiona impactos no meio ambiente e alteração do uso do solo, trazendo insegurança alimentar e hídrica. O aumento populacional intensifica os processos de urbanização e traz alta demanda por alimentos, fibras, água e energia ocasionando maior pressão sobre os recursos naturais, criando desafios entre os ambientes naturais e antrópicos. O objetivo do trabalho foi analisar a dinâmica de redução do espaço rural devido à expansão urbana, no intuito de auxiliar os tomadores de decisão no que tange ao planejamento de uso e ocupação do solo. Técnicas de interpretação visual de imagens orbitais em ambientes de sistema de informação geográfica foram utilizadas para vetorizar a área urbana, identificado no padrão de pixels, formado a partir das características espectrais da imagem, referente a área e os vetores anuais analisados em relação ao seus tamanhos e padrões de dispersão. O Índice de Ocupação Territorial, que indica a porcentagem de área rural e área urbana do município foi calculado. Os vetores da expansão indicam que ocorre uma extensa área com cobertura urbana em detrimento à ocupação do solo com cobertura vegetal natural com função ecológica e ambientalmente protegida por lei. Nas áreas agricultáveis foi observado a falta de planejamento no ordenamento territorial, o que ocasiona redução de produção de alimentos e perda econômica no setor agrícola regional. O estudo evidencia a necessidade do planejamento nos espaços urbano e rural e indica soluções inclusivas de como manejar a integração urbano/rural, de modo a beneficiar a sociedade na melhoria do ordenamento e ocasionar menores impactos ambientais.

Palavras-chave: Ocupação do solo não-agrícola; expansão urbana, segurança alimentar e hídrica; agricultura urbana.

LAND USE POLICY IN MUNICIPALITIES OF THE ADMINISTRATIVE REGION OF RIBEIRÃO PRETO

ABSTRACT – The changes in land use in rural areas resulting from reduction of the extension of rural areas due to territorial development of urban areas in the municipal political division have caused the development of non-agricultural activities, which have been a challenge for sustainable development and for water and food security. The population increase intensifies the urbanization processes and brings high demand for food, fibers, water and energy, causing greater pressure on natural resources, creating challenges between natural and man-made environments. The objective of the present work was to analyze the dynamics of reduction of rural space due to urban expansion in order to assist decision makers regard to land use land cover planning. Visual interpretation techniques of orbital images in geographic information system environments were used to vectorize the urban area, identified by pixel pattern, formed from spectral characteristics of image, referring to area and annual vectors analyzed in relation to sizes and dispersion patterns. The Territorial Occupation Index, which indicates the percentage of rural and urban areas in each municipality was calculated. The vectors of urban expansion indicate that areas that should be protected are covered by urban zones. There is a lack of planning in agricultural areas, which leads to reduced food production and economic loss in the regional agricultural sector. The study highlighted the necessity for planning action in urban and rural spaces and indicates inclusive solutions on how to manage urban/rural integration, in order to benefit society in improving planning and causing lesser environmental impacts.

Keywords: Non-agricultural land occupation; urban expansion, food and water security; urban agriculture.

1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da humanidade e suas migrações na superfície do planeta, o uso do solo tem sido modificado. Com o crescimento da população, essas alterações são intensificadas pelas mais diversas atividades humanas, que se baseiam nos recursos providos pelo ambiente, e fazem com que os efeitos da modificação do espaço sejam acentuados mais rapidamente (Ruddiman, 2017; Espindola et al., 2017).

O aumento populacional das últimas décadas teve como consequência maior demanda global por alimentos, fibras, água e energia, porém concomitante ao crescimento da população outro fenômeno que se alastra em diversas áreas do mundo é a urbanização. Os solos que outrora eram ocupados com produção alimentar são convertidos, dentre outros fins, a áreas urbanizadas (Godfray et al., 2010). A expansão urbana é um fenômeno mundial e está associada ao aumento populacional e a migração da população de área rural para área urbana (Shang et al., 2018).

Conforme relatório das Nações Unidas, a população mundial deve crescer em dois bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, atingindo a marca 9,7 bilhões de indivíduos em 2050 (United Nations, 2019). Esse crescimento em relação ao uso do solo também tem criado desafios em relação à conservação ambiental (Lopes et al., 2020). Nos últimos 50 anos o crescimento urbano tem atingido áreas de vegetação natural e áreas adequadas à produção agrícola (Dupras et al., 2016) e resulta em diversos problemas ambientais, particularmente perda de terra cultivada, deterioração do solo e escassez de recursos hídricos (Yin et al., 2011).

O aumento populacional está diretamente relacionado à quantidade de alimento disponível (Boaretto, 2009). Globalmente existe uma preocupação crescente sobre o acesso à água, energia e segurança alimentar, devido ao aumento da demanda por esses recursos (Fontana et al., 2020). Apesar do aumento de produção de cereais, desde a Revolução Verde, ter contribuído para reduzir a pobreza, melhorar a saúde e expectativa de vida (Evenson e Gollin, 2003), atender a demanda humana de alimentos e manter a saúde do ecossistema é um desafio essencial do século XXI (Tamburino et al., 2020).

O crescimento urbano e a demanda por cultivo de alimentos têm estimulado a expansão mundial de áreas de agricultura urbana (Specht e Sanyé-Mengual, 2017). Impulsionada pelo desejo de reconectar a produção e o consumo de alimentos, a difusão da agricultura urbana reflete uma crescente conscientização de como alimentos e agricultura podem moldar os centros urbanos (Thomaier et al., 2014) e estreitam as relações entre o campo e as cidades, onde as características rurais e urbanas tendem a coexistir cada vez mais. Desse modo, diversos estudos têm sido realizados a fim de compreender os efeitos da agricultura urbana sobre a produção de alimentos, o meio ambiente, a economia e a sociedade (Goldstein et al., 2014; Mok et al., 2014; Enssle e Kabisch, 2020; Sikorska et al., 2020).

Dentro dos municípios o setor agrícola demanda maior quantidade de água (Santos e Naval, 2020), porém as zonas urbanas exercem pressão sobre os recursos hídricos e influenciam os mananciais devido à localização sobre essas áreas. A expansão urbana pode aumentar a pressão sobre os recursos hídricos locais que leva a diminuição da qualidade e acessibilidade à água (Wada et al., 2016; Paiva et al., 2020). Desse modo é necessária a aplicação de políticas públicas eficientes em relação ao planejamento urbano, para garantir a segurança hídrica.

No crescimento populacional e expansão urbana, a Organização das Nações Unidas (ONU) incorporou, entre os seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros, assim como dobrar a produção agrícola, garantindo sistemas sustentáveis de produção de alimentos. Contudo, na maioria dos centros urbanos de países de baixa e média renda, os governos locais têm sido incapazes de gerenciar sua expansão econômica e física (IPCC, 2014), fatores essenciais ao planejamento urbano/rural e a segurança alimentar.

No Brasil a Constituição Federal impõe ao Poder Público e a sociedade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). Desse modo, cabe à sociedade como um todo, a busca por políticas públicas que visem a preservação ambiental, a fim de reduzir os impactos ecológicos causados pelo crescimento urbano, como a degradação do solo, diminuição da vegetação natural e aumento da demanda por recursos naturais (IPCC, 2014; Mohammadpour et al., 2019; Xu et al., 2020). O que exige o reconhecimento dessa nova configuração do território,

fomentada pelos diversos usos da cidade e do campo e que devem estar alinhadas a manutenção da capacidade de suporte nos níveis ambientais e socioeconômicos.

Tendo em vista que o aumento da população, junto a industrialização e intensificação da agricultura, tem levado a alterações no solo e consequentemente no ecossistema, nas últimas décadas (Parcerisas et al., 2012), torna-se evidente a necessidade de planejamento em relação ao uso do solo a fim de reduzir os danos ambientais causados (Reverte et al., 2020) e maximizar os espaços territoriais disponíveis de forma inclusiva (Afriyanie et al., 2020). Portanto, é particularmente importante examinar o estado e a tendência das mudanças no uso e cobertura da terra, para que o uso sustentável do solo possa ser considerado na formulação de políticas públicas. Dentre os métodos disponíveis, o uso de tecnologias de Sistema de Informação Geográfica – SIG, tem se mostrado eficiente, quando utilizadas para auxiliar o processo de planejamento do uso do solo e tomada de decisão (Chen, 2014).

A hipótese de que as áreas rurais destinadas à produção agropecuária têm se reduzido em regiões de crescimento urbano está sendo apresentada a partir da análise temporal do uso do solo na Região Administrativa de Ribeirão Preto, por se tratar de uma região em franco desenvolvimento econômico e urbano, e que possui setor agrícola sólido e representativo em relação ao estado de São Paulo.

O Índice de Ocupação Territorial (IOT) quantifica a relação entre a área rural e urbana. O sucesso do desenvolvimento sustentável está no gerenciamento eficiente da expansão urbana e no desenvolvimento de estratégias de planejamento territorial. Buscar estratégias de planejamento que são inclusivas e como foco de mitigar os danos causados pelo crescimento urbano é uma solução para o manejo do uso do solo nas cidades mais urbanizadas e aglomeradas.

O desenvolvimento sustentável depende do gerenciamento bem-sucedido da expansão urbana e do desenvolvimento de estratégias eficientes de planejamento territorial (Billaud et al., 2020). Desse modo, o objetivo do trabalho foi realizar a análise da dinâmica de redução da zona rural na Região Administrativa de Ribeirão Preto, e apontar as consequências desse tipo de alteração no uso do solo, com o aporte técnico de Sistema de Informação Geográfica e Sensoriamento Remoto. Assim, o estudo traz sugestões de manejo para melhor formação de políticas públicas a despeito do aumento populacional e urbano.

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados encontrados que comprovam a expansão urbana sobre a zona rural na Região Administrativa de Ribeirão Preto é necessária a implantação e manutenção de políticas públicas que visem o planejamento territorial adequado, e soluções inclusivas entre o meio rural e urbano, a fim de garantir melhor ordenamento e menores impactos ambientais causados pelo constante crescimento de áreas urbanas.

A expansão da zona urbana ocorreu que maneira não planejada atingindo Áreas de Preservação Permanente, de diferentes categorias, o que a longo prazo pode trazer consequências severas, como a contaminação de rede de drenagem e nascentes de água, desabastecimento do Aquífero Guarani, incêndios florestais, alagamentos e a degradação do solo.

A redução das áreas rurais culmina em menores áreas destinadas à produção agrícola que atinge diretamente a segurança alimentar e hídrica. Desse modo, torna-se necessário o incentivo à implantação e a manutenção de políticas públicas para agricultura urbana a fim de buscar a segurança alimentar das cidades e planejar o seu crescimento de maneira mais inclusiva e sustentável.

6. REFERÊNCIAS

Abud GMB, Lopes MLB, Corrêa RSS, Almeida RHC (2019) Agricultura urbana e periurbana: potencialidades e limitações para o desenvolvimento do município de Benevides (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente** 12: 1395-1416.

Afriyanie D, Julian MM, Riqqi A, Akbar R, Suroso DSA, Kustiwan I (2020) Re-framing urban green spaces planning for flood protection through socio-ecological resilience in Bandung City, Indonesia. **Cities** 101: 102710.

Albuquerque PC, Albuquerque MP (2017) A Ocupação da Zona Rural com fins Urbanos, o Ordenamento Territorial pelo Município e a Cidade Sustentável. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**3: 36-57.

Almeida D (2004) Agricultura urbana e segurança alimentar em Belo Horizonte: cultivando uma cidade sustentável. **Revista Agriculturas: Experiências em agroecologia** 1: 25-28.

AGRIANUAL 2018: Anuário da Agricultura Brasileira (2017) São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 512 p.

Barata S, Albuquerque R, Simão J (2019) Capital social e participação nas hortas comunitárias: o caso de Cascais. **Methaodos Revista de Ciencias Sociales**7: 244-260.

Bellentani NF (2010) **Indicadores de desenvolvimento humano no campo e na cidade - Ribeirão Preto, SP**.196 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Billaud O, Soubeyrand M, Luque S, Lenormand M (2020) Comprehensive decision-strategy space exploration for efficient territorial planning strategies. **Computers, Environment and Urban Systems** 83: 101516.

Boaretto NA (2009) A evolução da população mundial, da oferta de alimentos e das ciências agrárias. **Revista Ceres**56:513-526.

Branco MC, Alcantara FA (2011) Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira? **Horticultura Brasileira** 29: 421-428.

BRASIL (1964) Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Estatuto da Terra, Brasília, DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm> Acesso em: 30 maio 2020.

BRASIL (1988) Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL (2001) Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade, Brasília, DF. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm Acesso em: 30 maio 2020.

BRASIL (2006) Lei 11.346, de 15 de setembro de 2006. Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, Brasília, DF. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm#:~:text=Cria%20o%20Sistema%20Nacional%20de,adequa da%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs Acesso em 03 junho 2020.

BRASIL (2012) Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal, Brasília, DF. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: 2 junho 2020.

Cabannes Y, Dubbeling M (2000) A Agricultura Urbana como estratégia para o desenvolvimento municipal sustentável. **Revista de Agricultura Urbanan**.1.

Caldas AM, Pissarra TCT, Costa RCA, Neto FCR, Zanata M, Parahyba RBV, Fernandes LFS, Pacheco FAL (2018) FloodVulnerability, Environmental Land Use Conflicts, andConservationofSoilandWater: A Study in the Batatais SP Municipality, Brazil. **Water**10: 1357.

Castro NR, Barros GSC, Almeida AN, Gilio L, Morais ACP (2020) The Brazilian agribusiness labor market: measurement, characterization and analysis of income differentials. **Revista de Economia e Sociologia Rural** 58:192298.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2020) Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx> Acesso em: 22 abril 2020.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2001) **Relatório de Qualidade das Águas do Estado de São Paulo**. p.179.

Chen J (2014) GIS-based multi-criteria analysis for land use suitability assessment in City of Regina. **Environmental Systems Research** 3: 13.

Coelho ALN (2017) Método de análise hierárquica (AHP) aplicado a inundação urbana após evento de chuva concentrado. **Geofocus: Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica** 20: 183-199.

D'Amour CB, Reitsma F, Baiocchi G, Barthel S, Güneralp B, Erb KH, Haberl H, Creutzig F, Seto KC (2017) Future urban land expansion and implications for global croplands. **ProceedingsoftheNationalAcademyofSciences** 114: 8939-8944.

Dolabella RHC (2014)**Legislação brasileira e programas do governo federal para uso sustentável e a conservação de solos agrícolas**. Estudo consultoria legislativa.

Dupras J, Marull J, Parcerisas L, Coll F, Gonzalez A, Girard M, Tello E (2016) The impactsofurbansprawlonecologicalconnectivity in the Montreal Metropolitan Region. **Environmental Science &Policy** 58: 61-73.

Enssle F, Kabisch N (2020) Urban green spaces for the social interaction, health and well-being of older people— An integrated view of urban ecosystem services and socio-environmental justice. **Environmental Science &Policy** 109: 36-44.

Espindola GM, Carneiro ELN, Façanha AC (2017) **Four decades of urban sprawl and population growth in Teresina, Brazil**. Applied geography79: 73-83.

ESRI (2010) ArcMap (version 10.1). New York St., Redlands, USA.

ESRI (2011) ArcHydro Tools for ArcGIS 10 – Tutorial. New York St., Redlands, USA: Environmental Systems Research Institute.

Evenson RE, Gollin D (2003) Assessingtheimpactofthegreenrevolution, 1960 to 2000. **Science** 300:758-762.

Florenzano TG (2007) Iniciação em sensoriamento remoto. Oficina de textos, 101p.

Fontana MD, Moreira FA, Giulio GMD, Malheiros TF (2020) The water-energy-food nexus research in the Brazilian context: What are we missing? **Environmental Science &Policy** 112: 172-180.

Godfray HCJ, Beddington JR, Crute IA, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, Pretty J, Robinson S, Thomas SM, Toulmin C (2010) **Food security: the challenge of feeding 9 billion people**. Science 327: 812-818.

Goldstein B, Hauschild M, Fernandez J, Birkved M (2016) Testing the environmental performance of urban agriculture as a foodsupply in northern climates. **JournalofCleanerProduction** 135: 984-994.

Hofmann GS, Marcos MEM, Manoel Eduardo; Hasenack H (2017)Expansão urbana e alterações do uso e cobertura do solo no município de Canoas (Rio Grande do Sul) no período 1984 a 2014. **Revista de Ciências Ambientais** 11: 71-89.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=o-que-e>> Acesso em 20 maio 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017) **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/24/76693>> Acesso em: 25 maio 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) Fundação Seade.

IEA (1993) Divisão regional agrícola e região administrativa do estado de São Paulo: histórico, semelhança, diferença. **Revista Informações Econômicas**. 23: 19-44.

IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) Urban areas. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change p. 535-612.

Lara PFN, Santos MMC, Costa ICNP, Vieira TA (2019) Urban agriculture in Brazil: a bibliometric study for the period 2008 to 2017. **Revista Amazonia Investiga** 8: 124-134.

Lepper L (2007) **Agricultura urbana: uma estratégia de segurança alimentar e nutricional sustentável em Santa Cruz do Sul-RS**. 156f. Dissertação (Mestrado em Área de concentração em Desenvolvimento Regional) - Universidade de Santa Cruz do Sul.

Linhares B (2012) **Os recursos hídricos na agricultura brasileira sob a ótica do desenvolvimento sustentável**. 53f. Monografia (Curso de Graduação Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina.

Lopes VC, Parente LL, Baumann LRF, Miziara F, Ferreira LG (2020) Land-use dynamics in a Brazilian agricultural frontier region, 1985-2017. **Land Use Policy** 97: 104740.

Maia DC (2007) **Impactos pluviométricos na área urbana de Ribeirão Preto-SP**. 153f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista.

Mendes DB (2019) Potencialidades da produção de alimentos nas cidades: Experiências de agricultura urbana no município de Pirapozinho -SP. **Geografia em Atos (Online)** 8: 185-197.

Mohammadpour P, Mahjabin T, Fernandez J, Grady C (2019) From national indicators to regional action—An analysis of food, energy, water security in Ecuador, Bolivia, and Peru. **Environmental Science & Policy** 101: 291-301.

Mok HF, Williamson VG, Grove JR, Burry K, Barker SF, Hamilton AJ (2014) Strawberry fields forever? Urban agriculture in developed countries: a review. **Agronomy for Sustainable Development** 34: 21-43.

Nagib G (2016) **Agricultura urbana como ativismo na cidade de São Paulo: o caso da Horta das Corujas**. 438f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

Nagib G (2019) Processos e materialização da agricultura urbana como ativismo na cidade de São Paulo: o caso da Horta das Corujas. **Cadernos Metrópole** 21: 715-740.

Nagib G, Nakamura AC (2020) Urban agriculture in the city of São Paulo: New spatial transformations and ongoing challenges to guarantee the production and consumption of healthy food. **Global Food Security** 26: 100378.

Nakamura AC (2017) **Cooperapas: agricultura e cooperativismo no extremo sul do município de São Paulo**. 304f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

Oleaga A, Pacheco F, Feller M (2009) **Determinação de Perímetros de Proteção de Poços e Vulnerabilidade e Risco de Contaminação de Aquíferos**. Projeto para a Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani.

Oliveira LCM, Camargo RAL (2018) O uso de sementes geneticamente modificadas nas culturas de soja e milho e a renda agrícola dos produtores. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão** 21: 247-262.

Otoni R (2019) Projeto de lei 303/19. Ordinária (Art. 151, III, RICD) Proposição Sujeita à Apreciação Conclusiva pelas Comissões - Art. 24 II. Disponível em <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2190810> Acesso em 06 setembro 2020.

Pacheco FAL, Fernandes LFS, Junior RFV, Valera CA, Pissarra TCT (2018) Land degradation: Multiple environmental consequences and route neutrality. **Current Opinion in Environmental Science & Health** 5: 79-86.

Paiva ACE, Nascimento N, Rodriguez DA, Tomasella J, Carriello F, Rezende FS (2020) Urban expansion and its impact on water security: The case of the Paraíba do Sul River Basin, São Paulo, Brazil. **Science of The Total Environment** 720: 37509.

Parcerisas L, Marull J, Pino J, Tello E, Coll F, Basnou C (2012) Land use changes, landscape ecology and their socioeconomic driving forces in the Spanish Mediterranean coast (El Maresme County, 1850–2005). **Environmental Science & Policy** 23: 120-132.

Parras R (2018) **Índice de uso do solo por habitante (IUSH): Proposta e aplicação**. 45f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Unesp, Jaboticabal.

Rabelo JL (2006) **Estudo da recarga do Aquífero Guarani no sistema Jacaré-Tietê**. 200f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo.

Reverte FC, Garcia MGM, Brilha J, Pellejero AU (2020) Assessment of impacts on ecosystem services provided by geodiversity in highly urbanised areas: A case study of the Taubaté Basin, Brazil. **Environmental Science & Policy** 112: 91-106.

Reynolds K (2014) Disparity Despite Diversity: Social Injustice in New York City's Urban Agriculture System. **Antipode** 47: 240–259.

Ruddiman W (2017) Geographic evidence of the early anthropogenic hypothesis. **Anthropocene** 20: 4-14.

Santos MF (2016) **O impacto na exploração do aquífero guarani no município de Ribeirão Preto**. 58f. Monografia (Curso de Pós-graduação em Economia e Meio Ambiente Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná.

Santos GO, Silva AA, Braz ARC, Carneiro FM (2018) Caracterização morfométrica das bacias hidrográficas inseridas no município de Rio Verde, Goiás, como ferramenta ao planejamento urbano e agrícola. **Geografia Ensino & Pesquisa** 22: 1-13.

Santos JFS, Nava ILP (2020) Spatial and temporal dynamics of water footprint for soybean production in areas of recent agricultural expansion of the Brazilian savannah (Cerrado). **Journal of Cleaner Production** 251: 1 - 13.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997. Uso, conservação e preservação do solo agrícola, São Paulo. Disponível em <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1997/decreto-41719-16.04.1997.html>> Acesso em 02 junho 2020.

Sausen TM, Lacruz MSP (2015) Sensoriamento Remoto para desastres. São Paulo: **Oficina de Textos** 119-148.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (2020) Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://perfil.seade.gov.br/>> Acesso em 10 abril 2020.

Serafim MP, Ricci MS (2017) O planejamento urbano e a materialização do plano diretor: uma análise comparativa entre Bauru e Piracicaba. **Redes (Santa Cruz do Sul. Online)** 22: 118-141.

Shang J, Li P, Li L, Chen Y (2018) The relationship between population growth and capital allocation in urbanization. **Technological Forecasting and Social Change** 135: 249-256.

Sikorska D, Łaszkiwicz E, Krauze K, Sikorski P (2020) The role of informal green spaces in reducing inequalities in urban green space availability to children and seniors. **Environmental Science & Policy** 108: 144-154.

Silva JFA, Pereira RG (2019) Panorama global da distribuição e uso de água doce. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais** 10: 263-280.

Singh A (2019) Remote sensing and GIS applications for municipal waste management. **Journal of Environmental Management** 243: 22-29.

Siviero A, Delunardo TA, Haverroth M, Oliveira LCD, Mendonça ÂMS (2011) Cultivo de espécies alimentares em quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 25: 549-556.

Souza JS, Cardoso RCV, Paraguassú LAA, Santos SF (2019) The experience of community urban gardens: Social organization and food security. **Revista de Nutrição** v.32.

Specht K, Sanyé-Mengual E (2017) Risks in urban rooftop agriculture: Assessing stake holders' perceptions to ensure efficient policy making. **Environmental Science & Policy** 69: 13-21.

Tamburino L, Bravo G, Clough Y, Nicholas KA (2020) From population to production: 50 years of scientific literature on how to feed the world. **Global Food Security** 24:100346.

Teles RP, Silva MLG, Ribeiro AJA (2020) Avaliação geoespacial da expansão do aglomerado urbano Crajubar utilizando inteligência geográfica. **Revista Brasileira de Geografia Física** 13: 423-433.

Thomaier S, Specht K, Henckel D, Dierich A, Siebert R, Freisinger UB, Sawicka M (2014) Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming). **Renewable Agriculture and Food Systems** 30: 43-54.

UNITED NATIONS (2019) World Population Prospects 2019: Highlights. Disponível em <<https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html>> Acesso em: 30 maio 2020.

Valera CA (2017) **Avaliação do novo código florestal: as áreas de preservação permanente—APPs, e a conservação da qualidade do solo e da água superficial**. 135f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência do Solo) – Unesp, Jaboticabal.

Valera CA, Pissarra TCT, Valle-Júnior RFD, Oliveira CF, Moura JP, Fernandes LFS, Pacheco FAL (2019) The buffer capacity of riparian vegetation to control water quality in anthropogenic catchments from a legally protected area: A critical view over the Brazilian new forest code. **Water** 11: 549.

Villar PC (2008) **Gestão das Áreas de Recarga do Aquífero Guarani: o caso do município de Ribeirão Preto, São Paulo**. 184f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo.

Villar PC, Ribeiro WC (2009) Sociedade e gestão do risco: o aquífero Guarani em Ribeirão Preto-SP, Brasil. **Revista de Geografia Norte Grande** 43: 51-64.

Wada Y, Flörk M, Hanasaki N, Eisner S, Fischer G, Tramberend S, Satoh Y, Van Vliet MTH, Yillia P, Ringler C, Burek P, Wiberg D (2016) Modeling global water use for the 21st century: Water Futures and Solutions (WFaS) initiative and its approaches. **Geoscientific Model Development** 9: 175-222.

Wahnfried I, Fernandes AJ, Hirata R, Maldaner CH, Varnier CL, Luciana Martins Ferreira LMR, Iritani MA, Pressinotti MMN (2018) Anisotropia e confinamento hidráulico do Sistema Aquífero Guarani em Ribeirão Preto (SP, Brasil). **Geologia USP Série Científica** 18: 75-88.

WWAP. World Water Assessment Programme (2012) The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris: UNESCO. Disponível em: <<https://www.unwater.org/publications/managing-water-uncertainty-risk/>> Acesso em 02 jun. 2020.

Xu F, Wang Z, Chi G, Zhang Z (2020) The impacts of population and agglomeration development on land use intensity: New evidence behind urbanization in China. **Land Use Policy** 95: 104639.

Yin J, Yin Z, Zhong H, Xu S, Hu X, Wang J, Wu J (2011) Monitoring urban expansion and land use/land cover changes of Shanghai metropolitan area during the transitionaleconomy (1979–2009) in China. **Environmental monitoring and assessment** 177: 609-621.

Zhao S, Da L, Tang Z, Fang H, Song K, Fang J (2006) Ecological consequences of rapid urban expansion: Shanghai, China. **Frontiers in Ecology and the Environment** 4: 341-346.

Zhu Z, Zhou Y, Seto KC, Stokes EC, Deng C, Pickett STA, Taubenböck H (2019) Understanding an urbanizing planet: Strategic directions for remote sensing. **Remote Sensing of Environment** 228: 164-182.