

**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.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

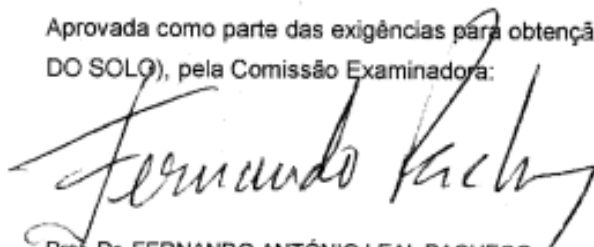
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: POLÍTICA DE USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE RIBEIRÃO PRETO

AUTORA: LAÍS CAROLINE MARIANNO DE OLIVEIRA

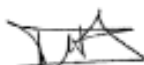
ORIENTADORA: TERESA CRISTINA TARLE PISSARRA

COORIENTADOR: FERNANDO ANTÔNIO LEAL PACHECO

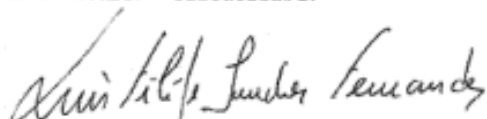
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (CIÊNCIA DO SOLO), pela Comissão Examinadora:



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.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Arcabouço Legal

A Constituição Federal Brasileira rege que cabe ao Poder Público e a sociedade, o dever de preservar o ecossistema. Segundo o Art. 225. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Com vistas à boa Política de Uso e Ocupação do solo foi criada a Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), onde entre suas diretrizes está previsto, em seu Artigo 2º, que *“cabe ao município a elaboração de políticas urbanas para garantir a adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana, compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência”*.

As principais normas legais a respeito do tema são as seguintes:

Lei nº 6.225, de 1975 - Dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão e dá outras providências.

Decreto n. 77.775, de 1976 - Regulamenta a Lei nº 6.225, de 14 de julho de 1975, que dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão, e dá outras providências.

Lei n. 8.171, de 1991 - conhecida como Lei de Política Agrícola, trata direta ou indiretamente do tema conservação do solo em diversos dispositivos.

Lei n.10.831 de 2003 - Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.

Lei n. 12.389 de 2011 - Institui o Dia Nacional do Calcário Agrícola.

Decreto n. 6.323 de 2007 - Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.

Decreto n. 7.048 de 2009 - Altera regulamento da agricultura orgânica.

Decreto n. 7.794 de 2012 - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

Valera (2017) assevera que a indefinição legislativa ou a pouca vontade política de aplicar os preceitos legais que visam a implementar uma política de uso do solo sustentável, leva a esse cenário uma insegurança jurídica e um abandono da boa ciência na definição de parâmetros técnicos.

Tendo em vista o atual cenário legislativo brasileiro, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas eficientes com intuito de trazer melhorias ao ecossistema no viés da sustentabilidade e que auxiliem no processo de tomada de decisão, tanto de agricultores, quanto de governantes.

2.2 Zonas Rurais

Zona rural é o espaço geográfico que compreende a região de campo. Quando não classificada como zona urbana, zona de expansão urbana, não urbanizável ou destinada à limitação do crescimento urbano, a região é denominada área rural/zona rural. Destinada a agricultura, pecuária, agroindústrias, preservação ambiental, extrativismo, ecoturismo, dentre outras atividades, a zona rural possui legislação específica a fim de que se mantenham suas funções de modo sustentável.

Conforme descrito no Art.4º da Lei nº 4.504 (BRASIL, 1964), conhecida como o Estatuto da Terra, as corretas nomeações das divisões de terra dentro da zona rural definam-se em:

I - "Imóvel Rural", o prédio rústico, de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agroindustrial, quer através de planos públicos de valorização, quer através de iniciativa privada;

II - "Propriedade Familiar", o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros;

III - "Módulo Rural", a área fixada nos termos do inciso anterior;

IV - "Minifúndio", o imóvel rural de área e possibilidades inferiores às da propriedade familiar;

V - "Latifúndio", o imóvel rural que:

a) exceda a dimensão máxima fixada na forma do artigo 46, § 1º, alínea b, desta Lei, tendo-se em vista as condições ecológicas, sistemas agrícolas regionais e o fim a que se destine;

b) não excedendo o limite referido na alínea anterior, e tendo área igual ou superior à dimensão do módulo de propriedade rural, seja mantido inexplorado em relação às possibilidades físicas, econômicas e sociais do meio, com fins especulativos, ou seja, deficiente ou inadequadamente explorado, de modo a vedar-lhe a inclusão no conceito de empresa rural;

VI - "Empresa Rural" é o empreendimento de pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que explore econômica e racionalmente imóvel rural, dentro de condição de rendimento econômico da região em que se situe e que explore área mínima agricultável do imóvel segundo padrões fixados, pública e previamente, pelo Poder Executivo. Para esse fim, equiparam-se às áreas cultivadas, as pastagens, as matas naturais e artificiais e as áreas ocupadas com benfeitorias;

VII - "Parceleiro", aquele que venha a adquirir lotes ou parcelas em área destinada à Reforma Agrária ou à colonização pública ou privada;

VIII - "Cooperativa Integral de Reforma Agrária (C.I.R.A.)", toda sociedade cooperativa mista, de natureza civil, criada nas áreas prioritárias de Reforma Agrária, contando temporariamente com a contribuição financeira e técnica do Poder Público, através do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, com a finalidade de industrializar, beneficiar, preparar e padronizar a produção agropecuária, bem como realizar os demais objetivos previstos na legislação vigente;

IX - "Colonização", toda a atividade oficial ou particular, que se destine a promover o aproveitamento econômico da terra, pela sua divisão em propriedade familiar ou através de Cooperativas.

Independente da classificação de cada tipo de território, quando destinada a produção agropecuária a propriedade rural contribui com o agronegócio nacional. Com mão-de-obra e instalações essencialmente em zona rural, o agronegócio é um dos setores da economia brasileira de maior importância, tendo um grande impacto sobre o Produto Interno Bruto (PIB) do país, balança comercial e produtividade (Castro et al., 2020). Essa colaboração do Agronegócio na economia tem aumentado a cada ano, no

primeiro semestre de 2016, o agronegócio faturou US\$45 bilhões em vendas externas, valor correspondente a 49,9% das exportações nacionais (Oliveira e Camargo, 2018).

Em 2019, o PIB do agronegócio brasileiro cresceu 3,81%, o grande destaque do setor foi o ramo pecuário, que cresceu expressivos 23,71% (Cepea, 2020). Segundo pesquisadores da equipe de Exportações/Cepea, os volumes exportados de carne suína, bovina e de aves aumentaram 16%, 15% e 4%, respectivamente, em 2019. Ao mesmo tempo, os preços em dólares das carnes suína, de aves e bovina cresceram 13,6%, 5% e 3,7%, respectivamente.

2.2.1 O uso e ocupação do solo nas zonas rurais

O uso e ocupação do solo destinado às atividades agropecuárias no Brasil, de acordo com o Censo (IBGE, 2017), correspondem a 63.517.805 de hectares com lavouras, 159.497.547 hectares de pastagens, 101.370.463 hectares de matas ou florestas e 13.863.254 hectares de sistemas agroflorestais. No estado de São Paulo, onde está localizada a região de estudo, essas áreas correspondem a 8.089.967 hectares de lavouras, 4.773.687 hectares de pastagens, 2.895.293 hectares de matas ou florestas e 74.993 hectares com sistemas agroflorestais. Tais estabelecimentos agrícolas possuem legislação específica, cuja a base é a conservação e preservação do solo. Conforme o artigo 2º e seus incisos, do Decreto Nº 41.719, de 16 de abril de 1997 (São Paulo (Estado), 1997) *o solo agrícola é patrimônio da humanidade e cabe aos responsáveis por sua exploração:*

I - Zelar pelo aproveitamento adequado e pela conservação das águas em todas as suas formas;

II - Controlar a erosão do solo, em todas as suas formas;

III - Evitar processos de desertificação;

IV - Evitar assoreamento de cursos d'água e bacias de acumulação;

V - Zelar pelas dunas, taludes e escarpas naturais ou artificiais;

VI - Evitar a prática de queimadas, praticando-as, somente, nas hipóteses previstas neste decreto;

VII - Evitar o desmatamento das áreas impróprias para exploração agrosilvopastoril e promover a possível vegetação permanente nessas áreas, quando desmatadas;

VIII - Recuperar, manter e melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola;

IX - Adequar a locação, construção e manutenção de barragens, estradas, carreadores, caminhos, canais de irrigação e prados escoadouros aos princípios de conservação do solo agrícola.

Assim como é dever dos governantes locais estabelecer metas de conservação e proteção do solo a partir do Plano Diretor, também é obrigação dos proprietários agrícolas manterem suas propriedades e áreas de produção dentro dos princípios da lei, de forma a garantir a preservação do solo e a sustentabilidade produtiva.

2.3 Zonas Urbanas

Para efeitos tributários, conforme o Código Tributário Nacional, Lei 5.172 de 25 de outubro de 1966 (BRASIL, 1966), entende-se como zona urbana a definida em lei municipal; observado o requisito mínimo da existência de melhoramentos indicados em pelo menos 2 (dois) dos incisos seguintes, construídos ou mantidos pelo Poder Público:

I - Meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;

II - Abastecimento de água;

III - Sistema de esgotos sanitários;

IV - Rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;

V - Escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

A lei municipal também pode considerar urbanas as áreas urbanizáveis, ou de expansão urbana, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio, mesmo que fora dos critérios definidos no §1º do artigo 32 do Código Tributário Nacional, equivalendo zona de expansão urbana a área reservada para o crescimento das cidades e vilas, adjacente à zona urbana, ao passo que a zona de urbanização específica está relacionada à

possibilidade de serem exercidas atividades tipicamente urbanas em determinado terreno da cidade, separado, não contíguo às demais zonas urbanas do Município (Albuquerque e Albuquerque, 2017).

A partir da década de 60 intensificou-se no Brasil o processo de crescimento das zonas urbanas. Anteriormente a essa evolução, o país possuía em 1940 população urbana correspondente a 31,24%, em detrimento às atividades rurais. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2015), 84,72% da população brasileira vive em zona urbana, sendo a região Sudeste a de maior destaque, onde 93,14% dos habitantes residem em zona urbana.

O crescimento urbano alcançou níveis desconhecidos ao longo do tempo, levando as cidades a expandirem seus limites físicos sobre o espaço rural, esse processo conseqüentemente, pode provocar a integração do espaço rural ao espaço urbano e conduzir a criação de novos espaços dentro da dinâmica territorial.

2.3.1 Uso agrícola em zona urbana

Concomitantemente ao aumento das zonas urbanas nas últimas décadas, houve o crescimento das áreas destinadas à agricultura urbana (Specht e Sanyé-Mengual, 2017). Outrora restrita às áreas rurais, a produção de alimentos em centros urbanos tem expandido a cada dia, sendo observado em áreas de quintais domésticos e hortas comunitárias urbanas, notadamente nas zonas periféricas das grandes e médias cidades (Siviero et al., 2011).

A agricultura em centros urbanos tem propiciado múltiplos benefícios ambientais, urbanísticos, sociais e de saúde pública à população, como preservação da biodiversidade, acesso a alimentação saudável, realização de atividades de educação ambiental, redução do estresse da vida urbana, redução de resíduos orgânicos pela compostagem, conexão com a natureza, dentre outros (Lara et al., 2019).

Considerando que a agricultura urbana tenha ganhado relevância no cenário mundial a partir da década de 1980, devido à crise econômica (Branco e Alcântara, 2011), esse assunto como campo de pesquisa é relativamente novo, embora a prática agrícola urbana seja bastante antiga, surgindo junto as primeiras cidades identificadas

na história, e bastante comum ao cotidiano das populações de cidades em diferentes níveis sociais no Brasil e no mundo (Mendes, 2019).

Embora a abrangência e grau de importância das áreas de agricultura urbana, ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos que buscam compreender sua dinâmica de funcionamento, assim como também faltam políticas públicas que busquem desenvolver estratégias de ordem tecnológica, social e comercial, tendo em vista que trata de uma atividade de baixo impacto ambiental que contribui para o desenvolvimento regional (Abud et al.,2019).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Região Administrativa de Ribeirão Preto (RARP), como apresentada na Figura 1, que abrange os Municípios de Altinópolis, Barrinha, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Dumont, Guariba, Guatapar, Jaboticabal, Jardinópolis, Luís Antnio, Monte Alto, Pitangueiras, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa de Viterbo, Santo Antnio da Alegria, São Simão, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho e Taquaral.

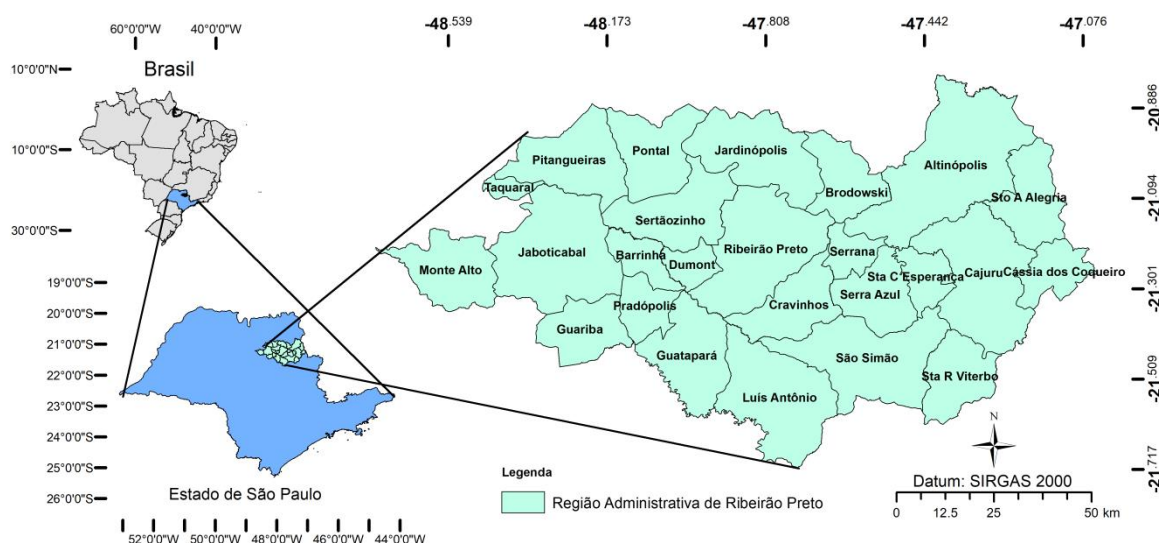


Figura 1. Localização Geográfica da Região Administrativa de Ribeirão Preto.

Localizada dentro do Estado de São Paulo, com o crescimento populacional superior à média do Estado e do Brasil, a Região Administrativa de Ribeirão Preto (RARP) destaca-se das demais pois além do elevado crescimento, é uma região de forte economia agropecuária, considerada a capital do agronegócio brasileiro e possui influência direta na economia nacional.

A RARP é constituída por uma população de 1.393.674 de habitantes, densidade populacional de 149,64 habitantes por km², em uma área de 9301,24 km², com grau de urbanização em 98,17% (SEADE, 2020).

Cada município apresenta extensão diferenciada no território da RARP, como pode ser observado na Figura 2. Um município no Brasil é uma circunscrição territorial dotada de personalidade jurídica e com certa autonomia administrativa, sendo a menor unidade autônoma da Federação. A sede do município é categorizada como cidade e possui o seu mesmo nome. Cada município tem sua própria Lei Orgânica que define a sua organização política, mas limitada pela Constituição Federal. Os municípios dispõem apenas dos poderes Executivo, exercido pelo prefeito, e Legislativo, sediado na câmara municipal (também chamada de câmara de vereadores). O Poder Judiciário organiza-se em forma de comarcas que abrangem vários municípios ou parte de um município muito populoso.

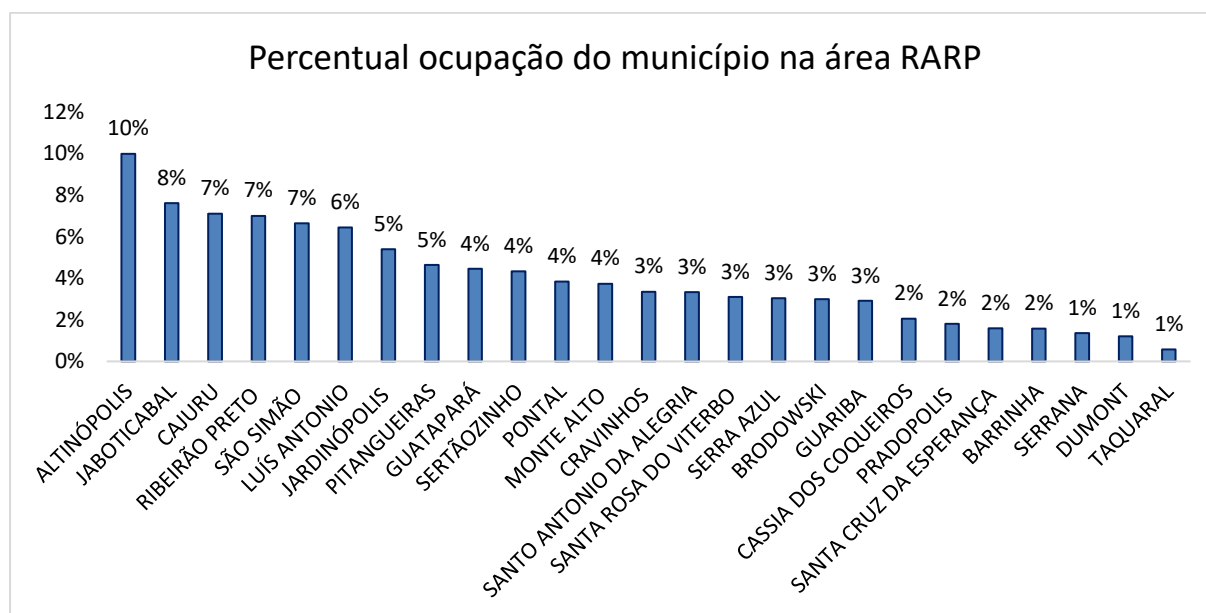


Figura 2. Gráfico do percentual de ocupação individual dos municípios da RARP.

A região está localizada entre as latitudes 21°40'S e 20°40'S e longitudes 47°00'W e 48°40'W. O clima predominante na região é classificado como tropical semiúmido (tipo Aw na classificação climática de Köppen-Geiger). A área pertence à região Hidrográfica da Bacia do Paraná, de acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional.

Geologicamente, a área de estudo pertence a unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior. Os solos predominantes se constituem em Argissolos e Latossolos. A vegetação florestal natural é constituída de Floresta Latifoliada Semi-decídua, Cerrado e Cerradão.

3.2 Banco de Dados

A análise da expansão urbana da RARP foi realizada a partir da vetorização temporal dos municípios, entre os anos de 1985 a 2020. Foi necessária a elaboração de um banco de dados para contribuir com o entendimento do estudo. As fontes de literatura das quais os elementos do banco de dados foram obtidos, encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Banco de dados utilizado.

Base de Dados	Informações adicionais <i>shapefile</i>	do	Instituição e URL da plataforma
Região Administrativa de Ribeirão Preto	Escala 1: 250000 Projeção geográfica LAT/LONG	IBGE	– Mapas. https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html
Imagem de Satélite	Resolução 30x30metros	USGS	- Earth Explore. https://earthexplorer.usgs.gov/
Nascentes, Rede de Drenagem	Escala 1: 10000	FBDS	– Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável http://geo.fbds.org.br/SP/
Aquífero Guarani	Formato geodatabase	ESRI	Forest- GIS. http://forest-gis.com/download-gis-base-de-dados/

3.2.1 Elaboração de Mapas

Para gerar os mapas, os dados foram exportados para o sistema de informação geográfica – SIG, *software* ArcGIS 10.1 (ERSI, 2010), licenciado para a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Departamento de Engenharia e Ciências Exatas, Campus Jaboticabal. Os mapas em formato *shapefile* foram produzidos e reprojetados no Datum SIRGAS 2000, Fuso 23, Sul.

Para realizar a vetorização do crescimento urbano, foram utilizadas imagens do satélite *Landsat*, resolução espacial de 30 metros. Foram utilizadas imagens nas versões de satélite *Landsat 4*, para os anos 1985 e 1990, *Landsat 5*, para o período entre 1995 a 2010 e *Landsat 8*, para os anos 2015 e 2020, as imagens foram escolhidas conforme a melhor resolução nos meses de junho e agosto, para o ano estudado. A fim de abranger os municípios foram utilizadas as órbitas e pontos: 220/75, 221/75 e 220/74. Na formação dos mapas de análise de crescimento urbano, foi necessário realizar o mosaico das imagens de satélite, no intuito de cobrir a área de estudo.

Os anos referentes a passagem do satélite utilizado para elaborar a pesquisa foram 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020. As bandas usadas para composição de imagens foram 4 3 2 RGB, e a escala utilizada para vetorização dos centros urbanos foi de 1:40000. Os parâmetros utilizados foram escolhidos por facilitarem a identificação da área e mostrarem uma imagem mais nítida em relação ao contorno das zonas urbanas consolidadas.

Os vetores de crescimento urbano foram elaborados a partir de técnica de fotointerpretação (Florenzano, 2007). A área urbana foi identificada a partir do padrão de pixels que representam a área, através da cor, textura, tamanho, forma, padrão, localização e o contexto que estavam inseridos. Após a interpretação visual, as zonas urbanas foram vetorizadas. Foi considerada zona urbana as áreas destinadas a construções civis, áreas pavimentadas, pontos de edificação urbana, indústrias isoladas dentro do território municipal e outros pontos que caracterizassem área com alguma forma de construção antrópica.

Na elaboração dos mapas de nascentes e rede de drenagem, foi realizado o recorte por municípios de cada ponto de nascente e rede de drenagem pertencente à área.

Os valores da extensão das Áreas de Preservação Permanente – APP- foram retirados do banco de dados FBDS (Tabela 1). Foram consideradas APPs para elaboração dos mapas e valores, as áreas ao entorno de nascentes, com raio mínimo de 50 metros, e as áreas ao redor de redes de drenagem, conforme as diretrizes do Código Florestal, que exige largura mínima de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura; 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura; 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura; 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura e 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros (BRASIL, 2012).

3.3 Cálculos

3.3.1 Projeção em toneladas

Foram realizados cálculos de produção e rendimento econômico a partir de dados do Anuário de Agricultura Brasileira - AGRIANUAL (AGRIANUAL, 2018). Os dados utilizados foram retirados da safra 2017/2018. As culturas utilizadas como modelo para padronização foram amendoim rasteiro, arroz sequeiro, cana-de-açúcar de 3º corte, cebola de plantio convencional, cenoura comum e milho convencional de 1ª safra. Os valores de produtividade e resultado retirados do Anuário de Agricultura Brasileira estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Dados culturais Anuário de Agricultura Brasileira (AGRIANUAL, 2018).

Cultura	Produtividade t/ha	Resultado R\$/ha*
Amendoim	4.25	1538,64
Arroz Sequeiro	3.90	585,00
Cana-de-açúcar	85	1346,00
Cebola	44	18016,00
Cenoura	45	16796,00
Milho	10.20	829,52

*Resultado= O valor da receita obtida subtraído do custo de produção.

Os valores consultados no AGRINUAL de cada cultura escolhida, foram retirados da região de referência de municípios do Estado de São Paulo. As culturas escolhidas de modelo possuem áreas de produção dentro do Estado, estão relacionadas as indústrias dentro do Estado de São Paulo e fora dele, e fazem parte de hábitos alimentares da população.

A partir da equação descrita na Fórmula 1, foi calculado o valor de produção esperado de cada cultura, em hectares. A produtividade utilizada na fórmula corresponde ao valor estabelecido e padronizado pelo AGRINUAL, e a perda de área rural corresponde ao valor encontrado a partir do estudo realizado na RARP.

Fórmula 1.

$$P(t) = \text{Produtividade} \left(\frac{t}{ha} \right) \times \text{Perda de área rural (ha)}$$

Onde: P= Projeção em toneladas de alimento cultivado; t = tonelada; ha = hectares

3.3.2. Resultado esperado em Reais

O Resultado por cultura corresponde ao valor em Reais obtido pela subtração da Receita pelo Custo de Produção, na determinada safra. Os valores de Receita e Custo de Produção são calculados e padronizados de acordo com cada cultura e região pelo AGRINUAL. Para calcular o resultado esperado de cada cultura escolhida, foi utilizada a equação descrita na Fórmula 2. O resultado da cultura corresponde ao valor estabelecido no AGRINUAL, e a perda de área rural corresponde ao valor encontrado a partir do estudo realizado na RARP.

Fórmula 2.

$$R (R\$) = \text{Perda de área rural (ha)} \times \text{Resultado da cultura (R\$/ha)}$$

Onde: R= Resultado esperado em Reais; ha=hectares

3.3.3. Índice de Ocupação Territorial

Foi realizado o cálculo da porcentagem de ocupação da área rural e da área urbana dos municípios da Região Administrativa de Ribeirão Preto. O resultado calculado foi denominado Índice de Ocupação Territorial, e foi realizado em relação a área urbana e a área rural. As equações utilizadas para calcular o Índice de Ocupação Territorial da área rural e o Índice de Ocupação da área urbana estão descritas nas fórmulas seguintes.

Fórmula 3.

$$\text{Índice de Ocupação da Área Urbana} = \frac{\text{Área Urbana} \times 100}{\text{Área Total do Municípios}}$$

Sendo, Área Urbana em km²; Área Total dos municípios em km²

Fórmula 4.

$$\text{Índice de Ocupação da Área Rural} = \frac{\text{Área Rural} \times 100}{\text{Área Total do Municípios}}$$

Sendo, Área Rural em km²; Área Total dos municípios em km²

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciada em 1985, a análise da redução da área da zona rural em detrimento à expansão urbana dos municípios mostra o princípio do processo de crescimento das cidades na região de estudo. Na área dos 25 municípios constituintes da RARP apenas 6 municípios (24%), apresentam mais de 1% no Índice de Ocupação Territorial (IOT) urbano, como pode ser consultado na Tabela 3 (em anexo).

A área rural contribuía, em média, com 98,93% da formação dos municípios. A única cidade com IOT urbana superior a 10% no ano 1985 foi Ribeirão Preto, somando 11,70% de área urbana a cidade já despontava entre as demais com índices superiores de desenvolvimento econômico, favorecido desde a implantação do Proálcool em 1970, e que tornou o município conhecido como a “Califórnia Brasileira” na década de 1980,

promovendo a migração de enormes contingentes populacionais e levando ao seu aumento populacional urbano (Bellentani, 2010).

Na Figura 3 é possível observar o comportamento dos municípios em relação à taxa de ocupação da área rural anualmente e os seus municípios que tiveram maiores e menores índices de diminuição da área rural em relação a área urbana entre 1985 e 2020.

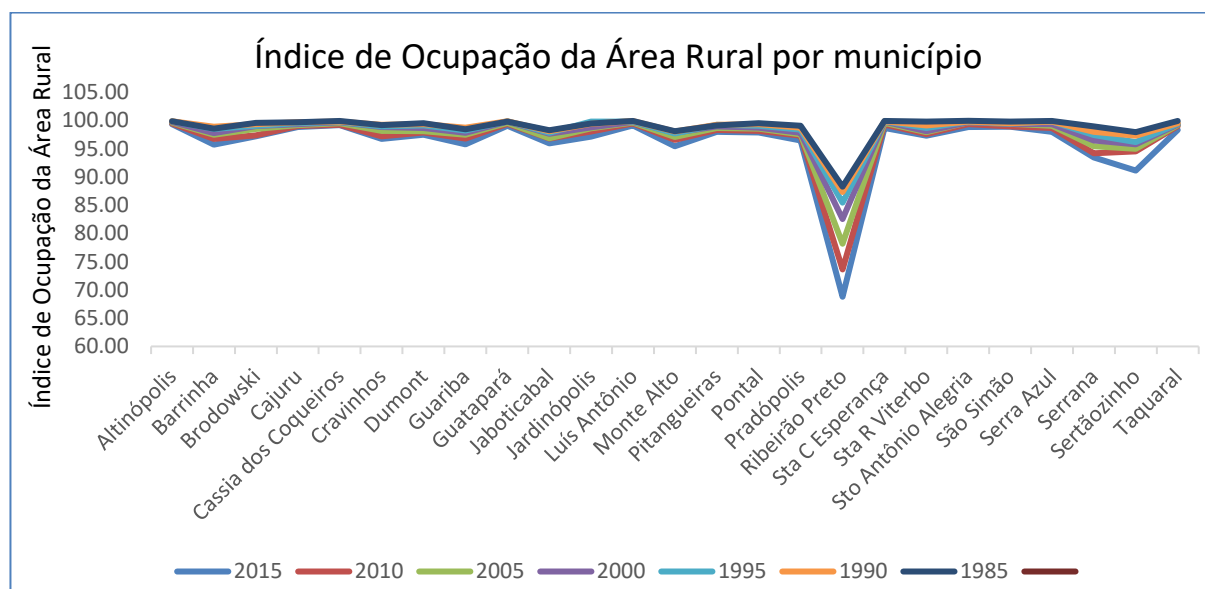


Figura 3. Gráfico do Índice de Ocupação Territorial Rural por município

Em 1990 houve alteração do número de cidades com IOT urbano superior a 1%, conjunta a essa diferença nota-se a redução da representação da área rural dos municípios. Entre 1990 e 1995 observa-se o aumento da área urbana nas cidades, porém com pouca alteração no cenário geral, posto que nesse período apenas o município de Cravinhos e Santa Rosa do Viterbo aumentaram seus índices para maior que 1%, correspondendo a respectivamente 1,01% e 1,29% de áreas urbanizadas.

Entre 1995 e 2000 houve aumento da área urbana nos municípios, embora 12 das 25 cidades ainda mantenham IOT menor que 1% de urbanização. Em 2005 a área rural representou em média 97,55% do território, e houve aumento de 12 para 15 cidades com IOT urbano superiores a 1%, em relação ao ano 2000.

Em 2010, dezessete municípios apresentavam IOT urbano superior a 1%, sendo três desses com áreas maiores que 5% do território, foram esses os municípios de Ribeirão Preto, Serrana e Sertãozinho, com respectivamente, 26,36%, 5,81% e 5,43%. Os municípios de Altinópolis, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Guatapar, Luís Antnio, Santa Cruz da Esperança, Santo Antnio da Alegria e Taquaral permaneceram com áreas urbanas inferiores a 1% de seu território total.

No ano de 2015 os municípios de Cajuru, Santa Cruz da Esperança, Santo Antnio da Alegria e Taquaral, que até 2010 possuíam menos de 1% de seu território destinado a ocupação urbana, passaram desse valor de representatividade para respectivamente 1,15%, 1,30%, 1,12% e 1,65%. Os municípios de Altinópolis, Cássia dos Coqueiros, Guatapar e Luís Antnio mantiveram IOT menor que 1% de sua área ocupada pela zona urbana. Embora essa representação inferior a 1% todos os 25 municípios apresentaram crescimento da área urbana e conseqüentemente redução da área rural.

Em 2020, Ribeirão Preto e Sertãozinho apresentaram IOT urbano superior a 10%, com 33,29% e 10,86%, respectivamente, tornando-se os municípios de maior desenvolvimento urbano dos últimos 35 anos. Guariba, Monte Alto e Serrana, com 5,29%, 5,62% e 8,04% respectivamente, foram os municípios que apresentaram área urbana superior a 5%. Somente os municípios de Altinópolis e Cássia dos Coqueiros apresentaram IOT urbano inferior a 1%, com respectivamente 0,65% e 0,89%. Os demais municípios atingiram área urbana entre 1% e 5%, sendo que em todos houve expansão territorial da área urbana sobre a área rural.

De modo geral, entre 1985 a 2020 houve crescimento gradual da área urbana sobre a área rural, apresentando fragmentações da área urbana em todo o território dos municípios. Entre 1985 e 1990 a fragmentação urbana nos municípios era menos expressiva, como pode ser visto na Figura 4, com áreas mais concentradas e menos distribuídas visualmente.

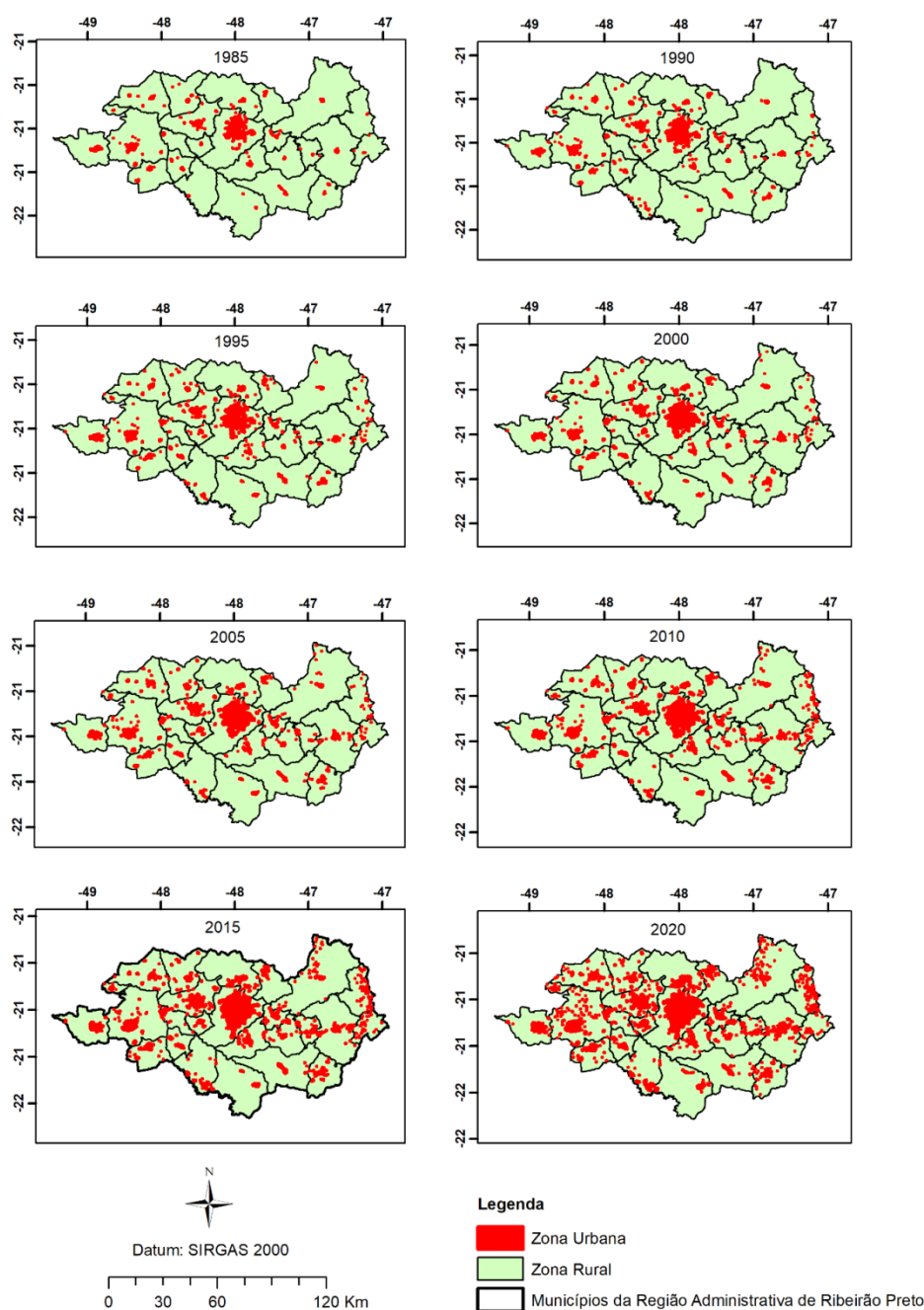


Figura 4. Mapa Expansão Urbana da RARP de 1985 a 2020.

A partir do ano 2000 é possível notar maior fragmentação e distribuição da área urbana sobre as zonas rurais em todos os municípios. Embora o aumento em porcentagem não tenha sido alto, essa dispersão da área urbana atingiu áreas que outrora eram ocupadas apenas por vegetação natural, e essa alteração implica em menor infiltração de água no solo dessas regiões, que influencia diretamente na

produção agrícola. Segundo D'Ámour et al. (2017), a expansão urbana resultará em uma perda de 1,8 a 2,4% das terras agrícolas globais até 2030, a perda de terras cultiváveis provavelmente será acompanhada por outros riscos de sustentabilidade e ameaça os meios de subsistência, com características divergentes para diferentes regiões megarurbanas.

Nos últimos 15 anos ocorreram as maiores alterações na paisagem natural da RARP. Os resultados indicam a ocorrência do aumento da expansão da zona urbana em detrimento a zona rural em todos os municípios.

A mudança no uso do solo causada pela ação antrópica, que ocorreu nos municípios avaliados, pode levar a consequências a longo prazo, tais como: o aumento da demanda por recursos naturais, como água, alimento e energia (Mohammadpour et al., 2019) devido ao crescimento populacional e urbano. O desenvolvimento urbano pode ocasionar crescentes demandas de recursos naturais, o que ocasiona a deterioração do solo (IPCC, 2014), muitas vezes devido à falta de planejamento em relação ao seu uso adequado, o aumento da intensidade do uso da terra em consequências as novas tendências de ocupação e demandas, além das mudanças sociais observadas, devido a nova configuração das cidades, de uma maneira geral mais aglomeradas (Xu et al., 2020). O processo de deterioração do solo pode influenciar diretamente na forma de governo das mesmas, que devido aos novos comportamentos sociais, deve ser adaptada aos padrões atuais do desenvolvimento de ordenamento territorial do município. Denota-se que a governança deve sempre ir de acordo com a configuração da cidade.

As consequências ecológicas da rápida expansão urbana também foram exploradas por Zhao et al. (2006), que observaram os efeitos negativos e impactos do processo de urbanização na qualidade do ar e da água, no clima local e na biodiversidade, afetando negativamente esses recursos.

Tendo em vista todos esses efeitos que o crescimento urbano ocasiona, a necessidade de estudos relacionados a esse tema torna-se cada vez mais necessário, a fim de compreender melhor a dinâmica urbano/rural, as consequências além dessas já encontradas, e a construção de novos meios de mitigação a esses problemas.

O crescimento das áreas urbanas sobre as áreas rurais da RARP, mais evidente nos últimos 5 anos, mostrou a grande fragmentação dessa expansão. Como essas novas áreas urbanizadas atingiram diferentes locais e ocorre uma variabilidade espacial no território municipal, esta alteração aumenta a possibilidade da ocorrência de degradação do solo, causada devido à mudança não planejada de seu uso. Pacheco et al. (2018) corroboram a esse resultado, ao afirmarem que em áreas onde o novo uso e ocupação do solo não está de acordo com a capacidade natural dele, agrava-se a deterioração do solo. Sendo assim, a alteração do uso do solo ocorrida na RARP pode levar a sua deterioração.

Além da deterioração do solo, outra consequência do crescimento das áreas urbanas é o aumento de áreas impermeáveis. Tendo em vista a expansão urbana ocorrida nos últimos 15 anos, que levou a maiores extensões de áreas pavimentadas, áreas de rodovias e habitações, a dinâmica hídrica dos municípios consequentemente foi alterada. Nestas áreas mais impermeáveis o escoamento superficial da água é mais intenso, e o processo de infiltração é menor, fatores que favorecem o processo de inundação das cidades.

O processo de urbanização intensifica a frequência de ocorrência desse fenômeno. Conforme Coelho (2017), as inundações são responsáveis por aproximadamente 55% dos desastres naturais registrados no mundo. Outros fenômenos potencializados pela urbanização são os deslizamentos, enxurradas e incêndios florestais, devido à maior aproximação do homem nessas áreas, como levantado por Sausen e Lacruz (2015), no Brasil a ocorrência desses desastres naturais aumentou 268% na década de 2000, anos incluídos no presente trabalho como anos de maior crescimento urbano.

Conforme Santos et al. (2018), por constituir a maior parte de áreas impermeáveis, quando o novo uso e ocupação do solo não é realizada de maneira planejada nesses locais, propiciam a redução da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

O escoamento superficial da água dentro dos centros urbanos carrega os resíduos e demais partículas do solo urbano as centrais de captura de água tornando-a

mais poluída e o processo de limpeza e purificação mais caro e oneroso, interferindo assim na qualidade de disponibilidade hídrica local.

Outrossim são os eventos naturais que podem ocorrer nessas áreas, pois segundo Caldas et al. (2018), em temporadas de chuvas intensas áreas ocupadas inadequadamente, em locais propensos a alagamentos, tanto rural quanto urbano, são acometidas de altas perdas. Perdas essas que poderiam ser reduzidas e até mesmo evitadas, se a ocupação do solo nessas áreas fosse feita de maneira planejada, seguindo a capacidade de uso do solo, topografia do terreno e localização dentro do centro urbano ou dentro da área rural.

A incidência de ocorrência desses eventos tem aumentado nos últimos anos, tanto em áreas rurais como urbana, levando a altas perdas, como as observadas na Figura 5. Portanto o crescimento urbano observado na RARP pode levar ao acometimento de perdas na área urbana e rural, devido ao não planejamento adequado do uso do solo dentro da Região.



Figura 5. Imagem de enchentes ocorridas em áreas urbanas e rurais no Brasil.

Fontes: <https://exame.com/brasil/em-30-anos-transtornos-com-alagamentos-so-aumentaram-em-sao-paulo/>; <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/01/26/chuvas-trazem-prejuizos-para-agricultores-e-pecuaristas-do-espirito-santo.ghtml>

A expansão da área urbana de diversos municípios da Região Administrativa de Ribeirão Preto, ocorreu, em sua maior parte, sem o devido planejamento e direcionamento adequado.

A falta de planejamento foi verificada ao fato de que, diversos municípios constituintes da RARP apresentaram crescimento da zona urbana sobre as áreas que deveriam ser protegidas ambientalmente por lei ambiental brasileira, como no caso dos

municípios de Altinópolis (75%), Cajuru (40,6%), Guatapar (40%), Luís Antnio (67,5%), Santa Cruz da Esperança (78,5%), Santa Rosa de Viterbo (52%), Santo Antnio da Alegria (64%) e São Simão (87%).

Segundo o relatório EQSS-CETESB (CETESB, 2001), estes municípios possuem mais de 40% de sua área no afloramento do Aquífero Guarani, e, contudo a falta de planejamento levou o crescimento urbano sobre essas áreas, que reduziu a área de infiltrao de água, fato que interfere no processo de recarga do aquífero. A extensão da área do Aquífero Guarani pode ser vista na Figura 6.

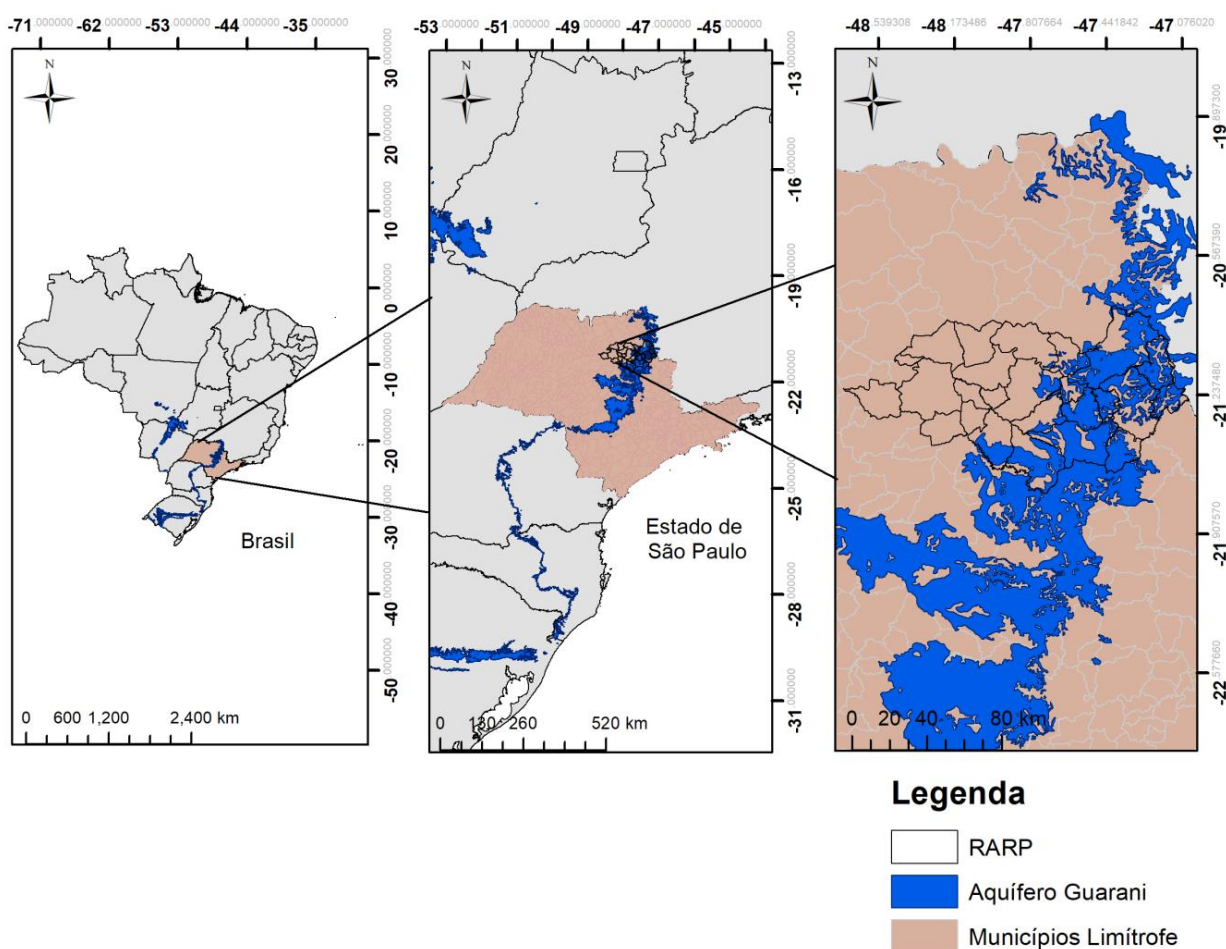


Figura 6. Localizao do Aquífero Guarani Brasil – São Paulo – Região Administrativa de Ribeirão Preto.

O Aquífero Guarani, considerado um dos maiores mananciais de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo (Rabelo, 2006), deve ser preservado, e a

infiltração de água para seu reabastecimento deve ser priorizada, principalmente nesses municípios que possuem grandes extensões de área de afloramento.

A urbanização é um dos fatores que pode levar a contaminação de aquíferos (Oleaga et al., 2009), tendo em vista sua fundamental importância ambiental e de abastecimento hídrico urbano, como no caso do município de Ribeirão Preto, onde o Aquífero Guarani é o único responsável pelo abastecimento de água (Parras, 2018; Wahnfried et al., 2018).

Como o crescimento urbano é intenso nas áreas de recarga (Villar e Ribeiro, 2009; Santos, 2016), é imprescindível que essas áreas sejam protegidas e acompanhadas por ações de políticas públicas que embasem a sua preservação. É necessário também que esses municípios, que dependem unicamente do Aquífero Guarani para o abastecimento hídrico da cidade, façam adequações e busquem novas maneiras de garantir a segurança hídrica da cidade, posto a finitude do Aquífero e a redução de suas áreas de recarga, comprometendo o seu abastecimento e levando a maior insegurança hídrica futura em relação ao abastecimento de água das cidades que dependem dele. As cidades precisam buscar novas estratégias para o abastecimento de água nas zonas urbanas, pois a expansão urbana interfere no Aquífero e prejudica o sistema de recurso hídrico superficial.

As medidas de proteção das áreas de recarga devem ser priorizadas e ser mais restritivas, pois a vulnerabilidade do aquífero é alta (Vilar, 2008). Portanto, é necessário que haja o correto planejamento de crescimento urbano/rural para que novas áreas sobre o afloramento do Aquífero não sejam alcançadas por construções antrópicas, se tornando áreas impermeáveis, conseqüentemente impossibilitando sua recarga natural. Vilar (2008) corrobora a essa preocupação, pois afirma que a conservação das áreas de recarga é essencial para garantir a reposição da água e a manutenção dos níveis hidráulicos, como também evitar a percolação de contaminantes.

Essa falta de planejamento aplicada ao crescimento da zona urbana também pode ser observada na Figura 7, onde municípios da RARP tiveram a sua expansão urbana sobre áreas ao entorno de nascentes naturais e redes de drenagem, consideradas por lei como Áreas de Preservação Permanente.

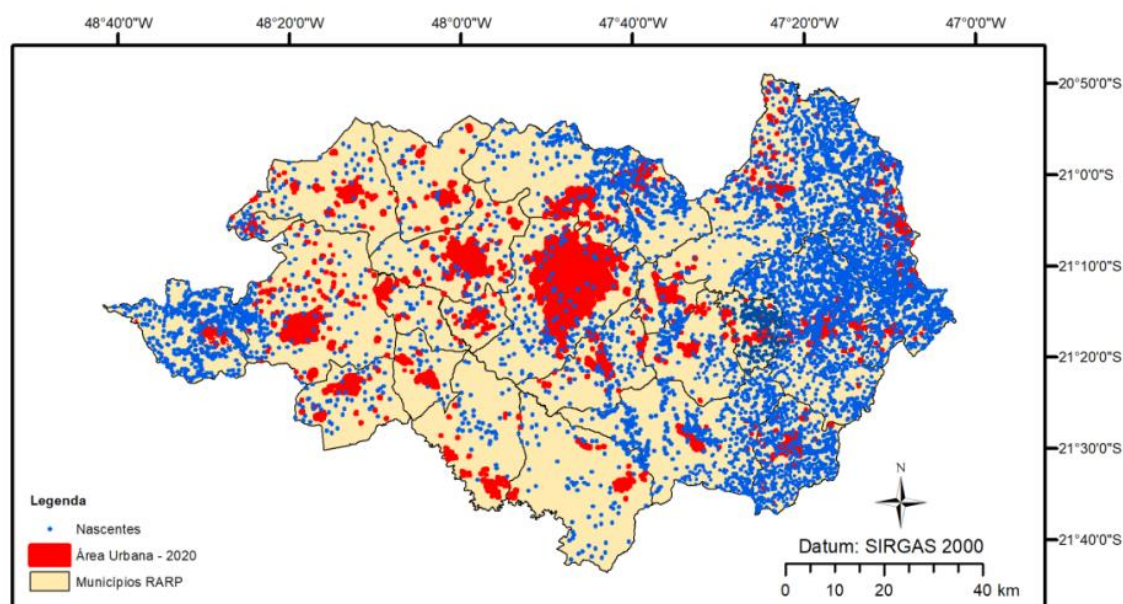


Figura 7. Mapa de localização das nascentes da RARP.

Foram instituídas no Brasil, a partir da Lei nº 12.651 de 2012 (Código Florestal), as Áreas de Preservação Permanente (APP), classificadas como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Dentro dessa Lei, as áreas ao entorno de nascentes, as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros são tipos de áreas consideradas como APP.

Tendo em vista o crescimento da área urbana ocorrido nos últimos 35 anos, à expansão da malha urbana atingiu essas áreas que deveriam estar protegidas da interferência humana e de suas edificações.

Além das áreas de nascentes naturais de água, outra APP atingida pelo crescimento urbano são as encostas dos rios. De um modo geral, nota-se nesses municípios que o crescimento da zona urbana se sobrepôs à rede de drenagem, como pode ser visto na Figura 8.

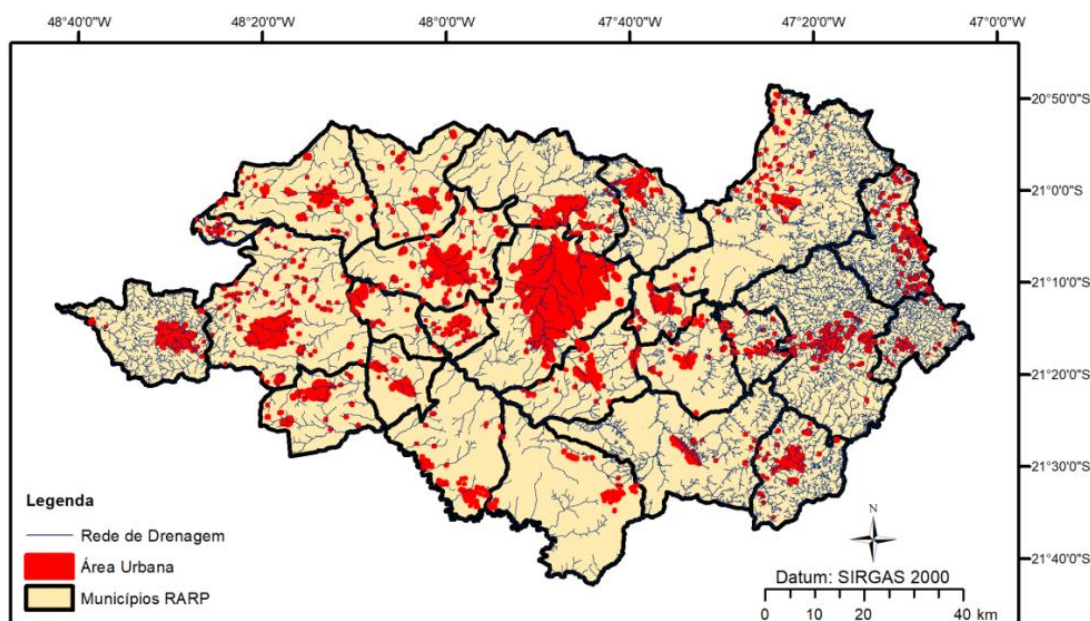


Figura 8. Mapa da Rede de Drenagem da RARP.

Em alguns municípios, como em Ribeirão Preto e Jaboticabal há redes de drenagem que atravessam o território municipal. Porém, devido a ocupação urbana, estes municípios possuem áreas impermeáveis nos dois lados do leito do rio, fator que constantemente leva a eventos de enchentes e alagamentos em ambas cidades (Maia, 2007), e que tem aumentado nos últimos anos.

Tendo em vista o não planejamento dessa expansão, essas áreas ocupadas, que deveriam estar protegidas para garantir maior proteção ambiental, estão mais vulneráveis a interferência antrópica, devido à aproximação urbana dentro de APPs. Vale ressaltar que o avanço de área urbanizada dentro desse tipo de APP pode levar a destruição das matas ciliares e causar impactos sobre a qualidade e conservação dos recursos hídricos. Como verificado por Valera et al. (2019), as matas ciliares adjacentes aos cursos d'água influenciam na qualidade da água e ajudam a proteger o ecossistema das ações antrópicas, que devido a urbanização, agricultura, recreação, dentro outros fatores são alterados significativamente.

É imprescindível salientar que a área de estudo pertence à Região Sudeste do país, onde há apenas 6% dos recursos hídricos do Brasil (Linhares, 2012). Embora a zona urbana ocupe parte do território onde há rede de drenagem, é na zona rural, mais

precisamente no setor agrícola, que está à maior demanda por água (Silva e Pereira, 2019; Santos e Naval, 2020),. Porém, as áreas urbanas exercem forte pressão sob os recursos hídricos com suas altas demandas diária e influenciam diretamente nos mananciais devido à localização de edificações sobre essas áreas.

Conforme o relatório WWAP (*United Nations World Water Assessment Programme – WWAP*, 2012), a agricultura é a atividade que mais utiliza água, sendo responsável por cerca de 70% do total de retirada de água, para suprir as demandas da humanidade. Sua utilização na irrigação e na produção de alimentos constitui-se no maior fator de pressão sobre as fontes renováveis de água doce. Portanto, os recursos hídricos nas zonas rurais devem ser tratados sob premissa do desenvolvimento sustentável para a sua adequada manutenção.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) devem ser respeitadas a fim de se manter a preservação do ecossistema e a produção de água dentro das micro-bacias, que são responsáveis, na maior parte, pelo abastecimento de água dos municípios onde estão inseridas.

A expansão urbana pode aumentar a pressão sobre os recursos hídricos locais, e essa alta demanda leva a diminuição da qualidade e acessibilidade à água (Wada et al., 2016; Paiva et al., 2020). Sendo assim, é necessária a aplicação de políticas públicas eficientes em relação ao planejamento urbano, para garantir a segurança hídrica.

Pela Lei 12.651, são consideradas APP as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 100 metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros, e 30 metros, em zonas urbanas.

Desse modo, ao subtrair essas áreas da área total do município, desprezando também a zona urbana, tem-se a extensão de área propícia ao uso agrícola, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4. Redução da áreas agricultáveis dos municípios da Região Administrativa de Ribeirão Preto.

Municípios	Área Total (km ²)	Área de Preservação Permanente – APP (km ²)	Área Urbana (km ²)	Área Agricultável (km ²)	Área Agricultável (%)
Guatapar	414.21	14.53	5.68	394.00	95.12
Luís Antnio	599.01	23.04	6.77	569.20	95.02
Pitangueiras	431.51	19.12	11.27	401.12	92.96
Pontal	356.98	16.26	10.21	330.52	92.59
São Simão	617.84	39.56	6.92	571.36	92.48
Taquaral	54.02	2.82	1.26	49.94	92.45
Serra Azul	283.41	16.64	5.76	261.00	92.10
Dumont	111.55	4.71	4.46	102.38	91.78
Cravinhos	311.80	14.92	10.75	286.13	91.77
Pradópolis	167.67	6.13	8.31	153.23	91.39
Barrinha	146.28	6.42	7.18	132.68	90.70
Altinópolis	929.63	81.49	6.02	842.11	90.59
Guariba	270.82	11.61	14.32	244.89	90.42
Jaboticabal	708.07	33.22	34.77	640.09	90.40
Jardinópolis	502.54	31.27	19.01	452.26	89.99
Brodowski	278.75	21.36	8.46	248.93	89.30
Sta. C. da Esperança	148.18	16.49	2.46	129.23	87.21
Cajuru	660.50	83.01	9.14	568.35	86.05
Serrana	126.17	7.95	10.15	108.08	85.66
Sta. Rosa do Vterbo	288.77	31.02	10.44	247.31	85.64
Monte Alto	347.83	30.67	19.55	297.60	85.56
Sertãozinho	403.74	15.88	43.85	344.01	85.21
St. Antnio da Alegria	310.44	44.73	3.66	262.05	84.41
Cássia dos Coqueiros	191.77	28.46	1.71	161.60	84.27
Ribeirão Preto	651.78	27.65	217.01	407.12	62.46

O avanço da zona urbana sobre a zona rural levou a redução média de 11% da área agricultável dos municípios, quando as APPs são consideradas como áreas não agricultáveis. Ao considerar somente a área agricultável, o impacto da área urbana sobre a área agrícola se mostrou ainda maior.

O município de Ribeirão Preto, que apresentou maior expansão urbana entre todos da RARP, alcançou em 2020 uma porcentagem de 62,46% de áreas agricultáveis, enquanto a área urbanizada ocupou 33,29% de seu território. Apesar da área territorial de 651,78 km², o município possui 295,67 km² destinados aos estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017).

Dos 25 municípios constituinte da RARP, 44% apresentaram áreas agricultáveis inferiores a 90% de seu território, sendo que em todos houve o crescimento das áreas urbanas.

Um fenômeno decorrente da redução de área rural é a conurbação, que ocorre quando a área urbana do município cresce e atinge um ou mais de seus municípios limítrofes convergindo em apenas um centro urbano. Conforme Teles et al. (2020), as áreas conurbadas tendem a originar grandes aglomerações urbanas, e nos últimos anos está cada vez mais presente nas grandes cidades como nas de médio porte. Esse é um fenômeno possível de ocorrência na RARP, devido seu comportamento de expansão nas últimas décadas, com destaque para os municípios de Ribeirão Preto e Sertãozinho, que já possuem pontos de crescimento urbano próximo aos seus limites territoriais.

A conurbação elimina as áreas agricultáveis que separam os municípios de seus centros urbanos, assim como ela também aumenta as relações socioeconômicas entre os municípios, devido as maiores relações horizontais entre os habitantes das cidades que a formam, por isso ela deve ser levada em consideração na elaboração do planejamento territorial urbano/rural.

Embora ocorra uma redução de área rural nos municípios da RARP, ainda há vários municípios dentro da região que possuem forte setor agropecuário e a maior parte de suas áreas rurais sendo utilizadas para a produção agropecuária, como no caso de municípios que possuem mais de 95% de seu território destinados à produção agrícola, como por exemplo, o municípios de Guatapará, que possui maior área agricultável em relação aos outros, com 95,12% de áreas propícias à produção agropecuária ele se destaca para o avanço do setor agrícola, com 26.623 hectares (IBGE, 2017) destinados aos estabelecimentos agropecuários.

Outro município de destaque para produção agrícola foi Luís Antônio, onde 95,02% de seu território são áreas propícias à agropecuária. Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), o município consta com 45.522 hectares de estabelecimentos agropecuários, e as principais culturas cultivadas são café, cana-de-açúcar, mandioca e milho. O município também possui forte setor pecuário, com criação de bovinos, equinos, galináceos e suínos.

Embora os municípios apresentem produção agrícola de várias culturas, assim como produção pecuária, tendo em vista o crescimento populacional e a comprovada expansão da zona urbana sobre a zona rural, é fundamental que haja novas alternativas para a produção de alimentos, a fim de garantir a segurança alimentar dessa e das próximas gerações.

A zona rural, onde estão localizadas as áreas destinadas à produção agropecuárias tem perdido território para o crescimento das cidades e de suas demandas (Hofmann et al., 2017). A construção de novas casas, condomínios, prédios e indústrias tem avançado sobre a zona rural dos municípios, conforme aumenta o número de habitantes. Dentro dessa lógica de expansão, seguindo esse mesmo padrão de crescimento, a região de estudo tende a reduzir cada vez mais suas áreas agrícolas, perdendo esse território para futuras construções civis.

Como pode ser visto na Figura 9, a expansão da área se sobrepôs à área rural em meados de 2010 e desde então tem crescido mais a cada ano. A redução de área rural, consequentemente área agrícola se mostrou mais evidente em torno do ano 2000, com o avanço da indústria nacional em diferentes setores econômicos. Pode-se afirmar que o aumento da industrialização das cidades resultou em diminuição das áreas rurais, ou seja, o crescimento econômico nesse setor influenciou diretamente o Agronegócio, no que tange as áreas destinadas as produções agropecuárias.

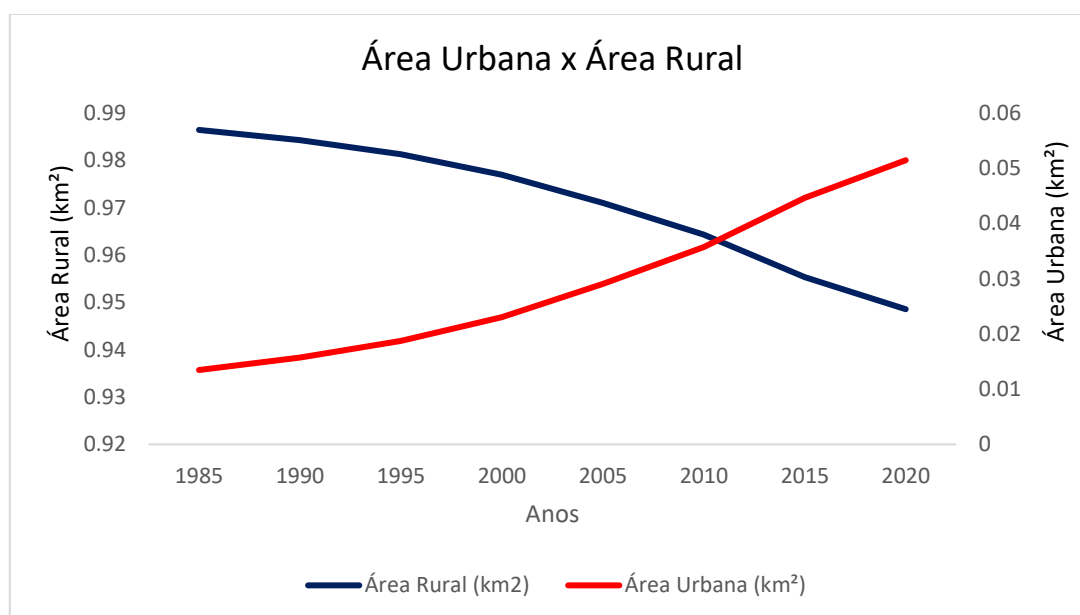


Figura 9. Gráfico da porcentagem de ocupação Urbana e Rural na RARP entre 1985 e 2020.

Na Tabela 5 é possível observar a redução da área rural total dos últimos 35 anos da RARP. Os municípios que tiveram suas áreas rurais reduzidas foram Taquaral, Cássia dos Coqueiros e Santa Cruz da Esperança, com diminuição de respectivamente 1,24 km², 2,61 km² e 2,35km². As maiores reduções ocorreram nos municípios de Ribeirão Preto, Sertãozinho e Jaboticabal, onde os valores chegaram a 140,75km², 35,71km² e 22,68km² de perda territorial rural.

Tabela 5. Panorama de redução da área rural na RARP.

Municípios	Área Rural 1985 (km ²)	Área Rural 2020 (km ²)	Redução Área Rural (km ²)
Altinópolis	928.73	923.60	5.13
Barrinha	144.21	139.10	5.11
Brodowski	277.62	270.28	7.33
Cajuru	658.78	651.36	7.43
Cássia dos Coqueiros	191.67	190.06	1.61
Cravinhos	309.76	301.05	8.71
Dumont	111.05	107.09	3.96
Guariba	268.08	256.50	11.58
Guatapar	413.98	408.53	5.45
Jaboticabal	695.98	673.30	22.68
Jardinópolis	499.93	483.53	16.40
Luís Antnio	598.59	592.24	6.35
Monte Alto	341.23	328.27	12.96
Pitangueiras	428.91	420.24	8.67
Pontal	355.38	346.77	8.60
Pradópolis	166.16	159.36	6.80
Ribeirão Preto	575.52	434.77	140.75
Sta. C. da Esperança	148.07	145.72	2.35
Sta. Rosa de Viterbo	288.22	278.33	9.89
Sto. Antnio da Alegria	310.36	306.79	3.58
São Simão	616.81	610.92	5.90
Serra Azul	283.23	277.65	5.58
Serrana	124.91	116.03	8.88
Sertãozinho	395.60	359.89	35.71
Taquaral	54.00	52.76	1.24
Total	9186.80	8834.15	352.66

Para efeito de elucidação sobre as perdas de áreas rurais agricultáveis, foi realizado o cálculo hipotético de produção das principais culturas da RARP. Os valores encontrados podem ser vistos na Tabela 6.

Tabela 6. Projeção da produção e resultados por safra agrícola.

Cultura	Produção (toneladas)	Resultado (R\$)
Amendoim	149.878,38	54.260.908,92
Arroz Sequeiro	137.535,45	20.630.317,50
Cana-de-açúcar	2.997.567,50	47.467.363,00
Cebola	1.551.682,00	635.343.248,00
Cenoura	1.586.947,50	592.319.338,00
Milho	359.708,10	29.253.437,56

Caso os 35265.50 hectares retirados da zona rural, fossem convertidos totalmente em apenas uma das culturas apontadas, essas seriam as quantidades de produto agrícola que não seriam utilizados nos sistemas de produção rural.

As culturas mais produtivas seriam a cana-de-açúcar, seguida da cenoura e da cebola, com respectivamente 2.997.567,50; 1.586.947,50 e 1.551.682,00 toneladas cada. Entretanto, as culturas de maior ganho econômico, devido aos menores custos de produção e maior receita, são a cebola, seguida da cenoura e do amendoim, com rendimentos de respectivamente 635.343.248,00, 592.319.338,00 e 54.260.908,92 milhões de Reais por safra.

Esse resultado projetado mostra a intensidade das perdas agrícolas, em relação à produção alimentar, e econômica, relacionando a quantidade monetária que tem sido reduzida do setor agrícola por ter sofrido redução de áreas agricultáveis para a expansão da zona urbana. Vale ressaltar que se trata de uma situação hipotética, pois a dinâmica de produção na RARP ocorre de maneira variada e com diferentes tipos de cultura. O intuito dos resultados relacionados à produção apresentada foi de exemplificar a perdas ocorridas devido à expansão da zona urbana sobre a zona rural.

Entretanto, embora sendo valores projetados, os resultados encontrados corroboram aos resultados obtidos por Shang et al. (2018), que afirmaram que embora o crescimento urbano ocasione maior industrialização das cidades, ofereça diferentes serviços e oportunidades de emprego, por outro lado leva a fortes perdas de produção agrícola e redução econômica no Agronegócio.

O crescimento populacional tem aumentado a demanda mundial de alimentos, porém como levantado por Godfray et al. (2010) a urbanização tem feito com que áreas outrora destinadas à produção alimentar fossem ocupadas por construções urbanas. Essa contradição entre aumento de demanda e redução de área agrícola tornou-se um tema preocupante na sociedade a despeito da segurança alimentar. Tamburino et al. (2020) afirmam que atender a demanda humana de alimentos e manter a saúde do ecossistema é um desafio essencial do século XXI.

Como constatado por Fontana et al. (2020), o aumento da urbanização tem levado populações do mundo todo a se preocuparem mais a respeito da disponibilidade de água e energia e da segurança alimentar, devido ao crescimento da demanda sobre esses recursos. O crescimento urbano e a demanda por cultivo de alimentos, têm estimulado a expansão mundial das áreas de agricultura urbana (Specht e Sanyé-Mengual, 2017).

Siviero et al. (2011) corroboram tendo observado que os modelos de agricultura urbana têm evoluído nas últimas décadas, devido ao aumento de áreas urbanizadas e a necessidade de buscar a segurança alimentar nas cidades. Nagib e Nakamura (2020) apontam que a prática agrícola dentro das zonas urbanas garante o fornecimento de alimentos de maneira mais prática, os chamados “circuitos curtos” de comercialização, onde compradores e vendedores possuem maior proximidade e flexibilidade de negociação.

Dentro do cenário da área de estudo, a implementação de políticas agrícolas que auxiliem a prática de agricultura urbana pode garantir o melhor aproveitamento do território urbano a fim de fornecer alimentos a população local a baixo custo, tendo em vista a proximidade do agricultor urbano e sua estratégia de produção, voltada a preferência de seus compradores. Conforme Nakamura (2017), corroborando a ela Nagib e Nakamura (2020), modelos de agricultura urbana torna o preço do produto final mais acessível, principalmente quando esses agricultores trabalham em forma de cooperativas.

No Brasil não há uma política específica a respeito de agricultura urbana. O Projeto de Lei 303/2019, em tramitação, busca autorizar o uso de terras de domínio da União para cultivo de horta comunitária orgânica por famílias de baixa renda organizadas

em associações, cooperativas ou sindicatos (Otoni, 2019), entretanto o processo de legalização dessa lei ainda não foi concluído. Uma eficiente política já estabelecida no país são os acordos de comercialização de produtos oriundos de agricultura familiar, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Lei 10.696 de 2003, que tem finalidade de incentivar a agricultura familiar, com ações de emergências e estruturais, visando a segurança alimentar, luta contra a pobreza, formação de estoque estratégicos e o desenvolvimento local.

Esse tipo de política de incentivo deve ser priorizada dentro das áreas de agricultura urbana, pois além de manter o abastecimento de alimentos, principalmente as hortaliças, essas áreas colaboram para o desenvolvimento de interação social, utilização de espaços vazios na cidade, combate à desigualdade social, empoderamento feminino, produção sustentável e manutenção da biodiversidade (Cabannes e Dubbeling, 2000; Almeida, 2004; Reynolds, 2014; Nagib, 2016; Souza et al., 2019; Barata et al., 2019).

Sendo assim, uma maneira eficiente de se garantir a segurança alimentar na Região Administrativa de Ribeirão, que reduziu em média 11,38% de território rural nos últimos 35 anos, e concomitantemente a proteção do meio ambiente, é a implantação e manutenção de áreas destinadas a agricultura urbana, por ser uma estratégia comprovadamente eficaz, conforme afirmam Leper (2017) e Nagib (2016, 2019). Estas áreas também contribuem para atingir as metas de segurança alimentar e segurança hídrica inseridas nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável fomentado pela Organização das Nações Unidas e cujo Brasil comprometeu-se a buscar.

Outrossim, é a manutenção de políticas públicas que possuem como objetivo o combate à fome e a segurança alimentar, como a Lei 11.346, de 15 de Setembro de 2006, onde em seu Art.2º afirma que a alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população.

Portanto, tendo em vista a importância econômica das áreas rurais no Brasil, assim como sua importância ecológica, torna-se evidente que essas áreas precisam ser preservadas.

A expansão das áreas urbanas sobre as áreas rurais deve ser planejada, para que não gere impactos ambientais e conseqüentemente econômicos sobre as mesmas. Apenas a criação de áreas destinadas a agricultura urbana dentro das cidades não possui tamanha eficácia sem o apoio do Poder Público, que tem o dever de respeitar, proteger, promover, prover, informar, monitorar, fiscalizar e avaliar a realização do direito humano à alimentação adequada, bem como garantir os mecanismos para sua exigibilidade.

Torna-se essencial a colaboração entre o Poder Público e a sociedade, para que junto ao Poder Científico, busquem soluções eficientes aos problemas causados devido o constante crescimento urbano e populacional, sobre o ambiente, no que tange ao uso e ocupação do solo.

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 conseqüências 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, and Conservation of Soil and Water: 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. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 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, Łaszkiewicz 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.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou avaliar a diminuição da área rural, frente ao avanço da expansão da área urbana na Região Administrativa de Ribeirão Preto, e compreender quais foram os seus efeitos ambientais, sociais e econômicos.

Compreender a dinâmica do uso do solo vai além do entendimento sobre as propriedades físicas e químicas do solo, as culturas adequadas ao cultivo em determinada área e quais as técnicas de manejo adequadas. O uso do solo ultrapassa os limites agrônômicos e atinge setores econômicos e sociais, influenciado no comportamento humano e na gestão da sociedade.

São necessários a cada dia, mais novos estudos que façam essa análise da influência do uso do solo em diferentes setores, para que o manejo esteja sempre alinhado à realidade agrônômica, econômica, ambiental e social, tendo em vista as novas tendências de ocupação e a crescente demanda por recursos naturais.

ANEXOS

Município	2020(%)		2015(%)		2010(%)		2005(%)		2000(%)		1995(%)		1990(%)		1985(%)	
	AR	AU	AR	AU	AR	AU	AR	AU	AR	AU	AR	AU	AR	AU	AR	AU
Altinópolis	99.35	0.65	99.37	0.63	99.50	0.50	99.67	0.33	99.79	0.21	99.87	0.13	99.88	0.12	99.90	0.10
Barrinha	95.09	4.91	95.73	4.27	96.77	3.23	97.49	2.51	97.77	2.23	98.55	1.45	98.94	1.06	98.58	0.71
Brodowski	96.96	3.04	97.24	2.76	97.38	2.62	98.51	1.49	99.02	0.98	99.10	0.90	99.35	0.65	99.59	0.41
Cajuru	98.62	1.38	98.85	1.15	99.06	0.94	99.22	0.78	99.40	0.60	99.55	0.45	99.71	0.29	99.74	0.26
Cássia dos Coqueiros	99.11	0.89	99.21	0.79	99.25	0.75	99.57	0.43	99.73	0.27	99.77	0.23	99.84	0.16	99.95	0.05
Cravinhos	96.55	3.45	96.76	3.24	97.23	2.77	98.21	1.79	98.85	1.15	98.99	1.01	99.29	0.71	99.20	0.65
Dumont	96.00	4.00	97.51	2.49	97.91	2.09	98.15	1.85	98.69	1.31	99.17	0.83	99.40	0.60	99.55	0.45
Guariba	94.71	5.29	95.83	4.17	96.81	3.19	97.50	2.49	97.85	2.15	98.27	1.73	98.74	1.26	98.46	1.01
Guataporá	98.63	1.37	99.11	0.89	99.45	0.55	99.63	0.37	99.82	0.18	99.87	0.13	99.89	0.11	99.81	0.05
Jaboticabal	95.09	4.91	95.97	4.03	96.81	3.19	96.88	3.12	97.66	2.34	97.83	2.17	98.13	1.87	98.29	1.71
Jardinópolis	96.22	3.78	97.15	2.85	98.05	1.95	98.62	1.38	98.81	1.19	99.84	0.69	99.42	0.58	99.48	0.52
Luís Antônio	98.87	1.13	99.14	0.86	99.51	0.49	99.66	0.34	99.79	0.21	99.84	0.16	99.93	0.07	99.93	0.07
Monte Alto	94.38	5.62	95.46	4.54	96.61	3.39	97.14	2.86	97.87	2.13	97.76	2.24	98.08	1.92	98.10	1.90
Pitangueiras	97.39	2.61	98.03	1.97	98.39	1.61	98.69	1.31	98.98	1.02	99.24	0.76	99.25	0.75	99.16	0.60
Pontal	97.14	2.86	97.90	2.10	98.21	1.79	98.60	1.40	98.74	1.26	99.08	0.92	99.40	0.60	99.55	0.45
Pradópolis	95.04	4.96	96.51	3.49	97.36	2.64	97.55	2.45	97.87	2.13	98.42	1.58	98.78	1.22	99.09	0.90
Ribeirão Preto	66.71	33.29	68.80	31.20	73.64	26.36	78.20	21.80	82.57	17.43	85.47	14.53	87.36	12.64	88.30	11.70
Sta. Cruz da Esperança	98.34	1.66	98.70	1.30	99.31	0.69	99.63	0.37	99.83	0.17	99.90	0.10	99.90	0.10	99.93	0.07
Sta. Rosa de Viterbo	96.38	3.62	97.36	2.64	97.64	2.36	97.98	2.02	98.15	1.85	98.71	1.29	99.15	0.85	99.81	0.19
Sto. Antônio da Alegria	98.82	1.18	98.88	1.12	99.40	0.60	99.72	0.28	99.74	0.26	99.82	0.18	99.85	0.15	99.97	0.03
São Simão	98.88	1.12	98.94	1.06	98.97	1.03	99.42	0.58	99.46	0.54	99.49	0.51	99.55	0.45	99.83	0.17
Serra Azul	97.97	2.03	98.02	1.98	98.67	1.33	99.12	0.88	99.39	0.61	99.80	0.20	99.83	0.17	99.94	0.06
Serrana	91.96	8.04	93.47	6.53	94.19	5.81	95.45	4.55	96.48	3.52	97.43	2.57	98.03	1.97	99.00	1.00
Sertãozinho	89.14	10.86	91.13	8.87	94.57	5.43	95.00	5.00	95.81	4.19	96.19	3.14	97.32	2.68	97.98	2.02
Taquaral	97.67	2.33	98.35	1.65	99.02	0.98	99.22	0.78	99.33	0.67	99.45	0.55	99.54	0.46	99.97	0.03

AR= área rural, AU= área urbana

Tabela 2. Índice de Ocupação Territorial Rural e Urbano dos municípios da Região Administrativa de Ribeirão Preto – RARP.