



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA NOS MUNICÍPIOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E JACAREÍ - SP

Maíra Ramalho Matias

Monografia da disciplina SER-300,
Introdução ao Geoprocessamento,
docentes responsáveis Dr. Antônio
Miguel Vieira Monteiro e Dr. Cláudio
Barbosa, do Curso de Pós-Graduação
em Sensoriamento Remoto no Instituto
Nacional de Pesquisas Espaciais.

INPE
São José dos Campos
2020

RESUMO

O trabalho teve por objetivo identificar e caracterizar as potenciais áreas de agricultura urbana e periurbana dos municípios de São José dos Campos (SP) e Jacareí (SP), por meio da utilização de dados secundários e emprego de métodos e técnicas de geoprocessamento. Foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): a Malha dos Setores Censitários 2010 – informação da situação do setor censitário- para a criação das classes urbano, periurbano e rural; as coordenadas dos estabelecimentos agropecuários do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE) e a Grade de Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 (IBGE). Além disso, dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) foram utilizados para a definição das classes quanto ao tamanho dos imóveis (minifúndio, pequena, média e grande propriedade) e foi desenvolvida uma alternativa metodológica para tratar os problemas de sobreposições geométricas dos polígonos dos imóveis do CAR. Cada uma das 4 variáveis de entrada serviu como plano de informação para a aplicação do modelo booleano de inferência geográfica. A análise dos dados dos imóveis CAR indicou que, em relação ao total de imóveis CAR, há predominância de minifúndio em ambos os municípios: 65,2% em Jacareí e 59,93% em São José dos Campos. Apesar disso, a aplicação da técnica booleana demonstrou expressiva presença da Agricultura Periurbana de Grande Propriedade, especialmente em São José dos Campos, enquanto no município de Jacareí de fato há maior predominância da Agricultura Periurbana de Minifúndio e de Pequena Propriedade. Conclui-se que a utilização de dados secundários para identificação e caracterização de tipologias de agricultura urbana e periurbana pode contribuir para aumentar o conhecimento acerca desses sistemas produtivos, ainda que para uma análise preliminar, tendo em vista que os dados utilizados possuem abrangência nacional de divulgação. Por fim, cabe mencionar que apesar do dado do CAR apresentar limitações devido a problemas de inconsistências geométricas, ele se mostrou interessante do ponto de vista da sua utilização como variável qualificadora, desde que realizada as edições de sobreposições compatíveis com os objetivos do estudo.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Agricultura Urbana. Agricultura Periurbana.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1 - Localização da área de estudo.	3
Figura 2 - Código de situação do setor censitário.	6
Figura 3 - Dados e fluxo de procedimentos.	10
Figura 4 - Classes Territoriais: urbano, periurbano e rural.	11
Figura 5 - Classes CNEFE Agropecuário 2017.	11
Figura 6 - Tipologias dos imóveis CAR sem sobreposição.	14
Figura 7 - Tipologias das áreas potenciais de Agricultura Urbana e Periurbana de São José dos Campos e Jacareí.	21

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
Tabela 1 - Classes territoriais elaboradas a partir da “situação do setor censitário”.....	6
Tabela 2 - Tipologias dos imóveis rurais, considerando o módulo fiscal.	12
Tabela 3 - Combinações de variáveis para a aplicação da lógica booleana. ...	15
Tabela 4 - Situação do cadastro dos imóveis do CAR.	16
Tabela 5 - Porcentagem de área sobreposta dos imóveis do CAR por município, considerando metodologia de FRANCO (2018).....	16
Tabela 6 - Sobreposição intraclasse (ha) - Município de Jacareí (SP).....	17
Tabela 7 - Sobreposição intraclasse (ha) - Município de São José dos Campos (SP).....	17
Tabela 8 - Resultados da edição de remoção das sobreposições dos imóveis do CAR - Jacareí (SP).....	18
Tabela 9 - Resultados da edição de remoção das sobreposições dos imóveis do CAR - São José dos Campos (SP).	19

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 Introdução.....	1
2 Caracterização da área de estudo.....	3
3 Materiais e Métodos.....	5
3.1 Base de dados.....	5
3.1.1 Malha dos Setores Censitários 2010 (IBGE).....	5
3.1.2 Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 (IBGE)	7
3.1.3 Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo Agropecuário 2017 (IBGE)	7
3.1.4 Cadastro Ambiental Rural (CAR)	8
3.2 Procedimentos metodológicos.....	9
4 Resultados.....	16
5 Conclusão.....	22
Referências Bibliográficas.....	24

1 INTRODUÇÃO

A temática da Agricultura Urbana e Periurbana (AUP) tem ganhado destaque em pesquisas e implementação de políticas públicas nas últimas décadas. No Brasil, um dos primeiros trabalhos de identificação e caracterização de AUP em regiões metropolitanas foi desenvolvido por SANTANDREU & LOVO (2007), que definem a AUP como “atividades que podem ser praticadas nos espaços intraurbanos, urbanos ou periurbanos [...] envolvendo a produção, a transformação e a prestação de serviços para gerar produtos agrícolas e pecuários voltados ao auto consumo, trocas e doações ou comercialização.”

Uma das principais características da AUP é a integração das atividades agropecuárias ao sistema ecológico-econômico das áreas urbanas e periurbanas (MOUGEOT, 2000).

SOUSA & CALAÇA (2019), em revisão recente de literatura, indicam três perspectivas principais que pautam as iniciativas AUP nacional e internacionalmente: a da soberania e da segurança alimentar, com a criação de alternativas para garantir o acesso à alimentação de qualidade; a perspectiva ambiental, com a busca de alternativas para melhorar o meio ambiente urbano, por meio da manutenção de áreas verdes, aumento da permeabilidade do solo e reaproveitamento dos resíduos urbanos; e a perspectiva socioeconômica, com a criação de possibilidades de ocupação e renda para enfrentar o problema da pobreza urbana.

Alguns desafios para o desenvolvimento da AUP no Brasil foram apontados por SANTANDREU & LOVO (2007), tais como: a superação da pouca compreensão, principalmente por parte do setor público, sobre as amplas possibilidades e potencialidades da AUP; ausência de políticas voltadas ao desenvolvimento da AUP, dificuldades de acesso ao crédito, necessidade de apoio à infraestrutura, acesso a sementes e mudas, disponibilidade de água de qualidade, disponibilização e o acesso aos espaços urbanos com potencial produtivo.

Além disso, os autores também apontaram como um desafio a identificação, diferenciação e caracterização dos espaços de produção urbanos, periurbanos e rurais com seus respectivos agricultores e agricultoras. De acordo eles, “dar

reconhecimento às atividades e aos atores da AUP é encarar o desafio de valorizar o trabalho proporcionado pela agricultura, que historicamente no Brasil é estigmatizado.” Além disso, indicam que “fazer a identificação de espaços e caracteriza-los no plano diretor do município é o desafio que, se enfrentado, pode viabilizar uma tipologia nacional para AUP.”

Considerando o exposto, este trabalho teve por objetivo identificar e caracterizar as potenciais áreas de agricultura urbana e periurbana dos municípios de São José dos Campos (SP) e Jacareí (SP), por meio da utilização de dados secundários e emprego de métodos e técnicas de geoprocessamento.

Para a identificação e caracterização da AUP foram utilizados dados dos imóveis do Cadastro Ambiental Rural (CAR), a Malha dos Setores Censitários 2010 – informação da situação do setor censitário - do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE) e a Grade de Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 (IBGE).

Cada uma das 4 variáveis de entrada (CAR, CNEFE, Cobertura e Uso da Terra e Situação do Setor Censitário) serviu como plano de informação para a aplicação do modelo booleano de inferência geográfica, que corresponde a uma combinação lógica de vários planos de informação utilizando-se de operadores lógicos para testar uma hipótese ou preposição (CAMARA *et al.*, 2001). Tal técnica de inferência geográfica possibilitou a identificação e caracterização das tipologias de AUP dos municípios estudados.

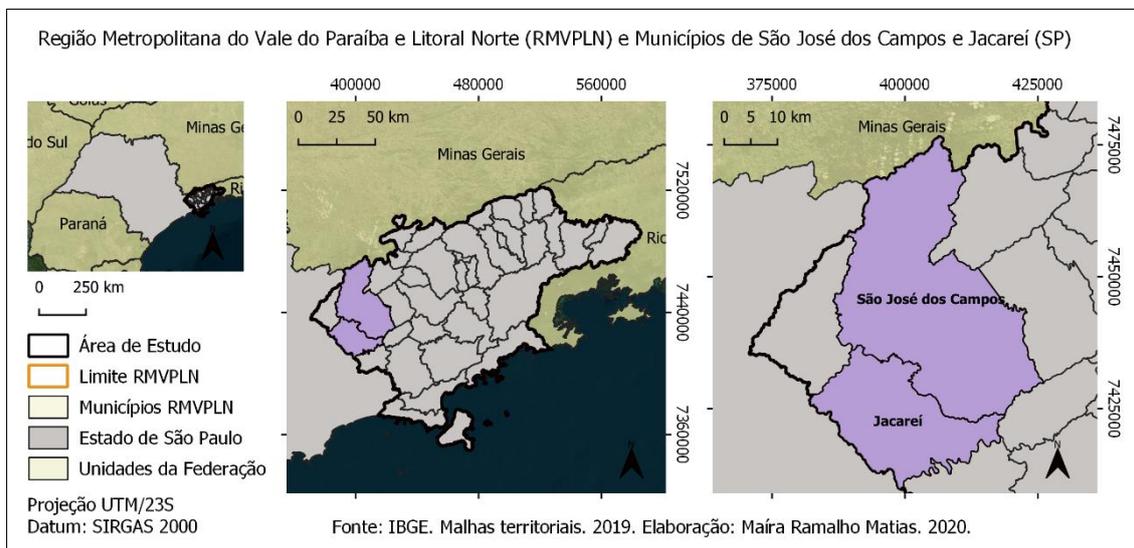
Por fim, foi desenvolvida uma alternativa metodológica para tratar os problemas de sobreposições geométricas dos polígonos dos imóveis do CAR. Desta forma, foi possível utilizá-lo como uma variável indicativa com relação ao tamanho da propriedade.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Os municípios de São José dos Campos e Jacareí (Figura 1) estão localizados na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) do Estado de São Paulo. No cenário atual, a RMVPLN se destaca por intensa atividade econômica, sendo os dois municípios da área de estudo considerados importantes polos tecnológicos industriais (EMPLASA, 2019).

De acordo com o IBGE (2020), São José dos Campos possui 1.099,409 km² de área da unidade territorial, com população estimada de 729.737 pessoas. Jacareí, por sua vez, apresenta 464,272 km² de área e sua população foi estimada em 235.416 pessoas.

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Fonte: Produção da autora. 2020.

As paisagens atuais da região foram fortemente marcadas pelo histórico do cultivo do café entre os séculos XVIII e XIX. Conforme OLIVEIRA, *et. al.* (2018), com a degradação dos solos e a proibição da mão de obra escravizada, a paisagem do café deu lugar a extensos pastos com a pecuária leiteira e, de 1930 a 1960, verificou-se a emergência de uma agricultura de gêneros alimentícios. Tal agricultura encontra-se predominantemente nos solos mais férteis das várzeas dos rios (MARINELO, 2014).

Nas últimas décadas a região passou por um crescimento urbano-industrial elevado, onde usos da terra vinculados às atividades agropecuárias se chocam e convivem com os usos e ocupações atuais advindos do processo de expansão urbana. Neste contexto, surgem novos arranjos espaciais para essas atividades agropecuárias, não mais apenas caracterizadas pelo desenvolvimento exclusivamente em áreas rurais.

Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), a área dos estabelecimentos agropecuários de São José dos Campos e Jacareí corresponde a 43.518 e 19.382 hectares, respectivamente. Quanto ao total de estabelecimentos, tem-se 544 para São José dos Campos e 398 para Jacareí, com a utilização das terras de ambos os municípios predominantemente voltada para pastagens, seguida das lavouras.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Base de dados

Foram utilizados dados dos imóveis do Cadastro Ambiental Rural (CAR), a Malha dos Setores Censitários 2010 – informação da situação do setor censitário - do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE) e a Grade de Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 (IBGE).

3.1.1 Malha dos Setores Censitários 2010 (IBGE)

Por definição, o setor censitário é:

“a unidade de controle cadastral formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, cuja dimensão, número de domicílios e de estabelecimentos permitem ao recenseador cumprir suas atividades em um prazo determinado, respeitando o cronograma de atividades. O setor censitário é a área de trabalho do recenseador.” IBGE (2010).

Os polígonos dos setores censitários podem ser classificados por tipo, urbano ou rural, no qual considera-se as delimitações legais municipais de zoneamento urbano e rural para o estabelecimento dos tipos de setores. Para os casos em que não há esse zoneamento estabelecido legalmente pelos municípios, o IBGE utiliza-se do “critério morfológico, valorizando o espaço vivido e observando as áreas efetivamente ocupada para fins urbanos” (IBGE, 2010).

Além da classificação por tipo de setor censitário, desde o Censo 2000 também se encontra disponível a classificação quanto à situação do setor censitário, que possibilita maior detalhamento da classificação geral dos setores, uma vez que apresenta distinção entre outras categorias de dispersão e aglomeração de domicílios no território (IBGE, 2010).

As informações quanto ao tipo de setor encontram-se na tabela de atributos da malha censitária disponibilizada em formato shapefile, já as informações quanto à situação do setor (Figura 2) encontram-se na relação das variáveis das planilhas, denominada “Arquivo Básico”.

Figura 2 - Código de situação do setor censitário.

Fonte: IBGE, 2011.

Baseando-se no trabalho de PERA & BUENO (2016), que indica a utilização da variável “situação do setor” a partir do reagrupamento de suas oito categorias de setores censitários para a estruturação do território para além da dicotomia urbano-rural, foram estabelecidas 3 classes territoriais: urbano, periurbano e rural (Tabela 1).

Tabela 1 - Classes territoriais elaboradas a partir da “situação do setor censitário”.

CLASSES TERRITORIAIS	CÓDIGO DE SITUAÇÃO DO SETOR	DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DO SETOR
URBANO	1	1 - Área urbanizada de cidade e vila
PERIURBANO	2, 3 e 4	2 - Área não urbanizada de vila ou cidade;
		3 - Área urbana isolada;
		4 - Área rural de extensão urbana
RURAL	5, 6, 7 e 8	5 - Aglomerado rural isolado – povoado
		6 - Aglomerado rural isolado – núcleo
		7- Aglomerado rural isolado - outros aglomerados
		8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural

Fonte: Produção da autora. 2020. Adaptado de PERA & BUENO (2016).

3.1.2 Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 (IBGE)

O dado de Cobertura e Uso da Terra 2016-2018 recobre todo o território brasileiro e é divulgado a cada dois anos, utilizando para seu mapeamento técnicas de fotointerpretação de imagens orbitais OLI/Landast-8, levantamentos de campos e informações complementares (IBGE, 2020).

Após a publicação da Grade Estatística do IBGE (1km²), o dado de cobertura e uso da terra passou a ser divulgado por meio da malha territorial da grade vetorial de 1km x 1km, tanto para as áreas rurais quanto para as áreas urbanas. A Grade Estatística do IBGE consiste em um sistema de células regulares caracterizada pela estabilidade espaço-temporal, possibilitando uma unidade de análise e de disseminação de dados de forma independente em relação aos recortes político-administrativos, que podem sofrer alterações no decorrer do tempo (IBGE, 2016).

Das 12 classes existentes para todo o Brasil, foi utilizada na análise do presente trabalho a Classe 2 (Área Agrícola), que compreende “áreas caracterizadas por lavouras temporárias, semi-perenes e permanentes” nas quais a terra é “utilizada para produção de alimentos, fibras, combustíveis e outras matérias-primas” (IBGE, 2020).

3.1.3 Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo Agropecuário 2017 (IBGE)

O CNEFE Agropecuário contém os endereços e as coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários. Ele faz parte de um dos produtos do Censo Agropecuário 2017, que corresponde a um dos maiores levantamentos de informações e estatísticas a respeito da situação agropecuária do país, com divulgação quinquenal.

Por definição, um estabelecimento agropecuário é “toda unidade de produção ou exploração dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas” (IBGE, 2019), podendo localizar-se em áreas rurais ou urbanas, que tenha como objetivo a produção (seja para a venda ou para a

subsistência). Cabe destacar que a captura de coordenadas geográficas se refere à sede do estabelecimento agropecuário, porém, outras áreas do estabelecimento podem estar representadas nesses pontos, tais como a porteira ou a própria área de cultivo (IBGE, 2019).

3.1.4 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório a todas as propriedades rurais, que tem por objetivo compor uma base de dados integrada de informações das posses rurais com as informações ambientais (BRASIL, 2012).

O CAR é autodeclarado, de responsabilidade do proprietário ou arrendatário rural, não sendo exigido um técnico e/ou profissional para a delimitação dos imóveis no sistema e a realização do cadastro. Conforme OLIVEIRA *et al.* (2017), a estratégia de autodeclaração tem por intuito facilitar a inscrição dos produtores, fomentando o cadastro desses imóveis em uma base de dados aberta e de âmbito nacional.

Apesar da proposta de cadastro autodeclarado ter possibilitado a construção dessa base de dados, ainda há muitas fragilidades no levantamento geométrico dos limites declarados, com muitos problemas de sobreposição de áreas (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A variável do CAR utilizada no trabalho foi a de “Área do Imóvel”. Os dados podem ser acessados por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), de responsabilidade do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), no qual é possível realizar o download dos arquivos vetoriais em formato shapefile para cada município. A última atualização dos dados refere-se à 18/02/2020.

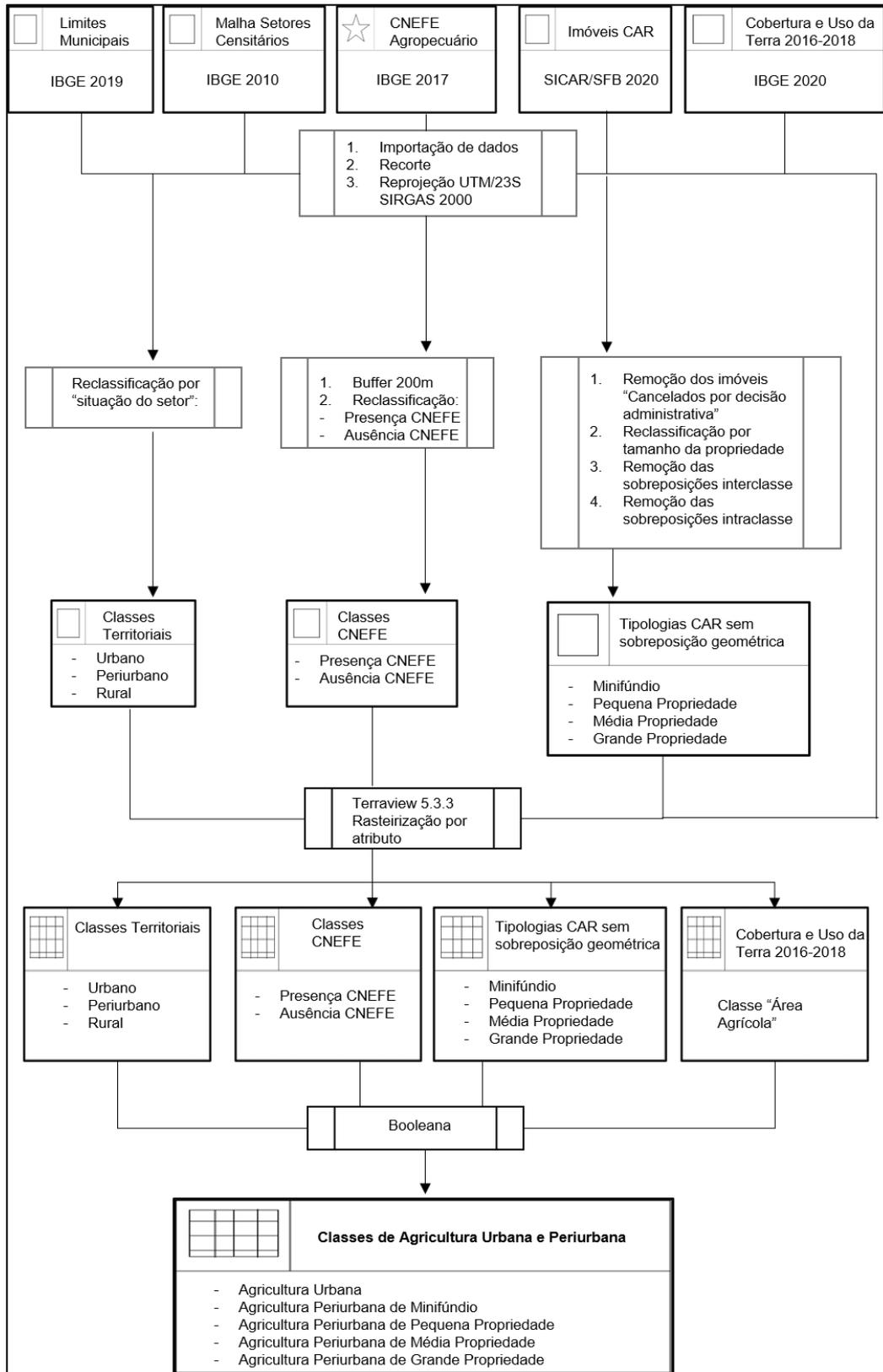
3.2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados para a geração do mapa de tipologias de agricultura urbana e periurbana para os municípios de São José dos Campos e Jacareí consistiram no download das 4 variáveis de entrada; processamento dos dados (recorte para a área de estudo, reprojeção dos geo-objetos para o sistema de coordenadas planas Universal Transversal de Mercator (UTM/23S) – SIRGAS 2000, reclassificação e rasterização das variáveis); aplicação da lógica booleana na calculadora raster do QGIS 3.4 e plotagem dos resultados da classificação. A Figura 3 exemplifica o fluxo de processos do trabalho.

Após o recorte dos geo-objetos para a área de estudo e a reprojeção dos arquivos para UTM/23S SIRGAS 2000, realizou-se a reclassificação dos setores censitários considerando a “situação do setor” e as classes pré-definidas na Tabela 1. Para se obter a informação da “situação do setor” atrelada aos polígonos da malha de setores foi necessário realizar uma junção entre a planilha e as geometrias dos setores por meio do campo “código do setor censitário”, um campo de identificador único aos dois arquivos. Desta forma a primeira variável de entrada foi denominada como “Classes Territoriais” (Figura 4), contemplando polígonos classificados como “urbano”, “periurbano” e “rural”.

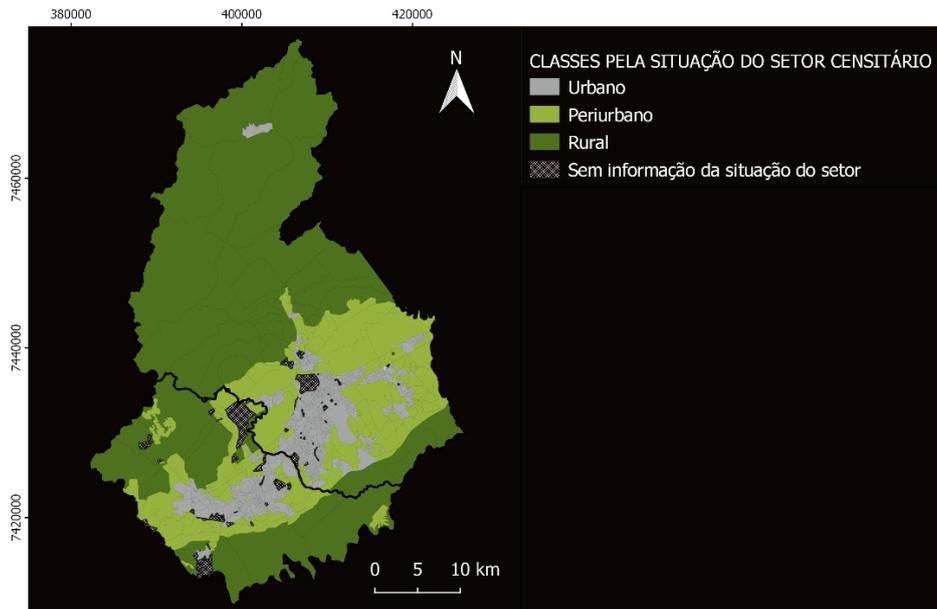
Quanto à reclassificação dos pontos do CNEFE Agropecuário 2017, primeiro foi aplicado um buffer de 200 metros nos pontos e em seguida realizou-se a diferença vetorial entre o limite da área de estudo e o buffer de 200 metros. Tal operação proporcionou duas classes: o buffer de 200 metros foi reclassificado como “Presença de CNEFE” e a diferença entre o limite da área de estudo e o buffer foi classificada como “Ausência de CNEFE”. Após esta operação foi feita uma junção espacial entre as duas classes, resultando o arquivo “Classes CNEFE” (Figura 5).

Figura 3 - Dados e fluxo de procedimentos.



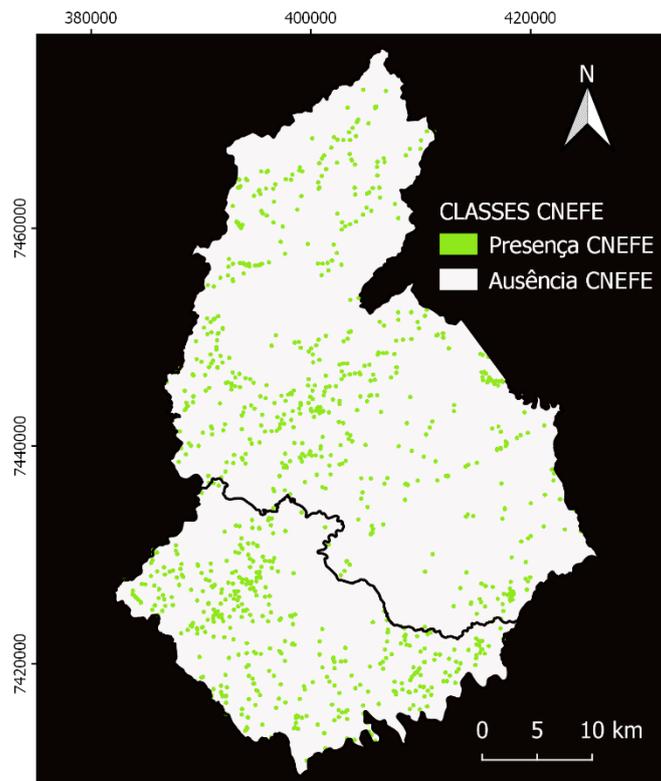
Fonte: Produção da autora. 2020.

Figura 4 - Classes Territoriais: urbano, periurbano e rural.



Fonte: IBGE. Malha setores censitários 2010. Elaboração: produção da autora (2020).

Figura 5 - Classes CNEFE Agropecuário 2017.



Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. Elaboração: produção da autora (2020).

Os dados dos imóveis CAR passaram por 4 etapas para ser possível sua utilização como variável indicadora do tipo de propriedade rural:

1. Remoção dos imóveis que apresentavam a situação “Cancelado por decisão administrativa” e quantificação das sobreposições geométricas por município, tal como proposto por FRANCO (2018), que avaliou as sobreposições geométricas de imóveis e reservas legais do Cadastro Ambiental Rural (CAR) na RIDE-DF e indicou os imóveis com maiores problemas, porém não teve por objetivo a remoção da sobreposição dos imóveis.
2. Construção de uma tipologia para os dados dos imóveis do CAR (Tabela 2), considerando o tamanho das propriedades, representado pelo número de módulos fiscais dos imóveis, conforme Lei 8.629/1993. O módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, que varia de acordo com cada município e que “seu valor expressa a área mínima necessária para que uma unidade produtiva seja economicamente viável” (EMBRAPA, ?). O valor de 1 módulo fiscal para os municípios de São José dos Campos e Jacareí correspondente a 12 ha.

Tabela 2 - Tipologias dos imóveis rurais, considerando o módulo fiscal.

TIPOLOGIAS DOS IMÓVEIS CAR	MÓDULO FISCAL
MINIFÚNDIO	< 1
PEQUENA PROPRIEDADE	1 a 4
MÉDIA PROPRIEDADE	4 a 15
GRANDE PROPRIEDADE	> 15

Fonte: Produção da autora. 2020. Adaptado de INCRA (2020).

3. Posteriormente foi necessária a realização de tratamento dos dados CAR quanto aos problemas de sobreposições de áreas, que provoca erros de topologia e dificulta sua utilização em Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Para tanto, dois procedimentos foram realizados:

- a. **Remoção de sobreposição interclasses:** remoção de sobreposição entre as 4 classes (minifúndio, média, pequena e grande propriedade). Esta operação foi realizada em 3 níveis, na qual no nível 1 a classe minifúndio foi integralmente mantida e utilizada como referência para a realização da diferença espacial entre as demais classes.

Do resultado da diferença interclasse do nível 1 (pequena, média e grande propriedade sem sobreposição com minifúndio), prosseguiu-se novamente com as remoções de sobreposição, agora tendo como referência a classe de pequena propriedade de nível 1 em relação às médias e grandes propriedades de nível 1, que resulta nas classes de média e grande propriedade de nível 2.

Por fim, nesta etapa, a média propriedade nível 2 é mantida como referência em relação à grande propriedade nível 2 e o resultado da diferença entre as duas classes é a grande propriedade de nível 3.

Após a remoção de sobreposição nos 3 níveis, recalculou-se a área em hectares para os polígonos remanescentes e optou-se pela remoção dos imóveis que foram descaracterizados quanto ao intervalo de área dado o tipo de propriedade. Por exemplo, como ambos os municípios da área de estudo possuem 12 hectares por módulo fiscal, os imóveis previamente classificados como média propriedade (4 a 15 módulos fiscais) que ficaram com área inferior a 48 hectares foram removidos.

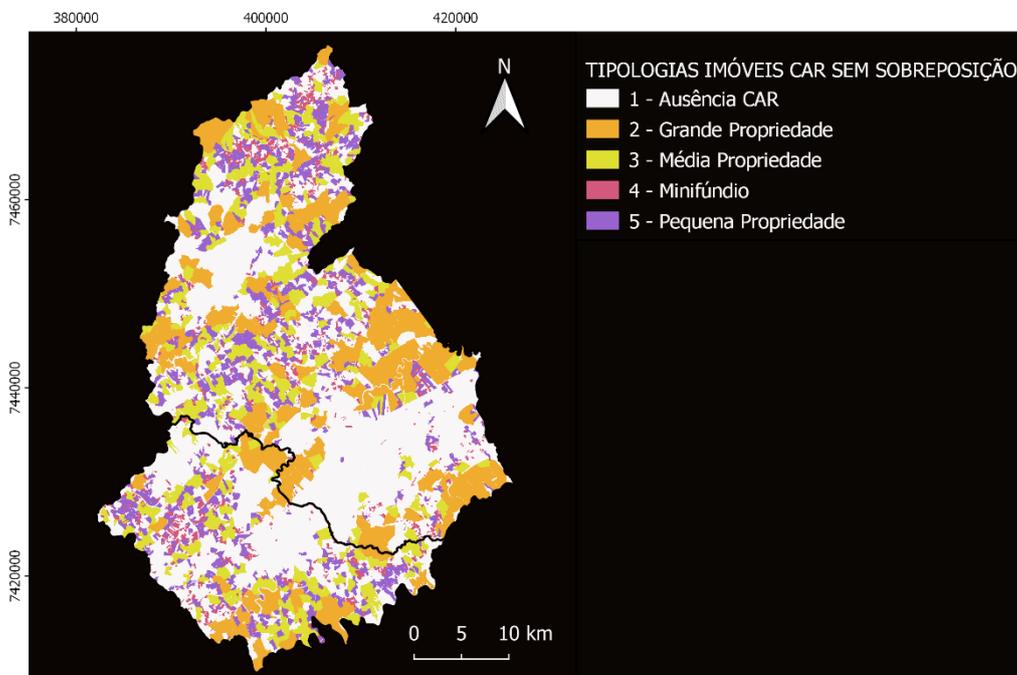
- b. **Remoção de sobreposição intraclasse:** remoção de sobreposição entre os polígonos de mesma classe. Foi utilizado o software Terraview 5.3.3 para transformar os polígonos do CAR classificados quanto ao tipo de propriedade em uma matriz regular (rasteirização), adotando-se 20 metros para a grade. Desta forma, as sobreposições de mesma classe foram removidas e

possibilitaram a reconversão de raster para polígonos, sem áreas sobrepostas.

Posteriormente foi criada uma nova classe “Ausência CAR” para abarcar as áreas compreendidas na área de estudo que não estavam contempladas nos polígonos do CAR. Esta etapa foi importante para a padronização da rasterização das variáveis, mantendo a mesma grade para se aplicar a técnica booleana de inferência geográfica. A Figura 6 exemplifica a variável “Tipologias CAR sem sobreposição”.

A consequência do procedimento de remoção de sobreposição intraclasses implica em alguns polígonos serem dissolvidos quando topologicamente conectados. Porém, para o presente estudo, considera-se que a utilização das tipologias CAR, ainda que parcialmente dissolvidas, atendem ao objetivo de ser uma variável indicativa de presença por tipo de propriedade e não uma variável que expresse a quantidade integral de polígonos ou mesmo preservação do formato original do imóvel.

Figura 6 - Tipologias dos imóveis CAR sem sobreposição.



Fonte: SFB/SICAR. 2020. Elaboração: produção da autora (2020).

Por fim, as 4 variáveis de entrada “Classes Territoriais”, “Classes CNEFE”, “Tipologias CAR sem sobreposição” e “Cobertura e Uso da Terra 2016-2018”, de representação vetorial, foram rasterizadas no software Terraview 5.3.3, adotando-se uma resolução da grade de 30m x 30m. As figuras 4, 5, 6 e 7 exemplificam as variáveis utilizadas.

Cada uma das 4 variáveis representou um plano de informação para a aplicação do modelo booleano de inferência geográfica, que corresponde a uma combinação de operadores lógicos sobre os vários planos de informação para testar uma hipótese ou proposição (CAMARA *et al.*, 2001). Foi utilizada a “Calculadora Raster” do software Qgis 3.4, tendo por base as regras previamente estabelecidas acerca das combinações entre as variáveis (Tabela 3). Tal técnica de inferência geográfica possibilitou a identificação e caracterização das tipologias de AUP dos municípios estudados.

Tabela 3 - Combinações de variáveis para a aplicação da lógica booleana.

Tipologias de Agricultura Urbana e Periurbana	Uso e Cobertura IBGE 2018	Classes Territoriais	Tipologias CAR	Classes CNEFE
Agricultura Urbana	-	Urbana	-	Presença (obrigatória)
Agricultura Periurbana de Minifúndio	Área Agrícola	Periurbana	Minifúndio	-
Agricultura Periurbana de Pequena Propriedade	Área Agrícola	Periurbana	Pequena Propriedade	-
Agricultura Periurbana de Média Propriedade	Área Agrícola	Periurbana	Média Propriedade	-
Agricultura Periurbana de Grande Propriedade	Área Agrícola	Periurbana	Grande Propriedade	-

Fonte: Produção da autora. 2020.

4 RESULTADOS

A análise dos dados originais (sem edição) dos imóveis do CAR para a área de estudo demonstrou o cadastro de 3277 imóveis rurais (Tabela 4). Desses, 25 imóveis foram removidos, considerando a situação “Cancelado por decisão administrativa”.

Tabela 4 - Situação do cadastro dos imóveis do CAR.

SITUAÇÃO DOS IMÓVEIS DO CAR	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	JACAREÍ
CANCELADO POR DECISÃO ADMINISTRATIVA	8	17
AGUARDANDO ANÁLISE	2152	1098
ANALISADO POR FILTRO AUTOMÁTICO	2	0
TOTAL	2162	1115
TOTAL (APÓS REMOÇÃO DOS CANCELADOS)	2154	1098

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

Quanto ao cálculo da área total (declarada) e da área total (sem sobreposição), após a dissolução dos polígonos originais, verificou-se que os municípios da área de estudo apresentam baixos percentuais de sobreposição geométrica dos imóveis do CAR, considerando a classificação elaborada por FRANCO (2018). Os resultados encontram-se na Tabela 5:

Tabela 5 - Porcentagem de área sobreposta dos imóveis do CAR por município, considerando metodologia de FRANCO (2018).

CÁLCULO DE ÁREA DOS IMÓVEIS DO CAR	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	JACAREÍ
ÁREA TOTAL (HA) - COM SOBREPOSIÇÃO	69266,51404	24735,57753
ÁREA TOTAL (HA) - SEM SOBREPOSIÇÃO	64850,95846	23575,40091
ÁREA TOTAL DE SOBREPOSIÇÃO (HA)	4.415,55558	1.160,17662
% ÁREA SOBREPOSTA [(TOTAL SOBREPOSIÇÃO/ÁREA TOTAL SEM SOBREPOSIÇÃO) *100]	6,8	4,92
CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO NÍVEL DE SOBREPOSIÇÃO (FRANCO, 2018)	Baixo	Muito baixo

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

A análise de sobreposição intraclasse (Tabela 6), (realizada sobre os imóveis do CAR em representação vetorial) demonstrou que, para o município de Jacareí, a classe de “Pequenas Propriedades” é a que apresenta maior área sobreposta (200,99 ha), seguida das “Médias Propriedades” (180,2 há) e dos “Minifúndios” (108,15 ha). Já para São José dos Campos (Tabela 7) observa-se que os problemas de sobreposição aumentam conforme aumenta a classe do tamanho de propriedade.

Tabela 6 - Sobreposição intraclasse (ha) - Município de Jacareí (SP)

TIPOLOGIAS CAR (JACAREÍ)	TOTAL DE IMÓVEIS	ÁREA DECLARADA (HA)	ÁREA SEM SOBREPOSIÇÃO INTRACLASSE (HÁ)	ÁREA SOBREPOSTA (HA)
MINIFÚNDIO	716	3159,9	3054,76	108,15
PEQUENAS PROPRIEDADES	264	6291,23	6090,24	200,99
MÉDIAS PROPRIEDADES	103	9100,12	8919,92	180,2
GRANDES PROPRIEDADES	15	6184,33	6184,27	0,06

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

Tabela 7 - Sobreposição intraclasse (ha) - Município de São José dos Campos (SP)

TIPOLOGIAS CAR (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS)	TOTAL DE IMÓVEIS	ÁREA DECLARADA (HA)	ÁREA SEM SOBREPOSIÇÃO INTRACLASSE (HA)	ÁREA SOBREPOSTA (HA)
MINIFÚNDIO	1291	5182,37	4986,30	196,07
PEQUENAS PROPRIEDADES	557	13343,9	13054,06	289,84
MÉDIAS PROPRIEDADES	221	19527,00	18763,92	763,08
GRANDES PROPRIEDADES	85	31213,2	30150,01	1.063,19

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

A análise de sobreposição interclasse do município de Jacareí (Tabela 8) demonstrou que a classe “Médias Propriedades” teve a maior redução de área após a edição das geometrias sobrepostas. Foi possível verificar que, após as edições de sobreposição interclasse, houve redução de 4,12% em relação à área total (sem sobreposição), cerca de 998 hectares.

Tabela 8 - Resultados da edição de remoção das sobreposições dos imóveis do CAR - Jacareí (SP).

JACAREÍ	Total de imóveis (original)	Total de imóveis (após edição)	Área original declarada (ha)	Área original dissolvida por tipo de propriedade (ha)	Área após remoção das sobreposições INTERCLASSE (nível 1, 2 e 3)	Redução de área após remoção de sobreposição INTERCLASSE (níveis 1, 2 e 3)
Minifúndio	716	716	3159,9	3054,76	3054,76	0
Pequenas Propriedades	264	254	6291,23	6090,24	5873,18	217,06 ha 3,56 %
Médias Propriedades	103	99	9100,12	8919,92	8496,60	423,32 ha 4,74%
Grandes Propriedades	15	14	6184,33	6184,27	5826,118	358,152 ha 5,79%
Total	1.098	1.083	24.735,58	24.249,19	23.250,658	998,532 ha 4,12%

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

O resultado das edições dos imóveis do CAR para São José dos Campos também indicou maior redução de área para a classe “Médias Propriedades”. Em relação à área total dissolvida, houve redução de 5,03%, equivalente a 3.370 hectares.

Tabela 9 - Resultados da edição de remoção das sobreposições dos imóveis do CAR - São José dos Campos (SP).

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	Total de imóveis (original)	Total de imóveis (após edição)	Área original declarada (ha)	Área original dissolvida por tipo de propriedade (ha)	Área após remoção das sobreposições INTERCLASSE (nível 1, 2 e 3)	Redução de área após remoção de sobreposição INTERCLASSE (níveis 1, 2 e 3)
Minifúndio	1291	1291	5182,37	4986,30	4986,07	0,23 ha* 0%
Pequenas Propriedades	557	537	13343,9	13054,06	12556,63	497,43 ha 3,81%
Médias Propriedades	221	206	19527,00	18763,92	17314,48	1449,44 ha 7,72%
Grandes Propriedades	85	81	31213,2	30150,01	28726,82	1.423,19 ha 4,72%
Total	2.154	2.115	69.266,47	66.954,29	63.584	3.370,29 ha 5,03%

*Sem sobreposição com Jacareí.

Fonte: SFB/SICAR, 2020. Produção da autora (2020).

Foi possível observar que em relação ao total de imóveis cadastrados, há predominância de minifúndio em ambos os municípios: 65,2% em Jacareí e 59,93% em São José dos Campos.

Da perspectiva do tipo de propriedade com maior área, considerando a área original dissolvida, tem-se a predominância das “Médias Propriedades” em Jacareí (8919,92 ha) e das “Grandes Propriedades” em São José dos Campos (30150,01 ha).

Para o presente trabalho foi feita uma escolha metodológica para se trabalhar com os dados do CAR como variável indicadora de tipo de propriedade, uma vez que devido aos problemas de sobreposições dos imóveis e a necessidade de correção topológica para sua utilização em Sistemas de Informação Geográfica houve perda de informação originalmente declarada.

Sendo assim, optou-se por priorizar a classe de menor módulo fiscal como referência para a remoção das sobreposições para que não ocorresse uma homogeneização das informações pelo de maior área em detrimento dos imóveis de menor área. Tal escolha metodológica implica em maiores reduções de área nas médias e grandes propriedades.

Apesar disso, provou-se que a redução de área em relação à área total dissolvida representa cerca de 5%, ou seja, a maioria da informação do CAR ainda se mantém mesmo após as edições de sobreposição.

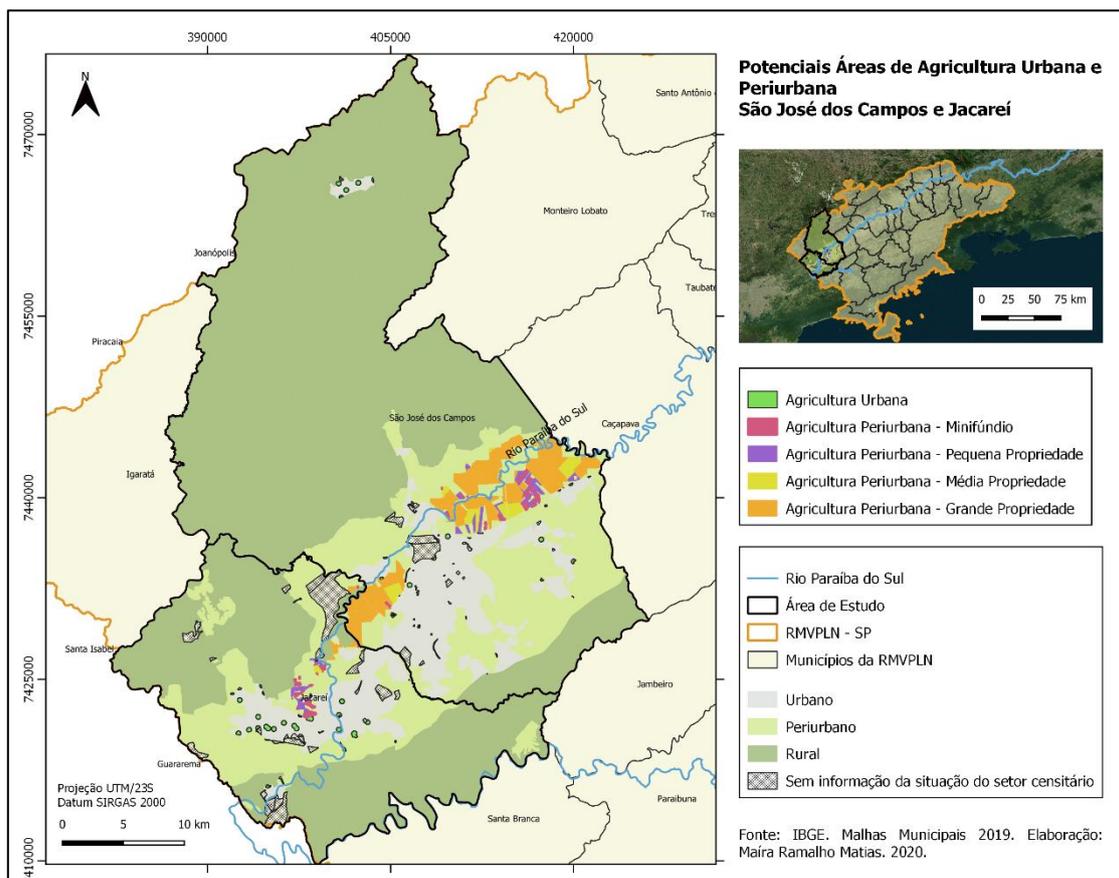
O resultado das tipologias de agricultura urbana e periurbana para os municípios de São José dos Campos e Jacareí pode ser verificado na Figura 7.

Nota-se expressiva presença da Agricultura Periurbana de Grande Propriedade, especialmente em São José dos Campos. Em Jacareí, por sua vez, verifica-se maior predominância da Agricultura Periurbana de Minifúndio e de Pequena Propriedade.

Tal como mencionado na literatura, essas áreas agrícolas periurbanas localizam-se nas proximidades do Rio Paraíba do Sul, próximas à mancha urbana, ao menos nos dois municípios estudados.

Alguns exemplos de verificação remota por meio das imagens do Satélite Bing para as tipologias de agricultura urbana e periurbana podem ser visualizados no Anexo 1.

Figura 7 - Tipologias das áreas potenciais de Agricultura Urbana e Periurbana de São José dos Campos e Jacareí.



Fonte: IBGE. Malhas Municipais (2019)/IBGE. Malha Setor Censitário (2010)/IBGE. Censo Agropecuário – CNEFE (2017)/SFB/SICAR (2020). Elaboração: Produção da autora (2020).

Conclui-se que a utilização de dados secundários para identificação e caracterização de tipologias de agricultura urbana e periurbana pode contribuir para aumentar o conhecimento acerca desses sistemas produtivos, ainda que para uma análise preliminar.

Foi possível observar as potenciais áreas de ocorrência, sua localização em relação à mancha urbana, bem como a caracterização por tipo de propriedade por meio dos dados do CAR. Tal dado, ainda que apresente problemas de inconsistências geométricas, se mostrou importante para ser utilizado como variável indicativa e qualificadora, desde que realizadas as edições de sobreposições compatíveis com os objetivos do estudo.

5 CONCLUSÃO

Entende-se que se faz necessária a identificação e caracterização das áreas de agricultura urbana e periurbana, que muitas vezes se encontra invisibilizada nos planejamentos municipais e regionais do país dada a dificuldade de reconhecimento e mapeamento detalhado desses espaços e seus respectivos agentes sociais atuantes.

Desta forma, o presente trabalho apresenta uma proposta metodológica para a realização de análises preliminares desses sistemas produtivos agrícolas presentes nos espaços intra-urbanos e periurbanos, por meio da utilização de dados secundários.

Para a área de estudo verificou-se a presença expressiva da Agricultura Periurbana de Grande Propriedade, especialmente em São José dos Campos. Em Jacareí, por sua vez, verifica-se maior predominância da Agricultura Periurbana de Minifúndio e de Pequena Propriedade. No geral, foi possível observar as potenciais áreas de ocorrência, sua localização em relação à mancha urbana, bem como a caracterização por tipo de propriedade por meio dos dados do CAR.

É importante mencionar que todos os dados utilizados são de fontes oficiais e possuem abrangência nacional, sendo válida a possibilidade de replicação da análise para outras áreas de estudo. Porém, cabe a ressalva da necessidade de se avaliar cuidadosamente o tamanho da imprecisão geométrica do CAR e fazer as ponderações quanto aos ganhos e perdas com as eventuais edições de sobreposição.

Quanto aos dados utilizados, verificou-se que a utilização da Grade de Cobertura e Uso da Terra do IBGE (1km x 1km), apesar de possuir resolução um pouco grosseira, se mostrou adequada para a área de estudo. Além dela propiciar análises de mudanças de cobertura e uso da terra, também pode viabilizar a inserção de variáveis estatísticas censitárias divulgadas na Grade Estatística do IBGE de 1km², possibilitando novos incrementos de variáveis.

Em relação ao uso da informação da situação do setor censitário para a delimitação do urbano, periurbano e rural, também possibilita trabalhar com

dados estatísticos censitários, além da comparação com outras malhas censitárias a serem divulgadas futuramente, verificando se houve a expansão, redução ou estagnação dessas classes ao longo de 10 anos.

Por fim, ainda que o dado do CAR apresente limitações quanto à sua utilização integral devido a problemas de inconsistências geométricas, ele se mostrou interessante do ponto de vista da sua utilização como variável qualificadora, desde que realizadas as edições de sobreposições compatíveis com os objetivos do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Capítulo IV – Do Cadastro Ambiental Rural. Art. 29. Disponível em: . Acesso: set/2020.

BRASIL. Lei Nº 8629, de 25 de fevereiro de 1993. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8629compilado.htm>. Acesso: set/2020.

CÂMARA, G.; MOREIRA, F. R.; BARBOSA, C.; ALMEIDA FILHO, R.; BONISCH, S. Técnicas de Inferência Geográfica. In.: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à Ciência da Geoinformação. 2001. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>>. Acesso: ago/2020.

EMBRAPA. Código Florestal. Módulo Fiscal. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>> . Acesso: ago/2020.

EMPLASA. Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. 2019. Disponível em: <<https://emplasa.sp.gov.br/RMVPLN>>. Acesso: set/2020.

FRANCO, Ulvim Ettore Gardin. Avaliação das sobreposições geométricas de imóveis e reservas legais do Cadastro Ambiental Rural (CAR) na RIDE-DF. 2018. 104 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental)— Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base_de_informacoess_por_setor_censitario_universo_censo_2010.pdf>. Acesso: ago/2020.

IBGE. Censo Agropecuário. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=downloads>>. Acesso: ago/2020.

IBGE. Divulgação do Cadastro de Estabelecimentos Agropecuários do Censo Agropecuário 2017: nota técnica 01/2018. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101638>>. Acesso: set/2020.

IBGE. Grade Estatística. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/interativos/grade.html>>. Acesso: set/2020.

IBGE. IBGE Cidades. Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesos: ago/2020.

IBGE. Malha de Setores Censitários. 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?edicao=26589&t=sobre>>. Acesso: ago/2020.

IBGE. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoesambientais/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?=&t=o-que-e> >. Acesso: set/2020.

MARINELO, S. H. D. Agricultura urbana no município de São José dos Campos: apropriação do espaço urbano, modos de vida e conflitos. 2014. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). São José dos Campos, SP. 85 p.

MOUGEOT, L. J. A. Urban agriculture: definition, presence, potential and risks. In: BAKKER, N.; DUBBERLING, M.; GUNDEL, S.; SABEL-KASCHELLA, U.; ZEEUW, H. (Ed.). Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda. Feldafing: DSE, 2000. p. 1-42. ISBN 978-39-340-6825-4.

OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, F.; RIBAS, R. O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a verificação de integração com o cadastro do Incra. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 27., 2017, Rio de Janeiro. Disponível em: < http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/5/221/CT05-22_1506801149.pdf >. Acesso: set/2020.

OLIVEIRA, R. & LAZOS RUÍZ, A. (2018). Geografia Histórica do Café no Vale do Rio Paraíba do Sul. Editora PUC. Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.editora.pucRio.br/media/geografia%20historica%20do%20cafe%20no%20vale%20do%20rio%20paraiba%20do%20sul.pdf> >. Acesso: set/2020.

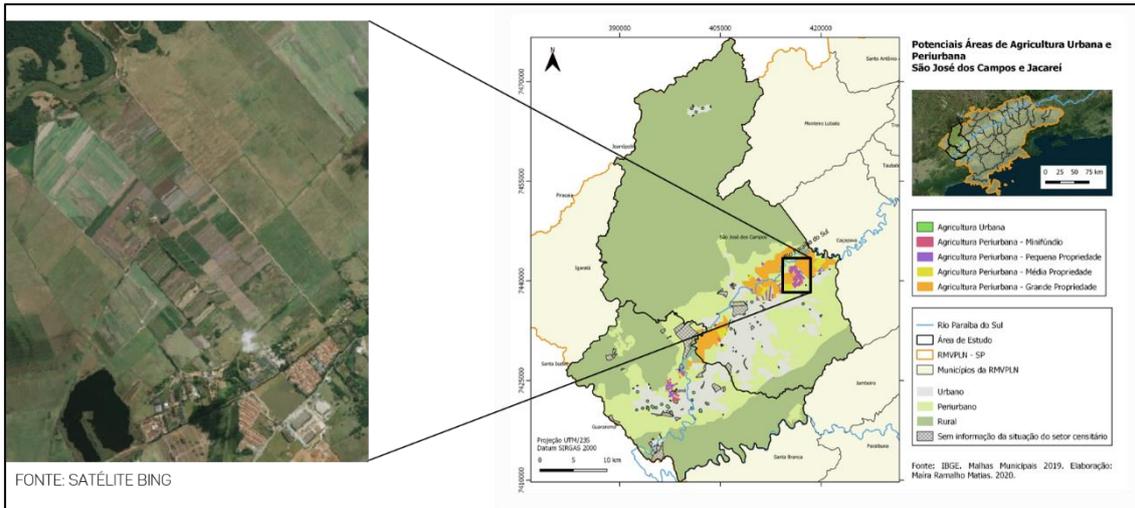
PERA, Caroline Krobath Luz; BUENO, Laura Machado de Mello. Revendo o uso de dados do IBGE para pesquisa e planejamento territorial: reflexões quanto à classificação da situação urbana e rural. Cad. Metrop., São Paulo, v. 18, n. 37, p. 722-742, Dec. 2016. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962016000300722&lng=en&nrm=iso >. Acesso: ago/2020.

SANTANDREU, A.; LOVO, I. C. Panorama da agricultura urbana e periurbana no Brasil e diretrizes políticas para sua promoção: identificação e caracterização de iniciativas de AUP em regiões metropolitanas brasileiras. Belo Horizonte: FAO/MDS/SESAN/DPSD, jun. 2007. 89 p.

SICAR. Cadastro Ambiental Rural. Base de Downloads. Disponível em: < <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads> >. Acesso: ago/2020.

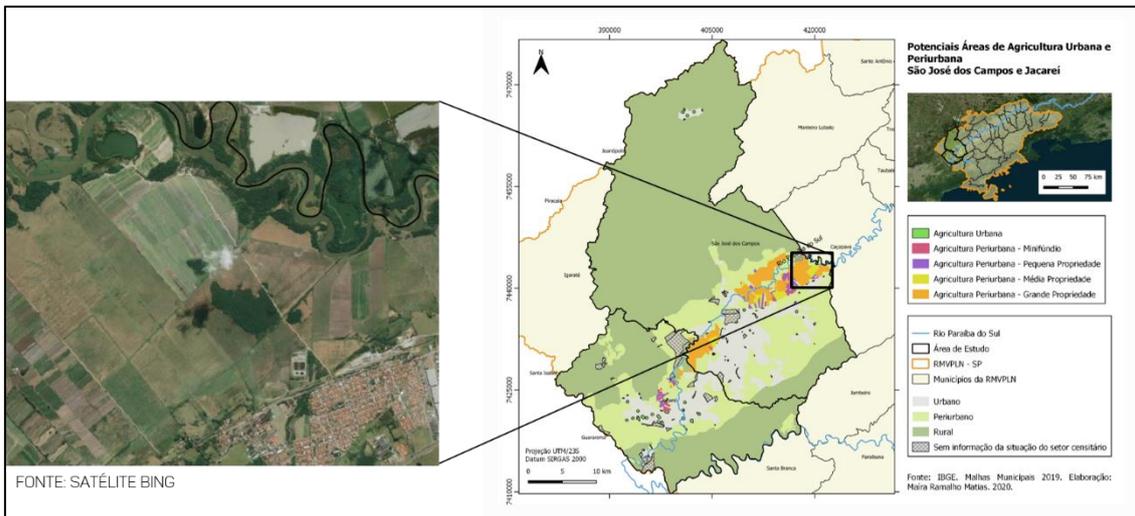
SOUSA, R. P. O.; CALAÇA, M. Agricultura urbana: uma nova alternativa para a produção de alimentos e melhor qualidade ambiental para a cidade. Campo-Território: revista de geografia agrária, v. 14, n. 32, p. 239-265, abr., 2019

A.4



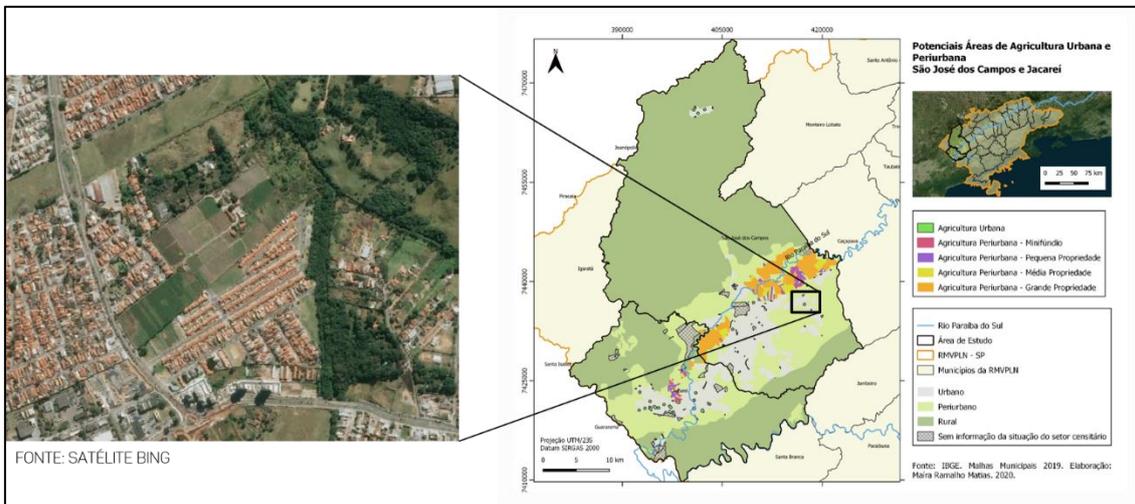
FORNTE: SATÉLITE BING

A.5



FORNTE: SATÉLITE BING

A.6



FORNTE: SATÉLITE BING