



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/10.02.15.31-TDI

**AGRICULTORES COMO SUJEITOS DA PRODUÇÃO
DO TERRITÓRIO-PATRIMÔNIO: ENSAIO
METODOLÓGICO PARA O PLANEJAMENTO
TERRITORIAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO
VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE/SP**

Nayla Ingrid Ramos Martins

Dissertação de Mestrado do
Curso de Pós-Graduação em
Sensoriamento Remoto, orientada
pelos Drs. Antonio Miguel Vieira
Monteiro, e Renata Hermann
de Almeida, aprovada em 17 de
agosto de 2021.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34T/45H6P5S>>

INPE
São José dos Campos
2021

PUBLICADO POR:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE)
Divisão de Biblioteca (DIBIB)
CEP 12.227-010
São José dos Campos - SP - Brasil
Tel.:(012) 3208-6923/7348
E-mail: pubtc@inpe.br

CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELLECTUAL DO INPE - CEPPII (PORTARIA Nº 176/2018/SEI-INPE):

Presidente:

Dra. Marley Cavalcante de Lima Moscati - Coordenação-Geral de Ciências da Terra (CGCT)

Membros:

Dra. Ieda Del Arco Sanches - Conselho de Pós-Graduação (CPG)
Dr. Evandro Marconi Rocco - Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais (CGCE)
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos - Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas (CGIP)
Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

BIBLIOTECA DIGITAL:

Dr. Gerald Jean Francis Banon
Clayton Martins Pereira - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

REVISÃO E NORMALIZAÇÃO DOCUMENTÁRIA:

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Divisão de Biblioteca (DIBIB)
André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

Ivone Martins - Divisão de Biblioteca (DIBIB)
André Luis Dias Fernandes - Divisão de Biblioteca (DIBIB)



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/10.02.15.31-TDI

**AGRICULTORES COMO SUJEITOS DA PRODUÇÃO
DO TERRITÓRIO-PATRIMÔNIO: ENSAIO
METODOLÓGICO PARA O PLANEJAMENTO
TERRITORIAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO
VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE/SP**

Nayla Ingrid Ramos Martins

Dissertação de Mestrado do
Curso de Pós-Graduação em
Sensoriamento Remoto, orientada
pelos Drs. Antonio Miguel Vieira
Monteiro, e Renata Hermann
de Almeida, aprovada em 17 de
agosto de 2021.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34T/45H6P5S>>

INPE
São José dos Campos
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Martins, Nayla Ingrid Ramos.

M366a Agricultores como sujeitos da produção do território-patrimônio: ensaio metodológico para o planejamento territorial na região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte/SP / Nayla Ingrid Ramos Martins. – São José dos Campos : INPE, 2021.

xxviii + 200 p. ; (sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/10.02.15.31-TDI)

Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2021.

Orientadores : Drs. Antonio Miguel Vieira Monteiro, e Renata Hermanny de Almeida.

1. Tipologias agrícolas. 2. Usos e coberturas. 3. Mineração de dados espaciais. 4. Patrimônio territorial. 5. Planejamento territorial. I.Título.

CDU 71:528(815.6)



Esta obra foi licenciada sob uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**
Serviço de Pós-Graduação - SEPGR**DEFESA FINAL DE DISSERTAÇÃO DE NAYLA INGRID RAMOS MARTINS**
BANCA Nº 210/2021, REG 995807/2019

No dia 17 de agosto de 2021, as 14h00min, por teleconferência, o(a) aluno(a) mencionado(a) acima defendeu seu trabalho final (apresentação oral seguida de arguição) perante uma Banca Examinadora, cujos membros estão listados abaixo. O(A) aluno(a) foi APROVADO(A) pela Banca Examinadora, por unanimidade, em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do Título de Mestre em Sensoriamento Remoto. O trabalho precisa da incorporação das correções sugeridas pela Banca Examinadora e revisão final pelo(s) orientador(es).

Título: “AGRICULTORES COMO SUJEITOS DA PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO-PATRIMÔNIO: ENSAIO METODOLÓGICO PARA O PLANEJAMENTO TERRITORIAL NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE/SP”

Membros da banca:

Dra. Silvana Amaral Kampel - Presidente - INPE
Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro - Orientador - INPE
Dra. Renata Hermann de Almeida - Orientadora - UFES
Dra. Maria Isabel Sobral Escada - Membro Interno - INPE
Dra. Cláudia Maria de Almeida - Membro Interno - INPE
Dr. Marcos Aurelio Saquet - Membro Externo - UNIOESTE



Documento assinado eletronicamente por **Silvana Amaral Kampel, Pesquisadora**, em 24/08/2021, às 08:53 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Miguel Vieira Monteiro, Pesquisador**, em 24/08/2021, às 10:40 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Aurelio saquet (E), Usuário Externo**, em 24/08/2021, às 14:31 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cláudia Maria de Almeida, Pesquisador**, em 24/08/2021, às 16:05 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renata hermanny de almeida (E), Usuário Externo**, em 25/08/2021, às 08:34 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Isabel Sobral Escada, Tecnologista**, em 25/08/2021, às 18:08 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **7976672** e o código CRC **488CB871**.

Referência: Processo nº 01340.005224/2021-52

SEI nº 7976672

Plantar é uma necessidade do ser humano, é a busca implícita de reconectar-se ao verde e a sua natureza.

A diferença entre viver no espaço urbano e no campo é o tempo que se gasta para observar a vida.

- Reflexões a partir de conversa com minha avó Dona Maria Francisca Ramos e ao assistir a palestra de Dona Maria Aparecida Fonseca Ribeiro, inspirações valeparaibanas.

A Vó Cida, Lucia, Edmilson, aos meus
familiares e ancestrais.

A toda a comunidade do Vale do Paraíba e
Litoral Norte, em especial aos agentes que
produzem socioespacialmente este território.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro e Dra. Renata Hermanny de Almeida, por todo o aprendizado, pela confiança, paciência e incentivo. Por terem me proposto este desafio, um tema que foi além das minhas expectativas para a realização do sonho de ser Mestre, fruto da vontade de torná-lo real.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, por fornecer infraestrutura e financiamento que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, pesquisadores, servidores, funcionários e colegas do INPE, pelo apoio e conhecimentos compartilhados. Em especial a Maria Isabel Sobral Escada, Silvana Amaral Kampel, Cláudia Maria de Almeida, Eduardo Camargo, Laércio Namikawa, Thales Korting, Camilo Rennó e Emiliano Kastejon, por se disponibilizarem a tirar dúvidas conceituais e de processamento.

A todos os parceiros dos laboratórios LiSS (INPE) e Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santos - UFES) e demais colegas do INPE, pelo acolhimento e parceria. Primeiramente, a Ana Carolina Faria dos Santos e Gabriela Carvalho de Oliveira, por terem me acolhido nos estudos valeparaibanos do LiSS com a parceria, conselhos e amizade.

Um agradecimento especial a Ana Paula Dall'Asta, Maria Antônia de Oliveira, Anielle Souza, Gabriel Bragion, Mateus Macul, Renata Ribeiro, Gabriel Crivellaro, Tathiane Anazawa, Juliana Diniz, Daniel Maciel, Tatiana Uehara, Marcus Silveira, Márcia Chen, Philipe Leal, Renata Quevedo, Ana Freitas e Mayumi Hirye (INPE) por se disponibilizarem a tirar dúvidas e pelo apoio durante o período de desenvolvimento deste trabalho. A Mariana Rodrigues, Damiany Nossa, Miguel Brunoro e Maísa Mazzini (UFES), pelo apoio e troca de experiências sobre os estudos da *Escola Territorialista Italiana*.

Agradeço aos meus pais Lucia Helena Ramos Martins e Edmilson Tadeu Martins, por terem sempre me incentivado ao estudo, e como inspiração, oferecendo a seus alunos o contato com a ciência e desenvolvimento científico. Minha mãe, com o desenvolvimento de oficinas de percepção ambiental da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e a produção de maquetes, e meu pai, com o desenvolvimento de experimentos e protótipos com base nos fundamentos da física.

A minha avó Dona Maria Francisca Ramos (Vó Cida), por treinar o meu olhar para o meio em nossas longas caminhadas pela cidade, que se tornavam mais leves com suas

histórias sobre cada bairro, construção, implantação da rodovia Presidente Dutra no eixo Rio-São Paulo, fauna e flora. Por reforçar a importância de valorizar nossas raízes caipiras, os saberes ancestrais dos colonos da Serra da Bocaina, e por reforçar que a maior riqueza está em nós.

E aos meus avós Donozor Martins Junqueira, Sebastião Paulo Ramos e Alice Jacobelles Martins, cujas histórias de seus antepassados cruzaram-se neste território ao longo dos processos de colonização e imigração, influenciando as culturas presentes em minha identidade.

Agradeço a Alberti Gomes Barbosa e aos amigos que de alguma forma me incentivaram ao longo desta jornada, me lembrando de tudo o que fiz para chegar até aqui, a todos que me inspiram e a quem sirvo de inspiração.

Agradeço também aos professores e pesquisadores da FAUTAU (Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Taubaté) e Projeto Restau (Núcleo de Preservação do Patrimônio Cultural – NPPC), por instigarem o estudo de soluções e estratégias no âmbito da arquitetura e urbanismo para o contexto da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) ao longo de minha graduação.

A família Valério, por permitir a visita a Fazenda Quiririm e a comunidade da colônia agrícola italiana de Quiririm. A comunidade valeparaibana, com quem trabalhei em projetos de extensão universitária ao longo de minha graduação, a qual pertence e compõe minha identidade cultural. Aos agricultores com quem tive a oportunidade de conversar, mesmo que brevemente, familiares ou conhecidos, nas feiras e Mercados Municipais.

E por fim, a todos que em algum momento acreditaram em meu potencial e contribuem para meu desenvolvimento como pessoa e profissional.

RESUMO

A representação cartográfica das *potências* dos lugares a partir da abordagem territorial do patrimônio permite que territórios metropolitanos sejam compreendidos como bens patrimoniais e, portanto, fundamentais para desenvolver estratégias de planejamento que considerem as especificidades presentes em sua diversidade socioambiental. A *Escola Territorialista Italiana - ETI*, movimento fundado na Itália, apresenta a necessidade de reinserir a *potência* dos lugares no projeto e planejamento, a partir da identificação dos *valores patrimoniais* presentes nestes territórios. Os pequenos e médios produtores, familiares ou coletivizados, apresentam-se como sujeitos importantes no contexto socioespacial da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), e podem atuar como agentes *produtores de território* nos “espaços abertos”, conforme perspectiva adotada pela *ETI*. O objetivo central deste trabalho é a investigação dos *potenciais patrimônios territoriais* presentes na RMVPLN, por meio de estudos metodológicos que possam ser replicados como instrumentos auxiliares para o planejamento regional. A verificação da *potência* do território como bem patrimonial pode ser aferida a partir da identificação territorial e caracterização da paisagem metropolitana. Define-se, para este trabalho, uma *tipologia* para os sistemas de produção agrícola. Esta *tipologia*, que envolve os *agentes*, arranjos familiares e seus modos de produzir, é utilizada como base para a elaboração de uma *cartografia do patrimônio territorial potencial* na RMVPLN. Para a geração desta nova cartografia este trabalho apresenta: (i) um modelo de dados, com base nos elementos que definem um *Sistema Territorialista*, que dá suporte a construção de um *Banco de Dados Geográficos* que incorpora a dimensão patrimonial; (ii) o uso de metodologias de classificação para geração de uma *cartografia do patrimônio territorial potencial*, com base na tipologia definida. Estas cartografias são denominadas MPT-AGRO (*Mapa do Patrimônio Territorial Potencial - Agentes da produção Agrícola*). Dois ensaios metodológicos foram realizados. Um (i) baseado em metodologia de classificação supervisionada que utiliza a tipologia definida e técnica de mineração de dados espaciais com base em Árvores de Decisão para gerar o MPT-AGRO e (ii) outro que utiliza técnicas de classificação não supervisionada a partir de processos de regionalização de dados. Estas cartografias procuram instrumentalizar o planejamento territorial. Buscam expressar, na representação territorializada, a *potência* dos lugares inseridos no contexto metropolitano a partir da potencial constituição histórico-geográfica de *valores patrimoniais* para os territórios da produção agrícola. Estas cartografias estabelecem *regimes de visibilidade* para conjuntos de municípios e outros territórios metropolitanos que, pelos planos atualmente apresentados para a região (PDUI-Agem Vale e EMPLASA) e para o estado de SP (PMM-EMPLASA), estão sendo excluídos dos projetos de integração regional devido à forte seletividade espacial presente nestes instrumentos. Esta dissertação apresenta outras opções possíveis para o desenho das estratégias de desenvolvimento e gestão do planejamento regional que ofereçam para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) perspectivas mais inclusivas, socialmente mais justas e ambientalmente mais responsáveis.

Palavras-chave: Tipologias Agrícolas. Usos e Coberturas. Mineração de Dados Espaciais. Patrimônio Territorial. Planejamento Territorial.

FARMERS AS SUBJECTS OF TERRITORY-HERITAGE PRODUCTION: A METHODOLOGICAL TEST TO THE TERRITORIAL PLANNING IN THE METROPOLITAN REGION OF PARAIBA VALLEY AND NORTH COAST/SP

ABSTRACT

The cartographic representation of the *power of places* from a territorial heritage approach allows metropolitan areas to be understood as heritage assets, which are an essential socioenvironmental aspect to be considered in territorial planning. *The Italian Territorialist School* - ITS, a movement founded in Italy, presents the need to reinsert the *power of places* in territorial planning by identifying the *heritage values* of territories. Small and medium farmers, from either family or collective farming, are important agents in the Metropolitan Region of Paraíba Valley and North Coast (RMVPLN in Portuguese) under a socio-spatial context and can act as *producers of territory* in "open spaces", according to the perspective adopted by ITS. The main objective of this study was to assess the *potential territorial assets* present in the RMVPLN through a methodology that can be replicated as an auxiliary tool for regional planning. The territory's potency as a heritage asset was evaluated in this study through the characterization of the metropolitan landscape. For this work, a *typology for agricultural production systems* is defined. This *typology*, which involves farming agents, their family structure and their production methods, served as the basis for the cartographic representation of RMVPLN's *potential territorial heritage*. To generate this cartographic representation, this study made use of: (i) a data model, based on the elements that define a *Territorial System*, which supports the creation of a geographical database that takes the heritage dimension into account; (ii) a classification approach to generate the map of *potential territorial heritage*, based on the defined typology. This map was called MPT-AGRO (*Map of Potential Territorial Heritage - Agricultural Production Agents*). Two methodological trials were carried out to generate the MPT-AGRO: (i) a Decision-Tree technique to perform a supervised classification based on the defined typology; (ii) an unsupervised classification technique from data clustering processes. The MPT-AGRO can serve as an instrument for territorial planning. In addition, the cartographic representation proposed in this study expresses the *power of places* in the RMVPLN according to the *heritage values* attributed to agricultural production territories. The MPT-AGRO helps to establish *regimes of visibility* for municipalities and other metropolitan territories that, given the current plans for the region (PDUI-Agem Vale and EMPLASA) and for the state of Sao Paulo (PMM-EMPLASA), are being excluded from projects of regional integration due to the strong spatial selectivity present in these planning instruments. This thesis presents alternative options for the design of regional planning strategies that are more inclusive, socially fair, and environmentally responsible for the Metropolitan Region of Paraíba Valley and North Coast (RMVPLN).

Keywords: Agricultural Typologies. Uses and Coverages. Spatial Data Mining. Territorial Heritage. Territorial Planning.

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 2.1 Linha do tempo das atividades produtivas associadas à formação territorial da RMVPLN..... | 15 |
| Figura 2.2 Planejamento territorial em escala metropolitana..... | 31 |
| Figura 2.3 Esquema do processo de territorialização..... | 37 |
| Figura 2.4 Ciclo T-D-R para a RMVPLN..... | 40 |
| Figura 3.1 Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN)..... | 54 |
| Figura 3.2 Diagrama metodológico geral..... | 62 |
| Figura 3.3 Diagrama metodológico da Fase 1..... | 64 |
| Figura 3.4 Modelo de dados: BDG-Territorialista..... | 66 |
| Figura 3.5 Diagrama metodológico da Fase 2..... | 76 |
| Figura 3.6 Representação esquemática do método de regionalização via Skater..... | 79 |
| Figura 3.7 Diagrama metodológico da Fase 3..... | 81 |
| Figura 3.8 Pesos atribuídos para cada classe de uso e cobertura da terra..... | 93 |
| Figura 3.9 Exemplo das componentes do painel de observações..... | 99 |
| Figura 4.1 Mapa de uso e cobertura da terra, Área 1, sensor WPM 8m – CBERS04-A, data 08/07/2020..... | 101 |
| Figura 4.2 Distribuição da quantidade de arranjos familiares dos tipos Nuclear (mínimo 3 integrantes) e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) por setores censitários urbanos e rurais..... | 104 |
| Figura 4.3 Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT) para os municípios da Área 1..... | 107 |
| Figura 4.4 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Nuclear (mínimo 3 integrantes)..... | 108 |
| Figura 4.5 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes)..... | 109 |
| Figura 4.6 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes)..... | 110 |

| | |
|---|-----|
| Figura 4.7 Exemplo dos índices sintéticos correspondentes a atributos de paisagem e características socioambientais para os tipos de produção conforme amostras de treinamento. | 112 |
| Figura 4.8 Mapa do Patrimônio Territorial Potencial por classificação supervisionada (MPT-AGRO S). | 115 |
| Figura 4.9 A) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-médias, distância euclidiana; B) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-medoides, distância euclidiana; C) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-medoides, distância Manhattan. | 118 |
| Figura 4.10 Mapa do Patrimônio Territorial Potencial pelo método de classificação não supervisionada K-médias (MPT-AGRO KM)..... | 119 |
| Figura 4.11 Mapa do Patrimônio Territorial Potencial pelo método de classificação não supervisionada K-medoides, por distância Euclidiana (MPT-AGRO KMdEu)..... | 120 |
| Figura 4.12 Mapa do Patrimônio Territorial Potencial pelo método de classificação não supervisionada K-medoides, por distância Manhattan (MPT-AGRO KMdMa)..... | 122 |
| Figura 5.1 Painel de observações: caracterização dos tipos de produtores da Área 1.. | 134 |
| Figura 5.2 Painel de observações: produtores na várzea do rio Paraíba do Sul, Área 1. | 137 |
| Figura 5.3 Painel de observações: produtores em assentamentos por reforma agrária, Área 1. | 139 |
| Figura D.1. Tamanho das propriedades pós-tratamento dos dados – municípios da Área 1. | 175 |

LISTA DE TABELAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabela 3.1 População da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte..... | 55 |
| Tabela 3.2 Ficha Nº1 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 57 |
| Tabela 3.3 Tipologia da produção agrícola para a RMVPLN. | 70 |
| Tabela 3.4 Arranjos familiares. | 78 |
| Tabela 3.5 Tipologia da produção agrícola para a RMVPLN. | 84 |
| Tabela 3.6 Critérios de comparação. | 92 |
| Tabela 3.7 Matriz de concordância..... | 92 |
| Tabela 4.1 Matriz de confusão - Mapa de Uso e Cobertura da terra. | 102 |
| Tabela 4.2 Matriz de confusão – Amostras de treinamento. | 113 |
| Tabela 4.3 Matriz de confusão – MPT-AGRO S. | 114 |
| Tabela 4.4 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KM. | 125 |
| Tabela 4.5 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KMdEu. ... | 126 |
| Tabela 4.6 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KMdMa.... | 127 |
| Tabela 4.7 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KM e MPT-AGRO KMdEu. | 129 |
| Tabela 4.8 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KM e MPT-AGRO KMdMa. | 130 |
| Tabela 4.9 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KMdEu e MPT-AGRO KMdMa. | 131 |
| Tabela A.1 Ficha Nº2 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 165 |
| Tabela A.2 Ficha Nº3 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 166 |
| Tabela A.3 Ficha Nº4 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 167 |
| Tabela A.4 Ficha Nº5 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 168 |
| Tabela A.5 Ficha Nº6 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 169 |

| | |
|--|-----|
| Tabela A.6 Ficha N°7 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial. | 170 |
| Tabela B.1 Dados do universo utilizados. | 171 |
| Tabela B.2 Padronização dos dados. | 172 |
| Tabela C.1 Operações realizadas para a agregação celular das variáveis. | 173 |
| Tabela D.1 Tratamento dos dados Área dos Imóveis (CAR). | 174 |
| Tabela D.2 Definição dos tamanhos das propriedades para os municípios da Área 1. | 175 |
| Tabela D.3 Módulos fiscais na RMVPLN. | 176 |
| Tabela E.1 Descrição do Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT). | 177 |
| Tabela E.2 Descrição do Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT). | 178 |
| Tabela F.1 Normalização Mínimo-Máximo. | 179 |
| Tabela G.1 Representação da distribuição das variáveis da amostra - índices sintéticos. | 180 |
| Tabela H.1 Operações realizadas para avaliação de correspondência entre classes. ... | 183 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|----------|---|
| AF | Arranjos Familiares |
| AGEMVALE | Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte |
| AGM | Árvore Geradora Mínima |
| AHP | <i>Analytical Hierarchy Process</i> (Processo de Análise Hierárquica) |
| AM | Agricultura de média escala |
| AP | Agricultura de pequena escala |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| APTA | Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios |
| ARA | Assentamentos por Reforma Agrária |
| BDG | Banco de Dados Geográficos |
| CAR | Cadastro Ambiental Rural |
| CBERS | <i>China-Brazil Earth Resources Satellite</i> (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) |
| CEEIVAP | Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul |
| CESP | Companhia Energética de São Paulo |
| CNEFE | Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos |
| CO | Corpos d'água |
| CODIVAP | Consórcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba e Litoral Norte |
| DAFT | Distribuição de Arranjos Familiares no Território |
| DECL | Declividade |
| DHIDRO | Distância à hidrografia |

| | |
|---------|--|
| DRIOP | Distância ao rio Paraíba do Sul |
| DROD | Distância a rodovias |
| DURB | Distância aos núcleos urbanos |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EMPLASA | Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano |
| EPCN | Economia, Política, Cultura e Natureza |
| ESA | <i>European Space Agency</i> (Agência Espacial Europeia) |
| ETI | Escola Territorialista Italiana |
| FAO | <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) |
| FVE | Fundação Vale Paraibana de Ensino |
| FUNAI | Fundação Nacional do Índio |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IEA | Instituto de Economia Agrícola |
| iLPS | Lavoura-pecuária-silvicultura |
| INCRA | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |
| INPE | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| IPEMA | Instituto de Permacultura |
| IPHAN | Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional |
| IPPLAN | Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento |
| IUT | Intensidade de Uso do Território |
| LiSS | Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais |
| MA | Mata |
| MAVALE | Projeto de Macrozoneamento do Vale do Paraíba Litoral Norte |

| | |
|----------------|---|
| MI | Mineração |
| MMP | Macrometrópole Paulista |
| MPT-AGRO | Mapa do Patrimônio Territorial Potencial |
| MPT-AGRO S | MPT-AGRO por classificação supervisionada |
| MPT-AGRO KM | MPT-AGRO por K-médias |
| MPT-AGRO KMdEu | MPT-AGRO por K-medoides, Distância Euclidiana |
| MPT-AGRO KMdMa | MPT-AGRO por K-medoides, Distância Manhattan |
| NASA | <i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço) |
| OMT-G | <i>Object Modeling Technique for Geographic Applications</i> (Técnica de Modelagem de Objetos para Aplicações Geográficas) |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PA | Projeto de Assentamento |
| PAM | Plano de Ação da Macrometrópole Paulista |
| Patri_Lab | Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento |
| PDRS | Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável |
| PDS | Projeto de Desenvolvimento Sustentável |
| PDUI | Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado |
| PGDE | Grandes propriedades |
| PL | Pasto limpo |
| PMED | Médias propriedades |
| PMIN | Minifúndios |
| PPEQ | Pequenas propriedades |
| PS | Pasto sujo |
| RM | Regiões Metropolitanas |

| | |
|----------|--|
| RMVPLN | Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte |
| SAFs | Sistemas Agroflorestais |
| SI | Silvicultura |
| SICAR | Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural |
| SID | Serviço de Informação e Documentação |
| SIDRA | Sistema IBGE de Recuperação Automática |
| SIG | Sistema de Informações Geográficas |
| SIT | Sistema de Informações Territoriais |
| SITER | Sistema Informativo TERritorialista |
| SPG | Serviço de Pós-Graduação |
| TDI | Teses e Dissertações Internas |
| T-D-R | Territorialização, Desterritorialização e Reterritorialização |
| TOPODATA | Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil |
| UFES | Universidade Federal do Espírito Santo |
| UNESCO | <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) |
| UNITAU | Universidade de Taubaté |
| UNIVAP | Universidade do Vale do Paraíba |
| UR | Urbano |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|-----------------|-----------------------|
| % | Porcentagem |
| ha | Hectare |
| km | Quilômetros |
| km ² | Quilômetros quadrados |
| m | Metros |
| m ² | Metros quadrados |

SUMÁRIO

| | Pág. |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Motivação e problematização..... | 1 |
| 1.2 Hipótese do trabalho..... | 9 |
| 1.3 Objetivos | 10 |
| 1.3.1 Objetivo geral..... | 10 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 11 |
| 1.4 Estrutura da dissertação..... | 12 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA E TEÓRICA..... | 14 |
| 2.1 Produção agrícola na formação territorial da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte | 14 |
| 2.1.1 Século XVII – Ocupação do território pela atividade bandeirista e a agricultura de subsistência | 16 |
| 2.1.2 Século XVIII – A policultura e o tropeirismo no abastecimento das rotas serranas das Minas ao litoral norte | 18 |
| 2.1.3 Século XIX – Do engenho de cana-de-açúcar ao Império do café..... | 19 |
| 2.1.4 Século XX – Produção agrícola na várzea do rio Paraíba, agropecuária, silvicultura e os processos de reforma agrária..... | 22 |
| 2.1.5 Século XXI – Desenvolvimento da economia agropecuária, a agricultura urbana e os Sistemas agroflorestais | 27 |
| 2.2 Planejamento regional: planejamento territorial em escala metropolitana | 31 |
| 2.2.1 Século XX – políticas públicas e estratégias para o desenvolvimento integrado do Vale do Paraíba e Litoral Norte..... | 32 |
| 2.2.2 Século XXI – instituição da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) e desenvolvimento de estratégias para o planejamento regional | 33 |
| 2.3 O território como patrimônio e potência | 36 |
| 2.3.1 Ciclos de territorialização com base nos processos de formação histórico-geográfica da RMVPLN..... | 36 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.3.2 | Os agricultores como agentes produtores de território na RMVPLN..... | 40 |
| 2.3.3 | A Escola Territorialista Italiana e seu sistema de representação | 42 |
| 2.3.3.1 | Patrimônio territorial: ambiental, construído e antrópico | 42 |
| 2.3.3.2 | Representação identitária: subsistemas (ambiental, construído, antrópico). 46 | |
| 2.3.3.3 | O retorno aos territórios: valores para um planejamento | 47 |
| 2.4 | O sensoriamento remoto e a análise espacial de dados como instrumento para o planejamento territorial conforme o Sistema Territorialista..... | 48 |
| 3 | ABORDAGEM METODOLÓGICA..... | 52 |
| 3.1 | Área de estudo..... | 52 |
| 3.1.1 | Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial..... | 56 |
| 3.2 | Diagrama metodológico | 60 |
| 3.2.1 | FASE 1: Mapeamento de Tipologias Agrícolas | 63 |
| 3.2.1.1 | Modelo de dados | 65 |
| 3.2.1.2 | Dados agrícolas | 67 |
| 3.2.1.3 | Tipologia da Produção Agrícola | 68 |
| 3.2.1.4 | Classificação de uso e cobertura | 74 |
| 3.2.2 | FASE 2: Caracterização dos arranjos familiares | 75 |
| 3.2.2.1 | Análise demográfica de estruturas familiares | 77 |
| 3.2.2.2 | Regionalização | 78 |
| 3.2.3 | FASE 3: Geração de Mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO) | 80 |
| 3.2.3.1 | Seleção de variáveis auxiliares para investigação do Patrimônio Territorial Potencial | 82 |
| 3.2.3.2 | Classificação do tamanho das propriedades conforme a área dos imóveis.. | 90 |
| 3.2.3.3 | Redistribuição dos arranjos familiares | 91 |
| 3.2.3.3.1 | Criação do índice de Intensidade de Uso do Território (IUT) | 91 |
| 3.2.3.3.2 | Criação do índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) | 93 |
| 3.2.3.4 | Normalização das variáveis..... | 93 |
| 3.2.3.5 | Classificação supervisionada dos Tipos de Produção Agrícola..... | 94 |
| 3.2.3.5.1 | Árvore de decisão..... | 94 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.2.3.6 | Ensaio metodológico: classificação não supervisionada por métodos de agrupamento | 96 |
| 3.2.3.6.1 | K-médias | 96 |
| 3.2.3.6.2 | K-medoides por distância Euclidiana e Manhattan..... | 97 |
| 3.2.3.7 | Identificação dos patrimônios territoriais potenciais | 98 |
| 4 | RESULTADOS..... | 100 |
| 4.1 | Mapa de uso e cobertura da terra | 100 |
| 4.2 | Mapas da distribuição de arranjos familiares | 102 |
| 4.2.1 | Distribuição de arranjos familiares do tipo Nuclear (mínimo 3 integrantes). 105 | |
| 4.2.2 | Distribuição de arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes) | 105 |
| 4.2.3 | Distribuição de arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes) | 106 |
| 4.3 | Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT)..... | 106 |
| 4.4 | Índices de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) | 107 |
| 4.5 | Mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO)..... | 111 |
| 4.5.1 | Resultados para o método de classificação supervisionada | 111 |
| 4.5.1.1 | Análise das amostras de treinamento | 111 |
| 4.5.1.2 | MPT-AGRO S..... | 113 |
| 4.5.2 | Resultados para os métodos de classificação não supervisionada | 117 |
| 4.5.2.1 | Análise Silhouette | 117 |
| 4.5.2.2 | MPT-AGRO KM..... | 118 |
| 4.5.2.3 | MPT-AGRO KMdEu | 120 |
| 4.5.2.4 | MPT-AGRO KMdMa | 122 |
| 4.6 | Avaliação dos mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO) | 123 |
| 4.6.1 | Avaliação da correspondência das classes com os Tipos de Produção Agrícola tendo o MPT-AGRO S como referência | 124 |
| 4.6.2 | Avaliação da correspondência entre as classes dos mapas não-supervisionados com os Tipos de Produção Agrícola..... | 128 |
| 5 | ANÁLISES E DISCUSSÕES | 132 |
| 5.1 | Painéis de observações | 132 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 140 |

| | |
|--|------------|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 143 |
| APÊNDICE A – FICHAS PARA SELEÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE..... | 165 |
| APÊNDICE B – DADOS E PROCEDIMENTOS REALIZADOS PARA A CRIAÇÃO DE ARRANJOS FAMILIARES | 171 |
| APÊNDICE C - OPERADORES UTILIZADOS PARA O PREENCHIMENTO CELULAR..... | 173 |
| APÊNDICE D - TRATAMENTO DOS DADOS DO CAR..... | 174 |
| APÊNDICE E - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS INDICADORAS | 177 |
| APÊNDICE F - NORMALIZAÇÃO DE DADOS..... | 179 |
| APÊNDICE G – DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS DA AMOSTRA..... | 180 |
| APÊNDICE H – AVALIAÇÃO DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CLASSES | 183 |
| ANEXO A: ARTIGO ACEITO NA REVISTA GESTÃO & TECNOLOGIA DE PROJETOS | 184 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação e problematização

A organização do contexto regional do Vale do Paraíba e do Litoral Norte Paulista está historicamente ligada à organização de seus modos de produzir e aos vetores de ocupação de seus territórios. Estes espaços são compostos por uma paisagem regional heterogênea, contidos no bioma Mata Atlântica, com fisionomias vegetais dos tipos florestal, restingas e manguezais, cerrado e campos de altitude, a grande Bacia do Paraíba do Sul e as pequenas bacias costeiras.

Paisagem transformada, pela formação de assentamentos humanos iniciada no período pré-colonial a partir de rotas percorridas por civilizações indígenas, intensificada pela formação de assentamentos humanos, principalmente a partir do século XVII, através da doação de terras, e pelos 'caminhos', a procura de jazidas minerais e o interesse em estabelecer ligações com o litoral norte da Província de São Paulo (MÜLLER, 1969; PASIN, 1974).

Assim, a região construiu-se com importância histórica e geográfica como eixo articulador de dois dos principais centros socioeconômico e culturais do sudeste brasileiro, ligando os municípios de São Paulo e Rio de Janeiro, tornando-se um espaço estratégico para expansão da atividade industrial e referência de um modelo de desenvolvimento territorial estabelecido a partir da lógica urbano-industrial (MONTE-MÓR, 2006).

Expressão desse processo, a cidade industrial passou a exercer o controle e comercialização do que era produzido no campo, sua forma e quantidade, resultando na subordinação das atividades produtivas das áreas rurais ao abastecimento das áreas urbanas, direta e indiretamente e, hoje, em escala global (MÜLLER, 1969; RESCHILIAN, 2005; MONTE-MÓR, 2005; ARRUDA, 2013).

As novas Diretrizes Internacionais para Planejamento Urbano e Territorial, como o documento publicado pelo Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) em 2015, oferecem referencial teórico para o planejamento com enfoque no território como elemento estruturador das políticas públicas; e apresentam os planos regionais subnacionais como instrumentos de fomento ao

desenvolvimento econômico, aumento de produtividade e fortalecimento de vínculos entre o urbano e o rural, proporcionando a detecção de disparidades socioespaciais, promoção de coesão e complementariedade territoriais, tanto nas áreas em crescimento como nas em declínio (ONU-HABITAT, 2015).

Em 12 de janeiro de 2015, foi instituído pelo Governo Federal o Estatuto da MetrÓpole, Lei nº 13.089, que estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas, instituídas pelos estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa (BRASIL, 2015).

A partir do estabelecimento da obrigatoriedade de construção do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), instrumento legal para o planejamento territorial, criou-se a Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE). Entidade autárquica instituída pela Lei Complementar nº 1.258 de 12 de janeiro de 2015 que tem como objetivo principal “integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum” (SÃO PAULO, 2015).

Antes disso, em 2012, foi criada a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte – RMVPLN (Lei Complementar Estadual nº 1.166, SÃO PAULO, 2012). A RMVPLN é composta de cinco Sub-Regiões, definidas de acordo com suas características sociais e econômicas, e apresenta a expressão do planejamento estadual em busca de ordenamento territorial para a região (EMPLASA, 2012).

A RMVPLN é formada por 39 municípios e nasceu inserida no contexto da MacrometrÓpole Paulista (MMP), conjunto formado por cinco Regiões Metropolitanas (RMs) e dois aglomerados urbanos, reunindo 174 municípios com aproximadamente 34 milhões de habitantes em 2018 (EMPLASA, 2019; SANTOS, A. 2019).

Os indicativos das preocupações de planejamento com dimensão regional, para o Vale do Paraíba e Litoral Norte, surgem a partir da década de 1960, com a criação do ConsÓrcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba e Litoral Norte – CODIVAP, atividade precursora na construção de arranjos intermunicipais e instrumentos para o planejamento regional que incorporou eixos socioeconômicos,

ecológicos e urbanísticos como subsídio para a “programação sistemática do planejamento integrado”. No final da década de 1970, houve o “Macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul” e o “Plano Regional do Litoral”.

E, em 1990, a CODIVAP (Projeto MAVALE) encomenda ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e à Fundação Vale Paraibana de Ensino (FVE) a elaboração do Projeto de Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Projeto desenvolvido com intuito de dar suporte à elaboração de diretrizes de ordenamento, uso do solo e disponibilizar a comunidade técnico-científica metodologia de planejamento regional baseada no uso de dados de Sensoriamento Remoto Orbital. (CEEIVAP, 1979; KURKDJIAN et. al., 1991; GOMES; RESCHILIAN; UEHARA, 2018; VIEIRA; SANTOS, 2012).

No entanto, o contexto de planejamento regional atual, Plano de Ação da Macrometrópole Paulista (PAM), apresenta enfoque central na dimensão econômica de base urbano-industrial, sem considerar as características ambientais, sociais e culturais dos diferentes lugares metropolitanos, apontando para o risco de ampliação das desigualdades socioespaciais desta nova região metropolitana.

A ausência de um planejamento espacialmente inclusivo cria mecanismos de seleção espacial de territórios excluindo aqueles lugares não diretamente envolvidos com as dinâmicas econômicas priorizadas nas estratégias de integração territorial apontadas pelos planos. Mas, são as especificidades destes territórios, a partir da consideração de suas características de formação histórico e geográfica, que lhes atribuem elementos potenciais para outras formas de produção e de produzir complementares.

Estas formas não estão em competição com aquelas formas presentes na base urbano-industrial e deveriam ser incorporadas nas perspectivas de ações para o planejamento integrado em escala regional.

Observa-se que os planos propostos e em formação ainda não consideram *os valores patrimoniais*¹ nas estratégias de planejamento. A inclusão deste fator pode ampliar a compreensão do espaço sob outra perspectiva de elementos a serem considerados na gestão territorial.

A concepção de patrimônio cultural apresenta enfoque inicial em estratégias de conservação na escala de elementos construídos a partir das ações antrópicas e características do meio físico natural, monumentos e sítios, como forma de preservar a memória da tradição e cultura das civilizações associadas a eles, denominados bens culturais materiais.

A noção de patrimônio histórico e artístico, que perdurou até a década de 1960 apresentava viés econômico e predominantemente estético, começou a ser discutida na França a partir do século XIX, na era pós-revolução industrial, movimento que causou mudanças extremas nas dinâmicas socioeconômicas e dos processos de urbanização. Os franceses, com destaque para Victor Hugo e para o arquiteto restaurador Viollet-Le-Duc defendiam o valor histórico dos edifícios antigos e das obras-de-arte evidenciados pelo seu valor nacional, pensamento que resultava na *museificação*² destes bens (CHOAY, 1985; 2003).

A partir da concepção intervencionista defendida por Le-Duc do reestabelecimento das obras em seu estado completo, mesmo que nunca tenha existido. Esta visão foi confrontada pela concepção anti-intervencionista inglesa, defendida por John Ruskin e William Morris, valorizavam a tradição e a presença dos monumentos históricos no cotidiano e memória afetiva da população, por meio dos processos de conservação destes bens. Ruskin foi responsável por expandir a noção de patrimônio

¹ Bens comuns associados às regras de formação histórica que podem ser tratados como recursos nos projetos de transformação com a condição de manutenção ou aumento do valor do território (MAGNAGHI, 2005).

² Petrificação do patrimônio e dos centros históricos, ocasionando a dissociação entre o tempo e o espaço, a partir da criação de cenários que remontam a memória do passado, desvincilhados das características socioculturais do tempo presente, transformando-os em mercadoria para a promoção da atividade turística nas cidades (JACQUES, 2008; RUY, 2017).

por meio da conservação de conjuntos urbanos que apresentam herança histórica para a comunidade local (CHOAY, 1985; 2003).

Visão aprimorada por Gustavo Giovannoni, ao considerar a relação entre o monumento e o conjunto urbano em que está inserido, denominado “arquitetura menor”, contribuindo para os movimentos de preservação de cidades históricas. Levando em consideração a estrutura topográfica, o aspecto paisagístico e os conjuntos de edifícios, apresentando a necessidade de aplicar os mesmos critérios de restauração, desobstrução, recuperação e inovação em uma escala mais ampla (CHOAY, 1985; 2003).

A partir de 1960, iniciou-se a consideração do valor cognitivo, com a noção do patrimônio cultural, dominante e em vigor no discurso das instituições de preservação. Por meio da associação do contexto cultural, composto por técnicas, saberes e histórico ao monumento. Apresenta a retomada dos trabalhos relacionados à proteção dos monumentos históricos no contexto internacional, após a Segunda Guerra Mundial, com a redação da Carta de Veneza em 1964, que estabeleceu diretrizes para a conservação e restauração dos monumentos e sítios, em revisita a Carta de Atenas, documento publicado em 1931 (IPHAN, 1964).

O contexto da preservação do patrimônio cultural na escala dos edifícios ou conjuntos urbanos, caracterizados por centros históricos resulta na transformação dos elementos culturais associados em mercadorias para a promoção das cidades às atividades turísticas (CHOAY, 2003). Os monumentos e sítios tornam-se cenários que remontam a memória de um tempo passado, enquanto este espaço deixa de ser usufruído pela comunidade local ou integrado as atividades desenvolvidas no cotidiano. Processo que desconsidera as características socioculturais presentes no meio, diminuindo a sensação de pertencimento e a identidade com o patrimônio (JACQUES, 2008; RUY, 2017).

No Brasil, a Carta de Fortaleza, 14 de novembro de 1997, constituiu um seminário para a elaboração de diretrizes e instrumentos legais para a identificação e proteção de bens "portadores de referência à identidade, a ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira" (artigo 216 da constituição de 1988), considerando a complexidade das formas de expressão da cultura popular. A definição dos patrimônios culturais imateriais foi instituída oficialmente pela UNESCO, em 2003,

como forma de salvaguardar as relações socioambientais, a partir da contribuição para a conservação e disseminação das características intangíveis presentes na cultura dos habitantes e comunidades associados a determinado lugar, assegurando a preservação de sua diversidade cultural. (UNESCO, 1972; IPHAN, 1997; UNESCO, 2003).

Neste contexto, a *Escola Territorialista Italiana – ETF*³, movimento constituído pela coordenação de laboratórios universitários na Itália, trata os valores patrimoniais presentes no território e a sua integração ao planejamento e revalorização do *lugar* nas estratégias de desenvolvimento. O movimento parte da redefinição das perspectivas de planejamento territorial, a partir da representação de elementos de *identidade* local, com base na hipótese de produzir riqueza por meio da valorização das peculiaridades patrimoniais específicas de cada lugar (MAGNAGHI, 2005a).

O conceito de *patrimônio territorial* auxilia a integração patrimonial à dimensão do planejamento metropolitano. Considerando que o *valor patrimonial* está associado ao *território* vivido histórica e geograficamente; e define-se como um sistema de relações entre as qualidades peculiares do ambiente físico, do ambiente construído, das permanências, das persistências e do ambiente antrópico (MAGNAGHI, 2005a).

Estas relações podem ser observadas com base no estudo das dinâmicas territoriais, a partir de atividades econômicas como o extrativismo, a agricultura e a formação de núcleos populacionais, responsáveis por alterações na paisagem, com a presença de espaços livres de edificações ou com pouco adensamento e sem malha urbana consolidada, *espaços abertos*, e espaços que apresentam volumes edificados ou malha urbana consolidada, os *espaços construídos*, (MAGNOLI, 1982; MAGNAGHI 2005a).

³ Movimento criado pelo urbanista italiano Alberto Magnaghi no fim do século XX, a partir de uma visão multidisciplinar que procurou recolocar o *lugar* como elemento central para o projeto. O movimento cresceu sob a coordenação de laboratórios universitários italianos visando à observação e a representação da identidade local em suporte ao planejamento e gestão do território (ANDRADE; ALMEIDA, 2016).

A atividade agrícola e as rotas de comércio desempenhadas pelos tropeiros desencadearam o surgimento das primeiras vilas valeparaibanas que se desenvolveram a partir dos ciclos de ocupação⁴. A região era inicialmente habitada por civilizações indígenas, como os povos *Tamoyos*, *Tupis*, *Puris*, *Guaianás* e *Guaramomis*, que se deslocavam do interior ao litoral (MULLER, 1969; PASIN, 1974).

A colonização das terras teve início no século XVII, a partir das atividades extrativistas e de subsistência, seguida pela policultura, parte dos produtos eram transportados por tropeiros ao longo dos eixos entre Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro com o ciclo do ouro no século XVIII (MULLER, 1969).

Neste período, intensificou-se o uso de caminhos indígenas, por vias transversais ligando as minas ao litoral, caracterizado por atividades de extrativismo vegetal, pesca e agricultura para a subsistência e, posteriormente, a exportação de produtos por via marítima. Este movimento gerou novas possibilidades de ocupação e povoamento da região, com a formação de núcleos urbanos além do eixo do vale médio do rio Paraíba do Sul (MULLER, 1969; BASSO, 2008; FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010).

A produção agrícola regional desenvolveu-se economicamente com os engenhos de cana-de-açúcar, exportadores a partir do litoral, da produção de açúcar e aguardente; seguido pela expansão do café nas montanhas (1780), produto que gerou crescimento econômico e o surgimento de novas vilas, até o fim do século XIX (MULLER, 1969; HOLANDA; MAIA, 1975).

Posteriormente, foi substituída por pastagens (1880) e criação de colônias agrícolas, ação que contribuiu para o crescimento da atividade policultora agropastoril e o cultivo de arroz na várzea do rio Paraíba pela população imigrante e atividades dos monges trapistas, com a capacitação da população mestiça (CUBA, 1940; SILVA, 2014).

A expansão urbano-industrial no eixo rodoferroviário (1900), a criação de cooperativas de produção leiteira, a monocultura de eucalipto e pinus para as indústrias

⁴ “Ciclos de ocupação” referem-se aos ciclos econômicos, no caso, as atividades produtivas que desencadearam as regras de formação territorial da RMVPLN.

de papel e celulose, e a implantação de assentamentos por reforma agrária (1990) (RICHELMANN, 2006; ESKINAZI; SOUZA, 2013).

A ideia de uma *urbanização extensiva* apresentada por Monte-Mór (1994; 2005) também se reafirma com a desconstrução dos limites entre zonas urbanas e zonas rurais, observada, por exemplo, no surgimento de uma agricultura urbana, práticas que ocorrem de modo informal, espontâneo e espraiado em *espaços livres*, agregando práticas produtivas voltadas para o consumo próprio ou venda para o mercado local (COUTINHO; COSTA, 2011).

Outra iniciativa é a recuperação de modos de produzir integrando a componente florestal da matriz, com os Sistemas Agroflorestais, constituídos pela combinação de espécies arbóreas perenes, cultivos agrícolas ou animais. Ambas as atividades visam a recuperação da fertilidade do solo e a possibilidade de diversificar os usos dos *espaços abertos* em meio e no entorno do espaço urbano. (MANGABEIRA; TOSTO; ROMEIRO, 2011; ESKINAZI; SOUZA, 2013; MARINELO, 2014; SILVA, 2014; DEVIDE et. al., 2014).

A *ETI*, apresenta os agricultores como os principais *agentes produtores de território* nos *espaços abertos*, a quem podem ser atribuídas funções centrais para o desenvolvimento e ordenação dos *espaços construídos*. A identificação de modalidades técnicas de gestão, financeiras, de valorização dos ecossistemas e das redes ecológicas, de valorização das paisagens e da arquitetura dos lugares é possível observar estes agentes e seus processos de produção territorial (MAGNAGHI, 2005a).

A concepção de produção do espaço resulta das atividades sociais desempenhadas sobre ele, a partir da interação entre a sociedade e o meio, constituída pela operação simultânea de técnicas socioculturais diversas: agricultura, indústria, transporte, fluxos de matérias-primas, energia e comércio. O espaço é debatido a partir das relações de produção e forças produtivas, que dão suporte às relações econômicas e sociais que lhe atribuem condição de *lugar* (LEFEBVRE, 2000; SANTOS, 2006).

Considerando as características de formação territorial a partir das atividades produtivas desenvolvidas ao longo do Vale do Paraíba e Litoral Norte, é possível associar a visão apontada pela *ETI*, a qual considera os agricultores como os principais *agentes produtores de território* nos *espaços abertos*. Atenta-se a necessidade de ajustar

esta abordagem ao contexto regional, uma vez que os desenvolvimentos da *ETI* foram centrados nos processos que levaram ao desenvolvimento dos territórios na Itália e alguns países europeus. A investigação destes agentes pode contribuir como instrumento para desenvolver um planeamento espacialmente inclusivo para os municípios da RMVPLN.

1.2 Hipótese do trabalho

A hipótese desta dissertação sustenta que os *agentes* atuantes como *produtores de território*, em particular o recorte dos *agentes* envolvidos com a produção agrícola familiar, e produção agrícola de pequena e média escala ou a produção agrícola coletiva (cooperativas etc.) e seus *sistemas de produção*, podem ser categorizados por meio da criação de *tipologias agrícolas* de pequena e média escala.

Ao identificar os *padrões* impressos por estes *modos de produzir* na paisagem e sua associação às formas desta produção agrícola, muitas vezes, só implicitamente presente nos sistemas de informação de estatísticas agropecuárias, é possível criar oportunidades para *cartografar* os *territórios* produzidos a partir destes *sistemas de produção*, associados aos seus *modos de produzir*, histórica e geograficamente referidos.

É possível fazer isso, por meio do uso de imagens de satélites devidamente tratadas, sobre as quais técnicas de Processamento Digital de Imagens e Mineração Espacial de Dados podem ser aplicadas e integradas aos dados dos Censos Agropecuários, Demográficos e do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) tratados com técnicas de análise de dados espaciais (BAILEY; GATRELL, 1995; DRUCK et. al., 2004). Estes procedimentos de Análise de Dados Espaciais e Técnicas de Mineração integrados a Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são os instrumentos para a construção de uma *Cartografia destes Produtores de Territórios Metropolitanos*.

A identificação e caracterização destes territórios, em uma primeira aproximação, se faz a partir de dados secundários (imagens de sensoriamento remoto orbital e censos), em busca de territórios potenciais, aqueles que possuem evidências suficientes para que sejam considerados como possíveis bens patrimoniais. Neste projeto, estes são os

lugares da produção familiar, da pequena e média produção agrícola e da produção agrícola coletivizada identificada e caracterizada, associados a noção de *patrimônio territorial* elaborada pela *Escola Territorialista Italiana*.

Estas cartografias devem ser lidas como instrumentos auxiliares à construção de um Planejamento Regional na escala metropolitana que inclua os lugares da produção familiar, da pequena e média produção agrícola e da produção agrícola coletivizada.

Com isso, oferecemos uma possibilidade metodológica⁵ para reinserir a força produtiva do lugar nas estratégias de desenvolvimento e gestão para o planejamento territorial na escala metropolitana. Para a RMVPLN esperamos que, estas possibilidades apontadas, ajudem para a construção de um espaço regional socioespacialmente inclusivo e ambientalmente responsável.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Este trabalho apresenta estudo metodológico para a integração da perspectiva proposta pela *Escola Territorialista Italiana*, relacionada ao *valor patrimonial* dos territórios, como uma dimensão das cartografias que são produzidas como instrumentos técnicos auxiliares ao planejamento territorial em escala metropolitana. Neste trabalho, o foco é desenvolvimento de métodos para a identificação e caracterização dos *agentes (produtores de território)* dispostos ao longo dos territórios metropolitanos, a partir da definição de uma *tipologia agrícola*, que tem por base a ampliação da metodologia proposta pelo *Sistema Territorialista* (MAGNAGHI, 2005; LUCCHESI, 2005; LUCCHESI; CARTA; VANNETIELLO, 2005). Com isso, este trabalho busca instrumentalizar o planejamento territorial, reinserindo a noção de *patrimônio* e *valor patrimonial* a partir do conceito de *patrimônio territorial* e criando *regimes de*

⁵ A complementação deste projeto previa a aplicação de survey e questionários em campo para avaliação dos territórios potenciais, porém esta etapa foi inviabilizada devido a pandemia.

*visibilidade*⁶ (GOMES, 2013; TELLES, 2014; MONTEIRO; CARDOZO; LOPES, 2015; ANAZAWA, 2017) para as forças dos lugares metropolitanos no desenho de estratégias de desenvolvimento e gestão do planejamento para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).

1.3.2 Objetivos específicos

1. Propor um **Modelo de Dados** adequado para incorporar os elementos conceituais presentes na abordagem proposta pelo *Sistema Territorialista* e, assim, possibilitar a construção de um Banco de Dados Geográfico (**BDG - Territorialista**) em apoio ao Planejamento Territorial que incorpore a dimensão patrimonial dos territórios metropolitanos na RMVPLN.
2. Estabelecer uma **Tipologia da Produção Agrícola** na RMVPLN como base para uma leitura do espaço regional em escala metropolitana. Os *agentes* focados nesta TIPOLOGIA serão os *tipos de produtores* e os seus *modos de produzir*. Para isto são utilizados os dados dos Censos Agropecuários (2017) e a relação de produtores no território, por meio do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE). Imagens de satélites disponíveis para identificação e caracterização de alguns *modos de produzir* agrícolas na RMVPLN, em particular as imagens do CBERS 04A (INPE, 2020b).
3. Gerar a Metodologia para produção de um **Mapa do Patrimônio Territorial Potencial – MPT-AGRO**, como instrumento auxiliar ao Planejamento Territorial em escala regional, com foco em criar visibilidade para os *agentes sociais produtores* de espaços metropolitanos a partir de suas práticas agrícolas. O **MPT-AGRO** é uma ferramenta que auxilia a integração do *patrimônio* como

⁶ Uma formulação que melhor caracteriza o termo é apresentada em Fonseca, C. (2011a, p. 52-56) que afirma “Frente ao atual combate entre imagens, visibilidades, técnicas de fazer crer, informação, e mais especificamente, cartografias, nos termos aqui explorados, cidades são instauradas e plasmadas como fatos e dados. [...] Cartografias “mensageiras do real”, animações midiáticas que traficam o crer nos processos de subjetivação contemporânea e ocupam uma posição privilegiada no rol das credibilidades políticas. [...] A produção da cidade contemporânea perpassa tais imbricações num incessante conflito de regimes de visibilidade e ação, absolutamente centrais nos modos de produção do capitalismo cognitivo.” (FONSECA, C. 2011a p. 52-56).

elemento do planejamento regional, na lógica proposta pela *Escola Territorialista Italiana*.

4. Produzir o **MPT-AGRO** como uma **Cartografia para o Patrimônio Territorial Potencial** para sub-regiões da RMVPLN.

As questões relacionadas à preservação do patrimônio territorial, segundo a *ETI*, associadas às estratégias de gestão e planejamento aplicadas aos contextos territoriais brasileiros têm sido tratadas pelo *Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento (Patri_Lab)* coordenado pela Professora Dra. Renata Hermann de Almeida, desde 2009, na Universidade Federal do Espírito Santo. O grupo apresenta linhas de pesquisa com enfoque nas perspectivas da conservação patrimonial e do desenvolvimento territorial, a partir do uso de tecnologias SIG e sua transposição aos sistemas SIT e SITER, na elaboração de métodos e instrumentos para o planejamento e projeto, conforme a abordagem *territorialista*. (ALMEIDA et. al., 2020).

Este trabalho se insere na parceria entre as linhas de pesquisas desenvolvidas pelo *Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento (Patri_Lab)* e o *Laboratório de investigação em Sistemas Sociambientais (LiSS)*, visando agregar as estratégias de gestão patrimonial às técnicas de Sensoriamento Remoto e Análise espacial de dados como forma de aprimorar e desenvolver as cartografias necessárias para apoiar as possibilidades de construção de *estatutos* para os *lugares metropolitanos* no contexto da RMVPLN.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. O primeiro, apresentou a introdução composta por motivação e problematização, hipótese do trabalho, e objetivos geral e específicos.

O segundo capítulo compreende a fundamentação histórica e teórica, para compreensão da abordagem conceitual que sustenta a metodologia proposta, com ênfase na evolução dos tipos de produção agropecuária e os ciclos de formação territorial da RMVPLN, o planejamento regional em escala metropolitana e a abordagem conceitual do território como patrimônio e potência desenvolvida pela *ETI*.

O terceiro capítulo caracteriza-se pela área de estudo, seleção das áreas de interesse e a abordagem metodológica desenvolvida, para a criação de *Tipologia da Produção Agrícola*, índices e mapas para a investigação dos *potenciais patrimônios territoriais*.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da análise de distribuição territorial dos tipos de produtores encontrados para a área investigada que podem apresentar potencial patrimônio territorial. Em seguida, o quinto capítulo apresenta as análises e discussões. E o sexto capítulo compreende as considerações finais do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA E TEÓRICA

Este capítulo busca descrever a relação da produção agropecuária com os ciclos de formação territorial da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e as possibilidades para a sistematização dos potenciais patrimoniais e territoriais, conforme abordagem da *Escola Territorialista Italiana*.

2.1 Produção agrícola na formação territorial da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

Com intuito de elaborar uma síntese temporal a partir da produção agropecuária no período entre os séculos XVII e XXI, produziu-se uma linha do tempo com as características das atividades produtivas agropecuárias desenvolvidas ao longo dos ciclos de formação territorial na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (Figura 2.1).

Figura 2.1 Linha do tempo das atividades produtivas associadas à formação territorial da RMVPLN.



Fonte: Elaborada pela autora.

A formação territorial valeparaibana destacou-se pelo desenvolvimento de diversas atividades produtivas. Iniciou-se a partir do século XVII, caracterizado pela atividade bandeirista e a agricultura de subsistência; o século XVIII, pela atividade policultura e o troteiríssimo; o século XIX, pelo engenho da cana de açúcar e o auge da produção cafeeira; o século XX, pela produção agrícola na várzea do rio Paraíba, agropecuária, silvicultura e os processos de reforma agrária; e o século XXI, com o desenvolvimento da economia agropecuária, a agricultura urbana e os Sistemas Agroflorestais.

2.1.1 Século XVII – Ocupação do território pela atividade bandeirista e a agricultura de subsistência

A região passou a ser desbravada pelos colonizadores portugueses a partir da chegada de Martim Afonso de Souza, donatário da Capitania e que aportou à ilha de São Vicente, território que pertencia aos *Guaianases*, habitantes dos campos de Piratininga. O processo de ocupação e disputa expandiu-se ao território pertencente aos povos *Tamoyos* que habitavam os sertões às margens do rio Paraíba do Sul, e a costa litorânea que se estendia da região ocupada atualmente pelos municípios de São Sebastião/SP à Cabo Frio/RJ. Após confrontos em defesa do território às investidas do bandeirismo paulista, iniciado por João Ramalho, tornaram-se prisioneiros, utilizados como mão-de-obra para os primeiros engenhos de cana-de-açúcar no litoral (HOLANDA; MAIA, 1975; PASIN, 1974; SAINT-HILAIRE, 2002).

A produção de lavouras era desenvolvida anteriormente, pelos povos *Tupis*, guerreiros habitantes das vertentes entre a Mantiqueira e a Serra do Paranapiacaba, dizimados pelo embate com os bandeirantes nos primórdios do processo de ocupação territorial. Restavam os povos, *Guaianás*, *Puri*, *Guaramomi* ou *Guarulhos*, que não se afeiçoavam à vida sedentária e à lavoura. Dispunham-se ao longo do planalto situado ao norte da cadeia marítima, mas em certas épocas do ano, incursionavam ao litoral, a fim de colher ostras e outros moluscos (HOLANDA; MAIA, 1975; SAINT-HILAIRE, 2002).

O desbravamento do território se deu a partir da "corrente de deslocamento humana" dos bandeirantes, a partir do século XVII, desenvolvendo-se de acordo com os fatores

geográficos e sociais para a sua manutenção, em duas formas de povoamento: uma economia compreendia a agricultura e a criação, e outra compreendia a exploração de essências madeiras, minas e fauna. Os territórios foram ocupados por meio da doação de terras, busca por minérios e pelos caminhos, com o interesse em estabelecer ligações com o litoral norte da Província de São Paulo (MULLER, 1969; MARTINS, 1973).

O adensamento humano, os caminhos desbravados e as atividades econômicas desenvolvidas a partir das relações de comércio e transporte com os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, ocasionaram o surgimento de pequenas propriedades agrícolas policultoras, com a presença de população mestiça entre indígenas e colonos portugueses, e, posteriormente, por escravos de origem africana, o que influenciaria na identidade destes produtores, denominados “caipiras” no interior, e “caiçaras” no litoral (HOLANDA; MAIA, 1975; RIBEIRO, 1995; ASSUMPÇÃO, 2016).

A autora Lucila Herrmann (1948) associa esta fase ao que se chamou de 'ciclo da economia de subsistência', baseado largamente na lavoura do milho e na criação de porcos, no decorrer do período aproximadamente de 1630 a 1775, preponderando à pequena propriedade rural com pouca ou nenhuma escravatura (HOLANDA; MAIA, 1975).

O século XVII, primeiro ciclo de ocupação territorial do Vale do Paraíba, resultou no surgimento das vilas São Francisco das Chagas de Taubaté, fundada por Jacques Félix, núcleo de polarização inicial de desbravamento e povoamento da região, entre a Mantiqueira e os contrafortes da Serra do Mar, seguida por Jacareí e Santo Antônio de Guaratininguetá; Dois povoados ligados a patrimônios religiosos Nossa Senhora do Bom Sucesso de Pindamonhangaba e Senhor Bom Jesus de Tremembé; Os aldeamentos indígenas de Nossa Senhora da Escada e Nossa Senhora do Desterro, atual São José dos Campos; E o litoral norte paulista foi colonizado a partir da metade do século, com a criação das vilas de São Sebastião e Ubatuba. (MULLER, 1969; MAIA, 1988).

2.1.2 Século XVIII – A policultura e o tropeirismo no abastecimento das rotas serranas das Minas ao litoral norte

O início do século XVIII no vale do Paraíba caracterizou-se pelo abastecimento das zonas mineradoras (ciclo do ouro) e pela intensificação do uso de caminhos entre o interior e o litoral, a partir das rotas serranas de comércio entre o vale do Paraíba paulista, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Estes caminhos desencadearam o povoamento e a expansão do território regional, com o aumento da produção agrícola de subsistência e do comércio dos produtos desempenhado pelas atividades tropeiristas.

O vale do Paraíba era responsável pelo abastecimento das Minas Gerais, devido à contiguidade geográfica entre a Serra da Mantiqueira e as zonas de mineração. Pela qual eram transportados variados produtos: muares, vindos das feiras de Sorocaba, cereais, varas de porcos, couros, tecidos, marmelada, carnes defumadas, algodão, lã, vinhos da terra. (MULLER, 1969).

Os tropeiros transportavam e abasteciam-se ao longo das rotas de produtos desenvolvidos a partir da policultura, tipo de produção que passou a ser desenvolvido em diferentes núcleos ao longo da região. Semeavam grãos, folhas, frutas e tubérculos ao longo das trilhas e estradas abertas, proporcionando plantas a ponto de colheita para os viajantes e caçavam animais como porco do mato, cateto, tatu, paca, capivara, cobra, peixes e aves, conservando as carnes em gordura e sal (HOLANDA; MAIA, 1975).

A produção era baseada na lavoura de alimentos para homens e animais (milho, mandioca, arroz, feijão, pastagens etc.) ou ligada à indústria doméstica (farinha, melado, rapadura, algodão), e à criação, principalmente de porcos. Os produtores garantiam a própria subsistência e utilizavam as sobras no 'comércio de beira de estrada' com os viajantes que demandavam as minas das Gerais ou os portos de Paraty e Ubatuba, com ligação via marítima a Portugal (HOLANDA; MAIA, 1975; ASSUMPÇÃO, 2016).

O rio Paraíba atuou como grande impulsionador das penetrações no Vale do Paraíba, apresentando como eixos complementares de irradiação o povoamento à suas margens, e posteriormente no aparecimento de vias transversais, provocado pelas ligações entre as áreas mineradoras e o litoral. Trouxe novas possibilidades à ocupação e ao povoamento da região, propiciando o início da urbanização fora do caminho geral

de circulação do vale médio do Paraíba, a partir de caminhos que se decalcavam sobre trilhas anteriormente utilizadas pelos indígenas (MULLER, 1969; MARTINS, 1973).

Reaproveitou-se o antigo “caminho dos guaianás” que se direcionava do litoral de Parati, por onde tinha ligação com o Rio de Janeiro por via marítima, ao acampamento do “Facão”, atual cidade de Cunha, e Guaratinguetá em direção as Minas; A rota que seguia de Taubaté para Ubatuba, passando por São Luiz do Paraitinga, importante trilha indígena, referida por Hans Staden (data), via de ligação que facilitou o desbravamento dos sertões do Paraitinga, em meados do século seiscentista; O antigo caminho tamoio da Serra do Mar que vinha de Caraguatatuba para os campos de São José, passando por Paraibuna; E o último, vindo de São Paulo para o Vale, passava por São Miguel Paulista, com a possibilidade de seguir por um afluente do Paraíba ou por terra, alcançando o Paraíba em São José dos Campos. (MULLER, 1969; MARTINS, 1973).

2.1.3 Século XIX – Do engenho de cana-de-açúcar ao Império do café

Com a queda da economia de exploração do ouro e minérios, iniciou-se a produção de engenhos de cana de açúcar no Vale do Paraíba, atividade que preestabeleceu um dos mais importantes ciclos produtivos e econômicos, que ficou conhecido como o Império do Café. Trouxe impactos ao território regional e deu início ao surgimento e ascensão de novos núcleos urbanos.

Ao final do século XVIII, a região ao norte da Mantiqueira enfrentou a decadência do comércio para o abastecimento das Minas, devido à queda da extração do ouro e das pedras preciosas, pelo esgotamento das minas. Portanto, algumas Vilas passaram a se dedicar à cultura de cana-de-açúcar, enquanto em outras vilas surgia o problema do "nenhum modo de ganhar a vida" (HOLANDA; MAIA, 1975; MAIA, 1988).

A produção de açúcar e aguardente no Litoral Norte paulista destacava-se como os principais produtos exportados aos portos do Rio de Janeiro e de Santos, produzidos em maior escala na Vila de São Sebastião que apresentou rápido crescimento econômico e demográfico com a atividade canavieira, e em menor escala na vila de Ubatuba, com economia voltada para as atividades de subsistência (BASSO, 2008; FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010).

A estrutura econômica desenvolvida pela pequena propriedade ainda perdurou ao ciclo do engenho, com poucas exceções, como, em Guaratinguetá, o engenho da Conceição, em Potim, à margem esquerda do rio Paraíba, ainda assim, apresentando ao lado da produção de açúcar, havia criação de gado que necessitava de maior espaço para pastagens (HOLANDA; MAIA, 1975).

A lavoura canavieira preparou a infraestrutura sobre a qual haveria de se plantar os cafezais, inicialmente como arbustos medicinais ou decorativos, tornou-se a fonte de maior riqueza da região, considerado “o maior fenômeno agrícola do século”, que influenciou na economia, política e sociedade a nível nacional (HOLANDA; MAIA, 1975; MAIA, 1988).

Em sua expedição do Rio de Janeiro, Minas e São Paulo, em meados do século XIX, Saint-Hilaire (1822) descreve suas impressões sobre o território valeparaibano, apresentando elementos referentes à produção agrícola e ao modo de vida dos habitantes da região. A dinâmica econômica das vilas de Lorena, Taubaté, Guaratinguetá e Jacareí, as quais se destacavam pelos engenhos de cana em decorrência da atividade cafeeira apresenta-se mais desenvolvida. Em áreas intermediárias, como na região da vila de Aparecida, descreve-se menor oferta de mercadorias, produção altamente baseada na subsistência, em que cultivavam goiabeiras, bananeiras, mandioca e a pesca nas regiões de várzea dos rios para o próprio consumo ou para serem enviadas as vilas de Taubaté, e transportadas as Minas, São Paulo e Rio de Janeiro (SAINT-HILAIRE, 2002).

A expansão do cultivo do café, a partir do século XVIII, contribuiu para o crescimento populacional, desenvolvimento econômico e territorial da região, período próspero, denominado “Império do Café”. Caracterizou-se pela ascensão do poder político, que a estabeleceu como a região mais importante do estado São Paulo, nesta fase da economia cafeeira (ARRUDA, 2013; NASCIMENTO; RICCI; RODRIGUES, 2014).

Com a consolidação das cidades, o aumento populacional e surgimento de novos núcleos urbanos, especialmente na região denominada Fundo do Vale, originaram-se São José do Barreiro, Santa Branca, Areias, Silveiras e diversos núcleos de povoamento espontâneos ao longo do território, como Natividade da Serra, Redenção da Serra, Queluz e Cruzeiro (MULLER, 1969).

No litoral norte paulista, a produção de café iniciou-se nos primeiros anos do século XIX, tornando-se o maior produto agrícola exportado por suas vilas ao longo da primeira década, que enfrentava a decadência da produção açucareira de água ardente por restrições do governo paulista ao comércio marítimo, concentrando as exportações da capitania com saída do porto de Santos ao de Lisboa. Nesta época, dedicava-se também às atividades comerciais como a pesca de baleias e comércio do óleo, o corte e venda de madeiras com valor comercial a serem empregadas na construção naval portuguesa e inglesa. (BASSO, 2008; FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010).

O período compreendido pelo “Império do Café” ocasionou a expansão do território regional, assim como impactos sociais e ambientais alterando a paisagem significativamente. O plantio cafeeiro seguiu um espaçamento maior no alinhamento da base ao topo dos morros, o que permitia aos feitores monitorarem o trabalho escravo, ocasionando forte erosão que removeu a camada superficial dos solos e reduziu a vida útil dos cafezais. Processo que resultou na derrubada de novas áreas de mata para manter a produção (MAIA, 1988; GOMES, 2010; DEVIDE et. al., 2014).

Os impactos ambientais como o desgaste da terra; o incentivo governamental à cafeicultura no Oeste paulista, associado ao momento histórico da abolição da escravatura; a chegada da estrada de ferro, que facilitou o intercâmbio com a corte do Rio de Janeiro; entre outros fatores, deram início ao processo de decadência da cafeicultura na região ainda no século XIX (DEVIDE et. al., 2014).

As cidades que permaneceram longe dos trilhos, tiveram seu crescimento estacionado, caso de Bananal, São José do Barreiro, Areias e Silveiras, denominadas “Cidades Mortas” por Monteiro Lobato (1920), em livro homônimo. Estas cidades conservaram um conjunto arquitetônico que remonta ao advento do trem de ferro, remetendo à memória de uma época de grande importância para a economia nacional (MAIA, 1988; GOMES, 2010; DEVIDE et. al., 2014).

2.1.4 Século XX – Produção agrícola na várzea do rio Paraíba, agropecuária, silvicultura e os processos de reforma agrária

Com a decadência do café, surge a necessidade de novas alternativas econômicas para a região, as grandes fazendas cafeeiras foram paulatinamente sendo desmembradas, atendendo a demandas de credores, familiares e herdeiros, além de doações, partilhas e a venda parcelar de suas abundantes terras. No âmbito agrícola, configuram-se milhares de pequenas propriedades dedicadas à produção agropecuária, tipicamente familiar, em maior parte de subsistência (policultura, milho e arroz), e, em menor proporção, para o abastecimento regional (MULLER, 1969; RIECHELMANN, 2006; ASSUMPÇÃO, 2016).

Tendo em vista o domínio do café e as crises periódicas de abastecimento de cereais e legumes na região, iniciou-se o processo de ocupação das várzeas do rio Paraíba do Sul, a partir da criação de colônias agrícolas, na segunda metade do século XIX, implantadas pelo governo provincial, a partir de 1850, em Lorena, Pindamonhangaba, Taubaté e Paraibuna (CUBA, 1940; SANTOS et. al., 2014; SILVA, 2014).

Posteriormente, criaram-se as colônias agrícolas de Canas, em Lorena (1885), Boa Vista em Jacareí (1888), Quiririm, em Taubaté (1890), Piaguí, em Guaratinguetá (1892) e a de São José do Barreiro. Às várzeas do rio Paraíba, passam a ser utilizadas para o cultivo de arroz, com mão-de-obra imigrante, composta por italianos, portugueses e espanhóis. Esta atividade desencadeou o surgimento de colônias de imigrantes e migrantes em Canas, Roseira e Potim (CUBA, 1940; PASIN, 1974; MARCONDES, 1981; SILVA, 2014; SANTOS et. al., 2014).

Na Europa devido às tendências de laicização no final do século XIX, a República Francesa empreendeu uma perseguição à igreja católica e às Ordens Religiosas. O que resultou a chegada dos Monges Trapistas no Vale do Paraíba, em 1904, por meio da aquisição da Fazenda das Palmeiras pelo abade Dom Jean Baptiste Chautaurd, renomeada como Mosteiro Nossa Senhora da Maristela. Fundação da primeira Ordem Trapista no Brasil e América latina, instalada no município de Tremembé. Os monges escolheram estabelecer-se nesta área do Estado de São Paulo, devido às características produtivas já desempenhadas, como a prática da policultura em larga escala, conter

indivíduos praticantes da religião cristã e clima salubre e temperado, com costumes de vida adaptáveis (AUDRÁ, 1951; MANFREDINI JUNIOR, 2011; SILVA, 2014).

A vinda dos trapistas contribuiu com função social e no aprimoramento das técnicas de produção agropecuária no território do Vale do Paraíba paulista. Ao contrário da prática usual da contratação de trabalhadores imigrantes, os religiosos optaram pela mão-de-obra local, caracterizada por população mestiça, desvalorizada na época em relação a sua força de trabalho, comparada aos escravos negros e aos imigrantes europeus (MANFREDINI JUNIOR, 2011; SILVA, 2014).

A ordem trapista transformou a antiga fazenda de café decadente em uma propriedade rural modelo, onde o cultivo da terra, a pesquisa agrícola, a criação de animais, cujo leite era usado na fabricação de queijo, eram as principais atividades. Apresentava como ocupação a ciência, a serviço da agricultura e da pecuária. E a caridade, resultado do trabalho que desenvolviam a partir da seleção do que seria consumido ou doado, beneficiando a comunidade local. (MANFREDINI JUNIOR, 2011; SILVA, 2014).

Por estímulo das atividades desempenhadas pelos trapistas, a produção de arroz em grande escala, passou a ser cultivada ao longo de toda a planície às margens territoriais paulistas do rio Paraíba, segundo os processos desenvolvidos pelos padres, estendendo-se de Jacareí até Guaratinguetá. A rizicultura adquiriu característica agroindustrial com a criação de diques, sistemas de irrigação e drenagem, associados ao projeto de aproveitamento hidroelétrico da bacia do rio do Paraíba do Sul, com obras realizadas pelo Serviço do Vale do Paraíba do Departamento de Águas e Energia Elétrica, no período de 1951 a 1990 (AUDRÁ, 1951; SANTOS et. al., 2014).

Os sistemas de irrigação e drenagem resultaram na diversificação dos usos da várzea e no aumento significativo da área agricultável. Estendendo-se de Jacareí a Cachoeira Paulista, ofereceram sistemas de produção controlados, que permitiram o cultivo de batata, feijão e outras culturas além do arroz, devido à regularização das cheias e proporção de água mediada pelas técnicas e tecnologias. (MANFREDINI JUNIOR, 2011; SANTOS et. al., 2014).

Ainda no século XX, iniciou-se o processo de industrialização, que ocasionou mudanças no desenvolvimento econômico e social da população valeparaibana,

contribuindo para o crescimento desigual entre os municípios de acordo com o acesso as vias de circulação ferroviária, Estrada de Ferro do Norte, e, posteriormente rodoviária, com a criação da rodovia Presidente Dutra. Os municípios localizados ao longo do curso do rio Paraíba, da ferrovia e da rodovia, que interligam as grandes cidades, experimentaram um contínuo processo de industrialização e de urbanização, principalmente na segunda metade do século XX (ASSUMPCÃO, 2016).

A região litoral norte enfrentou um longo período de decadência econômica, devido à ausência de acesso direto entre o litoral e o planalto, situação revertida com novas estratégias de planejamento e incentivo ao turismo, a partir da segunda metade do século XX. A infraestrutura portuária foi implantada no município de São Sebastião, em 1940 e a partir de 1960 foi instalado o terminal marítimo Almirante Barroso/TEBAR, com capacidade de atracação para navios petroleiros pela empresa Petrobras (BASSO, 2008; FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010).

No período posterior a 1950, as cidades próximas à Rodovia Presidente Dutra tiveram maior aumento demográfico, industrial e econômico. Enquanto os municípios localizados nas encostas das serras do Mar e da Mantiqueira, permaneceram vinculados ao setor primário da economia registrando constante êxodo e empobrecimento de sua população. Resultando na perda de parte de sua identidade cultural, provocada pelas mudanças de aptidão dos usos da terra e da vocação territorial (ANTICO et. al., 1993; BASSO, 2008; ASSUMPCÃO, 2016).

Segundo Martins (1975) o Vale do Paraíba destacava-se, na década de 1960, por oferecer 72% da produção leiteira consumida na grande São Paulo, a partir da criação de cooperativas, com produção agrícola exclusivamente orientada para o mercado interno. Destacando-se pela produção de frutas na Mantiqueira e feijão no Alto Paraíba, produtos destinados em maior parte para a subsistência, caracterizados pela produção familiar e a realização de atividades tradicionais como o mutirão e festas de colheita (RIEHELMANN, 2006; ESKINAZI; SOUZA, 2013).

Visando o desenvolvimento inovativo nas atividades agropecuárias regionais, foi introduzido em Pindamonhangaba no ano de 1968 pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola), o cultivo da mandioca do tipo Mantiqueira, que apresenta menor toxicidade,

utilizado para a alimentação humana e de animais, em especial, para a alimentação do gado leiteiro (SCHMIDT; PEREIRA, 1968).

A estrutura caracterizada pela produção de culturas de subsistência, por meio da atividade policultura, produção de porcos e a pecuária familiar modificou-se radicalmente a partir do interesse da inserção do agronegócio exportador na região para o controle de grandes extensões de terra e crescimento urbano. Os trabalhadores da pecuária passaram a vender sua força de trabalho para as empresas de papel e celulose, que ocuparam a região a partir da década de 1970, deixando de residir no espaço rural e migrando para as periferias das cidades (TOLEDO, 2012; ESKINAZI; SOUZA, 2013; MARINELO, 2014).

Este processo resultou na redução da mão de obra no setor rural, a concentração do poder econômico e a mecanização dos processos produtivos nas mãos do grande produtor latifundiário. As monoculturas de eucalipto e pinus instituíram-se como parte de um projeto nacional do governo militar de consolidar o setor brasileiro e transformar o país em exportador de celulose e papel. A produção de silvicultura abastece indústrias como a Papel Simão, implantada em Jacareí – SP (atual Fibria S.A.), e a Cia. Suzano, com fábricas na Capital e em Suzano – SP. (TOLEDO, 2012; ESKINAZI; SOUZA, 2013; MARINELO, 2014).

Em Natividade da Serra, Paraibuna e Redenção da Serra, a partir de 1971, parte das terras férteis foram inundadas, totalizando 1269 propriedades rurais (210 km²), devido à construção das barragens paulistas em Paraibuna e Paraitinga (CESP), Santa Branca (Light) e Jaguari (CESP) viabilizadas pelo convênio Light – Governo Federal e os estados do Rio de Janeiro e São Paulo. As terras férteis inundadas culminaram na migração de parte da população aos centros urbanos, e os produtores rurais passaram a investir na cultura de eucalipto em larga escala e na atividade pecuária. (CEEIVAP, 2007; 2010; DEVIDE et. al., 2014).

A criação de Unidades de Conservação, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina (1971) e o Parque Estadual da Serra do Mar (1977), contribuiu para a preservação ambiental, porém afetou a manutenção de suas características socioculturais, devido a desconsideração dos modos de vida em territórios ocupados por comunidades camponesas, este processo culminou na expropriação de terras, forçando o

êxodo populacional. Após a Constituição de 1988, o direito à propriedade nestas unidades foi estabelecido, limitando as atividades desenvolvidas pelos produtores e suas famílias mediante o cumprimento de suas funções socioambientais (Lei 9.985 de 2000; SILVA, 2005; FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010; CONCEIÇÃO; PAIVA, 2018; RANIERI, 2018).

Em 1964, foi instaurado o Estatuto da Terra, a fim de atender aos princípios de justiça social e ao aumento de produtividade, assim como orientar as atividades agropecuárias e promover melhor distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso.

Lei que regula os direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais, para os fins de execução da Reforma Agrária e a promoção da Política Agrícola. Assegura a todos a oportunidade de acesso à propriedade da terra, condicionada pela sua função social, com o objetivo de favorecer o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores que nela labutam, assim como de suas famílias e manter níveis satisfatórios de produtividade. (BRASIL, 1964).

A demanda da reforma agrária, prevista no Estatuto da Terra de 1964, desencadeou a reorganização de sindicatos e movimentos populares no campo ao longo da década de 1980, com a estratégia política de realização de acampamentos e ocupações de terras improdutivas, irregulares ou em débito com o Estado, associada à defesa do direito à terra por parte de diversas comunidades camponesas, indígenas e populações tradicionais, que passaram a reivindicar o reconhecimento do direito às áreas ocupadas ancestralmente (RIEHELMANN, 2006; PAULINO; FABRINI, 2008; NORDER, 2013).

Os assentamentos de reforma agrária multiplicaram-se no Vale do Paraíba, em áreas periurbanas, preponderantes por conter a mineração de areia e reforçar a recarga hídrica em terraços fluviais nos municípios de São José dos Campos, Taubaté e Tremembé (NORDER, 2013; DEVIDE et. al., 2014).

2.1.5 Século XXI – Desenvolvimento da economia agropecuária, a agricultura urbana e os Sistemas agroflorestais

Os modos de produção agropecuária do início do século XXI resultam das atividades produtivas desenvolvidas no território até o século XX, parte da população rural dedicava-se a atividade pecuária leiteira, tornando a região a segunda maior produtora de leite do país (ASSUMPÇÃO, 2016).

A partir dos anos 2000, teve início o plantio de madeira nobre como guanandi, acácia mangium, mogno-africano, cedro australiano, paricá, pau-balsa, e outras espécies arbóreas caracterizadas por culturas de longa duração. A agricultura destacou-se pela produção tradicional nas áreas de várzea do rio Paraíba do Sul, com o predomínio da produção de culturas perenes de banana, laranja, café beneficiado, manga, coco, ponkan e caqui, culturas semiperenes de cana forrageira e culturas anuais de milho em grão, arroz em casca irrigado, milho para silagem e feijão das águas (IEA, 2002; EMPLASA, 2012; ASSUMPÇÃO, 2016).

Ao longo de toda extensão do Vale do Paraíba, encontram-se algumas comunidades ribeirinhas, denominadas “Piraquaras” (termo derivado do Tupi *pira'kwar*, cujo significado é pescaria), cuja cultura está intimamente ligada a hidrografia e ao desenvolvimento de saberes remanescentes derivados de tradições indígenas. Apresentam como principais atividades a pesca e o cultivo de hortaliças, mandioca, árvores frutíferas e plantas medicinais ao redor de casas vernáculas (construídas com materiais disponíveis na natureza, como o barro, bambu, madeira e sapê) (ALVES; BRAGA, 1997; ALMEIDA; DUARTE; ZANETTI, 2016).

Após a primeira década do século XXI, a região manteve o destaque para os cultivos agrícolas de milho, feijão e arroz, com o crescimento da inserção de novos produtos como o peixe, truticultura nas regiões serranas e tilápia no baixo Vale; cogumelos como shitake e shimeji; frutas vermelhas, azeite (oliveiras), batata-doce; variedades de queijos, embutidos suínos e bovinos; caqui, o fruto da palmeira juçara para retirada da polpa e plantio da semente; castanha portuguesa, variedades de mandioca, inhame, banana, gengibre, palmito de pupunha e palmito de palmeira real; frutas nativas como cambuci, bacupari, uvaia, araçá-boi e cubiu; ervas aromáticas e medicinais como cidrão, atoveran e erva baleeira (ASSUMPÇÃO, 2016).

O desenvolvimento econômico dos setores automobilístico, aeronáutico, aeroespacial e bélico nos municípios localizados no eixo da rodovia Presidente Dutra, ocasionou forte crescimento da malha urbana, estreitando os limites entre a zona urbana e a zona rural, definidos segundo objetivos fiscais que enquadram os domicílios sem considerar necessariamente as características territoriais e sociais do município e de seu entorno. (EMPLASA, 2012; IBGE, 2017).

Devido ao estreitamento dos limites, as práticas espontâneas de produção agrícola ou extrativismo e a pecuária, normalmente associado à economia rural, encontram-se desenvolvidas em áreas internas das cidades ou em zonas periurbanas. Estas atividades devem ser articuladas com as dinâmicas urbanas nas estratégias de gestão territorial e ambiental das cidades e regiões metropolitanas, pois contribuem para a conservação e o desenvolvimento dos saberes por meio da participação da população nas áreas de cultivo, agregadas às práticas de conhecimento local (COUTINHO; COSTA, 2011; ALMEIDA; COSTA, 2014; ALMEIDA et. al., 2018).

No município de São José dos Campos, esta atividade agrícola ocorre em parte na área central do perímetro urbano ou em bairros localizados próximos a várzeas de rios, córregos e fundos de vale, desenvolvida por moradores habitantes do entorno destas áreas, e caracteriza-se principalmente pela produção de hortaliças (MARINELO, 2014).

Também é comumente encontrada na forma de “jardins domésticos” em quintais, com o cultivo de plantas ornamentais, pomares, ervas medicinais, milho e hortaliças, produzidos para consumo próprio ou venda para comunidade local, herança cultural derivada do êxodo da população rural para os espaços urbanos. (PILLA; AMOROZO, 2009; LOBO; SENA, 2012; TROTTA et. al., 2012).

O desenvolvimento econômico regional desencadeou o surgimento de produtores “*neo-rurais*”, com a venda de pequenas propriedades características da região, para pessoas de melhor escolaridade e poder aquisitivo. Havendo a inserção de sítiantes vindos de grandes cidades com nenhum conhecimento ou experiência em manejo de terra para cultivo, sem hábitos ou “vícios” nocivos para com a terra, ocasionando mudança significativa no perfil fundiário regional (ASSUMPÇÃO, 2016).

O que influencia para a diminuição do domínio territorial por antigos produtores rurais, que cultivam as terras há várias gerações, trazendo uma bagagem cultural da

região a partir dos saberes de seus antepassados, enquanto seus filhos buscam novas oportunidades em grandes cidades, vendendo suas propriedades aos produtores *neo-rurais* (ASSUMPÇÃO, 2016).

Visando diminuir a degradação e o esgotamento dos recursos naturais, vêm sendo desenvolvidos projetos socioambientais de capacitação e incentivo aos pequenos produtores como o pagamento por serviços ambientais, a conservação da água, organização de mutirões para a disseminação de técnicas sustentáveis de cultivo, associadas à evidência dos saberes tradicionais, por meio de iniciativas que auxiliem na redução do impacto socioambiental da monocultura e melhoramento dos indicadores socioeconômicos regionais (DEVIDE et. al., 2014; ASSUMPÇÃO, 2016).

Surge a necessidade de repensar métodos de produção integrados, técnicas que podem ser aplicadas a partir da integração da cultura do eucalipto à pecuária (silvopastoril) em pastejo rotacionado e sistema ‘lavoura-pecuária-silvicultura’ (iLPS), assim como outras atividades de baixo impacto, como os reflorestamentos com madeira de lei, o desenvolvimento da indústria moveleira, a apicultura e a extração de produtos agroflorestais (DEVIDE et. al., 2014).

Como exemplo as atividades iniciadas pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, com polo em Pindamonhangaba, com a participação de produtores rurais, assentados de reforma agrária, pesquisadores, educadores, estudantes, técnicos agropecuários e universitários, gestores ambientais de unidades de conservação, empresários e representantes de organizações não governamentais (DEVIDE et. al., 2014; ASSUMPÇÃO, 2016).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são indicados para a garantia da qualidade de vida dos agricultores familiares, assim como a restauração ambiental de solos com baixa fertilidade natural, a partir da integração consecutiva ou simultânea, na mesma unidade de aproveitamento da terra, espécies arbóreas perenes com cultivos agrícolas anuais ou animais (MANGABEIRA; TOSTO; ROMEIRO, 2011).

No Vale do Paraíba, destacam-se as atividades de manejo do pinhão da araucária (*Araucaria angustifolia*) em Cunha, ‘Akarui’ em São Luiz do Paraitinga, com trabalhos sobre o uso sustentável da palmeira juçara como estratégia para conservação da Mata

Atlântica; o ‘Instituto de Permacultura (IPEMA) e Ecovilas da Mata Atlântica’ em Ubatuba, trabalho com as comunidades tradicionais caiçaras, quilombolas e indígenas e produtores rurais; O ‘Instituto H&H Fauser Agroflorestal’ e o ‘Sítio do Bello’, em Paraibuna, onde ocorre o resgate do cambuci (*Campomanesia phaea*) e da palmeira juçara (*Euterpe edulis*), por meio do cultivo e processamento de diversidades frutíferas nativas; e em Pindamonhangaba (Fazenda Coruputuba), o cultivo do guanandi (*Calophyllum brasiliense*) para madeira de lei é pesquisado em SAFs em várzeas e terraços fluviais; O Instituto Auá, criador da Rota do Cambuci, fruto endêmico da Mata Atlântica e a Rede Agroflorestal do Vale do Paraíba (REDE AGROFLORESTAL DO VALE DO PARAÍBA, 2014; DEVIDE et. al., 2014).

Estas ações contribuem para que o Vale do Paraíba atue como polo de referência cultural e produtivo inovador, a partir da recomposição da Mata Atlântica, a produção de maneira sustentável e valorização de seu território, presentes em lotes de reforma agrária e propriedades orgânicas ou em conversão por meio de mutirões (DEVIDE et. al., 2014; ASSUMPCÃO, 2016).

O atual contexto econômico, com a redução na oferta de emprego na área industrial, e a necessidade de fomento às atividades produtivas viáveis para os municípios da região, demonstra a possibilidade do resgate da caracterização das atividades produtivas desenvolvidas no contexto histórico regional.

A diversidade das atividades agropecuárias presentes nas áreas rurais é comumente substituída pela homogeneização das legislações municipais como os Planos Diretores e as Leis de Uso e Ocupação do Solo, desconsiderando as especificidades presentes nestes territórios, o que faz necessário repensar as estratégias de planejamento. A RMVPLN apresenta como iniciativa deste diálogo estratégias para conciliar o desenvolvimento socioeconômico e qualidade ambiental com o Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento (IPPLAN) no município de São José dos Campos (IPPLAN, 2013).

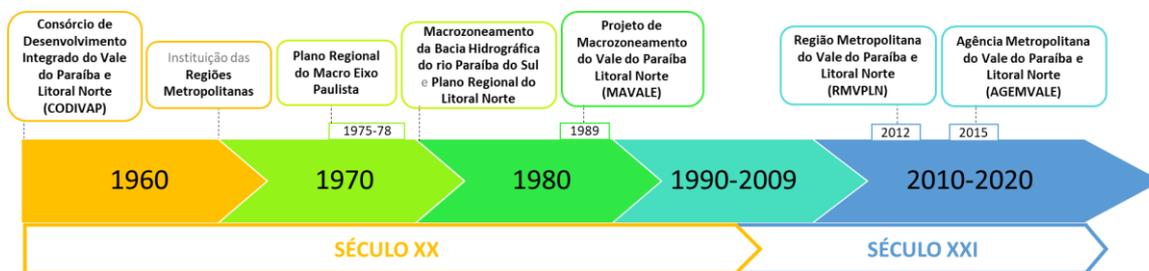
O desenvolvimento e aplicação de políticas públicas que considerem os potenciais econômicos, políticos, sociais e ambientais presentes nas áreas rurais podem possibilitar o aumento da inclusão produtiva nos municípios da RMVPLN. Visando o

abastecimento das cidades da região mediante a integração de circuitos curtos de produção e consumo, assim como o suporte institucional para a agricultura familiar. Fato que pode fortalecer a identidade destes produtos, e as relações entre o ambiente, as tecnologias e as tradições disseminadas pelo conhecimento popular (ASSUMPCÃO, 2016; ALMEIDA et. al., 2018; SANTOS, M. 2019).

2.2 Planejamento regional: planejamento territorial em escala metropolitana

Principal eixo articulador entre centros econômicos do Sudeste brasileiro, a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte paulista apresenta importantes estratégias para o desenvolvimento integrado de seus municípios que se desencadearam ao longo dos séculos XX e XXI, Figura 2.2.

Figura 2.2 Planejamento territorial em escala metropolitana.



Fonte: Elaborada pela autora.

Caracterizadas pela criação do Consórcio de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba e Litoral Norte (CODIVAP), em 1960, a instituição das regiões metropolitanas e criação do Plano Regional do Macro Eixo Paulista (1975-78), o Macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e Plano Regional do Litoral (1980), e o Projeto de Macrozoneamento do Vale do Paraíba Litoral Norte (MAVALE), em 1989.

Intensificadas, com a instituição da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), em 2012, e criação da Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE), em 2015.

2.2.1 Século XX – políticas públicas e estratégias para o desenvolvimento integrado do Vale do Paraíba e Litoral Norte

As políticas públicas regionais tiveram início na década de 1960, com a criação do Consórcio de Desenvolvimento Integrado no Vale do Paraíba e Litoral Norte – CODIVAP. Um dos primeiros consórcios intermunicipais criados no país, que incorporou eixos socioeconômicos, ecológicos e urbanísticos como subsídio para a “programação sistemática do planejamento integrado” (CEEIVAP, 1979; GOMES; RESCHILIAN; UEHARA, 2018).

O desenvolvimento regional passou a ser considerado a partir da associação de municípios com objetivos comuns em busca do desenvolvimento integrado, com o intuito de possibilitar a espacialização de processos como a conurbação e as altas taxas de urbanização municipal (GOMES, 2010; GOMES; RESCHILIAN; UEHARA, 2018).

Foi elaborado o estudo intitulado “Caracterização e avaliação dos conhecimentos existentes sobre a região do Vale do Paraíba: diagnósticos e resultados”, estudo que evidenciou as desigualdades socioespaciais de renda a forte relação do crescimento com as atividades industriais, demonstrando que era um instrumento meramente consultivo baseado nas demandas municipais, e não regionais. (GOMES, 2010; VIEIRA; SANTOS, 2012; GOMES; RESCHILIAN; UEHARA, 2018; SANTOS, A. 2019).

As regiões metropolitanas foram formalmente instituídas a partir da década de 1970, resultando em estudos de caracterização regional associados ao levantamento do meio físico e da dinâmica socioeconômica no plano municipal, considerando as diversidades e problemas partilhados em nível regional e estadual (RESCHILIAN, 2005; MELCHORS; CAMPOS, 2016).

Como é o caso da instituição do “Plano Regional do Macro Eixo Paulista”, produzido pela Secretaria de Economia e Planejamento do governo do estado de São Paulo, no período de 1975 a 1978. Ainda no final da década de 1970, houve o “Macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul” e o “Plano Regional do Litoral”. (KURKDJIAN et. al., 1991; RESCHILIAN, 2005; MELCHORS; CAMPOS, 2016).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em parceria com a FVE (Fundação Valeparaibana de Ensino, atual UNIVAP – Universidade do Vale do Paraíba) e o CODIVAP, realizaram, a partir de 1989, a elaboração de um estudo integrado sobre a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, o Projeto de Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte - Projeto MAVALE (KURKDJIAN et. al., 1991; MAVALE, 1991).

Esta iniciativa foi pioneira no âmbito do planejamento territorial regional, com o intuito de oferecer suporte à elaboração de diretrizes de ordenamento, uso do solo e disponibilização, para a comunidade técnico-científica, de métodos de planejamento regional baseados no uso de dados de Sensoriamento Remoto Orbital. E, apesar de resultar em diretrizes capazes de nortear o desenvolvimento da região, foi pouco utilizada pela gestão pública (KURKDJIAN et. al., 1991; MAVALE, 1991).

2.2.2 Século XXI – instituição da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) e desenvolvimento de estratégias para o planejamento regional

Com base nas iniciativas do século anterior, no século XXI institui-se a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, conforme Lei Complementar nº 1.166, sancionada pelo Governador do estado de São Paulo em 9 de janeiro de 2012. Composta por 39 municípios localizados na área do vale do Rio Paraíba do Sul e do litoral norte paulista, divididos em cinco sub-regiões de acordo com suas características sociais e econômicas (SÃO PAULO, 2012).

Esta iniciativa visa o ordenamento territorial e a promoção de desenvolvimento socioeconômico integrado, por meio da cooperação entre os diferentes níveis de governo, para melhorar a qualidade de vida e redução das desigualdades regionais. Evidencia-se o prospecto regional em estimular o crescimento das sub-regiões como um todo por meio do desenvolvimento integrado das especialidades produtivas diversas de cada município (SÃO PAULO, 2012; EMPLASA, 2012; NASCIMENTO; RICCI; RODRIGUES, 2014).

A Lei Complementar nº 1116/2012 propõe a criação do Conselho de Desenvolvimento, com o intuito de administrar os recursos financeiros regionais por

meio da aplicação de planos, projetos, serviços e obras que visem à evolução econômica, social e humana. Atribui-se ao Conselho à formação de Câmaras Temáticas e de Câmaras Temáticas Especiais, visando o planejamento de ações conjuntas para os interesses comuns dos municípios (SÃO PAULO, 2012; MARIA, 2016).

Estabelece-se o Conselho de Desenvolvimento o Conselho Consultivo, criado para cada sub-região com o objetivo principal de “elaborar propostas representativas da sociedade civil”, de modo que “qualquer cidadão ou entidade legalmente constituída poderá apresentar proposta” que seja pertinente ao desenvolvimento de sua sub-região (SÃO PAULO, 2012).

Em 2015 instituem-se diretrizes nacionais, regionais e internacionais com enfoque no território como estruturador de políticas de planejamento urbano e territorial integrados, o Estatuto da Metrópole, a Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE) e as Diretrizes Internacionais para Planejamento Urbano e Territorial, respectivamente. (SÃO PAULO, 2012).

Visando estabelecer diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas, foi instituído o Estatuto da Metrópole, Lei nº 13.089, em 12 de janeiro de 2015 pelo Governo Federal. Estas diretrizes instituídas pelos estados devem nortear normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa (BRASIL, 2015).

Nesse contexto estabeleceu-se a obrigatoriedade da construção de um instrumento legal para o planejamento territorial, o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), resultando na criação de uma entidade autárquica instituída pela Lei Complementar nº 1.258 de 12 de janeiro de 2015 para a região (BRASIL, 2015; SÃO PAULO, 2015).

A Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE), apresenta como objetivo principal a integração da organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum (SÃO PAULO, 2015).

Em documento publicado pelo Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), em 2015, foram instituídas as Diretrizes Internacionais para Planejamento Urbano e Territorial com a finalidade referencial teórico para o

planejamento com enfoque no território como elemento estruturador das políticas públicas (ONU-HABITAT, 2015).

Neste documento os planos regionais subnacionais são apresentados como forma de fomento ao desenvolvimento econômico, aumento da produtividade e fortalecimento dos vínculos entre o urbano e o rural, proporcionando a detecção das disparidades socioespaciais, promoção da coesão e complementariedade territoriais tanto nas áreas em crescimento como nas em declínio (ONU-HABITAT, 2015).

A mobilização inicial, com a criação da RMVPLN, gerou debates, eventos e reuniões englobando diversos agentes atuantes na região, como universidades, institutos de pesquisa e órgãos públicos, porém o diálogo entre a Agência Metropolitana e estes agentes foi interrompido até 2016 (GOMES, 2019; PATTO FILHO, 2019).

Posteriormente, foram gerados dois documentos referentes à instauração da PDUI, aprovados em 24 de outubro de 2018, o "Termo de Referência PDUI - Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte" (AGEMVALE, 2018a) e o "Guia Metodológico do PDUI" (AGEMVALE, 2018b).

No mesmo ano, discutiu-se a importância da participação dos prefeitos no Conselho, a questão da integração regional considerando a diversidade das realidades regionais e locais, incluindo as singularidades litorâneas, serranas e da região valeparaibana (GOMES, 2019; PATTO FILHO, 2019).

Apesar destas iniciativas, a legislação regulamentadora das regiões metropolitanas ainda se demonstra omissa, apresenta avanços no desenvolvimento de princípios gerais de planejamento, e por outro lado carece ações efetivas para a melhoria dos aspectos socioeconômicos e culturais dos habitantes (GOMES, 2019; PATTO FILHO, 2019).

Esta situação foi agravada pela extinção da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), conforme a Lei nº 17.056/2019, que suspendeu a prestação de serviços em 5 de outubro de 2019 (EMPLASA, 2019).

Para que haja o desenvolvimento regional da RMVPLN, são necessárias ações que promovam a articulação entre os setores, a gestão compartilhada e cooperação técnica entre os agentes públicos e privados, com a elaboração de planos articulados que

apresentem o território como plataforma de integração das políticas públicas e das ações governamentais. (SANTOS et. al., 2014).

2.3 O território como patrimônio e potência

Este capítulo visa apresentar a abordagem teórico-metodológica desenvolvida pela *Escola Territorialista Italiana*, como base para a investigação das potências dos lugares do contexto regional. De modo a considerar os *valores patrimoniais* presentes no território como estratégias para a gestão e planejamento regional integrado, a partir da análise das características e dos agentes presentes na formação histórico-geográfica da RMVPLN.

2.3.1 Ciclos de territorialização com base nos processos de formação histórico-geográfica da RMVPLN

Os processos constituintes da formação histórico-geográfica constroem materialmente o território de acordo com sua duração e a capacidade de transformação associada as relações entre a economia, política, cultura e natureza (EPCN), por meio de ações territorializantes de origem antrópica, *Territorialização*; eventos e agentes causadores de rupturas e perturbações a estes arranjos espaciais, *Desterritorialização*; e o surgimento ou reconstituição destas ações, *Reterritorialização*. Identificados a partir das permanências associadas à morfologia, *sedimentos materiais*, e a memória, *sedimentos cognitivos* (MAGNAGHI, 2001; 2005a; SAQUET, 2005; 2007; 2010; POLI, 2018; MAZZINI, 2019).

O contexto territorial pode ser compreendido com base no estudo do cruzamento entre os fluxos de circulação sobre o meio que contribuíram para a formação deste território, direcionados conforme as barreiras físicas do espaço, a organização política e social entre grupos componentes de um determinado *sistema territorial* e as redes locais que os interligam a outros lugares (SAQUET, 2007; MUSCARÀ, 2009).

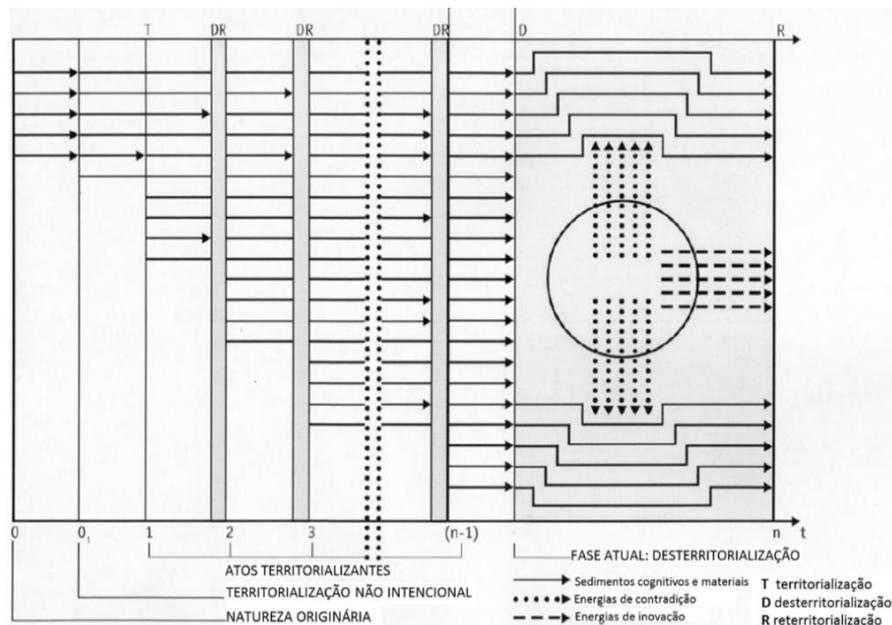
Caracteriza-se por *energias de inovação*, potenciais tecnológicos que favorecem o desenvolvimento de novas territorialidades, e *energias de contradição*, comportamentos, movimentos socioculturais e conflitos resultantes do empobrecimento

causado por processos de desterritorialização. Ocorrem simultaneamente ou em períodos históricos distintos, nos mesmos lugares ou em lugares diferentes, com base em situações e relações espaço-temporais (MAGNAGHI, 2001; SAQUET, 2007; 2009; 2010; MAZZINI, 2019).

Estes elementos influenciam na compreensão da identidade local e de suas dinâmicas de reprodução no espaço, a partir da análise dos ciclos de territorialização (MAGNAGHI, 2001). Compreendido pelo instrumento teórico-metodológico desenvolvido nas áreas da geografia humana e da geofilosofia, denominado Ciclo T-D-R (DELEUZE; GUATARRI, 1976; RAFFESTIN, 1980; 1984).

As principais mudanças nas dinâmicas territoriais podem ser sistematizadas a partir da observação dos processos de *territorialização* (T), *desterritorialização* (D) e *reterritorialização* (R) ao longo do desenvolvimento dos ciclos de ocupação do território, conforme o esquema apresentado por Magnaghi (2001), Figura 2.3.

Figura 2.3 Esquema do processo de territorialização.



Fonte: Traduzido de Magnaghi (2001, p.16).

Os ciclos de formação territorial da região correspondente ao Vale do Paraíba do Sul e Litoral Norte paulista desenvolveu-se a partir dos caminhos, atividades produtivas, assentamentos humanos e ciclos de ocupação, que caracterizam o meio transformado,

atrelados às características do meio físico natural que se estende das margens do rio Paraíba do Sul e seus afluentes, às Serras da Mantiqueira, do Mar, Quebra Cangalha e Bocaina (MULLER, 1969; RESCHILIAN, 2005).

Com base em estudo arqueológico, histórico e antropológico, realizado pelo Padre José Vicente César (1968), estima-se que a ocupação pré-colonial do território correspondente ao Vale do Paraíba e Litoral Norte paulista, caracterizava-se por caminhos desbravados por civilizações indígenas do interior ao litoral (PASIN, 1974).

Apresentava como um dos principais eixos, a área atualmente ocupada pelos municípios de Aparecida e Guaratinguetá, em direção aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, facilitado pela conformação topográfica entre as Serras da Mantiqueira, do Quebra-cangalha e as margens do rio Paraíba do Sul (PASIN, 1974).

As ações territorializantes indígenas sofreram ruptura com a colonização, por meio da exploração de recursos, disputa territorial e escravização dos povos nativos, a partir do Movimento das bandeiras, no século XVII, denominado “ciclo do devassamento”; O século XVIII caracterizou-se pela exploração de ouro e minérios, período denominado “ciclo do ouro”; O Século XIX, pela expansão cafeeira, “ciclo do café”; E o século XX, pelos processos de industrialização, “ciclo industrial” (MULLER, 1969; PASIN, 1974; RUIZ, 2011).

O século XXI caracteriza-se pela intensificação da expansão urbano-industrial e diversificação das atividades produtivas sobre o território, com movimentos de *retorno ao lugar*, caracterizados pela presença de produtores *neo-rurais* em espaços abertos nas zonas urbanas, periurbanas e rurais (RESCHILIAN, 2005; ASSUMPCÃO, 2016), denominado “ciclo de expansão”.

Conforme revisão bibliográfica destaca-se como os principais processos de *Territorialização* na RMVPLN:

(i) primeiramente em um processo de *territorialização não intencional*, os caminhos, a produção de lavouras, o assentamento humano sazonal nas regiões serranas, litorâneas e de várzea dos rios pelas civilizações indígenas no período pré-colonial; (ii) o surgimento de pequenas propriedades agrícolas policultoras e das primeiras vilas, durante o processo da colonização, a partir do século XVII; (iii) intensificação do uso dos caminhos do interior ao litoral pelos tropeiros, século XVIII; (iv) expansão

territorial devido ao crescimento econômico da atividade cafeeira, que culminou no surgimento de novos núcleos urbanos, século XIX; (v) expansão urbana e industrial, século XX e (vi) a produção agrícola em espaços abertos das zonas urbanas, periurbanas e rurais, século XXI.

Os processos de *Desterritorialização* documentados:

(i) iniciam-se com a ruptura das ações territorializantes por povos indígenas, a partir do devassamento territorial causado pelos movimentos bandeiristas e a colonização portuguesa, a partir do século XVII; (ii) a exploração de recursos e minérios, degradação ambiental para expansão da produção canavieira, cafeeira e pecuária, no século XVIII; (iii) os impactos ambientais causados pela exploração da terra, a criação da Estrada de Ferro do Norte (1877) e a queda do Império do café, caracterizam-se como ruptura nas dinâmicas territoriais, com a mudança dos núcleos de desenvolvimento econômico regional, no século XIX; (iv) o século XX caracteriza-se por uma nova ruptura, com a criação da rodovia Presidente Dutra e de malhas rodoviárias, afetando a forma de transporte das mercadorias e de desenvolvimento do território, contribuindo para a expansão urbana-industrial, a partir de 1950, e do agronegócio exportador, a partir de 1960, culminando no êxodo rural; (v) a década de 1970 caracterizou-se por rupturas pontuais, com a inundação de áreas agrícolas e vilas em Natividade da Serra e Redenção da Serra para construção de usinas hidroelétricas e a expropriação de comunidades camponesas com a criação de unidades de conservação; (vi) o século XXI caracteriza-se pelo estreitamento das zonas urbanas e rurais, devido ao crescimento econômico regional que resulta na contínua expansão da malha urbana.

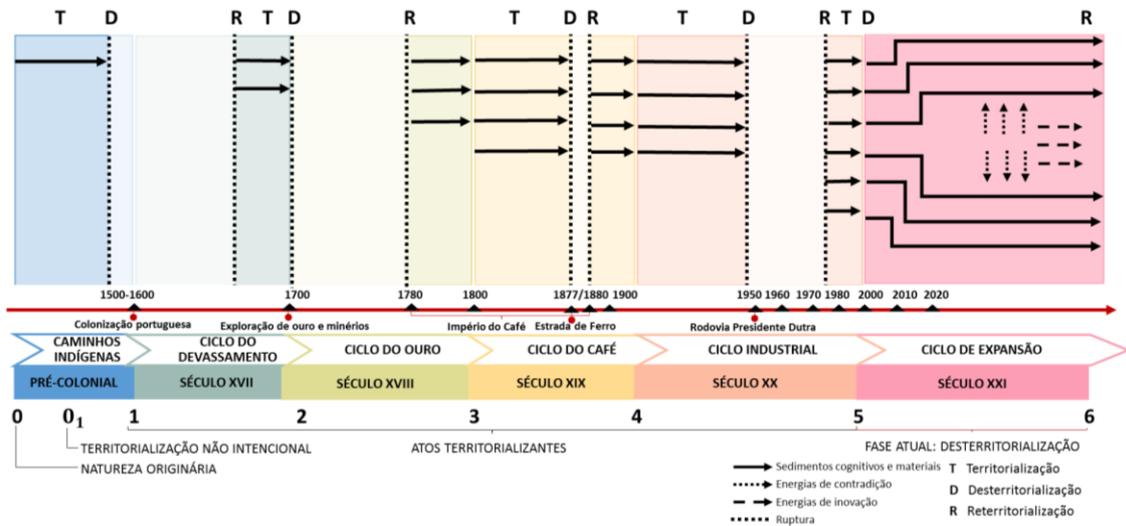
Os processos de *Reterritorialização* caracterizam-se:

(i) pela distribuição de terras para sesmeiros, no século XVII; (ii) substituição da produção canavieira por cafeeira, e ao final do século pela atividade pecuária, no século XIX; (iii) o século XX caracterizou-se pela criação de colônias e produção agrícola na várzea do rio Paraíba do Sul pelas atividades dos monges trapistas, colonos de origem imigrante e mestiça; (iv) expansão urbana-industrial, produção de monoculturas de pinus e eucalipto, e da pecuária leiteira, com a criação de cooperativas, a partir da década de 1960; e a redistribuição de terras por reforma agrária, a partir de 1980; (v) o século XXI caracteriza-se pela integração de atividades produtivas em Sistemas

Agroflorestais, e a mudança no perfil fundiário regional, com o surgimento de produtores *neo-rurais* em *espaços abertos* nas áreas urbanas, periurbanas e rurais.

É possível observar estes processos a partir do esquema desenvolvido para representação do Ciclo T-D-R para a RMVPLN, Figura 2.4.

Figura 2.4 Ciclo T-D-R para a RMVPLN.



Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.2 Os agricultores como agentes produtores de território na RMVPLN

Os tipos de produtores encontrados na RMVPLN derivam das diversas atividades produtivas e dinâmicas de desenvolvimento econômico ao longo dos processos de formação territorial, caracterizados por atividades que variam da lógica agroextrativista a agroexportadora.

Podem atuar como agentes “produtores de território”, agricultores e familiares que exploram diretamente o meio nos *espaços abertos* e auxiliam na conservação dos recursos naturais, apresentando funções centrais para o desenvolvimento sustentável e dos *espaços construídos*, por meio da identificação de modalidades técnicas, de gestão, financeiras, valorização dos ecossistemas e das redes ecológicas, à valorização das paisagens e da arquitetura dos lugares (MAGNAGHI, 2005; SILVA, 2015; MARTINS et. al., 2021).

Os produtores familiares associados aos aspectos físico-geográficos, históricos, culturais e econômicos, contribuem ao perpetuar práticas e sistemas produtivos para o ordenamento territorial, preservação de bens e tradições culturais. Em geral, para as sociedades camponesas, a terra não é considerada um bem comercial, mas fonte de subsistência e produção de riqueza, com base em ações coletivas desenvolvidas pelos grupos domésticos (MARCILIO, 1986; SAQUET, 2007; SILVA, 2015).

No contexto regional, a produção agrícola associada a comunidades tradicionais encontra-se nas regiões serranas, várzeas de rios, córregos e fundos de vale, cujos produtos derivam da extração, do cultivo de espécies nativas, o desenvolvimento de agricultura para subsistência, atividade agropastoril, a produção de horticultura e cereais, em pequena e média escala, para o abastecimento do mercado local (FERNANDES; REZENDE FILHO, 2010; MARTINS; REZENDE FILHO, 2012; MARINELO, 2014; ALMEIDA; DUARTE; ZANETTI, 2016; ASSUMPÇÃO, 2016; MARTINS et. al., 2021).

O surgimento de *novas ruralidades* também contribui para a conservação de *espaços abertos* e assume sentido amplo, a partir da integração da dimensão agrícola a outras dimensões econômicas, sociais e culturais presentes no contexto territorial. Processos que podem ser ocasionados por diferentes fatores (POLI, 2018, p.41):

- (i) *primeira escolha*, com a retomada de atividades agrícolas desenvolvidas anteriormente por seus familiares, ou por novos produtores que tem interesse em desenvolver estas atividades com o emprego de novas tecnologias e como forma de vida mais sustentável;
- (ii) *conexão* dos produtores a uma rede de agricultores, por meio da troca de experiências, informações, conhecimentos, tempo e trabalho;
- (iii) necessidade de *recuperação de saberes* relativos as formas de produção tradicionais, aquém as técnicas desenvolvidas com a modernização industrial da agricultura;
- (iv) *multifuncionalidade*, com o oferecimento de bens e serviços públicos para os cidadãos, além do produto agrícola, gerando complexidade as atividades desenvolvidas, como por exemplo o turismo rural;
- (v) *sustentabilidade*, produtores de agricultura orgânica e em sistemas agroecológicos, visando a saúde e a manutenção da biodiversidade; e
- (vi) *pluri-atividade*, quando a produção agrícola atua como complemento da

renda familiar, portanto dentro da mesma unidade podem haver outras formas de trabalho além da produção agrícola, desenvolvidas pelo mesmo fazendeiro ou por parte de seus integrantes.

A expansão urbana vem estreitando os limites entre as áreas urbanas e rurais, e a presença de produtores *neo-rurais* caracteriza mudanças no perfil fundiário regional. Manifesta-se a partir da produção em *espaços abertos* nas zonas urbanas, periurbanas e rurais, podendo apresentar a integração de sistemas produtivos, como os iLPS (lavoura-pecuária-silvicultura), SAFs (Sistemas Agroflorestais) e propriedades agroecológicas, com o uso de novas tecnologias ou a recuperação de saberes tradicionais (DEVIDE et al., 2014; ASSUMPCÃO, 2016).

Este processo pode representar o *retorno ao lugar* ou conflito, por meio da venda de terras antes cultivadas por produtores tradicionais para os produtores *neo-rurais*, havendo ruptura das características socioculturais associadas ao meio, ao promover o surgimento de novas *territorializações* nos municípios da RMVPLN (MAGNAGHI, 2001; 2005; ASSUMPCÃO, 2016; POLI, 2018).

2.3.3 A Escola Territorialista Italiana e seu sistema de representação

A Escola Territorialista Italiana, da qual o urbanista italiano Alberto Magnaghi é fundador, se constitui em uma iniciativa coordenada por laboratórios universitários italianos para tratar a questão dos valores patrimoniais presentes no território.

Movimento criado por arquitetos, urbanistas e profissionais que buscavam integrar a preservação patrimonial ao planejamento urbano e regional, tendo como ponto de partida a revalorização do lugar nas estratégias de gestão territorial.

2.3.3.1 Patrimônio territorial: ambiental, construído e antrópico

Com base na análise dos contextos de formação territorial italiano e europeu, a abordagem *territorialista* caracteriza-se pelo desenvolvimento de um conjunto de métodos e instrumentos para a representação da identidade do território.

Por meio da operação de cinco movimentos caracterizados conforme (MAGNAGHI, 2005a, p. 7):

(i) a definição, em nível teórico, do conceito de desenvolvimento sustentável; (ii) metodologias e técnicas para a representação identitária dos lugares; (iii) elaboração do Estatuto dos Lugares; (iv) elaboração de cenários com base na valorização dos depósitos patrimoniais locais e (v) redefinição dos instrumentos e processos de planejamento a partir das inovações presentes nos movimentos anteriores.

O conceito de patrimônio é ampliado, assumindo conotação geográfica, compreendido como processo construído a partir da revelação social e alimentação da memória, com base na análise dos ciclos de produção do território e a heterogeneidade da identidade, constituída de forma histórica coletiva e territorializada a partir das ações de gestão política, econômica e sociocultural (MAGNAGHI, 2001; SAQUET, 2010; POLI, 2015; NOSSA, 2020).

O patrimônio territorial estrutura-se a partir da articulação de componentes culturais materiais e imateriais, considerando a relação entre as camadas compostas pelas dimensões física, construída e antrópica, e as dimensões ambiental, territorial-paisagística e socioeconômica, resultantes dos processos de formação do território (MAGNAGHI, 2001; 2005a; 2010; ANDRADE; ALMEIDA, 2016; BARCELOS et. al., 2019).

O processo de *patrimonialização* do território se desencadeia por meio da identificação de ativos territoriais pela comunidade; a ativação destes *recursos* com base no desenvolvimento de relações sociais associadas aos potenciais presentes na integração de trajetórias culturais, simbólicas e econômicas; o fortalecimento da identidade territorial; e a agregação de valor de *capital* ao território, a partir da definição de estratégias para interpretação de suas regras reprodutivas e produção de riqueza duradoura para a comunidade nele estabelecida (POLI, 2015).

A organização das premissas definidas pela *Escola Territorialista* parte do retorno ao lugar, a partir da revisita a conceitos presentes na geografia e na história de um território, por meio da criação de estratégias no âmbito do projeto e do planejamento (MAGNAGHI, 2001; 2005; 2010).

Estabelecem-se a partir da identificação de entidades territoriais complexas, denominadas *valores patrimoniais*, representados pelo patrimônio ambiental,

características ambientais do meio, patrimônio territorial-paisagístico, estruturas componentes da paisagem, e o patrimônio socioeconômico, modelos socioculturais de longa duração (MAGNAGHI, 2001; 2005; 2010).

Estas entidades são ordenadas conforme os sedimentos territoriais, subdivididos em *sedimentos cognitivos* (conhecimento ambiental, modelos socioculturais e saberes produtivos) que compõem o "*milieu*", palavra de origem francesa que designa o meio de interação entre a sociedade e o ambiente; e em *sedimentos materiais*, constituídos por elementos de longa duração persistentes na paisagem e na concepção do território, assim como as atividades antrópicas que ocasionaram mudanças no ambiente, como as atividades agropecuárias, a expansão urbana e industrial, etc (MAGNAGHI, 2005a; MAGNAGHI, 2010; BARCELOS et. al., 2019).

Estes elementos formam a paisagem territorial, associada à interação com o meio na composição do patrimônio territorial, podendo contribuir para a criação de um cenário formado por estratégias futuras (MAGNAGHI, 2005a).

Podem ser identificados com o uso de tecnologias apropriadas de representação, a análise dos processos de formação do território e a mobilização dos atores sociais presentes nele, define-se a estrutura composta por entidades que constituem a identidade local, base para o estabelecimento de um instrumento de planejamento em nível local, denominado o Estatuto dos Lugares (MAGNAGHI, 2005a; MAGNAGHI, 2010).

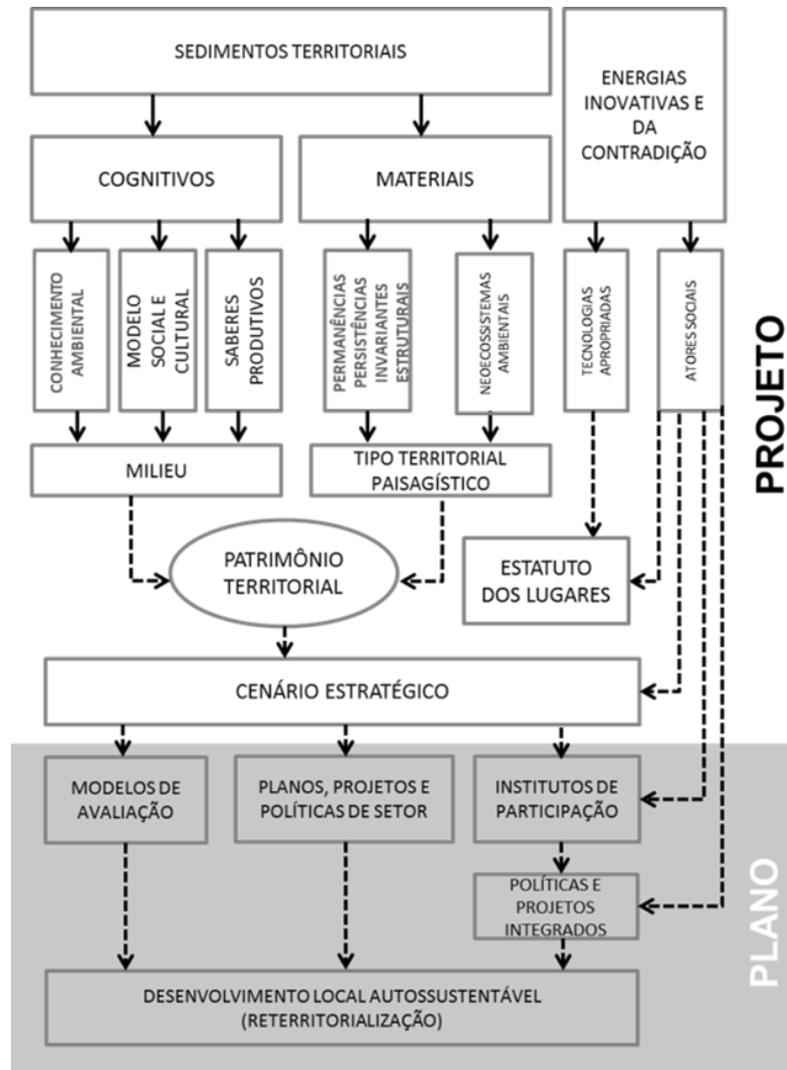
Propõe-se a organização do estatuto considerando também os saberes contextuais e o reconhecimento dos valores patrimoniais pela comunidade local, para a elaboração de um cenário estratégico eficaz para a preservação das características intrínsecas do lugar (MAGNAGHI, 2005; 2010).

A partir do desenvolvimento de modelos de avaliação, planos, projetos e políticas setoriais, assim como com a mobilização participativa da sociedade e dos institutos para a criação de políticas e projetos integrados (MAGNAGHI, 2005; 2010; ALMEIDA et. al., 2020).

Estas ações atuam no âmbito do plano com intuito de promover a "reterritorialização", que visa o desenvolvimento local e a redefinição de tarefas, instrumentos e processos de planejamento a partir das inovações identificadas com a análise da territorial, de modo à obtenção de estabilidade e equilíbrio entre as regras de

assentamento humano e os sistemas ambientais (MAGNAGHI, 2005; 2010; ALMEIDA et. al., 2020, BARCELOS et. al., 2019). A Figura 2.5 apresenta uma síntese deste modelo.

Figura 2.5 Esquema analítico-processual para o desenvolvimento local autossustentável.



Fonte: Traduzido de Magnaghi (2005, p. 8).

2.3.3.2 Representação identitária: subsistemas (ambiental, construído, antrópico)

A representação do território constitui-se em instrumento de uma relação cognitiva e operacional, em que a imagem contribui para a redução de complexidade da massa de informações disponíveis, configurada a partir da seleção de dados relevantes para as intenções descritivas, ou seja, para o modelo cognitivo escolhido (MAGNAGHI, 2005a; ALMEIDA et. al., 2020).

Estas informações podem ser decompostas em características geográficas elementares, por meio da explicação de meta dados utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que podem ser convertidos em *Sistemas de Informações Territoriais* (SIT), por meio do tratamento dos dados, representados em forma de sedimentos cognitivos e materiais, responsáveis por qualificar determinado lugar como patrimônio territorial (MAGNAGHI, 2005a; LUCCHESI; CARTA; VANETIELLO, 2005; ALMEIDA et. al., 2020).

Utiliza-se uma linguagem expressiva que possibilite a visualização dos dados referentes aos elementos de longa duração integrantes do patrimônio territorial de modo a simplificar sua compreensão. Ao elaborar o *Sistema de Informações Territoriais* (SIT) propõem-se a transposição dos elementos em direção ao *Sistema Informativo TERRitorialista* (SITER), por meio da composição e reorganização das camadas temáticas utilizando tecnologias de aparato técnico capaz de ampliar a eficiência, valor e interoperabilidade da informação (LUCCHESI, 2005; LUCCHESI; CARTA; VANETIELLO, 2005; ALMEIDA et. al., 2020).

Possibilitada a partir da integração de informações relacionadas à dimensão do ambiente físico, como as características hidrológicas, geográficas e morfológicas; a identificação das dinâmicas evolutivas do território, de modo a verificar a *persistência* das estruturas antrópicas na identidade local; e a exploração da representação dos dados como instrumento de interpretação (MAGNAGHI, 2005a; LUCCHESI, 2005; LUCCHESI; CARTA; VANETIELLO, 2005; ALMEIDA et. al., 2020).

2.3.3.3 O retorno aos territórios: valores para um planejamento

Atenta-se para a redefinição das perspectivas de planejamento territorial, visando o desenvolvimento local, a *representação identitária* atrelada à hipótese da produção de riqueza a partir da valorização das peculiaridades patrimoniais específicas de cada lugar, assim como o desenvolvimento da sociedade que a produz.

O desenvolvimento de estratégias para o planejamento urbano e territorial deve considerar as energias sociais, culturais e econômicas que possam gerar nova territorialidade, cidadania, necessidades e empobrecimento, de modo a controlar o crescimento urbano desordenado (MAGNAGHI, 2001).

A partir do desenho de uma nova cultura urbana que estabeleça relações concretas entre a comunidade assentada e o território, cujos fluxos sociais atuam como elementos potenciais para a valorização dos lugares, com o resgate da memória histórica e ao considerar os *sedimentos cognitivos* e *materiais* presentes no contexto atual (MAGNAGHI, 2001).

Para o contexto italiano, os *espaços abertos* apresentam nova centralidade nas estratégias de planejamento metropolitano, com enfoque na proteção de áreas agrícolas e a conservação da biodiversidade para o tratamento em larga escala dos municípios. Consideram-se as estruturas territoriais e o desenho da paisagem, de modo a recuperar os subúrbios e as cidades ou garantir a permeabilidade do solo em grandes regiões com baixa densidade populacional (MAGNAGHI, 2005a; DE LUCA, 2017).

O contexto metropolitano latino-americano constitui-se como espaço de aplicação das políticas capitalistas coloniais e caracteriza-se pela crescente expansão de aglomerações urbanas e populacionais sem limites aparentes, com a constante *reterritorialização* das áreas *desterritorializadas* (SAQUET, 2005; RUIZ, 2011).

Estas ações contribuem para o aumento da pobreza, perda de identidade e má qualidade de vida em áreas periféricas, e o risco de esgotamento de recursos naturais nas zonas rurais, por atividades de mineração e transformação destes espaços em plantações intensivas dedicadas à exportação (SAQUET, 2005; RUIZ, 2011).

Portanto, o projeto local deve basear-se nas práticas comunitárias e no resgate da *identidade local*, incluindo referências às culturas originárias e aos movimentos populares, as comunidades camponesas e associadas a cooperativas, presentes nas zonas urbanas e rurais (RUIZ, 2011; ALMEIDA; COSTA, 2014).

A articulação entre a tradição e a inovação possibilita a diminuição das desigualdades socioespaciais e os impactos ambientais, assim como a garantia de segurança alimentar e a requalificação de áreas periféricas ou marginalizadas (ALMEIDA; COSTA, 2014).

As práticas produtivas voltadas para o consumo próprio ou venda para o mercado local, podem ser agregadas ao planejamento metropolitano estratégico e participativo, com o desenvolvimento de setores que permitam o protagonismo do habitante-produtor na transformação do *patrimônio territorial* e ambiental nos municípios componentes da mesma região (SANTANDREU; LOVO, 2007; MAGNAGHI, 2011; DE LUCA, 2017).

Contribuindo para o protagonismo dos agricultores e dos movimentos populares na ressignificação da relação natureza e cidade, por meio do avanço no reconhecimento do território metropolitano em sua totalidade (ALMEIDA et. al., 2018).

A *identidade local* e os *valores patrimoniais* presentes no território podem ser expressos em cartografias, a partir do uso de métodos integrados para a representação dos agentes locais, atuando como instrumentos auxiliares para a gestão e planejamento territorial. A concepção do *patrimônio territorial* e da observação dos lugares de produção familiar de pequena e média escala na RMVPLN pode revelar uma nova perspectiva para as inter-relações desempenhadas pelos municípios em nível regional.

2.4 O sensoriamento remoto e a análise espacial de dados como instrumento para o planejamento territorial conforme o Sistema Territorialista

O uso de sensoriamento remoto e técnicas de análise de dados espaciais podem atuar como instrumentos complementares para o planejamento integrando os valores patrimoniais intrínsecos ao território.

O sensoriamento remoto orbital auxilia o levantamento de dados da superfície terrestre em uma escala ampla, que permite a identificação de padrões e a análise de

como estão inseridos no contexto territorial. Apresenta a oferta de dados precisos englobando diferentes escalas conforme o tipo de sensor e as características, como a resolução espacial, espectral e temporal (JENSEN, 1996).

As técnicas de análise espacial permitem correlacionar os dados populacionais conforme a sua disposição no espaço, possibilitando compreender as dinâmicas e os processos presentes no território, por meio da simulação de dados (BAILEY; GATRELL, 1995).

Associadas, estas técnicas se harmonizam às perspectivas desenvolvidas pela *Escola Territorialista Italiana* conforme os métodos de representação e aplicação do *Sistema Territorialista*, pois possibilitam a interpretação de sedimentos materiais e cognitivos – invariâncias (permanências e persistências) e de regras de transformação (riscos territoriais), ou seja, valores patrimoniais a serem considerados em estratégias de uma territorialização direcionada à identificação de seus valores patrimoniais.

O Sistema Territorialista desenvolve-se a partir da conversão dos dados elementares do Sistema de Informações Geográficas (SIG), para um *Sistema de Informações Territoriais* (SIT), e para o desenvolvimento de um *Sistema Informativo TERritorialista* (SITER), a partir da análise das invariantes estruturais que qualificam o território como patrimônio (LUCCHESI; CARTA; VANNETIELLO, 2005).

Visando à máxima eficiência, o valor e a interoperabilidade da informação por meio do uso de tecnologias, a partir da integração de informações relacionadas às características do ambiente físico adensado e da identificação de dinâmicas evolutivas territoriais, com o âmbito de reconhecer formas persistentes e verificar as estruturas antrópicas presentes na identidade local (MAGNAGHI, 2005a; LUCCHESI; CARTA; VANNETIELLO, 2005; ALMEIDA et. al., 2020).

A produção cartográfica digital, utilizando técnicas como o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Informações Geográficas (SIG), auxilia a representação de contextos presentes no espaço geográfico com precisão, permitindo a análise e operacionalização de elementos e objetos necessários para o entendimento do processo (MATIAS, 2001; ALMEIDA, 2007).

A dinâmica de diversos fenômenos pode ser compreendida a partir do emprego de geotecnologias, desde o crescimento urbano às mudanças do uso da terra, apresentando-se como subsídio às estratégias de gestão territorial (ALMEIDA, 2007).

A integração de dados sociais, ambientais e econômicos proporcionam modelos de estudo e análise mais abrangentes, produzindo informações que viabilizam novas possibilidades a agentes, como as agências metropolitanas, o estado, prefeituras, empresas privadas, órgãos governamentais e não governamentais, para a gestão e o planejamento regional. (SOUZA, 2004; CANTADOR, 2015).

Estas técnicas possibilitam a representação de elementos, entidades e relacionamentos territoriais que podem ser organizados em um sistema de informações geográficas (SIG), por meio da criação de um modelo de dados geográficos, conforme modelo preliminar proposto em estudo de caso para a Estrada do Pinhão, Taubaté/SP (MARTINS; MONTEIRO, 2019).

E o desenvolvimento de bases cartográficas visa incorporar o patrimônio territorial nas estratégias de planejamento da RMVPLN, conforme ensaio metodológico executado para a investigação da relação dos agricultores como produtores do território-patrimônio nos municípios da Sub-região 2 (MARTINS et. al., 2021).

Para a análise de dados dispostos espacialmente, é possível o uso de abordagens de agrupamento de dados espaciais utilizando métodos hierárquicos e não-hierárquicos.

Os métodos hierárquicos são estruturados por meio da geração de árvores, consideram diversas possibilidades para a partição de dados, onde, a cada etapa do classificador, grupos com similaridades podem ser mesclados dois a dois; E, os métodos não-hierárquicos estruturam-se a partir do particionamento de n elementos em k grupos, conforme a coesão interna e o isolamento dos grupos (MINGOTI, 2007; MENKE et. al., 2013).

Algoritmos baseados em métodos estatísticos apresentam como critério para a criação de grupos a similaridade entre os dados, como, por exemplo, os procedimentos de regionalização via Skater, o K-médias e o K-medoides.

A regionalização via Skater consiste na análise de conglomerados espaciais, padrões e relacionamentos, a partir das informações contidas em objetos localizados no

espaço, reorganizados em diferentes regiões homogêneas e contíguas. É determinada por meio da análise de grafos, a partir da geração de uma matriz de vizinhança que resulta em uma Árvore Geradora Mínima (AGM), conforme as similaridades entre áreas próximas e as dissimilaridades entre áreas distantes. (BAILEY; GATRELL, 1995; NEVES et. al., 2002; ASSUNÇÃO; LAGE; REIS, 2004).

O K-médias é um algoritmo não hierárquico que permite minimizar de forma interativa a distância dos elementos a partir da divisão de um conjunto de dados em uma quantidade “k” de grupos. Cujos dados são distribuídos a partir da menor proximidade com os centroides, por meio da minimização da soma do quadrado da distância Euclidiana entre cada ponto. (MACQUEEN, 1967; LLOYD, 1982; ARORA; DEEPALI; VARSHNEY, 2016; PALMA, 2018).

Para o método K-medoides, cada elemento é agrupado conforme o centro do conjunto de dados, denominado medoide, atualizado por representantes de um mesmo grupo até apresentar convergência. Possui semelhanças na estrutura e funcionamento do K-médias, porém minimiza a soma das dissimilaridades entre pares, tornando possível usar diferentes métricas estatísticas para o cálculo da distância entre os dados com resultados mais robustos a presença de ruídos e *outliers*. (KAUFMAN; ROUSSEEUW, 1990; ARORA, DEEPALI; VARSHNEY, 2016; PALMA, 2018).

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 Área de estudo

A área de estudo proposta compreende os 39 municípios componentes das cinco sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), localizada no estado de São Paulo, Brasil, divisa com os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Implementada como região metropolitana conforme a Lei Complementar 66/2011, de 9 de janeiro de 2012 (EMPLASA, 2012).

Estas sub-regiões caracterizam-se por municípios que apresentam diferentes dinâmicas e relações entre si, ocasionadas pelas atividades econômicas, histórico de ocupação, características geomorfológicas, históricas e culturais, especificidades, caso não sejam consideradas as particularidades de cada lugar nas estratégias de gestão territorial, podem resultar em um desenvolvimento desigual para os municípios:

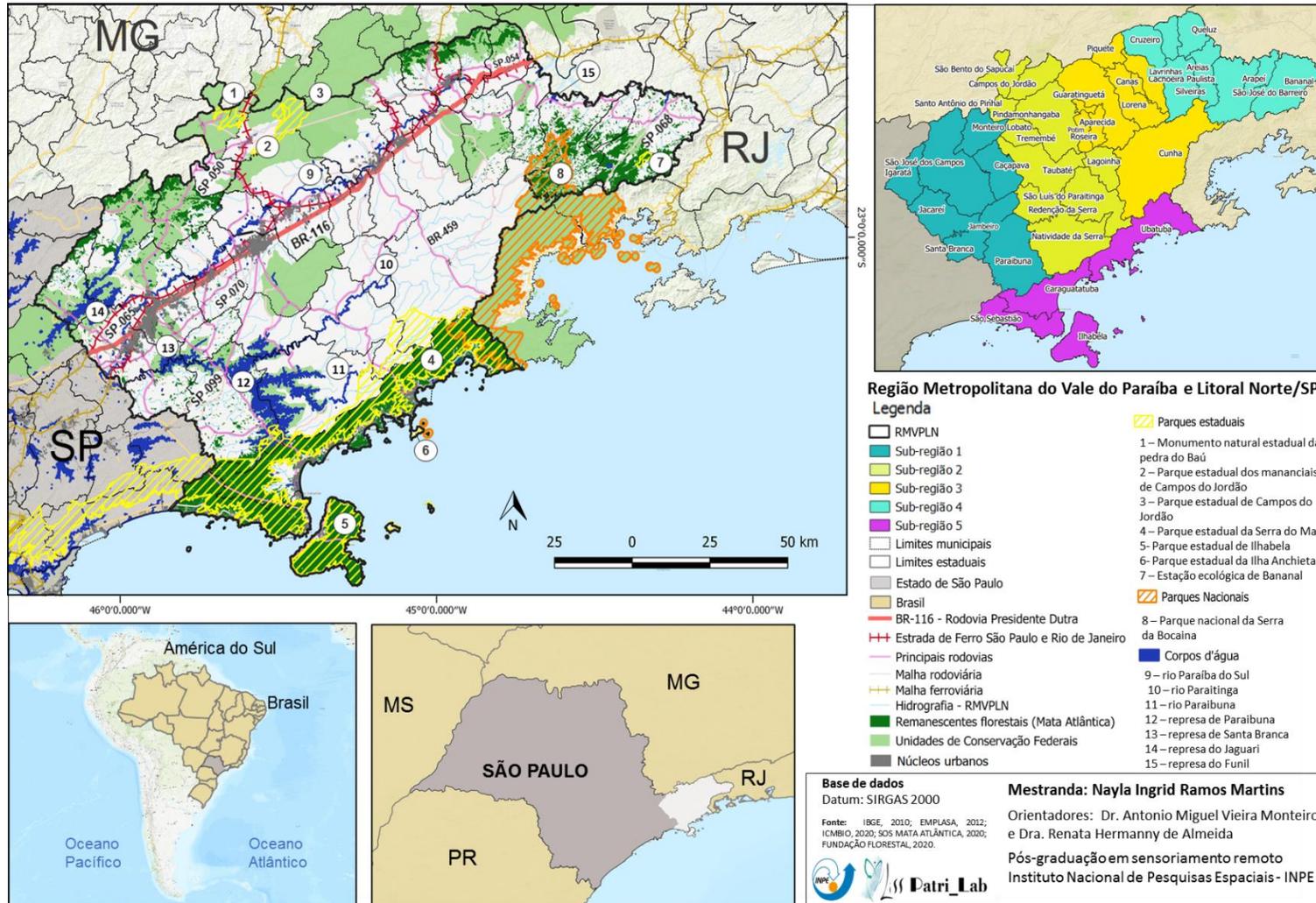
(i) a sub-região 1 é composta pelos municípios de Igaratá, Jacareí, Santa Branca, Paraibuna, Jambeiro, Caçapava, São José dos Campos e Monteiro Lobato; (ii) a sub-região 2 caracteriza-se pelos municípios de São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal, Pindamonhangaba, Tremembé, Taubaté, Lagoinha, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra; (iii) a sub-região 3 agrega os municípios de Potim, Roseira, Aparecida, Guaratinguetá, Piquete, Lorena, Canas, Cachoeira Paulista e Cunha; (iv) a sub-região 4 engloba os municípios de Cruzeiro, Lavrinhas, Queluz, Silveiras, Areias, São José do Barreiro, Arapeí e Bananal; (v) E por fim, a sub-região 5 contém os municípios do litoral norte paulista, São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba.

Os principais acessos para a região caracterizam-se pela rodovia Presidente Dutra (BR-116); a Estrada de Ferro São Paulo e Rio de Janeiro; a rodovia Ayrton Senna (SP-070), que interliga a BR-116 com a capital do estado; a rodovia dos Tamoios (SP-099), liga o interior ao litoral Norte; rodovia Dom Pedro I (SP-065), se estende em direção à Campinas; SP-054, trecho que marca a divisa entre São Paulo e Rio de Janeiro na BR-116; rodovia dos Tropeiros (SP-068), ligação dos municípios do fundo do Vale do Paraíba paulista com o vale fluminense; rodovia Monteiro Lobato (SP-050), liga a BR-116 aos municípios da Serra da Mantiqueira; e a BR-459, que se estende de Lorena ao estado de Minas Gerais.

Contempla a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, com destaque para os corpos d'água do rio Paraíba do Sul, rio Paraitinga, rio Paraibuna, represa de Paraibuna, represa de Santa Branca, represa do Jaguari e represa do Funil.

Apresenta sete parques estaduais e um parque nacional: o Monumento natural estadual da pedra do Baú; Parque estadual dos mananciais de Campos do Jordão; Parque estadual de Campos do Jordão; Parque estadual da Serra do Mar; Parque estadual de Ilhabela; Parque estadual de Ilha Anchieta; Estação ecológica de Bananal; E o Parque Nacional da Serra da Bocaina. (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2020; ICMBio, 2020). Algumas das dinâmicas presentes no contexto da RMVPLN podem ser observadas na Figura 3.1.

Figura 3.1 Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).



Fonte: Elaborado pela autora.

Observam-se as dinâmicas apresentadas entre as zonas urbanas e rurais dos municípios componentes das sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) a partir da identificação dos valores patrimoniais presentes no território, conforme a *tipologia da produção agrícola* e a presença de certos arranjos familiares em áreas de produção.

Na Tabela 3.1, é apresentada a relação dos habitantes das zonas rurais e urbanas aos longos das sub-regiões da RMVPLN, conforme os dados do Censo Demográfico de 2010 e a estimativa populacional para 2019.

Tabela 3.1 População da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

| SUB-REGIÃO | MUNICÍPIOS | POPULAÇÃO | | | TOTAL ESTIMADA (2019)** |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------------|
| | | TOTAL (2010)* | URBANA (2010)* | RURAL (2010)* | |
| SUB-REGIÃO 1 São José dos Campos | Caçapava (SP) | 84752 | 72517 | 12235 | 94263 |
| | Igaratá (SP) | 8831 | 7005 | 1826 | 9534 |
| | Jacareí (SP) | 211214 | 208297 | 2917 | 233662 |
| | Jambeiro (SP) | 5349 | 2561 | 2788 | 6602 |
| | Monteiro Lobato (SP) | 4120 | 1778 | 2342 | 4653 |
| | Paraibuna (SP) | 17388 | 5242 | 12146 | 18222 |
| | Santa Branca (SP) | 13763 | 12140 | 1623 | 14788 |
| | São José dos Campos (SP) | 629921 | 617106 | 12815 | 721944 |
| SUB-REGIÃO 2 Taubaté | Campos do Jordão (SP) | 47789 | 47491 | 298 | 52088 |
| | Lagoinha (SP) | 4841 | 3138 | 1703 | 4896 |
| | Natividade da Serra (SP) | 6678 | 2788 | 3890 | 6661 |
| | Pindamonhangaba (SP) | 146995 | 141708 | 5287 | 168328 |
| | Redenção da Serra (SP) | 3873 | 2213 | 1660 | 3851 |
| | Santo Antônio do Pinhal (SP) | 6486 | 3855 | 2631 | 6811 |
| | São Bento do Sapucaí (SP) | 10468 | 5040 | 5428 | 10878 |
| | São Luiz do Paraitinga (SP) | 10397 | 6180 | 4217 | 10687 |
| | Taubaté (SP) | 278686 | 272673 | 6013 | 314924 |
| Tremembé (SP) | 40984 | 36936 | 4048 | 47185 | |
| SUB-REGIÃO 3 Guaratinguetá | Aparecida (SP) | 35007 | 34498 | 509 | 36157 |
| | Cachoeira Paulista (SP) | 30091 | 24572 | 5519 | 33327 |
| | Canas (SP) | 4385 | 4070 | 315 | 5138 |
| | Cunha (SP) | 21866 | 12167 | 9699 | 21547 |
| | Guaratinguetá (SP) | 112072 | 106762 | 5310 | 121798 |
| | Lorena (SP) | 82537 | 80173 | 2364 | 88706 |
| | Piquete (SP) | 14107 | 13212 | 895 | 13657 |
| | Potim (SP) | 19397 | 14709 | 4688 | 24643 |
| | Roseira (SP) | 9599 | 9116 | 483 | 10712 |
| SUB-REGIÃO 4 Cruzeiro | Arapeí (SP) | 2493 | 1875 | 618 | 2469 |
| | Areias (SP) | 3696 | 2478 | 1218 | 3886 |
| | Bananal (SP) | 10223 | 8157 | 2066 | 10945 |
| | Cruzeiro (SP) | 77039 | 75076 | 1963 | 82238 |
| | Lavrinhas (SP) | 6590 | 6049 | 541 | 7260 |
| | Queluz (SP) | 11309 | 9275 | 2034 | 13420 |
| | São José do Barreiro (SP) | 4077 | 2869 | 1208 | 4147 |
| | Silveiras (SP) | 5792 | 2879 | 2913 | 6302 |
| SUB-REGIÃO Caraguatatuba | Caraguatatuba (SP) | 100840 | 96673 | 4167 | 121532 |
| | Ilhabela (SP) | 28196 | 28002 | 194 | 34970 |
| | São Sebastião (SP) | 73942 | 73109 | 833 | 88980 |
| | Ubatuba (SP) | 78801 | 76907 | 1894 | 90799 |

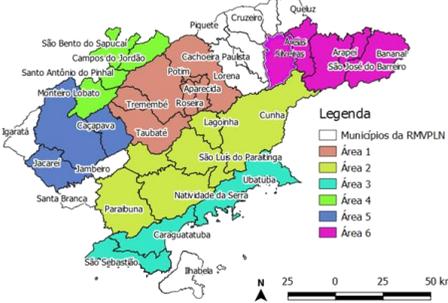
Fonte: IBGE (2010; 2020).

3.1.1 Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial

Conforme as características de formação histórico-geográficas investigadas para a RMVPLN, foram selecionadas áreas de interesse, que possuem potencial patrimônio territorial na perspectiva da *Escola Territorialista Italiana* (MAGNAGHI, 2001; 2005; 2010; POLI, 2015).

Estas áreas foram subdivididas conforme suas características geomorfológicas e Tipos de Produção Agrícola que podem ser encontradas nestes municípios, com base em revisão bibliográfica e análise de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017; 2019), por meio da elaboração de fichas, conforme pode ser observado na Ficha Nº 1, na Tabela 3.2, e nas demais, no Apêndice A.

Tabela 3.2 Ficha Nº1 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LISS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | |  Patri_Lab | |
|--|--|--|---|
| Ficha Nº1 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | | |
| Imagem | | | |
| Satélite: CBERS-04A | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020; 13/07/2020; 03/08/2020. | Órbita/Ponto: 200/141, 200/142, 200/143, 201/141, 201/142, 201/143, 202/142 |
| Dados | | Área de estudo | |
| Fonte | Descrição dos dados |  <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Municípios da RMVPLN Área 1 Área 2 Área 3 Área 4 Área 5 Área 6 <p>25 0 25 50 km</p> | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | <p>Justificativa: Conforme as características de formação histórico-geográficas investigadas para a RMVPLN, foram selecionadas áreas de interesse, que possuem potencial patrimônio territorial na perspectiva da <i>Escola Territorialista Italiana</i> (ETI). Estas áreas foram subdivididas conforme suas características geomorfológicas e tipos de produção agrícola que podem ser encontradas nestes municípios com base em revisão bibliográfica e análise de dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017, 2019).</p> | |

Fonte: Elaborado pela autora.

A Área de interesse 1, localizada ao longo da várzea do rio Paraíba do Sul, com destaque para a produção agrícola na várzea do rio Paraíba do sul, contempla os municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Potim, Roseira, Taubaté e Tremembé. Apresenta produção de rizicultura, cereais, hortaliças e agropastoril em colônias agrícolas desde o século XIX e a presença de assentamentos por reforma agrária nos municípios de Tremembé e Taubaté. Caracteriza parte do patrimônio paisagístico regional com visibilidade para as serras, e sociocultural, com manifestações populares que atraem o turismo para a região. Contempla o eixo São Paulo - Rio de Janeiro, cujos principais acessos são pela rodovia Presidente Dutra (BR-116) e a Estrada de Ferro São Paulo e Rio de Janeiro (AUDRÁ, 1951; ANA, 2001; RIECHELMAN, 2006; MANFREDINI JUNIOR, 2011; NORDER, 2013; SANTOS et. al., 2014; SILVA, 2014).

A Área de interesse 2, localizada ao longo do Patamar e Serranias da Bacia do rio Paraitinga e Paraibuna, contempla os municípios de Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga. Caracteriza-se por Tipos de Produção Agrícola diversificada, com a presença de produções familiares, pecuária leiteira e de corte, extrativismo de espécies nativas da Mata Atlântica, como o Pinhão, o Cambuci e o Palmito Juçara. Apresenta municípios que compunham a antiga rota indígena e bandeirista do interior de São Paulo em direção ao litoral fluminense e com altos índices de produção agrícola de pequena escala para subsistência e abastecimento do mercado local do tipo familiar (DEVIDE et. al., 2014; ASSUMPCÃO, 2016).

A Área de interesse 3, localizada na região Litoral Norte, contempla os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba. Caracteriza-se por atividades de extrativismo vegetal, pesca e agricultura para a subsistência desde os primórdios de sua ocupação pelos povos indígenas, posteriormente, destacou-se pela exportação de produtos por via marítima. A produção agroextrativista, em especial de palmito juçara, e agrícola familiar associa-se a comunidades tradicionais de origem caiçara, indígena e quilombola, que apresentam seus territórios delimitados por órgãos como a FUNAI, terras indígenas, e INCRA, comunidades quilombolas (MÜLLER, 1969; BASSO, 2008; FISCH et. al., 2015; IPEMA, 2020).

A Área de interesse 4, localizada ao longo da Serra da Mantiqueira e Planalto de Campos do Jordão, contempla os municípios de Campos do Jordão, Monteiro Lobato, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí. Caracteriza-se por Tipos de Produção Agrícola diversificada, em especial a bananicultura, com a presença de produções familiares e extrativismo de espécies nativas da Mata Atlântica, como o Pinhão, associada a comunidades tradicionais (caipira, quilombola e mestiça), pecuária leiteira e de corte. Apresenta interação com os municípios do sul de Minas Gerais e destacou-se como rota para a atividade tropeirista e, atualmente, pelo turismo em estâncias climáticas (HOLANDA; MAIA, 1975; MÜLLER, 1969; RODELA et. al., 2015; ASSUMPCÃO, 2016).

A Área de interesse 5, localizada ao longo de depressões do Médio Vale do Paraíba, colinas sedimentares e pela várzea do rio Paraíba do Sul, contempla os municípios de Caçapava, Jacareí e São José dos Campos, no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, com principal acesso pela rodovia Presidente Dutra. Os municípios desta região caracterizam-se pela presença de polos industriais e produção agrícola intensiva, porém observa-se a presença de propriedades familiares, comunidades *piraquaras* nas várzeas dos rios, assentamento por reforma agrária e produtores neorrurais nas áreas urbanas, periurbanas e rurais. A área da várzea do rio Paraíba do Sul em São José dos Campos, constitui-se pelo Banhado, espaço aberto que caracteriza o patrimônio paisagístico do município, área inicialmente utilizada para o cultivo agrícola pelos jesuítas e atualmente enfrentada pela ocupação urbana e da atividade pecuária (ALMEIDA; COSTA, 2014; MARINELO, 2014; SANTOS et. al., 2014).

A Área de interesse 6, localizada ao longo da Serra da Bocaina, contempla os municípios de Arapeí, Areias, Bananal, São José do Barreiro e Silveiras. Destacou-se no século XVIII pela produção cafeeira, pela presença da agricultura de subsistência e pela policultura nas colônias agrícolas, criadas no século XIX, cuja produção era transportada pela atividade tropeirista. Os municípios desta região tiveram seu crescimento estacionado por não estarem inclusos na rota da estrada de Ferro São Paulo e Rio de Janeiro, caracterizados por seus centros históricos. Atualmente, as áreas devassadas pela produção cafeeira foram substituídas pela atividade pecuária, com a presença de produção agrícola familiar, nas zonas rurais, e de agricultura urbana, em meio aos quintais dos centros históricos. Grande parte dos agricultores que habitavam as

colônias agrícolas foram desterritorializados para a criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina (MÜLLER, 1969; MAIA, 1988; RANIERI, 2018).

Selecionou-se para a aplicação de um primeiro estudo metodológico os municípios componentes da Área 1, considerando a diversidade dos tipos de produção em zonas urbanas e rurais, as dinâmicas de formação e interação entre os municípios que contemplam núcleos irradiadores dos processos de ocupação territorial da RMVPLN.

Os municípios selecionados, apresentam diagnóstico realizado em campo para o Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP. Resultado da parceria entre os Departamentos de Arquitetura e Urbanismo, Ciências Sociais e Letras, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade de Taubaté (UNITAU), no período entre os anos de 2016 à 2018 (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016; PIERRI et. al., 2016; SIQUEIRA; MORAES; ABDALA, 2016; ABDALA, et. al., 2017; MARTINS; THEODORO; COCCO, 2018; TEIXEIRA et. al., 2018; THEODORO; MARTINS; VARALLO, 2018).

Este projeto de extensão universitária multidisciplinar visou a criação de estratégias para o desenvolvimento integrado, de modo a identificar e a elaborar trilhas culturais na região do vale do Paraíba do Sul, com o intuito de valorizar fatos históricos associados ao deslocamento humano na região (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016; ABDALA, et. al., 2017).

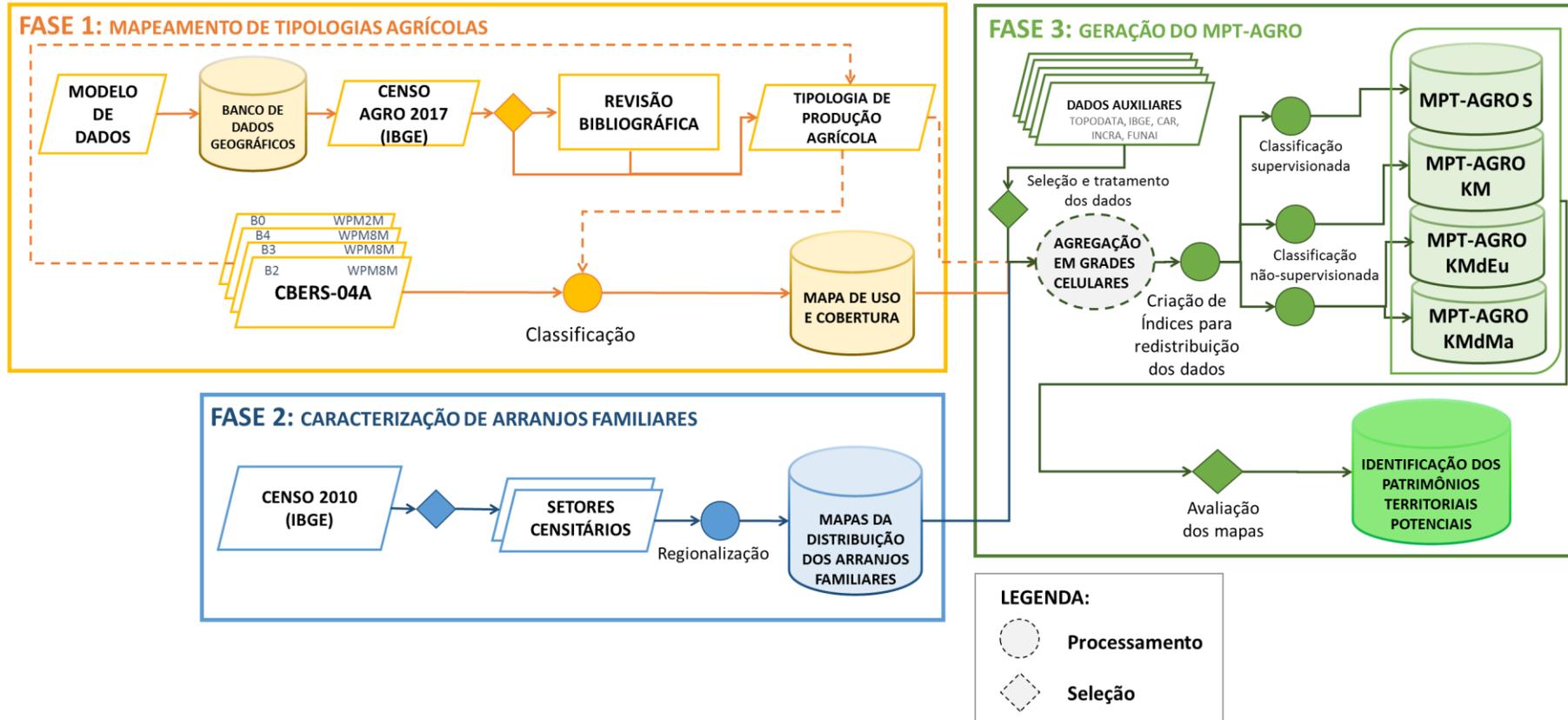
Por localizar-se na região de várzea do rio Paraíba do Sul, apresenta menor interferência de sombras causadas pelo relevo em relação aos municípios localizados nas regiões serranas, facilitando a identificação dos padrões de uso e cobertura da terra e os procedimentos de processamento digital de imagens.

3.2 Diagrama metodológico

A abordagem metodológica é descrita em três fases gerais, caracterizadas pelo mapeamento de tipologias agrícolas básicas presentes na RMVPLN (Fase 1), pela caracterização dos arranjos familiares, tendo como unidade espacial de referência os setores censitários, que aqui denominamos escala dos setores censitários (Fase 2) e a

geração de mapas do patrimônio territorial potencial - MPT-AGRO (Fase 3). A Figura 3.2 apresenta um diagrama esquemático geral para esta abordagem metodológica proposta.

Figura 3.2 Diagrama metodológico geral.

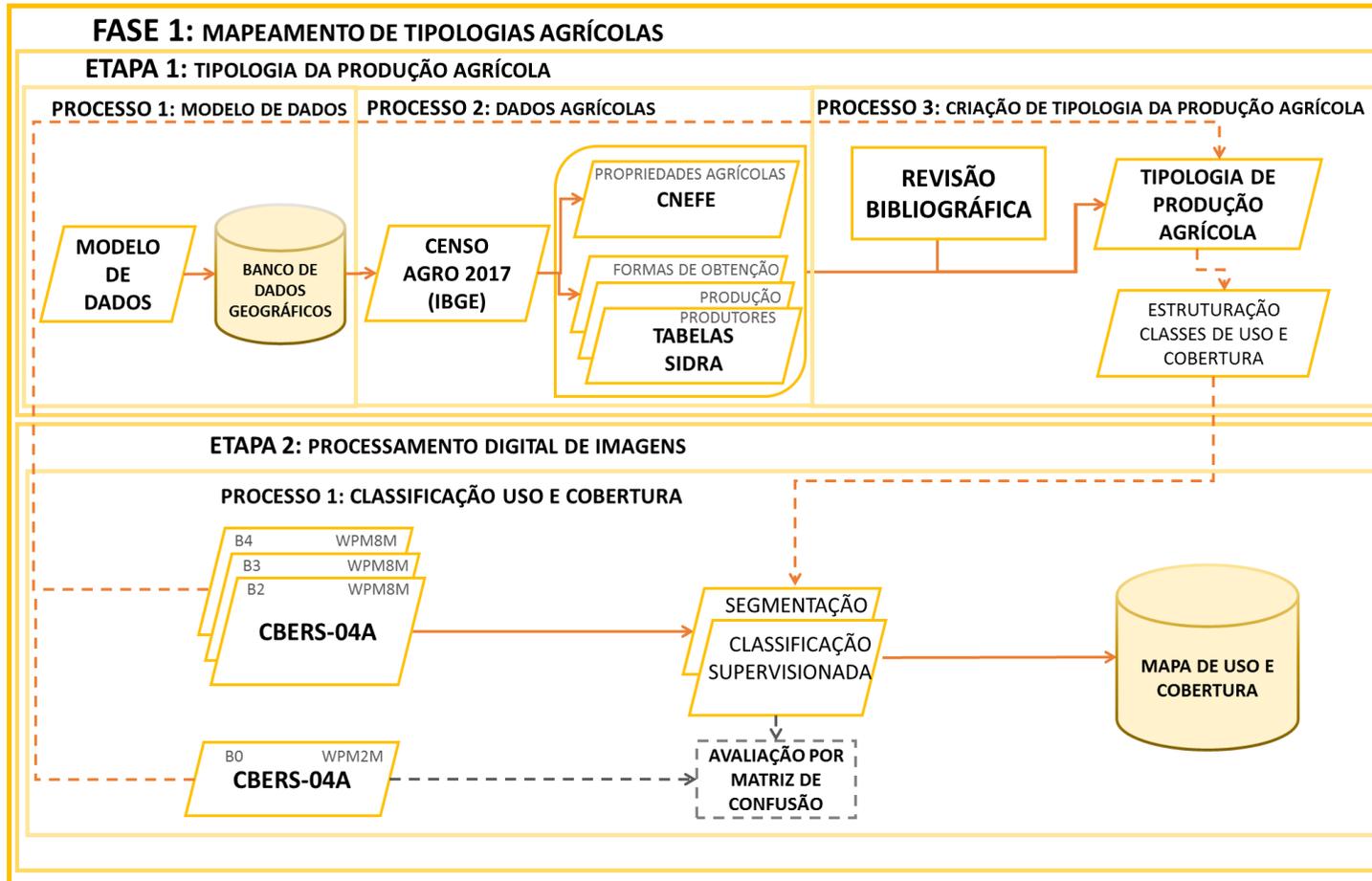


Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1 FASE 1: Mapeamento de Tipologias Agrícolas

A Fase 1 subdivide-se em duas etapas. A primeira etapa é composta de três processos referentes à criação de um modelo de dados (processo 1), consulta a dados referentes à produção agropecuária nos municípios da RMVPLN, presentes no Censo Agro 2017 do IBGE (processo 2) e a criação de uma *Tipologia da Produção Agrícola* com base nos dados agrícolas e revisão bibliográfica (processo 3). A segunda etapa, caracterizada pelo processamento digital de imagens de satélite, é composta pelo processo de classificação de uso e cobertura, estruturadas conforme a *tipologia*, Figura 3.3.

Figura 3.3 Diagrama metodológico da Fase 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1.1 Modelo de dados

Com base na abordagem conceitual *territorialista*, criou-se um modelo de dados, visando a descrição das características do mundo real em diferentes domínios, a partir do desenvolvimento de estratégias para a síntese dos universos do mundo real, conceitual, representação e implementação de estruturas de dados ordenados em um sistema de entidades e relacionamentos.

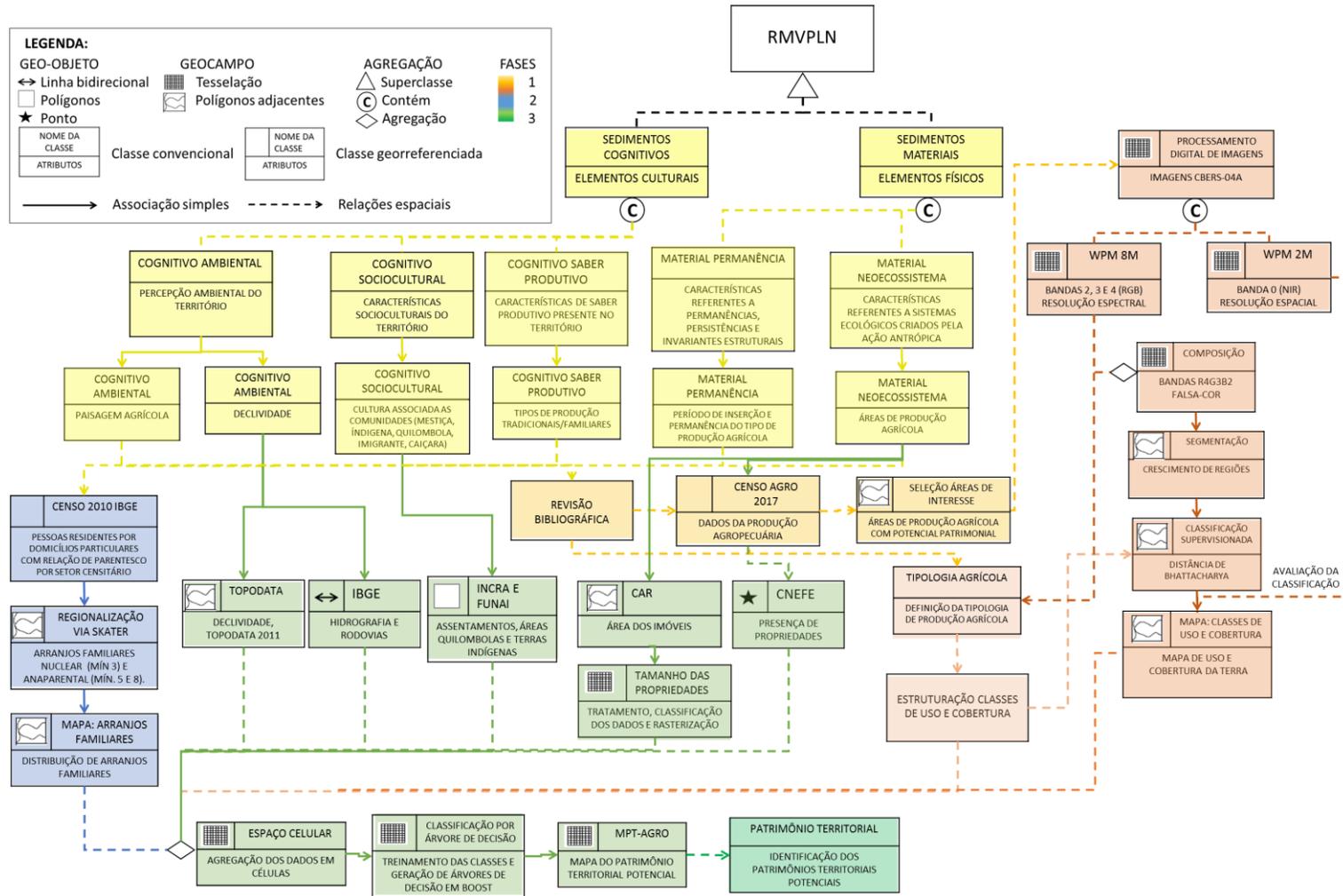
Buscou-se estabelecer um diálogo com a lógica adotada por Lucchesi (2005) para a criação de um *Sistema de Informações Territoriais* (SIT) e seu aprimoramento, com a criação de um *Sistema Informativo TERritorialista* (SITER), proposto por Lucchesi, Carta e Vanetiello (2005), a partir da seleção de dados espaciais e a aplicação de métodos que permitam destacar os elementos intrínsecos componentes da *identidade territorial*.

Organizou-se uma estrutura de representação a partir da abstração dos objetos e fenômenos do mundo real estudados, com o intuito de criar um Banco de Dados Geográficos (BDG-Territorialista), baseada na primeira parte do *esquema analítico-processual para o desenvolvimento local autossustentável* desenvolvido por Magnaghi (2005).

Para isso, utilizou-se a técnica de modelagem de dados geográficos baseada na metodologia OMT-G (Object Modeling Technique for Geographic Applications), que permite modelar as características geométricas e topológicas dos dados geográficos, ordenados em classes, relacionamentos e restrições de integridade espaciais (FIGUEIREDO; DAVIS JR, 1998; BORGES; DAVIS JR, 2002; BORGES; DAVIS JR; LAENDER, 2005; CÂMARA; MEDEIROS, 2005; MARTINS; MONTEIRO, 2019).

Visou-se identificar e representar cartograficamente o patrimônio territorial potencial para a RMVPLN por meio da seleção de variáveis e processos para a sistematização dos sedimentos territoriais, como pode ser observado na Figura 3.4.

Figura 3.4 Modelo de dados: BDG-Territorialista.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1.2 Dados agrícolas

Realizou-se análise da produção agrícola na RMVPLN por meio da consulta aos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao Censo Agro 2017, com o intuito de caracterizar as atividades econômicas desempenhadas pelos estabelecimentos agropecuários presentes no território.

O Censo agropecuário baseia-se nas premissas da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization - FAO), órgão que estabelece as diretrizes para a realização dos censos agropecuários mundiais, redefinidas a cada década desde 1930. O Programa do Censo Agropecuário Mundial 2020 estabeleceu diretrizes a serem aplicadas ao longo do período de 2016 a 2025 (FAO, 2015; IBGE, 2019).

Para a investigação e caracterização dos principais tipos de produtores e de produção encontrados, estabeleceu-se consulta aos dados tabulares do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), que organiza o acesso aos dados agregados das pesquisas do IBGE, coletados por meio da somatória dos valores contidos em questionários, associação de unidades territoriais, períodos e conjuntos, armazenados em um Banco de Tabelas Estatísticas (SIDRA, 2020).

A relação de propriedades foi obtida a partir dos dados do CNEFE (Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos), repositório de endereços com abrangência nacional, referentes ao levantamento realizado para o Censo Agro 2017, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), por meio da identificação de novos estabelecimentos e da atualização dos investigados anteriormente pelo Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2019).

Trata-se de dados georreferenciados, compostos por vetores pontuais, que permitem analisar a distribuição e proporção de produtores ao longo do território. Apresenta atributos referentes à localização das propriedades, como os dados de latitude e longitude, altitude, endereços, nomes dos produtores, situação e os códigos (unidade federativa, município, distrito e subdistrito).

Estes dados auxiliaram na caracterização das áreas produtivas e dos agentes produtores presentes na dinâmica do território regional, permitindo o estabelecimento de parâmetros para a criação da *Tipologia da Produção Agrícola*.

3.2.1.3 Tipologia da produção agrícola

A partir da análise dos dados presentes no Censo Agro 2017, revisão bibliográfica e conhecimento de campo, elaborou-se a *Tipologia da Produção Agrícola*, referente aos tipos de produtores e atividades produtivas encontradas na RMVPLN, visando a identificação dos potenciais agentes produtores de território e patrimônios territoriais.

A criação de tipologias permitiu a associação de agentes envolvidos nas atividades produtivas e processos que contribuíram para a formação do território às características dos padrões espaciais presentes na paisagem, como forma, tamanho, densidade e arranjo espacial das classes de uso e cobertura da terra (SOUZA, 2016; ALMEIDA et. al., 2016).

Associou-se um conjunto de padrões de uso e cobertura, os agentes e os processos que contribuíram tanto para a transformação quanto para a conservação das atividades desenvolvidas no território (ESCADA, 2003; ARAUJO, et. al. 2018).

Realizou-se a avaliação da relação dos tipos de produtores com seu potencial patrimônio territorial a partir da identificação dos sedimentos cognitivos (ambiental, sociocultural e saberes produtivos) e materiais (permanências, persistências, invariantes estruturais e neoeossistemas ambientais). Os valores de existência, uso como recurso e capital natural, cultural e institucional, associados às atividades produtivas (MAGNAGHI, 2005, 2010; POLI, 2012, 2015; NOSSA, 2020).

Os produtores identificados na RMVPLN foram categorizados conforme amostras de imagens registradas pelos sensores WPM 2m e 8m, PAN 5m e 10m, fusionadas e compostas em falsa-cor R4G3B2, a bordo dos satélites CBERS-04A e CBERS-4 respectivamente; conforme a definição dos tipos de produção identificados; padrões espaciais de uso e cobertura da terra; atividades produtivas; contexto territorial; descrição dos tipos de produtores; e potencial patrimônio territorial.

Os tipos de produtores foram ordenados conforme as seguintes atividades produtivas: I. Produtor agroextrativista; II. Produtor agrícola em sistemas de irrigação e drenagem na várzea; III. Produtor agrícola familiar no modo extensivo; IV. Produtor agrícola em assentamentos por reforma agrária; V. Produtor agrícola em áreas urbanas; VI. Produtor pecuarista no modo extensivo; VII. Produtor pecuarista no modo intensivo;

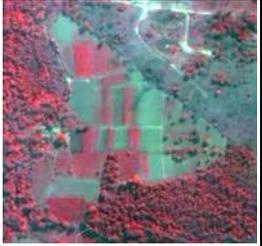
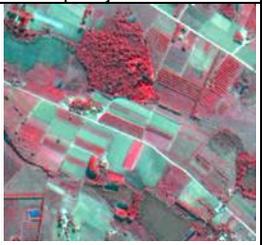
VIII. Produtor silvicultor; IX. Produtor agrícola no modo intensivo e; X. Produtor em grandes e médias propriedades em Unidades de Conservação, conforme Tabela 3.3.

Tabela 3.3 Tipologia da produção agrícola para a RMVPLN.

| Amostras | Tipos de produtores | Padrões espaciais | Atividade produtiva | Contexto territorial | Descrição | Potencial patrimônio territorial |
|--|---|--|---|---|---|--|
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto: 200/143; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | Produtor agroextrativista | Presença de vegetação densa (textura rugosa) em áreas delimitadas de comunidades quilombolas, indígenas e propriedades agrícolas (conforme dados do IBGE - Censo Agro 2017, INCRA, SICAR, FUNAI), podendo indicar sistemas agroflorestais ou remanescentes florestais (Mata Atlântica) nas regiões serranas. Estes tipos de produção ocorrem normalmente em pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais ¹). | Produção e manutenção de espécies nativas da Mata Atlântica como Palmito juçara, Cambuci e Pinhão colhidos por atividade extrativista integrada a produção agrícola em sistemas agroflorestais nas regiões serranas (DEVIDE et. al., 2014; FISCH et. al., 2015; IPEMA, 2020). | Dispostas nas regiões das Serras da Mantiqueira, Quebra-Cangalha, do Mar e Bocaina, com matrizes de Mata Atlântica (DEVIDE et. al., 2014; FISCH et. al., 2015; IPEMA, 2020). | Atividade tradicional que apresenta como base a manutenção da biodiversidade, a subsistência e qualidade de vida, diretamente ligadas ao território e ao ecossistema em que estão inseridos. Vem sendo recuperada com o auxílio de cooperativas, contribuindo para a manutenção de espécies nativas da Mata Atlântica e dos saberes das comunidades locais (mestiça, caipira, caiçara, indígenas e quilombolas) (DEVIDE et. al., 2014; FISCH et. al., 2015; IPEMA, 2020). | Contribui para a recuperação de saberes produtivos tradicionais, recursos ambientais (biodiversidade) e paisagísticos. Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela paisagem agroflorestal; sociocultural, cultura associada as comunidades caiçara, caipira, indígena, quilombola, imigrante e mestiça; Saber produtivo, os tipos de produção extrativista e agrícola de subsistência familiares. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos pelos povos nativos indígenas e aprimorados pelas comunidades pertencentes ao território, técnicas de produção extrativista e agrícola de subsistência; Neoecossistemas, áreas de replantio de espécies nativas, produção agrícola e adensamento populacional. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a manutenção da biodiversidade; cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012, 2015; NOSSA, 2020). |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | Produtor agrícola em sistemas de irrigação e drenagem na várzea | Talhões com formas regulares e irregulares. Talhões com variação de reflectância na banda do infravermelho próximo (possivelmente por rotação de cultura ou ciclo da cultura). Estes talhões ocorrem predominantemente em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais ¹) e pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais ¹). | Majoritariamente rizicultura, com a presença de rotação de culturas, caracterizadas pelo plantio de batata e cereais como milho e feijão e áreas de pousio entre os ciclos das culturas (SANTOS et. al., 2014; SILVA, 2014). | Disposta ao longo da várzea do rio Paraíba do Sul em sistemas de diques para a irrigação das culturas agrícolas e drenagem da água (AUDRÁ, 1951; ANA, 2001; MANFREDINI JUNIOR, 2011; SANTOS et. al., 2014). | Atividade intensificada em meados dos séculos XIX-XX com a criação de colônias agrícolas e o aprimoramento das técnicas de produção pelos monges trapistas, caracterizada pela mão-de-obra mestiça e imigrante, a partir da atividade familiar, podendo haver a presença de mão-de-obra complementar (MANFREDINI JUNIOR, 2011; SANTOS, 2014; SILVA, 2014). | Contribui para a recuperação de saberes produtivos tradicionais (desde o século XIX), recursos ambientais (várzea do rio Paraíba do Sul) e paisagísticos (visibilidade para as serras). Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela várzea do rio Paraíba do Sul, cultura associada as comunidades mestiças, caipiras e de origem imigrante (italianos, espanhóis e japoneses); Saber produtivo, a produção de arroz e cereais derivada das técnicas de plantio desenvolvidas pelos monges trapistas a partir do século XIX. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos pelos monges trapistas, disseminados e aprimorados pelas comunidades de origem mestiça e imigrante, técnicas de produção agrícola na várzea em por meio de sistemas de irrigação e drenagem; Neoecossistemas, produção agrícola e adensamento populacional nas áreas correspondentes as colônias agrícolas e proximidades da região de várzea. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a preservação das áreas de várzea do rio Paraíba do Sul por meio das atividades agrícolas, contendo a expansão urbana sobre este território; cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2015). |

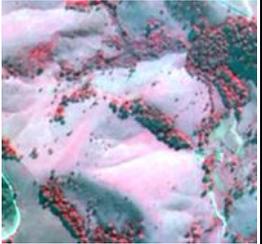
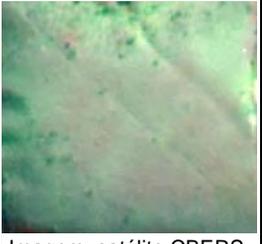
continua

Tabela 3.3 Continuação.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor agrícola familiar no modo extensivo</p> | <p>Talhões com formas regulares de várias proporções (policultura, com produção agrícola de pequena e média escala). Talhões com variação de reflectância na banda do infravermelho próximo (possivelmente por rotação de cultura ou ciclo da cultura). Estes talhões ocorrem em pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais¹).</p> | <p>Produção agrícola de policultura, com o desenvolvimento de agricultura de pequena e média escala, com a presença de rotação de cultura e áreas de pousio entre os ciclos das culturas (SILVA, 2015; ASSUMPÇÃO, 2016; FREITAS, 2020).</p> | <p>Ocorre majoritariamente nas zonas rurais, próximo a várzeas de rios, córregos e fundos de vale, dependente dos recursos naturais presentes no território (SILVA, 2015; ASSUMPÇÃO, 2016).</p> | <p>Atividade tradicional associada ao desenvolvimento da policultura, para subsistência ou para o abastecimento regional, apresenta mão-de-obra familiar, podendo haver a presença de mão-de-obra complementar, com ênfase para o uso de saberes tradicionais de cultivo, com pouca ou nenhuma mecanização, aproveitando a fertilização natural do solo. Esta atividade pode apresentar a produção de derivados como doces, geleias, queijos e pratos típicos característicos da cultura local, para complementação da renda familiar (SILVA, 2015; ASSUMPÇÃO, 2016; FREITAS, 2020).</p> | <p>Contribui para a recuperação de saberes produtivos tradicionais (atividade familiar), recursos ambientais e paisagísticos. Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela paisagem agrícola ou agroflorestal; sociocultural, cultura associada as comunidades tradicionais de origem mestiça e caipira; Saber produtivo, os tipos de produção agrícola de subsistência familiares. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos e aprimorados pelas comunidades pertencentes ao território, técnicas de produção agrícola de subsistência transmitidas hereditariamente; Neoeossistemas, áreas de replantio de espécies nativas, produção agrícola e adensamento populacional. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a conservação dos espaços abertos por meio das atividades agrícolas, contendo a expansão urbana sobre este território; cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor agrícola em assentamentos por reforma agrária</p> | <p>Talhões com formas pequenas e irregulares. Talhões com variação de reflectância na banda do infravermelho próximo (possivelmente por rotação de cultura ou ciclo da cultura). Estes talhões ocorrem em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais¹) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais), subdivididas em pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais¹) ou minifúndios (área inferior a 1 Módulo Fiscal¹).</p> | <p>Produção agrícola de pequena escala, com o cultivo de horticultura e fruticultura podendo estar associados a sistemas agroflorestais (PAULINO; FABRINI, 2008; RIECHELMANN, 2006; NORDER, 2013).</p> | <p>Disposta em espaços abertos em áreas periurbanas ou rurais redistribuídas por reforma agrária, visando a recuperação e manutenção do solo e a recarga hídrica em terraços fluviais (RIEHELMANN, 2006; PAULINO; FABRINI, 2008; NORDER, 2013).</p> | <p>Atividade caracterizada pela produção em áreas redistribuídas por reforma agrária, visando atender o direito a terra das comunidades camponesas, indígenas e populações tradicionais, conforme previsto no Estatuto da Terra de 1964 (BRASIL, 1964; RIECHELMANN, 2006; PAULINO; FABRINI, 2008; NORDER, 2013).</p> | <p>Contribui para a recuperação de saberes produtivos tradicionais, recursos ambientais (biodiversidade) e paisagísticos. Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela paisagem agroflorestal; sociocultural, cultura associada as comunidades caçara, caipira, indígena, quilombola, imigrante e mestiça; Saber produtivo, os tipos de produção extrativista e agrícola de subsistência familiares. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos pelos povos nativos indígenas e aprimorados pelas comunidades pertencentes ao território, técnicas de produção extrativista e agrícola de subsistência; Neoeossistemas, áreas de replantio de espécies nativas, produção agrícola e adensamento populacional. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a manutenção da biodiversidade; cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-4; órbita/ponto:154/126; sensores: PAN 5m + 10m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor agrícola em áreas urbanas</p> | <p>Talhões com formas pequenas e regulares. Talhões com variação de reflectância na banda do infravermelho próximo (possivelmente por rotação de cultura ou ciclo da cultura), próximos a áreas urbanas, caracterizadas pelo alto albedo devido a presença de materiais utilizados na construção civil. Estes talhões ocorrem em pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais¹), ou em minifúndios (área inferior a 1 Módulo Fiscal¹).</p> | <p>Produção agrícola de pequena escala, com o cultivo de horticultura e fruticultura podendo estar associados a sistemas agroflorestais (MARINELO, 2014; ALMEIDA et. al., 2018).</p> | <p>Disposta em espaços abertos em meio a malha urbana ou em áreas periurbanas próximo a várzeas de rios, córregos e fundos de vale (ALMEIDA, COSTA, 2014; MARINELO, 2014).</p> | <p>Atividade caracterizada pela produção do próprio alimento ou venda por meio de cooperativas, podendo atuar como elemento de resistência e recuperação de técnicas de cultivo ou espaços abertos, com a presença de produtores neorrurais (SANTANDREU; LOVO, 2007; MARINELO, 2014; ASSUMPÇÃO, 2016).</p> | <p>Contribui para a recuperação de saberes produtivos tradicionais (desde o século XIX), recursos ambientais (várzea do rio Paraíba do Sul) e paisagísticos (visibilidade para as serras). Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela várzea do rio Paraíba do Sul, cultura associada as comunidades mestiças, caipiras e de origem imigrante (italianos, espanhóis e japoneses); Saber produtivo, a produção de arroz e cereais derivada das técnicas de plantio desenvolvidas pelos monges trapistas a partir do século XIX. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos pelos monges trapistas, disseminados e aprimorados pelas comunidades de origem mestiça e imigrante, técnicas de produção agrícola na várzea em por meio de sistemas de irrigação e drenagem; Neoeossistemas, produção agrícola e adensamento populacional nas áreas correspondentes as colônias agrícolas e proximidades da região de várzea. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a preservação das áreas de várzea do rio Paraíba do Sul por meio das atividades agrícolas, contendo a expansão urbana sobre este território; cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2015).</p> |

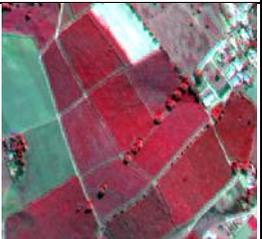
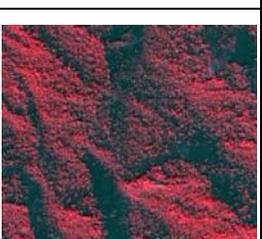
continua

Tabela 3.3 Continuação.

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|--|
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor pecuarista no modo extensivo</p> | <p>Áreas com formas regulares ou irregulares. Estas áreas possuem variação de reflectância com baixa reflexão na banda do infravermelho próximo. Apresentam texturas lisas ou levemente rugosas. Estes padrões podem indicar áreas com baixa cobertura vegetal ou com solo compactado, com a presença de espécies arbustivas, arbóreas, invasoras e gramíneas (pasto sujo). Em meio a estas áreas pode haver pequenos maciços de vegetação com alta reflexão na banda do infravermelho, o que pode indicar a presença de mata ciliar. Este tipo de produção ocorre predominantemente em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais¹) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais¹).</p> | <p>Produção de pecuária leiteira ou de corte no modo extensivo (ALMEIDA et. al. 2016; FERREIRA et. al., 1999; DEVIDE et. al., 2014; ASSUMPÇÃO, 2016).</p> | <p>Ocorre em extensas áreas de pastagem nas zonas rurais, geralmente em áreas de pasto sujo, áreas de transição e em estágio inicial de regeneração de floresta secundária, ou seja, com a presença de espécies arbustivas, arbóreas, invasoras e gramíneas (CAVEDON; SHINZATO; JACQUES, 2000; ALMEIDA et. al., 2016; ASSUMPÇÃO, 2016; NEVES, 2017; ARAÚJO, 2018; FREITAS, 2020).</p> | <p>Atividade tradicional, trata-se do método mais utilizado na região, com destaque para a produção leiteira (a maior do estado de São Paulo) e derivados, distribuída em cooperativas, podendo estar associada a produção familiar. Os animais dispõem-se ao longo de áreas extensas e alimentam-se de pastagem e cereais como o milho e a mandioca. O sistema extensivo de produção contribui para o processo de degradação das pastagens, devido ao manejo inadequado e a compactação do solo pelo pisotear dos animais, apresentando baixos níveis de produtividade e capacidade de recuperação dos pastos (SCHMIDT; PEREIRA, 1968; DEVIDE et. al., 2009, 2010, 2017; ARAÚJO, 2018; EMBRAPA, 2020; FREITAS, 2020).</p> | <p>Contribui para a manutenção de saberes produtivos quando associado a comunidades tradicionais, porém os produtores apresentam menor relação de identidade com o território. Apresenta riscos territoriais para os recursos ambientais e paisagísticos, ao proporcionar a compactação do solo pelo pisotear do gado em áreas extensas, havendo degradação ambiental e homogeneização da paisagem. Identificam-se os sedimentos cognitivos: sociocultural, cultura associada as comunidades produtoras de origem mestiça; Saber produtivo, os tipos de produção pecuária extensiva, podendo haver a produção de queijo e derivados do leite. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir das atividades produtivas desenvolvidas pelas comunidades sobre o território. Neoeossistemas, extensas áreas de pastagem para produção pecuária, com adensamento populacional em menor proporção. Pode apresentar valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Em menores proporções que a atividade agrícola, pode apresentar valor de capital: cultural, ao promover a preservação da cultura de comunidades tradicionais; humano e social, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando as comunidades estão associadas a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento destas comunidades (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012, 2015; NOSSA, 2020).</p> |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor pecuarista no modo intensivo</p> | <p>Áreas com formas regulares ou irregulares. Estas áreas possuem baixa reflexão na banda do infravermelho próximo. Apresentam texturas predominantemente lisas. Estes padrões podem indicar áreas com baixa cobertura vegetal (gramíneas) ou com solo compactado, podendo ocorrer pequenas concentrações de espécies invasoras, herbáceas ou arbustivas. Em meio a estas áreas pode haver pequenos maciços de vegetação com alta reflexão na banda do infravermelho, o que pode indicar a presença de mata ciliar. Este tipo de produção ocorre predominantemente em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais¹) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais¹).</p> | <p>Produção pecuária de corte ou leiteira no modo intensivo (ARAÚJO, 2018; FERREIRA et. al., 1999; DEVIDE et. al., 2014).</p> | <p>Ocorre em áreas de pastagem, associam-se geralmente a áreas de pastos limpos devido as técnicas de manejo empregadas, ou seja, caracteriza-se pela presença de gramíneas periodicamente replantadas para a obtenção de melhor rendimento da produção, podendo ocorrer pequenas concentrações de espécies invasoras, herbáceas ou arbustivas. Desenvolvidos sob condições controladas, não dependem exclusivamente dos recursos naturais presentes no território (FERREIRA et. al., 1999; CAVEDON et. al., 2000; COUTINHO et. al., 2013; ALMEIDA et. al., 2016; NEVES, 2017; ARAÚJO, 2018; FREITAS, 2020).</p> | <p>Este modo de produzir está se intensificando desde a década de 1990 no estado de São Paulo, com a adoção de novas tecnologias de produção, o incentivo para a intensificação da pecuária de corte, aumento da viabilidade econômica das atividades pecuaristas e o desenvolvimento de métodos que causem menor degradação ambiental, associado a políticas públicas voltadas a recuperação de áreas degradadas. Caracteriza-se por elevados níveis de produtividade pecuária, a partir da criação do maior número de animais por hectare, por meio de estruturas de confinamento e o manejo de menores áreas de pastagem. Com destaque para a pecuária de corte, a produção exige mão-de-obra qualificada, destinada a indústria e a exportação (FERREIRA et. al., 1999; ARAÚJO, 2018; FREITAS, 2020).</p> | <p>Por tratar-se de uma atividade recente, não costuma estar associada a produção familiar, o produtor apresenta menor identidade com o território explorando-o com viés econômico e menor relação de identidade com o território. Apresenta riscos territoriais para os recursos ambientais e paisagísticos, ao proporcionar a compactação do solo pelo pisotear do gado, havendo degradação ambiental e homogeneização da paisagem, porém em menores proporções que as atividades pecuária extensiva por ocupar menores áreas. Identificam-se os sedimentos cognitivos: sociocultural, cultura associada as comunidades produtoras de origem mestiça; Saber produtivo, desenvolvimento de novas técnicas para o aprimoramento da produção pecuária no modo intensivo. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir das atividades produtivas desenvolvidas pelas comunidades sobre o território. Neoeossistemas, áreas de pastagem e de confinamento do gado para a produção de pecuária intensiva, com adensamento populacional em menor proporção. Pode apresentar valores de uso e econômico, como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras. Valor de capital: humano e social, a partir de atividades que promovem o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, com produção voltada para o mercado interno ou externo, podendo estar associado a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento comunitário (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |

continua

Tabela 3.3 Conclusão.

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|--|
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor silvicultor</p> | <p>Áreas com forma irregular. Apresentam textura uniforme e alta reflexão na banda do infravermelho próximo (produção em larga escala de silvicultura para as indústrias de papel e celulose). Estes tipos de produção ocorrem em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais¹) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais¹).</p> | <p>Produção de silvicultura, com destaque para a produção de pinus e eucalipto para o abastecimento das indústrias de papel e celulose (TOLEDO, 2012; ESKINAZI, 2013; MARINELO, 2014).</p> | <p>Atividade desenvolvida em grandes latifúndios, ocorre em áreas extensas distribuída em talhões homogêneos, onde a cobertura vegetal foi substituída para o cultivo intensivo de espécies arbóreas para o abastecimento das indústrias de papel, celulose e madeiras (FREITAS JUNIOR; MARSON, 2009; TOLEDO, 2012; FREITAS, 2020).</p> | <p>Atividade intensificada na região a partir de 1970 com a inserção de indústrias produtoras de papel e celulose, a partir da iniciativa do governo militar em consolidar o setor de celulose brasileiro para a exportação. Caracteriza-se pela produção de monoculturas de pinus e eucalipto, e resultou na redução da produção pecuária familiar, com a migração de trabalhadores do espaço rural para as periferias das cidades, e a venda da sua força de trabalho para as empresas de papel e celulose (TOLEDO, 2012; ESKINAZI; SOUZA, 2013; MARINELO, 2014).</p> | <p>Com a redução da produção familiar e migração de produtores da área rural para as periferias das cidades, assim como a venda da sua força de trabalho para as empresas de papel e celulose, a produção silvicultora apresenta riscos territoriais para os recursos saberes produtivos. Riscos aos recursos ambientais e paisagísticos, ao proporcionar degradação ambiental e homogeneização da paisagem com a plantação de monoculturas de pinus e eucalipto. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir das atividades produtivas desenvolvidas sobre o território; E neoeossistemas, áreas de produção silvicultora. Apresenta valores de uso e econômicos menores do que as atividades de produção familiar, pois a maior parte da produção de riqueza é direcionada ao setor privado, não beneficiando necessariamente os produtores locais. Quando integrado em sistemas de produção rotacionado "lavoura-pecuária-silvicultora" ou de reflorestamento de madeiras de lei, é possível a redução dos impactos socioambientais e socioeconômicos, podendo contribuir para os valores de capital: humano e social, a partir de atividades que promovem o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, com produção voltada para o mercado interno ou externo, podendo estar associado a cooperativas, que permitem a articulação dos agentes locais, auxiliando no crescimento econômico e fortalecimento comunitário (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-4; órbita/ponto:154/126; sensores: PAN 5m + 10m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor agrícola no modo intensivo</p> | <p>Talhões com formas grandes e regulares (monoculturas com produção agrícola de larga escala). Apresentam textura uniforme com alta reflexão na banda do infravermelho próximo. Estes tipos de produção ocorrem em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais).</p> | <p>Produção agrícola no modo intensivo, caracterizada pela produção agrícola de larga escala de monoculturas (FREITAS JUNIOR, MARSON, 2009; TOLEDO, 2012; ESKINAZI; SOUZA, 2013; MARINELO, 2014).</p> | <p>Atividade desenvolvida em grandes latifúndios, ocorre em áreas extensas distribuída em talhões homogêneos, onde a cobertura vegetal foi substituída para o cultivo intensivo de monoculturas (FREITAS JUNIOR; MARSON, 2009; TOLEDO, 2012; FREITAS, 2020).</p> | <p>Atividade intensificada na região a partir de 1960, visando a produção agrícola em larga escala para atender ao mercado industrial e de exportação. Caracteriza-se pela seleção de sementes, técnicas de irrigação, fertilização do solo e mecanização para o aumento da produtividade. Desconsidera as condições geográficas, podendo causar o desgaste do solo (FREITAS JUNIOR; MARSON, 2009; TOLEDO, 2012; MARINELO, 2014; FREITAS, 2020).</p> | <p>A produção de monoculturas em áreas extensas e a terceirização do trabalho apresentam riscos territoriais para os recursos saberes produtivos. Os produtores apresentam menor relação de identidade com o território; Riscos aos recursos ambientais e paisagísticos, ao proporcionar degradação ambiental, provocada pela retirada da cobertura vegetal, o esgotamento do solo a longo prazo e a homogeneização da paisagem. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir das atividades produtivas desenvolvidas sobre o território; E neoeossistemas, áreas de produção monocultora. Apresenta valores de uso e econômicos menores do que as atividades de produção familiar, pois a maior parte da produção de riqueza é direcionada ao setor privado, não beneficiando necessariamente os produtores locais. Portanto, gera menor produção de riqueza para as gerações futuras, correspondentes aos valores de capital humano e social (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |
|  <p>Imagem: satélite CBERS-04A; órbita/ponto:201/142; sensores: WPM 2m + 8m; composição: R4G3B2.</p> | <p>Produtor em grandes e médias propriedades em Unidades de Conservação</p> | <p>Presença de vegetação densa (textura rugosa) em propriedades particulares, podendo ocorrer em áreas correspondentes a Unidades de Conservação federais, estaduais ou municipais (IBGE - Censo Agro 2017, SICAR, Fundação Florestal do estado de São Paulo, ICMBio). Compostas por remanescentes florestais (Mata Atlântica) nas regiões serranas ou mata ciliar (Áreas de Preservação Permanente – APP), podem apresentar sistemas agroflorestais. Estes tipos de produção ocorrem normalmente em médias propriedades (entre 4 e 15 Módulos Fiscais) e grandes propriedades (área superior a 15 Módulos Fiscais).</p> | <p>Pode estar associada a produção extrativista, as atividades são restritas ao uso sustentável, como o extrativismo, produção agrícola em sistemas agroflorestais e a promoção do turismo ecológico, quando localizados em áreas correspondentes à Unidades de Conservação. (BRASIL, 1988; DEVIDE et. al., 2014; CONCEIÇÃO; PAIVA, 2018).</p> | <p>Dispostas em áreas com presença de fragmentos florestais ou mata ciliar. Pode estar associado a áreas definidas como Unidades de Conservação federais, estaduais ou municipais, caracterizadas por Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Proteção Permanente (APP) ou Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), com matrizes de Mata Atlântica (BRASIL, 1988; DEVIDE et. al., 2014; CONCEIÇÃO; PAIVA, 2018).</p> | <p>Apresenta atividades restritas conforme previsto na Constituição de 1988, com a definição de espaços territoriais cujos componentes naturais e ambientais devem ser protegidos. O direito de propriedade é exercido mediante ao cumprimento de suas funções socioambientais, por meio do uso sustentável conforme o tipo de unidade de conservação a que está associado (BRASIL, 1988; Lei 9.985 de 2000; CONCEIÇÃO; PAIVA, 2018).</p> | <p>Contribui para a manutenção de recursos ambientais (biodiversidade) e paisagísticos. Identificam-se os sedimentos cognitivos: ambiental, caracterizado pela paisagem composta por fragmentos florestais ou mata ciliar; sociocultural, cultura associada aos produtores; Saber produtivo, quando associado aos tipos de produção extrativista e agroflorestal. Identificam-se os sedimentos materiais: permanência, a partir dos saberes desenvolvidos pelas comunidades pertencentes ao território, técnicas de produção extrativista e agroflorestal; Neoeossistemas, áreas de replantio de espécies nativas. Apresenta valor de existência e de uso como recurso para a produção de riqueza para as gerações futuras e preservação dos saberes produtivos, socioculturais e econômicos. Possui valor de capital: natural, ao contribuir para a manutenção da biodiversidade; cultural, ao promover o estreitamento das relações entre sociedade e meio a partir do turismo sustentável; humano e social, a partir de atividades que promovem o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e institucional, quando associadas a órgãos responsáveis pelo desenvolvimento de estratégias para proteção ambiental (MAGNAGHI, 2005; 2010; POLI, 2012; 2015; NOSSA, 2020).</p> |

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1.4 Classificação de uso e cobertura

Elaborou-se mapa temático de uso e cobertura da terra correspondente aos municípios da Área 1, a partir do uso dos métodos de segmentação e classificação supervisionada para a identificar as classes Agricultura, Silvicultura, Pastagem, Área urbana, Mata, Corpos d'água e Mineração, elementos presentes na composição territorial da RMVPLN.

Para isso aplicou-se procedimentos de processamento digital em imagens do satélite CBERS-04A, registradas pelas câmeras multiespectral do sensor WPM (8m), e pancromática do sensor WPM (2m), desenvolvidos pela China, com resolução espacial e espectral aprimorada em relação às versões anteriores do programa CBERS.

Estes sensores apresentam resolução temporal de 31 dias e faixa de imageamento com 92 km de largura, compostos pelas bandas espectrais P (0,45-0,90 μm , PAN), com resolução espacial de 2m, B1 (0,45-0,52 μm , B), B2 (0,52 - 0,59 μm , G), B3 (0,63 - 0,69 μm , R) e B4 (0,77 -0,89 μm , NIR), com resolução espacial de 8m (INPE, 2020b).

A banda pancromática, com alta resolução espacial, permite a melhor distinção de detalhes geométricos e formas, enquanto, as bandas multiespectrais oferecem informações mais detalhadas quanto à distinção das respostas espectrais dos alvos observados (FONSECA, L. et. al., 2011b).

O processamento de imagens e o reconhecimento de padrões de uso e cobertura da terra, possibilita a extração de recursos, como, por exemplo, a identificação dos alvos agrícolas que apresentam altas variações espectrais, espaciais e temporais, conforme os tipos de cultura desenvolvidos (SOUZA et. al., 2019).

As imagens do sensor WPM 8m foram utilizadas nos processos de segmentação e classificação, a partir da composição das bandas multiespectrais em falsa-cor, sequência R4G3B2, com o intuito de realçar as componentes principais da imagem, em especial, os alvos vegetais. As imagens do sensor WPM 2m, banda pancromática, foram utilizadas nas etapas de avaliação.

Utilizou-se o método de segmentação de crescimento por regiões, por meio da definição empírica de limiares de similaridade de área. Procedimento que permite o agrupamento de pixels ou as sub-regiões em regiões maiores, com base em critérios de similaridade predefinidos para o crescimento (GONZALES; WOODS, 2010).

Após a segmentação, aplicou-se o método de classificação supervisionada por Distância de Bhattacharya (MATHER, 1993), algoritmo que permite aferir a separabilidade estatística entre os pares de classe espectral a partir da distância de Bhattacharya (JENSEN, 1996).

Estimou-se o desempenho dos métodos de classificação por meio da avaliação da acurácia das classes obtidas e um conjunto de dados de referência, obtidos com o uso de imagens com maior resolução espacial, a partir da geração de matrizes de confusão (CONGALTON; ODERWALD; MEAD 1983; CONGALTON, 2001).

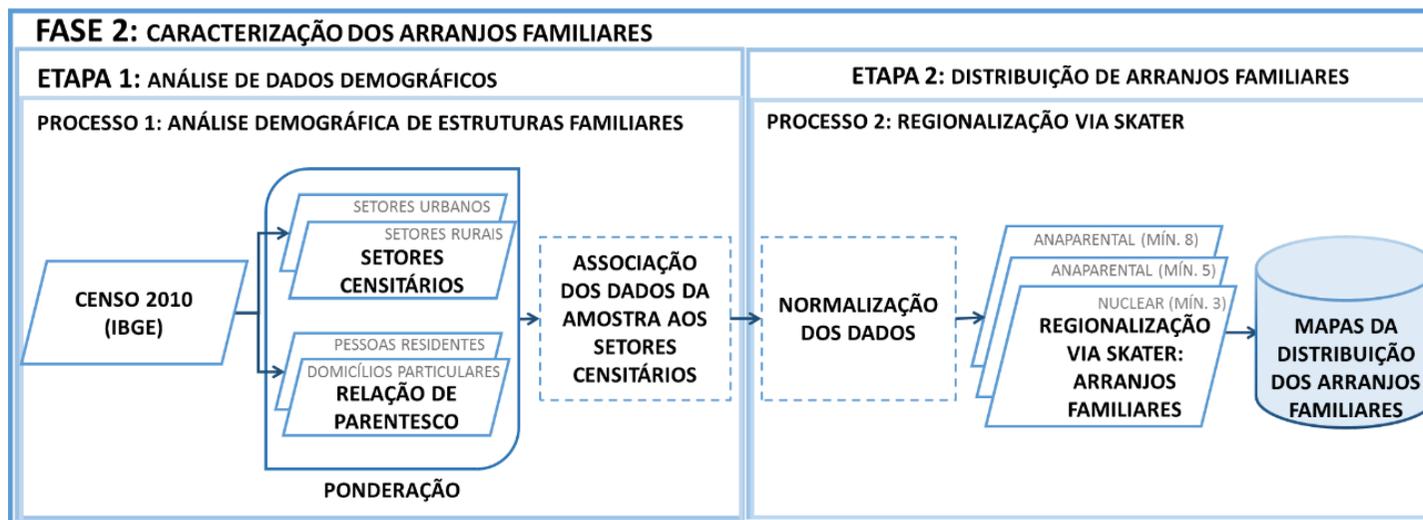
Este método de avaliação é desenvolvido com base na geração de uma matriz quadrada para comparação das amostras atribuídas às classes e verificação da eficiência do método de classificação e seus respectivos erros, considerando os dados de referência, correspondentes as colunas, em relação a classificação obtida, as linhas (CONGALTON; ODERWALD; MEAD 1983; CONGALTON, 2001; HUDSON; RAMM, 1987).

Utilizaram-se amostras proporcionais estratificadas, pelo método de Olofsson et. al. (2014), com a obtenção de amostras a partir da estratificação aleatória, apresenta como estratos a área correspondente as classes de uso e cobertura, cujos níveis de imprecisão e incerteza são calculados com base em uma matriz de erro, por meio da comparação entre o mapa e as classes de referência (OLOFSSON et. al., 2014; FAO, 2016).

3.2.2 FASE 2: Caracterização dos arranjos familiares

A Fase 2 subdividiu-se em duas *etapas*. A primeira é composta de *processos* referentes à análise demográfica de estruturas familiares, conforme dados correspondentes aos setores censitários urbanos e rurais, pessoas residentes por domicílios particulares com relação de parentesco. A segunda *etapa* consistiu em aplicar o método de regionalização via Skater (NEVES et. al., 2002; ASSUNÇÃO; LAGE; REIS, 2004) aos dados, para a geração dos mapas da distribuição de arranjos familiares na RMVPLN dos tipos nuclear (mínimo 3 integrantes) e anaparental (para no mínimo 5 e 8 integrantes), conforme apresentado no esquema da Figura 3.5.

Figura 3.5 Diagrama metodológico da Fase 2.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.2.1 Análise demográfica de estruturas familiares

Para a caracterização de estruturas familiares dos produtores, propõe-se a análise de dados demográficos do Censo 2010 (IBGE) referentes às características dos domicílios e das pessoas que foram investigadas, para obter a totalidade da população, denominado resultados do universo. Os dados foram disponibilizados em tabelas e em arquivo Agregado por Setores Censitários, menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional (IBGE, 2011, 2012).

A variável ‘domicílio’ pode referir-se à estrutura física residencial ou ao grupo de pessoas residentes a partir da unidade domiciliar, e o conjunto de habitantes de um mesmo domicílio é denominado arranjo domiciliar, termo que considera, além da estrutura física, a organização social em seu interior. Os arranjos domiciliares passam a serem considerados arranjos familiares quando os habitantes do domicílio apresentam relação de parentesco com a pessoa responsável pela unidade domiciliar (LÉVY-STRAUSS, 1982; MEDEIROS; OSORIO, 2001; ALVES; CAVEGNAGHI, 2012).

A partir desta escala, admite-se família como um grupo de no mínimo dois habitantes, formada por laços de consanguinidade, descendência (ou adoção) e matrimônio, portanto os arranjos familiares podem ser categorizados conforme a quantidade de indivíduos e as relações de parentesco existentes entre eles (ONU, 1998).

O arranjo do tipo Matrimonial é composto pela presença de um casal, união matrimonial ou estável, independente do sexo, sem filhos o tipo Nuclear é composto por um casal, com a presença de filhos; o tipo Monoparental, apresenta apenas um dos pais na criação dos filhos; e o Anaparental, abrange vínculos familiares diversificados, podendo compor um casal, filhos, pessoas agregadas e com outras relações de parentesco em uma mesma unidade domiciliar (LÉVY-STRAUSS, 1982; MEDEIROS; OSORIO, 2001; ALVES; CAVEGNAGHI, 2012; FERRARI, 2017).

Foram utilizados os dados referentes a Domicílios particulares permanentes, construídos para servir exclusivamente à habitação e que na data de referência, tinham a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas (IBGE, 2012).

Para a identificação da presença de famílias , utilizaram-se variáveis relativas à unidade doméstica, conjunto de pessoas ligadas por laços de parentesco com os responsáveis por domicílios particulares (cônjuges, filhos, enteados, netos, bisnetos, irmãos, pais, mães, padrastos, madrastas, sogros, sogras, genros e noras), ponderadas pela quantidade de domicílios particulares permanentes por setor censitário e compostas em arranjos familiares do tipo Nuclear e Anaparental (MEDEIROS; OSORIO, 2001; IBGE, 2012; ALVES; CAVEGNAGHI, 2012; FERRARI, 2017), demonstrado na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 Arranjos familiares.

| Arranjos Familiares | Descrição | Variáveis Utilizadas * | Quantidade de indivíduos |
|--|--|---|---|
| Arranjo Nuclear | Casal, independente do sexo, unidos matrimonialmente ou por união estável, com a presença de filhos. | Responsáveis, Cônjuges, Filhos ou Enteados | Mínimo 3 (três) indivíduos. |
| Arranjo Anaparental ou Composto | Abrange casal, filhos, parentes e agregados integrados ao domicílio. | Responsáveis, Cônjuges, Filhos ou Enteados, Parentes ou Agregados | Mínimo 5 (cinco) e 8 (oito) indivíduos. |

* Variáveis ponderadas pela quantidade de domicílios particulares permanentes por setor censitário (IBGE, 2010).

Fonte: IBGE (2010; 2012).

O arranjo familiar do tipo Nuclear, representado por famílias compostas por casal, independente do sexo, unidos matrimonialmente ou união estável, com a presença de filhos, constituídas somente por pessoa responsável pela unidade doméstica com cônjuge e com pelo menos um filho ou enteado será observado sob o critério da presença de no mínimo três indivíduos; O arranjo familiar do tipo Anaparental, que abrange famílias compostas por casal com filhos e parentes, integrados ao domicílio, com pelo menos uma pessoa na condição de parente, será observado para os critérios de no mínimo cinco e oito indivíduos (MARTINS et. al., 2021).

3.2.2.2 Regionalização

A regionalização trata-se de um procedimento que permite repartir o espaço de estudo em menos objetos, cujo resultado é a formação de regiões, portanto, os dados distribuem-se em uma nova área com maior dimensão geográfica. Contribui para o

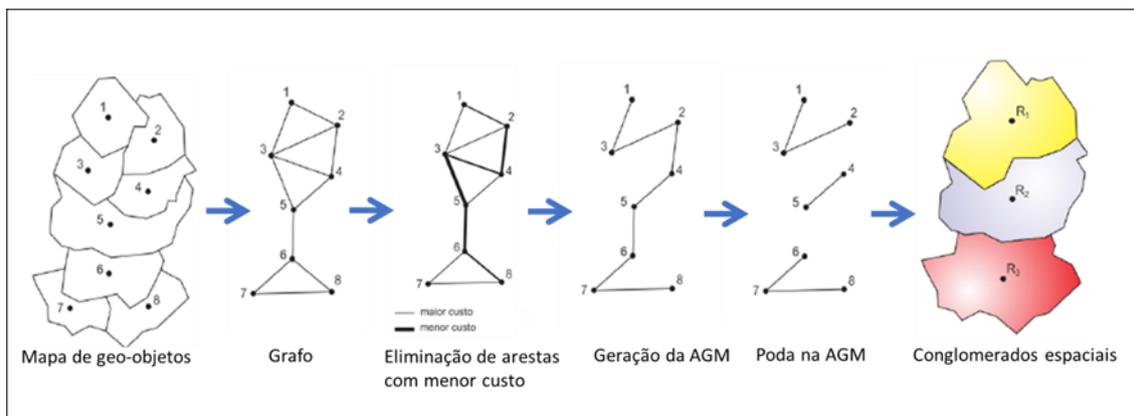
aumento da representatividade dos valores dos atributos associados às unidades de área e para a redução dos efeitos de valores imprecisos presentes nas variáveis, dos erros relacionados a posição geográfica de eventos e do custo da análise de dados (OPENSHAW, 1995; WISE et al., 1997).

O método de regionalização é amplamente utilizado para análise exploratória de dados espaciais, mineração de dados e para procedimentos de classificação sem a necessidade de conhecimento prévio, apresentando como critério o maior grau de associação, similaridade, entre objetos pertencentes a um mesmo grupo, e dissimilaridade, menor grau de associação, entre objetos pertencentes a grupos diferentes (ANDEBERG, 1973; GORDON, 1981; NEVES et. al., 2002).

Para a aplicação do procedimento de regionalização via Skater, é necessária a normalização dos dados, conforme demonstrado no Apêndice B. Este método baseia-se na estatística espacial e na análise de conglomerados dispostos no espaço que compreendem determinado conjunto de variáveis (BAILEY; GATRELL, 1995).

A repartição dos objetos é organizada em uma matriz de vizinhança (grafos), obtida por meio do cálculo dos custos referentes à similaridade, a partir da relação de distância entre os centroides. Resulta em uma Árvore Geradora Mínima (AGM), subdividindo-se em novas regiões, a partir do agrupamento de objetos-área em regiões homogêneas e contíguas (NEVES et. al., 2002; ASSUNÇÃO; LAGE; REIS, 2004), conforme esquematizado na Figura 3.6.

Figura 3.6 Representação esquemática do método de regionalização via Skater.



Fonte: Assunção; Lage; Reis (2004).

Os arranjos familiares foram gerados a partir do agrupamento dos dados referentes a pessoas com grau de parentesco residentes em domicílios particulares correspondentes à presença de no mínimo três (arranjo Nuclear), cinco e oito habitantes por domicílio com relação de parentesco (arranjos Anaparentais), observados na escala dos setores censitários.

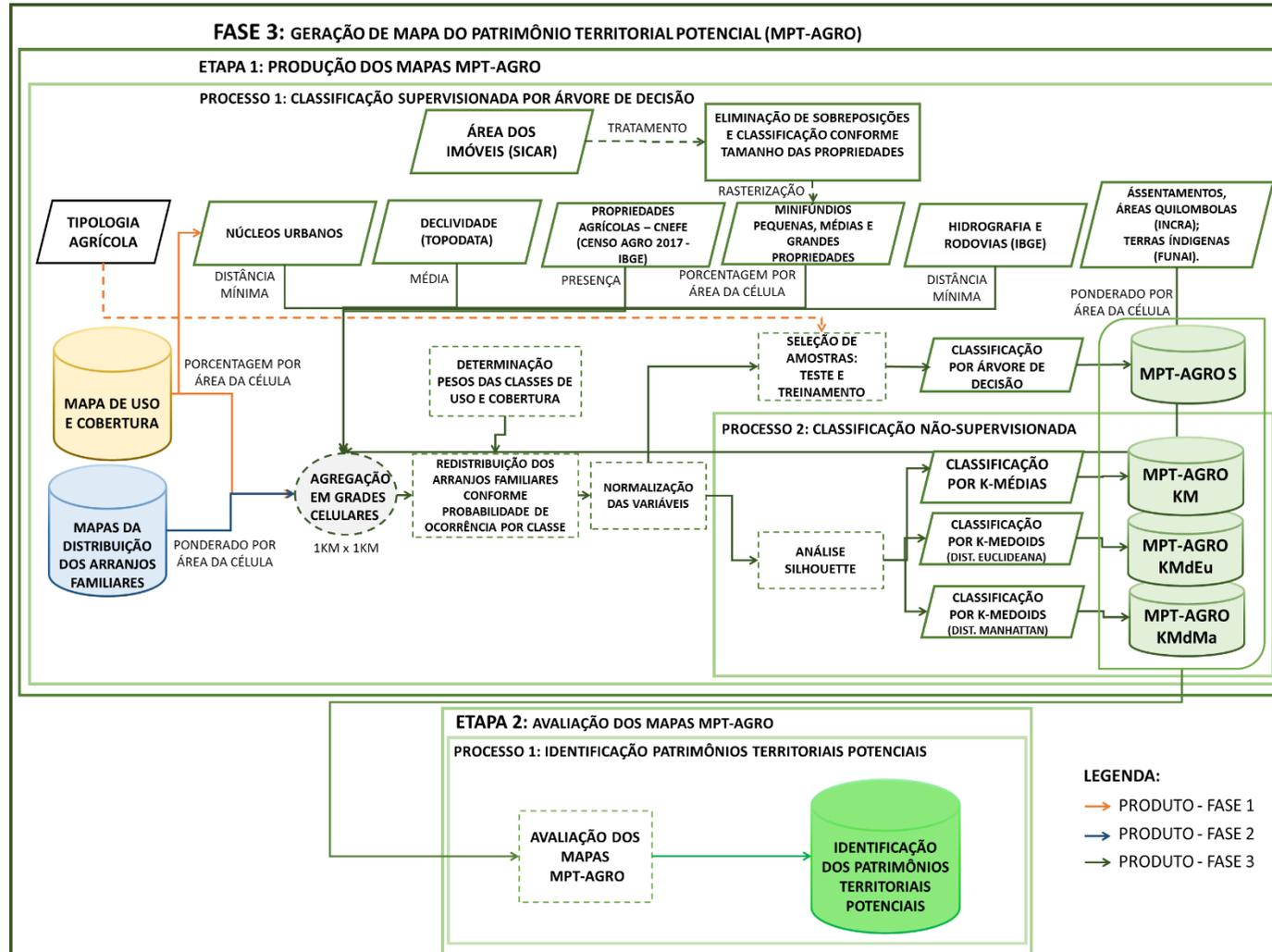
3.2.3 FASE 3: Geração de Mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO)

A Fase 3 subdivide-se em duas *etapas*. A primeira consiste na produção do *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial* (MPT-AGRO), a partir da associação dos mapas de uso e cobertura da terra e da distribuição de arranjos familiares, e das variáveis selecionadas com base na *Tipologia da Produção Agrícola*.

A produção do MPT-AGRO, subdivide-se em dois processos. O primeiro corresponde à geração do mapa, pelo método de classificação supervisionada por árvore de decisão (MPT-AGRO S). O segundo processo corresponde ao ensaio metodológico utilizando os métodos de classificação não supervisionada de agrupamento K-médias (MPT-AGRO KM) e K-medoides por distância Euclidiana (MPT-AGRO KMdEU) e por distância Manhattan (MPT-AGRO KMdMa).

A segunda *etapa* consiste na avaliação do desempenho dos mapas gerados por classificação supervisionada e não supervisionada, visando analisar qual método apresenta o melhor desempenho para a identificação dos *patrimônios territoriais potenciais*, conforme observa-se na Figura 3.7.

Figura 3.7 Diagrama metodológico da Fase 3.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.3.1 Seleção de variáveis auxiliares para investigação do Patrimônio Territorial Potencial

Com base na *Tipologia da produção Agrícola*, selecionou-se variáveis a serem consideradas como indicadores dos tipos de produtores componentes da RMVPLN, subdivididos em Tipos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X.

Os tipos foram ordenados conforme os *potenciais patrimônios territoriais*, a partir da descrição dos possíveis *valores patrimoniais* identificados por meio da presença de *sedimentos cognitivos e materiais*, valores de uso como *recurso* ou *capital* natural, cultural, humano, social ou institucional, para a produção de riqueza para a comunidade local, ou a partir dos *riscos territoriais*, associados a estas atividades.

Definiu-se grade celular com células de 1km x 1km, considerando que o tamanho se apresentou adequado às dimensões dos municípios componentes da Área 1 e seus respectivos setores censitários urbanos e rurais, que apresentam dimensões variadas.

Foram eliminadas as células de borda que apresentavam menos de 50% de área correspondente aos limites municipais agregados, visando diminuir a interferência do “efeito de borda” nos resultados.

Selecionaram-se variáveis com o intuito de representar a paisagem, caracterizada pelos dados de declividade (TOPODATA, 2011), classes de uso e cobertura da terra (Mapa de Uso e Cobertura da terra), e a distribuição espacial em relação a hidrografia e acesso a rodovias (IBGE, 2013), rio Paraíba do Sul, e malha urbana consolidada, obtidos a partir do recorte das classes corpos d’água e urbano do Mapa de Uso e Cobertura da terra.

E a representação das características socioambientais do meio, representadas pelos dados referentes aos tipos e distribuição de propriedades (grandes, médias, pequenas, minifúndios e assentamentos por reforma agrária) e aos arranjos familiares nucleares (mínimo 3 integrantes) e anaparentais (mínimo 5 e 8 integrantes), Apêndice C.

As classes provenientes do Mapa de Uso e Cobertura da terra, obtidas a partir da classificação da composição de bandas multiespectrais R4G3B2 da imagem do sensor WPM 8m, órbita/ponto 201/142, satélite CBERS-04A, registrada para a data 08/07/2020, foram agregadas conforme a porcentagem por área da célula para os municípios da Área 1.

Os dados do Mapa da Distribuição dos Arranjos Familiares Nuclear (mínimo 3 integrantes) e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) foram ponderados por área das células, e posteriormente foram redistribuídos ao longo da grade celular com base em um modelo dasimétrico (MENNIS, 2003), a partir da criação dos índices de Intensidade de Uso do Território (IUT) e Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT).

Utilizou-se os dados Área dos Imóveis disponibilizados pelo Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020), após tratamento, remoção das sobreposições e classificação, conforme o tipo de propriedade em minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades, agregados conforme a porcentagem das classes por área das células.

Para identificar a distribuição das áreas correspondentes às propriedades, selecionam-se os pontos georreferenciados, disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE, Censo Agro 2017 (IBGE), preenchidos conforme presença na célula.

Os dados de Declividade disponibilizados pelo Topodata (2011), correspondentes à Área 1 (22S465SN e 23S465SN), foram selecionados para compreender a distribuição destes produtores em relação ao relevo.

Selecionaram-se os dados de hidrografia e rodovias disponibilizados na plataforma do IBGE para o território brasileiro, escala 1:250.000 (IBGE, 2013), o recorte da classe corpos d'água, para a área correspondente ao rio Paraíba do Sul, e a classe urbano representando a malha urbana consolidada, obtidos a partir do Mapa de Uso e Cobertura da terra produzido para os municípios da Área 1.

Para complementar a avaliação, foram selecionados os dados correspondentes às Áreas quilombolas (INCRA, 2020) e Áreas indígenas (FUNAI, 2020), correspondentes ao Tipo I, e aos Assentamentos por reforma agrária (INCRA, 2020), para o Tipo IV, conforme a presença na área de estudo, ponderados pela área das células.

Observa-se na Tabela 3.5, a relação das variáveis correspondentes aos tipos de produção identificados para o contexto da RMVPLN, ilustrados de acordo com imagens registradas em campo e acervo pessoal, descritos conforme os elementos que compõem as paisagens, potenciais *valores patrimoniais* e *riscos territoriais* associados às atividades produtivas.

Tabela 3.5 Tipologia da produção agrícola para a RMVPLN.

| Tipo | Produtor | Descrição da paisagem | Dados | Fonte dos dados |
|-----------|---|--|--|--|
| Tipo I | Produtor agroextrativista | <p>Produção agroextrativista, em meio a fragmentos de mata. Exemplo: Produção de banana em meio a Mata Atlântica na Serra do Mar em Ubatuba, próximo ao quilombo da Caçandoca, onde é possível identificar a delimitação da propriedade por meio da presença de cercado e mourões (Autora, 2020). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i> agroextrativista; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valor de <i>existência</i> e de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E Institucional se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Mata e Agricultura de pequena escala Arranjos familiares Nuclear e Anaparental Pequenas propriedades e minifúndios (Área dos imóveis) Propriedades agrícolas (pontos georreferenciados) Geomorfologia (Declividade) Áreas quilombolas (shapefile) Áreas indígenas (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A) Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020) CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE) Topodata (2011) INCRA (2020) FUNAI (2020)</p> |
| |  | | | |

continua

Tabela 3.5 Continuação.

| | | | | |
|------------------------|---|--|--|---|
| <p>Tipo II</p> | <p>Produtor agrícola em sistemas de irrigação e drenagem na várzea</p>  | <p>Produção de arroz, cereais e horticultura na várzea do rio Paraíba do Sul. Exemplo: Produção de milho e sorgo na Fazenda Quiririm, pertencente à Família Valério, colônia agrícola italiana do distrito de Quiririm (Taubaté/SP), em visita de campo realizada no dia 13/07/2019 (Autora, 2019). Presença de vala para a drenagem da água do rio Paraíba do Sul e vista ampla para a Serra da Mantiqueira e malha urbana. Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção de arroz e cereais na várzea do rio Paraíba do Sul; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neoecossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura média escala, Agricultura pequena escala, rio Paraíba do Sul</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Pequenas e médias propriedades e minifúndios (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura)</p> <p>IBGE (2010)</p> |
| <p>Tipo III</p> | <p>Produtor agrícola familiar no modo extensivo</p>  | <p>Produção de mandioca e milho no Sítio do Nehemias & Leia, Areias/SP, produtos tradicionais do tipo de produção agrícola extensiva regional (Acervo pessoal, 2021). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção de agrícola familiar para subsistência e venda para o mercado local; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neoecossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura média escala e Agricultura pequena escala</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Pequenas propriedades e minifúndios (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura)</p> <p>IBGE (2010)</p> |

continua

Tabela 3.5 Continuação.

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| <p>Tipo IV</p> | <p>Produtor agrícola em assentamentos por reforma agrária</p> | <p>Produção de horticultura e fruticultura em assentamentos por reforma agrária. Exemplo: Produção de abacaxi e tomate em propriedade do Assentamento Conquista. Produtor e técnico do ITESP (Acervo pessoal, 2005). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção agrícola familiar para subsistência e venda para o mercado local em áreas redistribuídas por reforma agrária; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> pelos produtores estarem associados a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura pequena escala, Mata e Urbano</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> <p>Assentamentos por reforma agrária (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura) IBGE (2010)</p> <p>INCRA (2020)</p> |
| |  | <p>Produção de horticultura em área periurbana, Sítio do Lelé, São José dos Campos /SP (Autora, 2019). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção de agrícola familiar para subsistência e venda para o mercado local; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura pequena escala, Mata e Urbano</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Pequenas propriedades e minifúndios (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura) IBGE (2010)</p> |
| <p>Tipo V</p> | <p>Produtor agrícola em áreas urbanas</p> | <p>Produção de horticultura em área periurbana, Sítio do Lelé, São José dos Campos /SP (Autora, 2019). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção de agrícola familiar para subsistência e venda para o mercado local; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura pequena escala, Mata e Urbano</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Pequenas propriedades e minifúndios (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura) IBGE (2010)</p> |
| |  | <p>Produção de horticultura em área periurbana, Sítio do Lelé, São José dos Campos /SP (Autora, 2019). Contribui para a recuperação de <i>saberes produtivos</i> tradicionais, <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: ambiental, sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, a produção de agrícola familiar para subsistência e venda para o mercado local; <i>Sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valor de <i>existência</i>, de <i>uso</i> e <i>capital natural, cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades e recursos que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; E <i>institucional</i> se associado a cooperativas.</p> | <p>Classes Agricultura pequena escala, Mata e Urbano</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Pequenas propriedades e minifúndios (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura) IBGE (2010)</p> |

continua

Tabela 3.5 Continuação.

| | | | | |
|------------------------|--|---|--|---|
| <p>Tipo VI</p> | <p>Produtor pecuarista no modo extensivo</p> | <p>Produção de pecuária extensiva leiteira, trecho Caçapava - Pedra Branca, registrada em levantamento de campo (MARTINS, BARBOSA, COCCO, 2016). Contribui para a manutenção de <i>saberes produtivos</i> quando associado a comunidades tradicionais, porém os produtores apresentam menor relação de <i>identidade</i> com o território. Apresenta <i>riscos territoriais</i> para os <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>, ao proporcionar a compactação do solo pelo pisotear do gado em áreas extensas, havendo degradação ambiental e homogeneização da paisagem. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i> referente aos tipos de produção pecuária extensiva (podendo haver produção de queijo e derivados do leite). Identificam-se os <i>sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neoeossistemas</i>. Pode apresentar valor de <i>existência</i> e de <i>uso</i> e pode apresentar valor de <i>capital cultural, humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades que promovem a subsistência, o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local (em menor proporção que a agricultura); <i>Institucional</i>, por associar-se a cooperativas para distribuição de leite e derivados.</p> | <p>Classe Pasto sujo</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes e médias propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d'água (recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul) e urbano vetorizadas (Mapa de Uso e Cobertura)</p> <p>IBGE (2010)</p> |
| |  | <p>Produtor pecuarista no modo intensivo</p> | <p>Produção de pecuária intensiva, trecho Pindamonhangaba – Roseira (MARTINS, BARBOSA, COCCO, 2016). Normalmente não associada a produção familiar, o produtor apresenta menor <i>identidade</i> com o território explorando-o com viés econômico. Apresenta <i>riscos territoriais</i> para os <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>, ao proporcionar a compactação do solo pelo pisotear do gado, havendo degradação ambiental e homogeneização da paisagem, porém em menores proporções que as atividade pecuária extensiva por ocupar áreas menores. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos: sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, desenvolvimento de novas técnicas para o aprimoramento da produção pecuária no modo intensivo. Identificam-se os <i>sedimentos materiais: permanência</i> e <i>neoeossistemas</i>. Pode apresentar valores de <i>uso, econômico</i> e <i>capital humano</i> e <i>social</i>, a partir de atividades que promovem o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e <i>institucional</i>, com produção voltada para o mercado interno ou externo, podendo estar associado a cooperativas.</p> | <p>Classe Pasto limpo</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes e médias propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> |
| <p>Tipo VII</p> |  | <p>continua</p> | | |

Tabela 3.5 Continuação.

| | | | | |
|-------------------------|--|---|---|---|
| <p>Tipo VIII</p> | <p>Produtor silvicultor</p>  | <p>Produção de silvicultura, eucalipto, trecho Roseira – Aparecida (MARTINS, BARBOSA, COCCO, 2016); Apresenta <i>riscos territoriais</i> para os recursos <i>saberes produtivos</i>, devido a venda da força de trabalho dos produtores para a indústria de papel e celulose e êxodo rural. Riscos aos <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>, ao proporcionar degradação ambiental e homogeneização da paisagem com a plantação de monoculturas de pinus e eucalipto. Identificam-se os <i>sedimentos materiais</i>: <i>permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Valores de <i>uso</i> e <i>econômicos</i> menores do que as atividades de produção familiar. Quando integrado em sistemas de produção rotacionado “lavoura-pecuária-silvicultura” ou de reflorestamento de madeiras de lei, é possível a redução dos impactos socioambientais e socioeconômicos, podendo contribuir para os valores de capital humano, social e institucional, com produção voltada para o mercado interno ou externo, podendo estar associado a cooperativas.</p> | <p>Classe Silvicultura</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes e médias propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e corpos d’água vetorizada</p> <p>Distância à malha urbana</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>classe corpos d’água vetorizada, recorte área correspondente ao rio Paraíba do Sul (Mapa de Uso e Cobertura)</p> <p>classe urbano vetorizada (Mapa de Uso e Cobertura)</p> |
| | <p>Tipo IX</p> | <p>Produtor agrícola no modo intensivo</p>  | <p>Monocultura de cana-de-açúcar, Caçapava/SP (Autora, 2019). A produção de monoculturas em áreas extensas e a terceirização do trabalho apresentam <i>riscos territoriais</i> para os <i>recursos saberes produtivos</i>. Os produtores apresentam menor relação de <i>identidade</i> com o território; Riscos aos <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>, ao proporcionar degradação ambiental, provocada pela retirada da cobertura vegetal, o esgotamento do solo a longo prazo e a homogeneização da paisagem. Identificam-se os <i>sedimentos materiais</i> <i>permanência</i> e <i>neocossistemas</i>. Apresenta valores de <i>uso</i> e <i>econômicos</i> menores do que as atividades de produção familiar. Gera menor produção de riqueza para as gerações futuras, correspondentes aos valores de <i>capital humano</i> e <i>social</i></p> | <p>Classe Agricultura de média escala</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes e médias propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Distância ao rio e malha urbana vetorizada</p> <p>Distância à hidrografia e rodovias (shapefile)</p> |

continua

Tabela 3.5 Conclusão.

| | | | | |
|-------------------|---|--|---|---|
| Tipo X | Produtor em grandes e médias propriedades em Unidades de Conservação | <p>Cachoeira da Galharada, Parque estadual de Campos do Jordão/SP, Unidade de Conservação da Serra da Mantiqueira – APA (Acervo pessoal, 2014). Contribui para a manutenção de <i>recursos ambientais</i> e <i>paisagísticos</i>. Identificam-se os <i>sedimentos cognitivos ambiental</i>, caracterizado pela paisagem composta por fragmentos florestais ou mata ciliar; <i>sociocultural</i> e <i>saber produtivo</i>, quando associado aos tipos de produção extrativista e agroflorestal. Identificam-se os <i>sedimentos materiais permanência</i> e <i>neocossistemas</i>, áreas de replantio de espécies nativas. Valor de <i>existência, uso e capital natural, sociocultural</i>, a partir do turismo sustentável; <i>humano e social</i>, a partir de atividades que promovem o desenvolvimento e a produção de riqueza para a comunidade local; e <i>institucional</i>, quando associadas a órgãos responsáveis pelo desenvolvimento de estratégias para proteção ambiental.</p> | <p>Classes Mata</p> <p>Arranjos familiares Nuclear e Anaparental</p> <p>Grandes e médias propriedades (Área dos imóveis)</p> <p>Propriedades agrícolas (pontos georreferenciados)</p> <p>Geomorfologia (Declividade)</p> <p>Unidades de Conservação (shapefile)</p> | <p>Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A)</p> <p>Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares</p> <p>Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020)</p> <p>CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE)</p> <p>Topodata (2011)</p> <p>ICMBio(2020)</p> |
| |  | | | |

Imagens: Tipo I - Pequena propriedade com produção de banana em meio a fragmentos de Mata Atlântica na Serra do Mar, Ubatuba/SP (Autora, 2020); Tipo II - Produção de milho, cereais e arroz na várzea do rio Paraíba do Sul, Fazenda Quiririm, Família Valério (Autora, 2019); Tipo III - Produção de mandioca e milho no Sítio do Nehemias & Leia, Areias/SP (Acervo pessoal, 2021); Tipo IV - Assentamento Conquista, Tremembé/SP (Acervo pessoal, 2005); Tipo V - Agricultura periurbana, Sítio do seu Lelé, São José dos Campos (Autora, 2019); Tipo VI - Produção de pecuária extensiva, trecho Caçapava – Pedra Branca (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016); Tipo VII - Produção de pecuária intensiva, trecho Pindamonhangaba – Roseira (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016); Tipo VIII - Produção de silvicultura, eucalipto, trecho Roseira – Aparecida (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016); Tipo IX - Monocultura de cana-de-açúcar, Caçapava/SP (Autora, 2019); Tipo X - Cachoeira da Galharada, Parque estadual de Campos do Jordão/SP, Unidade de Conservação da Serra da Mantiqueira – APA (Acervo pessoal, 2014).

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.3.2 Classificação do tamanho das propriedades conforme a área dos imóveis

Foi necessário o tratamento dos dados referentes a Área dos imóveis (SICAR, 2020), cujos limites são autodeclarados pelos produtores de modo a facilitar a inscrição das propriedades no sistema do Cadastro Ambiental Rural, porém podem apresentar sobreposição entre os polígonos correspondentes às propriedades (Oliveira et. al., 2017).

O tratamento adotado consistiu na eliminação de imóveis cancelados por decisão administrativa e a classificação preliminar conforme os tamanhos das propriedades, considerando sua dimensão relacionada ao tamanho dos Módulos Fiscais⁷ adotados para cada município, qualificando-as em grandes (área superior a 15 Módulos Fiscais), médias (entre 4 e 15 Módulos Fiscais), pequenas propriedades (entre 1 e 4 Módulos Fiscais) e minifúndios (área inferior a 1 Módulo Fiscal).

Considerou-se a quantidade de Módulos Fiscais correspondentes à área dos imóveis, de acordo com a área em hectares correspondente a um Módulo Fiscal para os municípios componentes da Área 1, classificados em conjuntos separados, conforme os seguintes grupos: Pindamonhangaba e Tremembé correspondente a 16 ha; Taubaté, 20 ha; Roseira, 22 ha; Aparecida, Guaratinguetá e Potim, 24 ha.

Devido à necessidade de eliminar as sobreposições entre os polígonos, conforme apontado por Franco (2018), e o foco ser a identificação dos tipos de produtores familiares, regularmente associados a pequenas propriedades e minifúndios, priorizou-se as áreas menores em relação às maiores. Realizou-se uma nova classificação das áreas dos polígonos remanescentes, conforme o tamanho das propriedades, lógica que também pode ser observada conforme Matias (2020).

⁷ Módulo fiscal é a unidade de medida, em hectares, com valor fixado pelo INCRA para cada município considerando: (a) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde localiza-se a propriedade. Para os 39 municípios componentes da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), os valores equivalentes a um módulo fiscal variam de 12 a 45 hectares, conforme tabela apresentada no Apêndice D (EMBRAPA, 2020; INCRA, 2020).

As classes correspondentes aos tamanhos das propriedades são transformadas em *raster*, seguindo o mesmo critério da agregação dos dados do Mapa de Uso e Cobertura da terra, a partir da porcentagem de cada classe por área das células.

A descrição das variáveis e os resultados obtidos a partir da classificação do tamanho das propriedades para os municípios da Área 1 podem ser consultados no Apêndice D.

3.2.3.3 Redistribuição dos arranjos familiares

Os arranjos familiares apresentam-se agregados conforme a área dos setores censitários ponderada por área da célula, porém esta escala não reflete a sua distribuição real ao longo do espaço, pois as dimensões dos setores censitários variam conforme a área levantada por um recenseador, apresentando setores menores para as zonas urbanas e maiores para as zonas rurais (IBGE, 2010).

Buscando uma aproximação da distribuição real dos arranjos, com enfoque na investigação da presença de produtores familiares, desenvolvem-se estratégias para a redistribuição destes dados ao longo de uma grade regular (1km x 1km), conforme métodos propostos por Amaral (2003), Amaral et al. (2012), Gavlak (2012) e Côrtes e Bueno (2014).

Para isso, desenvolveu-se um modelo dasimétrico (MENNIS, 2003), conforme a probabilidade de ocorrência por classe de uso e cobertura (LANGFORD, 2007; DAL'ASTA, 2016) para a desagregação celular dos dados correspondentes aos arranjos familiares. Este processo foi elaborado a partir da criação dos índices de Intensidade de Uso do Território (IUT) e Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT).

3.2.3.3.1 Criação do índice de Intensidade de Uso do Território (IUT)

O índice de Intensidade de Uso do Território (IUT) foi criado a partir da determinação de pesos pelo Processo de Análise Hierárquica – AHP (SAATY, 1991), que utiliza como critério de comparação a relação de intensidade entre os fenômenos, demonstrado na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 Critérios de comparação.

| Escala numérica | Critérios |
|-----------------|---------------------------------|
| 1 | Intensidade igual |
| 2 | Intensidade um pouco maior |
| 3 | Intensidade moderada |
| 4 | Intensidade moderadamente maior |
| 5 | Intensidade maior |
| 6 | Intensidade bem maior |
| 7 | Intensidade muito maior |
| 8 | Intensidade criticamente maior |
| 9 | Intensidade absolutamente maior |

Fonte: Adaptado de Saaty (1980).

Os critérios de comparação foram aplicados a partir da elaboração de uma matriz de concordância para as classes Urbano, Agricultura de média escala, Agricultura de pequena escala, Pasto limpo e Pasto sujo. Para as classes Silvicultura e Mata, foram atribuídos valores baixos, porém diferentes de zero, devido à possibilidade de uso, como o extrativismo em Sistemas Agroflorestais ou Sistemas de produção Integrada. (DEVIDE et al., 2014; DAL'ASTA, 2016). Não foram atribuídos valores às classes corpos d'água e mineração, Tabela 3.7.

Tabela 3.7 Matriz de concordância.

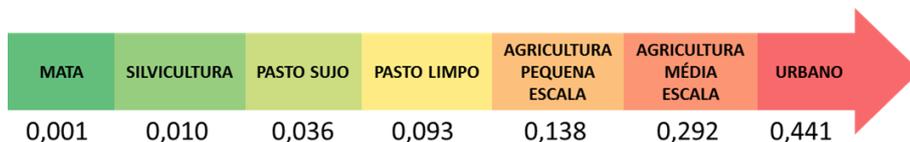
| Classes | Urbano | Agricultura Média | Agricultura Pequena | Pasto limpo | Pasto sujo | Média (pesos) |
|-----------------------------------|--------|-------------------|---------------------|-------------|------------|---------------|
| Urbano | 1 | 2 | 4 | 5 | 8 | 0,441 |
| Agricultura Média | 1/2 | 1 | 3 | 4 | 7 | 0,292 |
| Agricultura Pequena | 1/4 | 1/3 | 1 | 2 | 5 | 0,138 |
| Pasto limpo | 1/5 | 1/4 | 1/2 | 1 | 4 | 0,093 |
| Pasto sujo | 1/8 | 1/7 | 1/5 | 1/4 | 1 | 0,036 |
| Razão de consistência (RC) | | | | | | 0,039 |

Fonte: Elaborado pela autora.

A Matriz de concordância elaborada para a obtenção dos pesos por AHP (Figura 3.8) apresentou Razão de Consistência 0,039, valor menor que 0,1, portanto, considera-se consistente a comparação pareada entre as classes de uso e cobertura da terra. Os

pesos foram atribuídos às respectivas classes de uso e cobertura, conforme a intensidade de uso do território (SAATY, 1980).

Figura 3.8 Pesos atribuídos para cada classe de uso e cobertura da terra.



Fonte: Elaborado pela autora.

O indicador de Intensidade de Uso do Território (IUT) foi construído a partir do cálculo da média ponderada dos percentuais de classes de uso e cobertura da terra, tendo como fator de ponderação os valores obtidos por AHP (SIANI, 2016; SOUZA, 2016), Apêndice E.

3.2.3.3.2 Criação do índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT)

Criou-se o índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT), com o intuito de estimar a presença dos arranjos familiares no território, a partir da redistribuição destes dados conforme a probabilidade de ocorrência, definida com base nos pesos atribuídos às classes de uso e cobertura para a criação do índice de Intensidade de Uso do Território (IUT).

O índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) foi criado a partir da multiplicação dos valores populacionais referentes à distribuição de arranjos familiares agregados às células, conforme a ponderação da área dos setores censitários pelo resultado obtido pelo IUT, cuja descrição dos processos pode ser observada no Apêndice E.

3.2.3.4 Normalização das variáveis

Visando a uniformização dos dados para a aplicação das etapas de processamento, os valores das variáveis auxiliares para investigação do *Patrimônio Territorial*

Potencial, agregadas à grade celular, foram transformados em medidas adimensionais com valores entre 0 e 1, por meio do processo de normalização Mínimo-Máximo.

A normalização de dados trata-se de um processo aplicado na etapa de pré-processamento para um conjunto de dados com atributos cujos valores apresentam ampla variação, sendo necessário o redimensionamento dos dados em uma escala com intervalo padronizado (IOFFE; SZEGEDY, 2015; FOUNDATIONS OF AI & ML, 2018).

Recomenda-se normalizar os dados quando sua distribuição é desconhecida ou não é gaussiana, permitindo a melhor interação entre as variáveis e o ajuste do modelo e das funções aprendidas pelo modelo sem a criação de um viés (FOUNDATIONS OF AI & ML, 2018; LOUKAS, 2020).

O escalonamento pelo método de normalização Mínimo-Máximo redimensiona os valores de determinado atributo no intervalo entre 0 e 1, onde o valor máximo equivale a 1, e o valor mínimo, equivale a 0. Este método auxilia no ajuste dos dados para o processamento, porém é sensível à presença de outliers, que devem ser verificados antes de sua aplicação (FOUNDATIONS OF AI & ML, 2018; LOUKAS, 2020), conforme observado na equação do Apêndice F.

3.2.3.5 Classificação supervisionada dos Tipos de Produção Agrícola

Com base nas variáveis e critérios definidos pela *Tipologia da Produção Agrícola* para o contexto da RMVPLN, utilizou-se o método de classificação supervisionada por árvore de decisão, visando desenvolver um instrumento para a investigação dos *tipos de produtores*, por meio da criação do Mapa do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO S).

3.2.3.5.1 Árvore de decisão

Para a aplicação do procedimento de classificação supervisionada, consideraram-se as variáveis normalizadas referentes à porcentagem das classes de uso e cobertura, arranjos familiares redistribuídos conforme índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT), presença de propriedades agrícolas, tamanho das

propriedades, geomorfologia, assentamentos por reforma agrária, distâncias ao rio Paraíba do Sul, hidrografia, rodovias e aos núcleos urbanos.

Aplicou-se o método visando identificar os *Tipos de Produção Agrícola*, a partir de técnica de mineração de dados, com base em um algoritmo de árvore de decisão.

Para este método, os atributos que melhor discriminam as classes são definidos com base no uso de parte das amostras para o treinamento do classificador e a outra parte como teste para aferir a qualidade da classificação (QUINLAN, 1986).

A classificação por árvore de decisão foi aplicada utilizando o algoritmo C5.0, a partir da geração de n árvores de decisão, pelo procedimento de Boosting, cujo valor n é definido pelo usuário, permitindo a obtenção de um resultado mais apurado com base na combinação de múltiplas iterações entre as variáveis, de modo a diminuir a possibilidade de erros (KORTING et. al., 2008, 2009; COSTA, 2018; QUINLAN, 2021).

Para este procedimento, foram selecionadas amostras de treinamento para células que apresentassem variáveis correspondentes à investigação dos tipos de produtores, definidos conforme a *Tipologia da Produção Agrícola*.

Aplicou-se o procedimento de Boosting com o número de iterações n igual a 100, primeiramente as amostras de treinamento, até obter um resultado satisfatório, avaliado com base em uma matriz de confusão, com acerto das classes maior que 90%.

Posteriormente, o procedimento foi aplicado para toda a área, e repetido até obter exatidão maior que 90% de acerto para a classificação geral, aferido com base na matriz de confusão.

Observou-se, também, quais atributos foram os mais utilizados nas iterações para a definição dos critérios das classificações por árvore de decisão que apresentaram resultados satisfatórios para as amostras de treinamento e para a área de estudo.

3.2.3.6 Ensaio metodológico: classificação não supervisionada por métodos de agrupamento

Desenvolveu-se um ensaio metodológico utilizando métodos de classificação não supervisionada K-médias e K-medoides, visando avaliar os agrupamentos que seriam obtidos a partir da seleção das variáveis auxiliares definidas para investigação do *Patrimônio Territorial Potencial*.

Este estudo foi elaborado com o intuito de aferir o desempenho destes classificadores não-hierárquicos como instrumento para a identificação dos *tipos de produtores* definidos na *Tipologia da Produção Agrícola* para a RMVPLN, por meio da geração dos *Mapas do Patrimônio Territorial Potencial* MPT-AGRO KM (por K-médias), MPT-AGRO KMdEu (K-medoides, por Distância Euclidiana) e MPT-AGRO KMdMa (K-medoides, por Distância Manhattan).

3.2.3.6.1 K-médias

O método de classificação não supervisionada por K-médias foi aplicado a partir da seleção dos mesmos atributos utilizados para o método supervisionado, definiu-se a quantidade “k” igual a 9 (nove) para a investigação dos *tipos de produtores*, conforme a *Tipologia da Produção Agrícola* elaborada para o contexto da RMVPLN.

Este método permite o particionamento dos dados com base em um número fixo e um centro baseado no valor da média, cuja disposição de atributos, para cada grupo, se estabelece com o intuito da diminuição da função de erro (HARTIGAN; WONG, 1979; MENKE et. al., 2013).

Subdividido nas fases de seleção de atributos, a quantidade k de grupos a serem formados e de interação entre os membros de cada grupo, definidos a partir do cálculo das distâncias entre eles (SELIM; ISMAIL, 1984; MENKE et. al., 2013).

O critério utilizado para a aplicação do método K-médias é a Distância Euclidiana, determinada pela distância bidimensional entre dois pontos cujo comprimento é definido pelo segmento de reta que os conecta com base no teorema pitagórico, a partir da somatória da raiz quadrada da diferença entre os pontos x e y.

Método sensível a outliers e a diferença de escala entre os dados (XU; WUNSCH, 2008; CLÉSIO, 2012).

3.2.3.6.2 K-medoides por distância Euclidiana e Manhattan

Selecionaram-se os mesmos atributos e quantidade “k” igual a 9 (nove) para a aplicação do método de classificação não supervisionada por K-medoides, aplicado para duas métricas de distância comumente utilizadas em análises de agrupamentos Euclidiana e Manhattan.

A partir da seleção dos atributos e definição da quantidade “k”, o algoritmo seleciona os medoides aleatoriamente com base em sua localização central entre os objetos de dados, e os demais dados são posicionados próximos ao medoide (ARORA; DEEPALI; VARSHNEY, 2016).

A formação dos demais agrupamentos ocorre a partir da repetição do processamento dos dados para a identificação dos demais medoides. Ao fim destes processos, os novos medoides são vinculados aos dados do grupo de acordo com as iterações, que resultam em n objetos de dados. (ARORA; DEEPALI; VARSHNEY, 2016).

Para o método K-medoides, o valor determinado é representativo para a minimização da soma das dissimilaridades. Este método permite avaliar as relações de similaridade e dissimilaridade entre as células com base na relação entre os medoides (centro do conjunto de dados), para diferentes métricas estatísticas e apresenta resultados com menos ruídos e sensibilidade a presença de outliers (KAUFMAN; ROUSSEEUW; 1990; ARORA; DEEPALI; VARSHNEY, 2016; PALMA, 2018).

A Distância Manhattan revela as diferenças absolutas entre as coordenadas cartesianas, obtida a partir da soma das diferenças entre os pontos x e y de cada dimensão. Em relação à Distância Euclidiana, que é sensível a outliers, este método os desconsidera e não é afetado pela diferença de escalas entre os dados (CLÉSIO, 2012; ANYAIWE, 2017).

3.2.3.7 Identificação dos patrimônios territoriais potenciais

Para a análise e discussão dos resultados obtidos para geração do Mapa do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO), considerando o método com melhor desempenho para a identificação do patrimônio territorial potencial, utilizou-se a metodologia desenvolvida por Anazawa (2012, 2017), replicada por Dall’Asta (2016) e Oliveira (2020), a partir da criação de *painéis de observações*.

Este método permite visualizar um conjunto de variáveis e representações gráficas de forma integrada para a obtenção de um diagnóstico geral do problema observado (ANAZAWA, 2012; 2017).

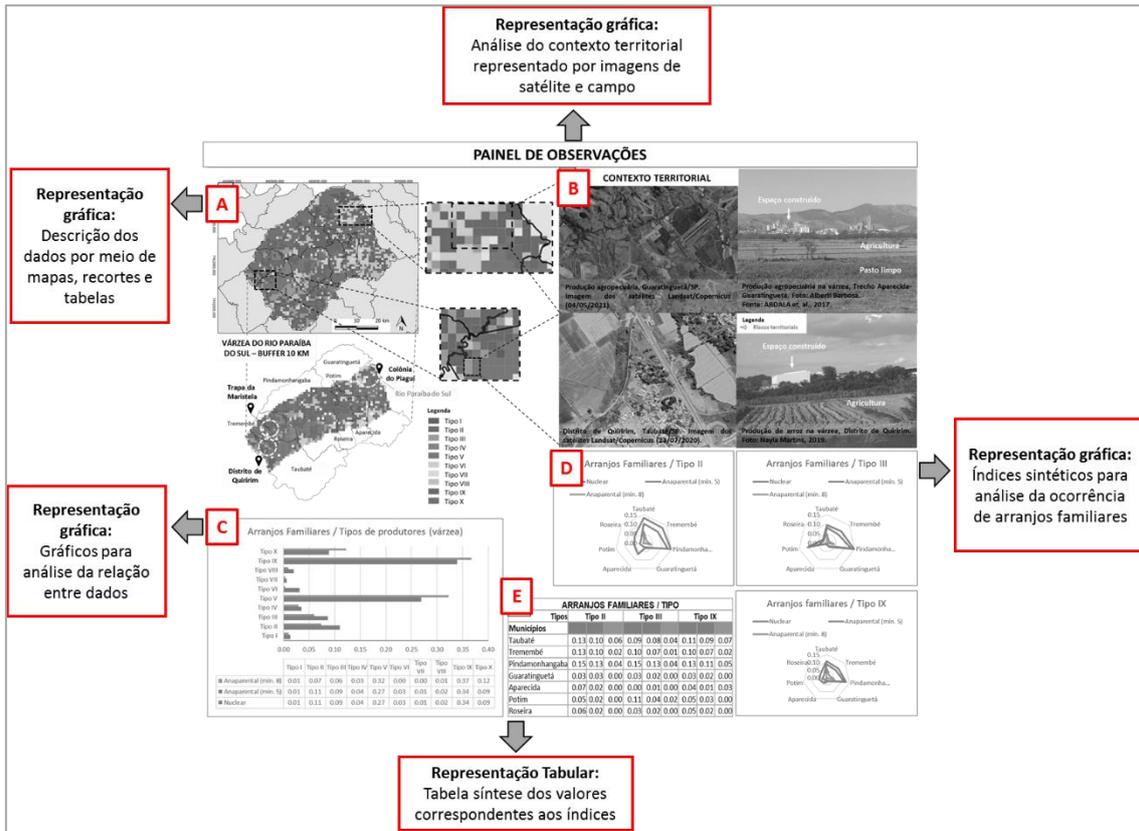
Busca-se, por meio do desenvolvimento dos *painéis de observações*, a elaboração de uma *síntese significativa e explícita* do *patrimônio territorial*, visando utilizá-lo como instrumento para a construção de um *Sistema Informativo TERritorialista* (SITER), que permita a calibração de sua *representação espacial* e a integração de informações relacionadas às características ambientais contidas nos sistemas territoriais investigados (LUCHESE; CARTA; VANETIELLO, 2005).

O SITER deve atender aos seguintes critérios definidos por Luchesi, Carta e Vanetiello (2005): (i) exaltar a potencialidade de verificação e reescrita das informações contidas em determinado sistema; (ii) reduzir os riscos de arbitrariedade e subjetividade na construção das representações interpretativas; (iii) permitir a reconstrução de estratégias de seleção implementadas pelo operador, de modo a aprimorar a dimensão científica da operação descritiva.

Visando estabelecer a verificação e análise das informações contidas nos sistemas territoriais identificados, representam-se algumas das áreas classificadas que apresentaram *potencial patrimônio territorial*, por meio da criação de *painéis de observações* (exemplificado na Figura 3.9), compostos pelos itens: (A) Descrição dos dados a partir de mapas, recortes e tabelas; (B) Análise do contexto territorial representado por imagens de satélite e campo; (C) Gráficos para análise da relação entre os dados normalizados; (D) *Índices sintéticos* para análise da intensidade de ocorrência de arranjos familiares em relação aos *tipos de produtores*; (E) Tabela síntese para representação dos valores correspondentes aos *índices sintéticos*.

Foram analisadas as relações espaciais entre os *tipos de produtores* identificados pelo método MPT-AGRO, a caracterização dos arranjos familiares associados aos *tipos de produção*, discussão dos *potenciais e riscos territoriais* associados a estes agentes e aos sistemas em que estão inseridos, visando a elaboração de estratégias para o planejamento territorial.

Figura 3.9 Exemplo das componentes do painel de observações.



Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS

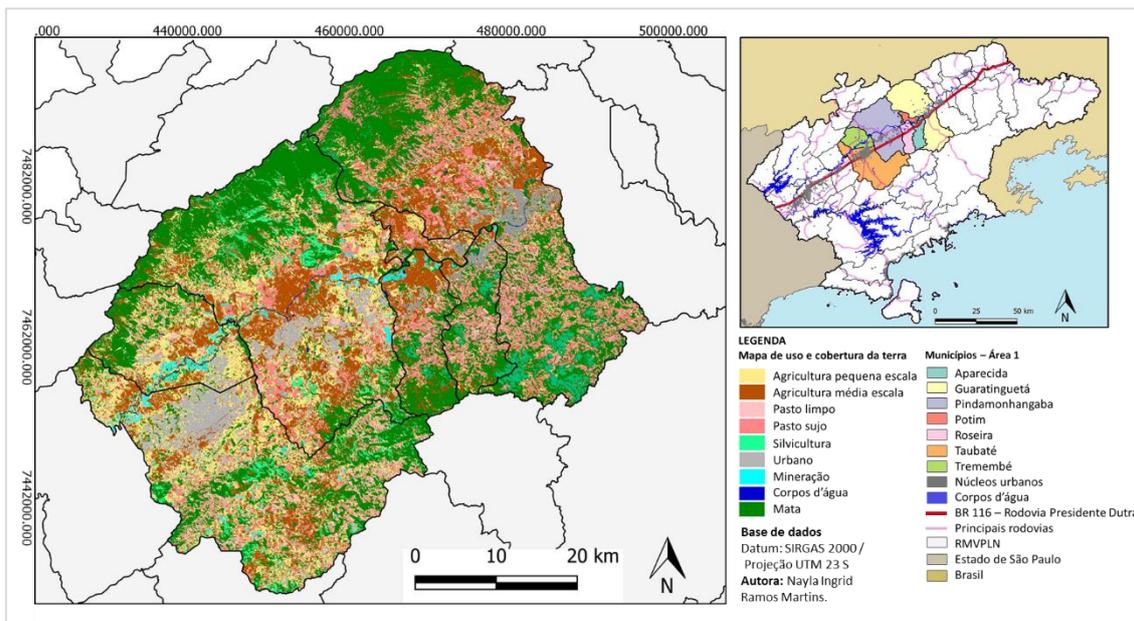
Este capítulo apresenta os resultados correspondentes aos procedimentos executados para a produção de *cartografias* para representação das potências dos lugares a partir da abordagem territorial do patrimônio.

Apresenta-se a avaliação do desempenho dos métodos de classificação supervisionada e não supervisionada como instrumento para a geração do *Mapa do patrimônio territorial potencial* (MPT-AGRO) para os municípios da Área de interesse 1, com base nos critérios e atributos correspondentes aos *tipos de produção* identificados para o contexto da RMVPLN.

4.1 Mapa de uso e cobertura da terra

Obteve-se o Mapa de Uso e Cobertura da terra para a primeira área de interesse, referente à região da várzea do rio Paraíba do Sul, composta pelos municípios de Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Potim, Aparecida e Guaratinguetá. Para a classificação, foram observadas as classes Agricultura de pequena escala, Agricultura de média escala, Silvicultura, Pasto sujo, Pasto limpo, Mata, Urbano, Corpos d'água e Mineração, Figura 4.1.

Figura 4.1 Mapa de uso e cobertura da terra, Área 1, sensor WPM 8m – CBERS04-A, data 08/07/2020.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a avaliação da acurácia da classificação, gerou-se uma matriz de confusão com a obtenção total de 315 amostras proporcionais estratificadas, pelo método de Olofsson et. al. (2014), conforme recomendado pela FAO 2016, para estimação da acurácia da classificação de uso e cobertura da terra.

Utilizou-se como referência a imagem correspondente à banda 0 do sensor WPM 2m do CBERS-04A) e imagens do Google Satellite correspondentes aos programas Landsat, da Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) e Copernicus, da Agência Espacial Europeia (ESA), registradas para a data 23/07/2020. Calculou-se os índices de exatidão global, cujos resultados indicaram a probabilidade de 64,13% para uma amostra selecionada estar corretamente classificada.

As classes que apresentaram melhor acurácia foram Corpos d'água (89,47%), Urbano (89,29%), Mineração (80,95%), Mata (77,78%) e Silvicultura (72,73%). Houve confusão entre as classes Pasto sujo (50%) e Pasto limpo (41,67%) devido à similaridade das respostas espectrais e aos tipos de segmentos selecionados. Em relação às classes agrícolas, a agricultura de média escala apresentou melhores resultados (62,79%) em relação à agricultura de pequena escala (21,95%), Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Matriz de confusão - Mapa de Uso e Cobertura da terra.

| AMOSTRAS | REFERÊNCIA | | | | | | | | | TOTAL | EXATIDÃO CONSUMIDOR | ERRO INCLUSÃO |
|---------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------|-------------|--------|-----------|---------------|--------|-------|---------------------|---------------|
| | AGRICULTURA PEQUENA | AGRICULTURA MÉDIA | SILVICULTURA | PASTO SUJO | PASTO LIMPO | MATA | MINERAÇÃO | CORPOS D'ÁGUA | URBANO | | | |
| AGRICULTURA PEQUENA | 9 | 4 | 2 | 10 | 6 | 8 | | | 2 | 41 | 21,95% | 78,05% |
| AGRICULTURA MÉDIA | 1 | 27 | 1 | 1 | 9 | 2 | | | 2 | 43 | 62,79% | 37,21% |
| SILVICULTURA | | | 16 | 3 | 1 | 2 | | | | 22 | 72,73% | 27,27% |
| PASTO SUJO | | 3 | | 18 | 14 | 1 | | | | 36 | 50,00% | 50,00% |
| PASTO LIMPO | | 3 | | 11 | 10 | | | | | 24 | 41,67% | 58,33% |
| MATA | | 3 | 4 | 7 | 4 | 63 | | | | 81 | 77,78% | 22,22% |
| MINERAÇÃO | | 1 | | | 2 | 1 | 17 | | | 21 | 80,95% | 19,05% |
| CORPOS D'ÁGUA | | | | | | | | 17 | 2 | 19 | 89,47% | 10,53% |
| URBANO | | 2 | | | 1 | | | | 25 | 28 | 89,29% | 10,71% |
| TOTAL | 10 | 43 | 23 | 50 | 47 | 77 | 17 | 17 | 31 | 315 | | |
| EXATIDÃO PRODUTOR | 90,00% | 62,79% | 69,57% | 36,00% | 21,28% | 81,82% | 100,00% | 100,00% | 80,65% | | EXATIDÃO GLOBAL | |
| ERRO OMISSÃO | 10,00% | 37,21% | 30,43% | 64,00% | 78,72% | 18,18% | 0,00% | 0,00% | 19,35% | | 64,13% | |

Fonte: Elaborado pela autora.

A classe Agricultura de média escala, teve maior acurácia que a Agricultura de pequena escala, que apresentou confusão com as classes Mata, Pasto limpo e Pasto sujo; pois esta classe é composta por um conjunto de elementos heterogêneos caracterizados, além da presença de pequenos talhões, por árvores, no cultivo de fruticultura ou quando associada a sistemas agroflorestais, e por áreas com tipos de produção diversificados, onde a agricultura de pequena escala pode estar associada a criação de animais (caprinos, suínos, equinos e avicultura).

Apesar das confusões apresentadas nestas classes, que se devem à menor resolução espacial das bandas multiespectrais do sensor WPM (8 m), cujas respostas espectrais podem ser confundidas devido à proximidade com alvos pertencentes ou similares a outras classes, optou-se por utilizá-la como instrumento de uma análise preliminar para a caracterização da paisagem por meio da obtenção das classes de uso e cobertura da terra.

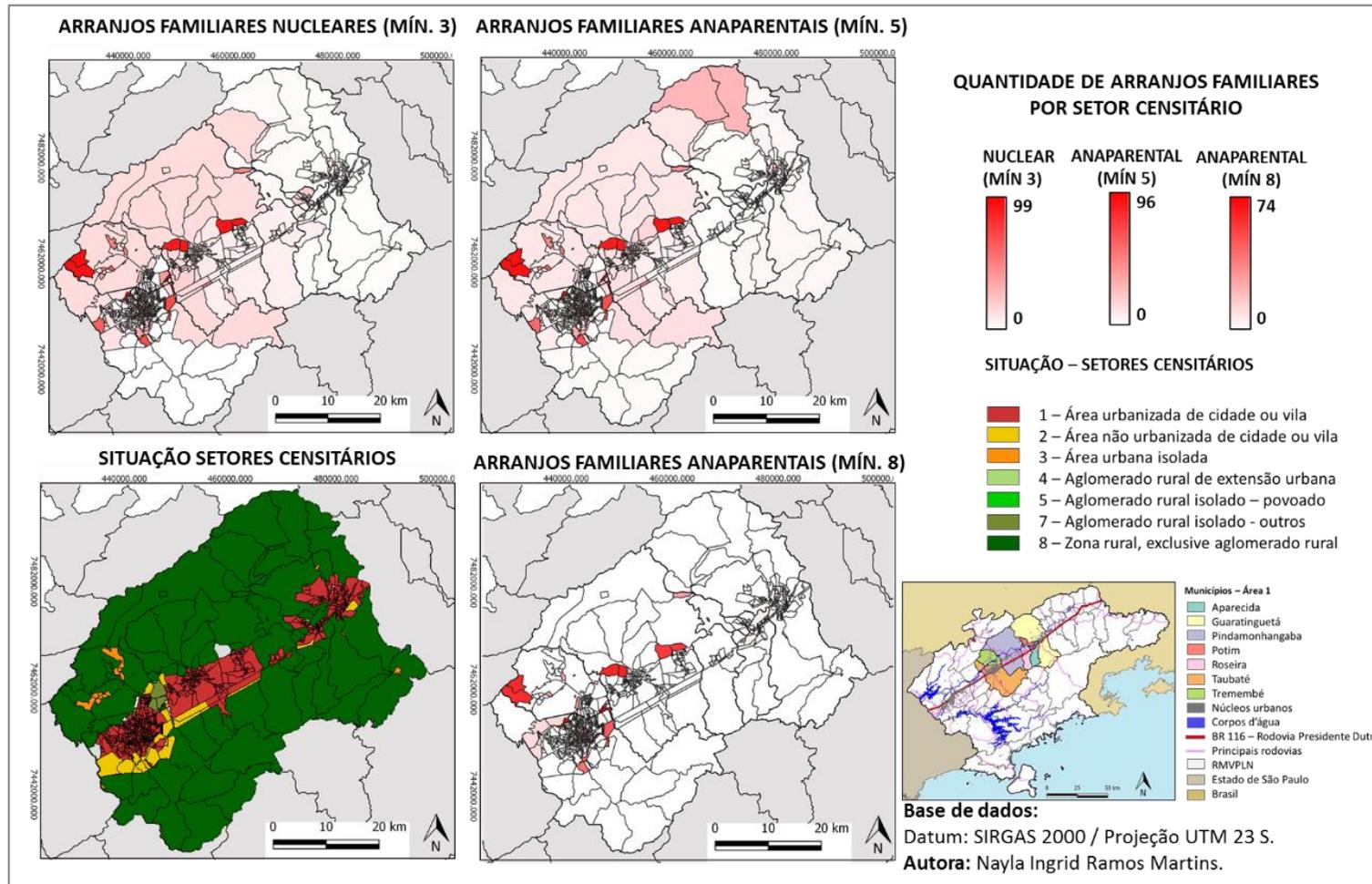
4.2 Mapas da distribuição de arranjos familiares

Foram obtidos os mapas correspondentes à ocorrência dos arranjos familiares dos tipos Nuclear (mínimo 3 integrantes) e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) ao longo dos setores em situação urbana e rural para os municípios da Área 1 (Figura 4.2).

Observou-se que conforme o aumento do número de integrantes componentes dos arranjos familiares, menor é a proporção de famílias distribuídas ao longo dos setores urbanos e rurais.

Os arranjos do tipo Nuclear (mín. 3 integrantes) e Anaparental (mín. 5 integrantes), apresentaram maior ocorrência (no máximo 93 e 96, respectivamente) nos setores urbanos, periurbanos e rurais, enquanto os Arranjos Anaparental (mín. 8 integrantes) apresentaram maior ocorrência (no máximo 74) nos setores periurbanos e urbanos.

Figura 4.2 Distribuição da quantidade de arranjos familiares dos tipos Nuclear (mínimo 3 integrantes) e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) por setores censitários urbanos e rurais.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.1 Distribuição de arranjos familiares do tipo Nuclear (mínimo 3 integrantes)

Observa-se que, para os municípios da Área 1, os arranjos familiares do tipo Nuclear (mín. 3 integrantes) apresentaram maior ocorrência para os setores periurbanos e rurais, referentes às zonas 3 (Área urbana isolada) e 8 (Zona Rural, exclusive aglomerado rural).

Nas áreas periurbanas, componentes ou próximas à Zona 3, a quantidade de clusters apresenta-se mais concentrada, devido à maior quantidade de famílias habitantes por domicílios em setores com menor extensão territorial e proximidade aos setores urbanos.

Os setores correspondentes à Zona rural, apresentam maior extensão territorial e diversidade dos tipos de uso, caracterizados por extensas áreas de produção agropecuária e silvicultura. Portanto, os domicílios encontram-se espalhados ao longo do território, havendo menor proporção de núcleos familiares em relação à área destes setores.

Os Arranjos Familiares Nucleares encontrados na Zona rural apresentaram maior concentração nos setores componentes dos municípios de Aparecida, Pindamonhangaba, Potim, Roseira, Tremembé e ao norte de Taubaté.

4.2.2 Distribuição de arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes)

Os arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 5 integrantes) apresentaram maior ocorrência para os setores periurbanos e rurais, referentes às Zonas 3 (Área urbana isolada) e 8 (Zona rural, exclusive aglomerado rural). Nas áreas periurbanas, componentes ou próximas à zona 3, a quantidade de clusters encontra-se mais concentrada, devido à maior quantidade de famílias habitantes por domicílios em setores com menor extensão territorial e proximidade aos setores urbanos.

Os setores correspondentes à Zona rural apresentaram maior extensão territorial e diversidade dos tipos de uso, caracterizados por extensas áreas de produção agropecuária e silvicultura. Portanto, os domicílios encontram-se espalhados ao longo do território, com menor proporção de arranjos familiares em relação à área do setor.

Os Arranjos Familiares do tipo Anaparental encontrados na Zona rural apresentaram-se mais concentrados nos setores ao norte do município de Guaratinguetá, e distribuídos ao longo dos setores de Pindamonhangaba, Potim, Roseira, Tremembé e ao norte de Taubaté.

4.2.3 Distribuição de arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes)

Os arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes) apresentaram maior ocorrência para os setores periurbanos, referentes às zonas 3 (Área urbana isolada) e em alguns setores rurais menores, zona 8 (Zona rural, exclusive aglomerado rural).

Nas áreas periurbanas, componentes ou próximas à zona 3, a quantidade de clusters apresenta-se mais concentrada, devido à maior quantidade de famílias habitantes por domicílios em setores com menor extensão territorial e proximidade aos setores urbanos.

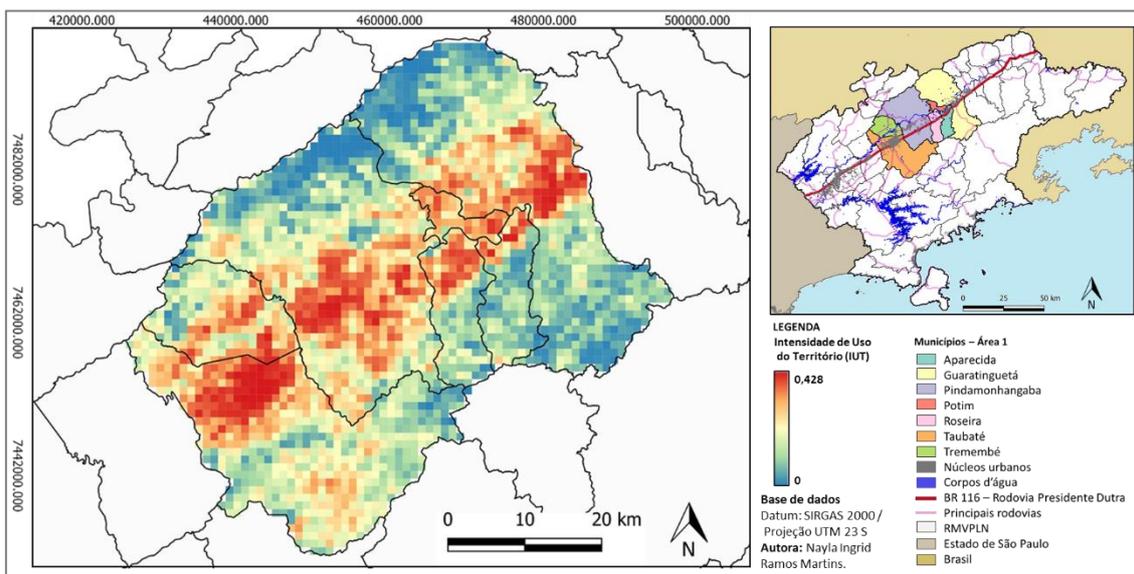
Os setores correspondentes à Zona rural apresentaram-se dispostos ao longo de setores menores e isolados, componentes dos municípios de Pindamonhangaba, Taubaté e Tremembé.

4.3 Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT)

Obteve-se o mapa resultante do índice de Intensidade de Uso do Território para os municípios da Área 1, cujas maiores intensidades foram atribuídas às áreas correspondentes aos núcleos urbanos e à produção agrícola de média e pequena escala, seguida pelas áreas de produção pecuária, enquanto os valores mais baixos foram atribuídos às áreas de produção de silvicultura e de mata.

Observa-se, na Figura 4.3, que as áreas com maior intensidade de uso do território concentram-se na região de várzea do rio Paraíba do Sul e próximas ao acesso às principais rodovias, características associadas aos processos de formação e ocupação deste território.

Figura 4.3 Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT) para os municípios da Área 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 Índices de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT)

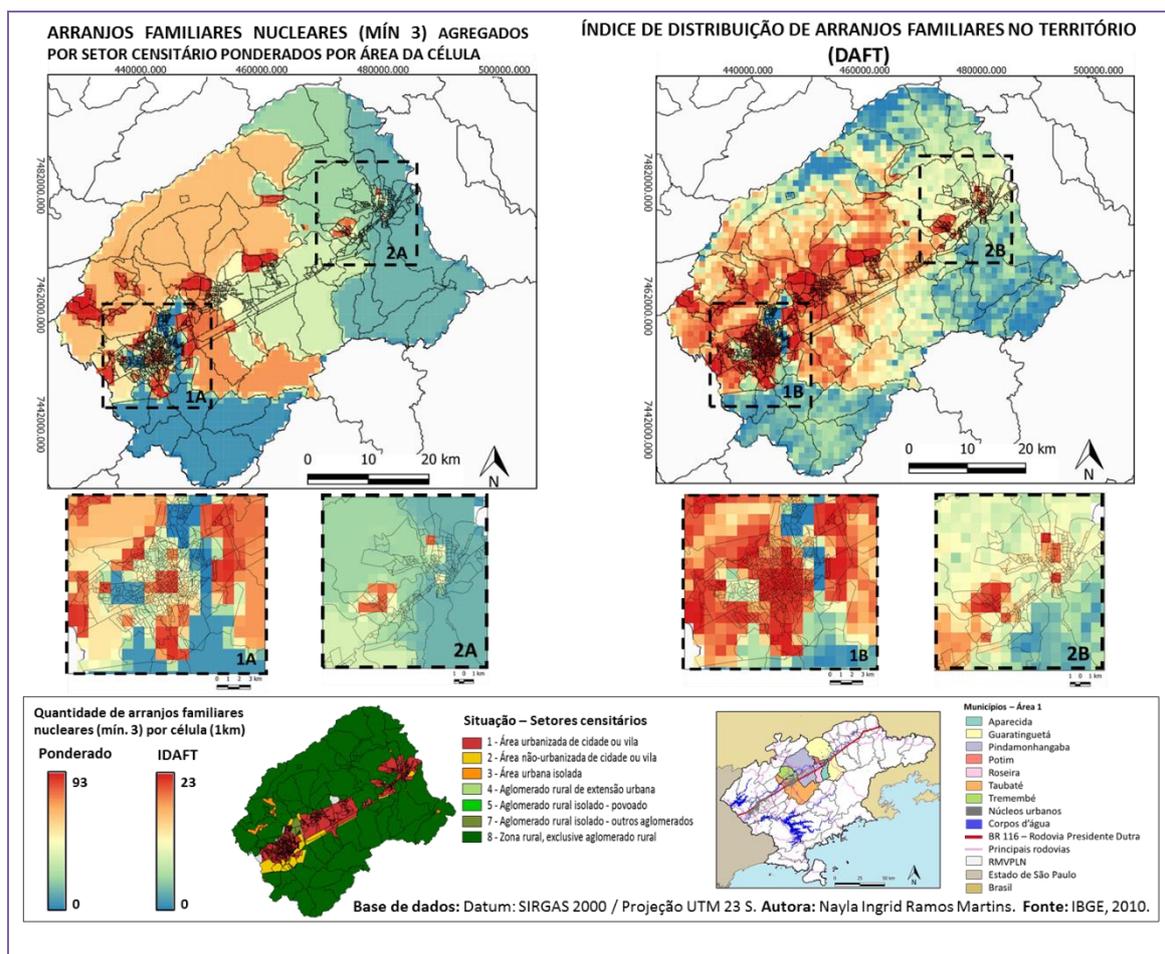
Obteve-se o mapa resultante dos índices de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) por meio da desagregação e redistribuição dos arranjos ao longo das células e por meio da agregação de valores correspondentes à probabilidade de adensamento, conforme os pesos atribuídos às classes de uso e cobertura componentes de cada unidade celular.

Este índice permitiu a obtenção de uma distribuição espacial heterogênea dos arranjos familiares, mais próxima à realidade do que os resultados obtidos pela ponderação dos dados agregados aos setores censitários por área da célula, cujos valores apresentavam-se distribuídos homogeneamente, conforme os limites dos setores em que estavam contidos anteriormente.

Os mapas resultantes deste processo permitiram estimar a presença de arranjos familiares dos tipos Nuclear (mínimo 3 integrantes) e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) presentes em cada célula. Contribuíram para a investigação da presença de produtores familiares no território e para a estimação da quantidade de indivíduos habitantes de uma mesma unidade domiciliar que podem estar associados direta ou indiretamente às atividades produtivas.

Observou-se que os municípios da Área 1 apresentaram arranjos familiares do tipo Nuclear (mínimo 3 integrantes) distribuídos ao longo de todo o território, com intensidade máxima de 23 arranjos por área da célula, apresentando maior concentração em setores urbanos, com a presença de índices mais altos de adensamento em setores rurais componentes dos municípios de Tremembé, Pindamonhangaba e Taubaté, Figura 4.4.

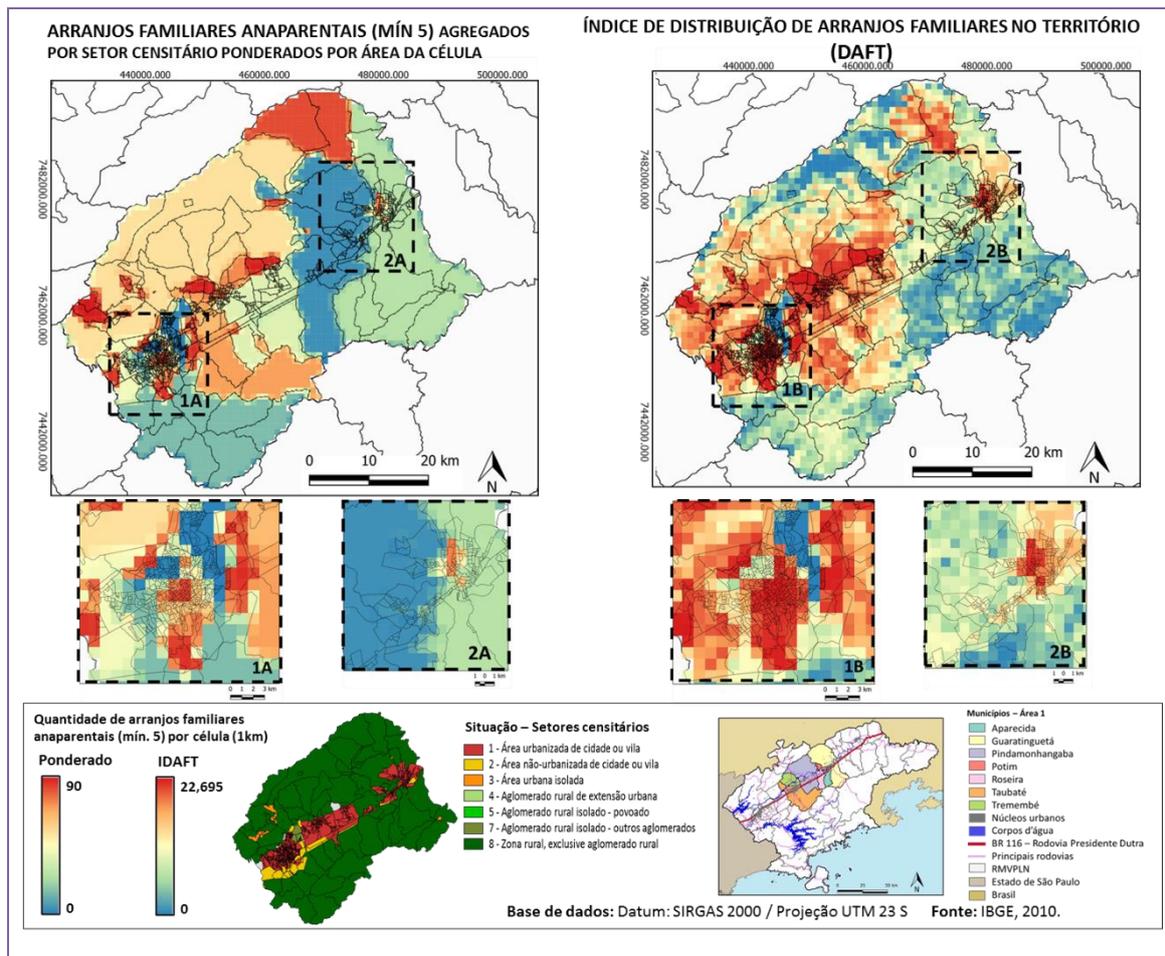
Figura 4.4 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Nuclear (mínimo 3 integrantes).



Fonte: Elaborado pela autora.

Os arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes) apresentaram intensidade máxima de ocorrência de 22,695 arranjos por área da célula, com maior distribuição que os nucleares para as áreas rurais e periurbanas correspondentes aos municípios Tremembé, Pindamonhangaba e Taubaté e localizadas ao norte de Guaratinguetá, Figura 4.5.

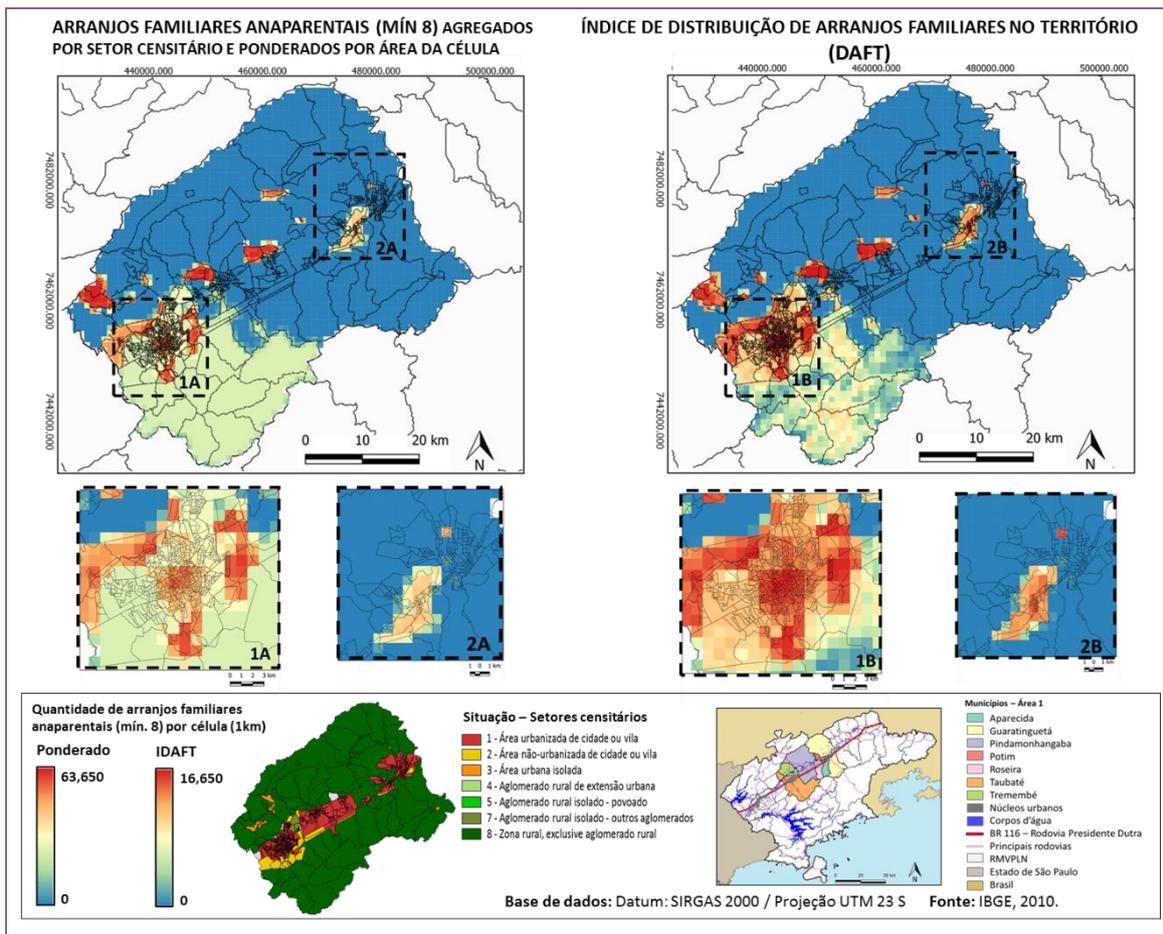
Figura 4.5 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes).



Fonte: Elaborado pela autora.

Os arranjos do tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes) apresentaram intensidade máxima de 16,650 arranjos familiares por área da célula, predominantemente nas zonas urbanas, e distribuídos nas zonas rurais correspondentes ao município de Taubaté e em núcleos isolados para os demais municípios, Figura 4.6.

Figura 4.6 Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT) para os Arranjos Familiares do Tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes).



Fonte: Elaborado pela autora.

O resultado do índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território, apresentou-se como uma boa alternativa para a estimativa das áreas com maior probabilidade de adensamento nos setores rurais, cujas famílias tendem a estar menos concentradas e mais distribuídas ao longo de áreas extensas, ocupadas pelas atividades produtivas e características ambientais presentes neste meio.

4.5 Mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO)

O subcapítulo apresenta os resultados para os estudos metodológicos desenvolvidos para a geração de Mapas do *Patrimônio Territorial Potencial* (MPT-AGRO), com o uso de métodos de classificação supervisionada e não supervisionada.

Estes estudos foram desenvolvidos com o intuito de avaliar o desempenho dos métodos para a identificação dos *tipos de produção*, conforme os critérios definidos na *Tipologia da produção agrícola*.

4.5.1 Resultados para o método de classificação supervisionada

O método de classificação por árvore de decisão apresentou correspondência entre as classes, os critérios e atributos selecionados conforme a *Tipologia da Produção Agrícola*, caracterizando-se por um desempenho satisfatório para a investigação dos *tipos de produção*. Este procedimento foi realizado com base na avaliação da classificação das amostras de treinamento e posteriormente aplicado para todas as células da Área 1.

4.5.1.1 Análise das amostras de treinamento

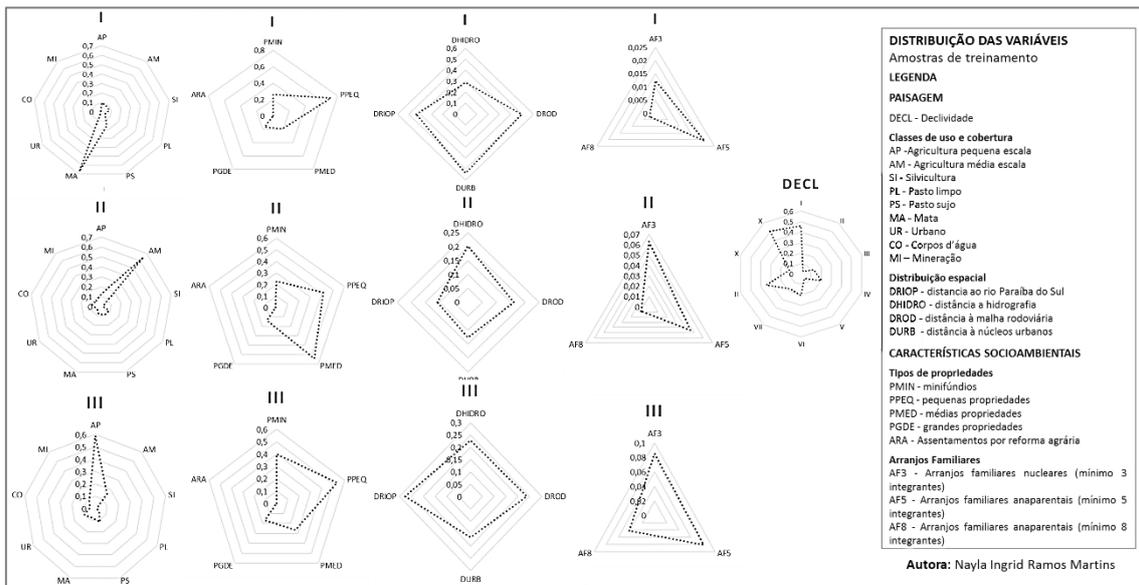
Selecionaram-se as amostras de treinamento que apresentaram características correspondentes aos *tipos de produção* definidos conforme a *Tipologia da Produção Agrícola*.

Após selecionadas, observou-se a distribuição das variáveis normalizadas (0 a 1), representadas em *índices sintéticos* (Apêndice G), observados conforme a intensidade da presença de atributos descritores da *paisagem*:

(i) correspondentes a *declividade*, indicam a intensidade da ocorrência de determinado *tipo* em áreas mais altas ou baixas em relação ao relevo; (ii) *classes de uso e cobertura*, cuja intensidade indica maior ocorrência de determinada classe; e (iii) *distribuição espacial* em relação ao rio Paraíba do Sul, hidrografia, núcleos urbanos e rodovias, cuja intensidade indica maior ou menor distância a estes parâmetros.

Observou-se também a distribuição das variáveis para os atributos descritores das *características socioambientais*: (iv) correspondentes aos tipos de propriedades, cuja intensidade indica a ocorrência de determinada propriedade; e (v) aos arranjos familiares, cuja intensidade indica a ocorrência de arranjos dos tipos Nuclear e Anaparental, Figura 4.7.

Figura 4.7 Exemplo dos índices sintéticos correspondentes a atributos de *paisagem* e *características socioambientais* para os *tipos de produção* conforme amostras de treinamento.



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da classificação por árvore de decisão em boosting (100 iterações) para as amostras de treinamento, selecionadas conforme correspondência das variáveis com os *Tipos de produtores* definidos na *Tipologia da Produção Agrícola* para a RMVPLN, obteve-se a exatidão de 90,91%, para o Tipo III, 92%, Tipo II, 95,45%, Tipo V, e 100% para os demais.

O processo resultou em 100% de utilização dos atributos correspondentes à Minifúndios (PMIN), Assentamentos por Reforma Agrária (ARA), classes Agricultura pequena escala (AP), Agricultura média escala (AM), Silvicultura (SI), Pasto limpo (PL), Pasto sujo (PS) e Mata (MA). 98,95%, grandes propriedades (PGDE), 96,32%,

médias propriedades (PMED), 86,58% pequenas propriedades (PPEQ) e classe mineração (MI).

Apresentou índice abaixo de 65,26% de uso, para as demais variáveis: Urbano (UR), Corpos d'água (CO), Arranjo Familiar Anaparental, mínimo 5 integrantes (AF5), distância ao rio Paraíba do Sul (DRIOP), distância a malha urbana (DURB), declividade (DECL), Arranjo Familiar Nuclear, mínimo 3 integrantes (AF3), Arranjo Familiar Anaparental, mínimo 8 integrantes (AF8), distância a hidrografia (DHIDRO), distância a rodovias (DROD) e presença de propriedades (CNEFE), Tabela 4.2.

Tabela 4.2 Matriz de confusão – Amostras de treinamento.

| AMOSTRAS | | REFERÊNCIA | | | | | | | | | | TOTAL | EXATIDÃO CONSUMIDOR | ERRO INCLUSÃO |
|-------------------|--|------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|---------------------|---------------|
| TIPOS * - ÁREA 1 | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | | | |
| I | | 27 | | | | | | | | | | 27 | 100,00% | 0,00% |
| II | | | 23 | | | | | | | | | 25 | 92,00% | 8,00% |
| III | | | | 10 | | | | | | | | 11 | 90,91% | 9,09% |
| IV | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 100,00% | 0,00% |
| V | | | | | | 21 | | | | | | 22 | 95,45% | 4,55% |
| VI | | | | | | | 22 | | | | | 22 | 100,00% | 0,00% |
| VII | | | | | | | | 5 | | | | 5 | 100,00% | 0,00% |
| VIII | | | | | | | | | 14 | | | 14 | 100,00% | 0,00% |
| IX | | | | | | | | | | 25 | | 25 | 100,00% | 0,00% |
| X | | | | | | | | | | | 41 | 41 | 100,00% | 0,00% |
| TOTAL | | 27 | 23 | 11 | 4 | 21 | 22 | 6 | 15 | 26 | 41 | 196 | | |
| EXATIDÃO PRODUTOR | | 100,00% | 100,00% | 90,91% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 83,33% | 93,33% | 96,15% | 100,00% | | EXATIDÃO GLOBAL | |
| ERRO OMISSÃO | | 0,00% | 0,00% | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 16,67% | 6,67% | 3,85% | 100,00% | | | 97,96% |

| ATRIBUTO | USO |
|----------|---------|
| PMIN | 100,00% |
| ARA | 100,00% |
| PNFAR | 100,00% |
| AP | 100,00% |
| AM | 100,00% |
| SI | 100,00% |
| PL | 100,00% |
| PS | 100,00% |
| MA | 100,00% |
| PGDE | 98,95% |
| FMED | 96,32% |
| PPEQ | 86,58% |
| MI | 86,58% |
| UR | 65,26% |
| CO | 61,58% |
| AF5 | 49,47% |
| DRIOP | 48,42% |
| DURB | 44,47% |
| DECL | 41,32% |
| AF3 | 41,32% |
| AF8 | 32,63% |
| DHIDRO | 31,84% |
| DROD | 17,11% |
| CNEFE | 15,53% |

* **Tipo I** - Produtor extrativista; **Tipo II** - Produtor agrícola em sistemas de irrigação e drenagem na várzea; **Tipo III** - Produtor agrícola familiar no modo extensivo; **Tipo IV** - Produtor agrícola em assentamentos por reforma agrária; **Tipo V** - Produtor agrícola em áreas urbanas; **Tipo VI** - Produtor pecuarista no modo extensivo; **Tipo VII** - Produtor pecuarista no modo intensivo; **Tipo VIII** - Produtor silvicultor; **Tipo XIX** - Produtor agrícola no modo intensivo.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.5.1.2 MPT-AGRO S

A partir do procedimento de classificação por árvore de decisão em boosting (100 iterações) para as amostras de treinamento, selecionadas conforme correspondência das variáveis com os *Tipos* de produtores definidos na *Tipologia da Produção Agrícola Geral* para a RMVPLN, obteve-se a exatidão de 92,31%, para os Tipos II e III, e 100% para os demais.

O processo resultou em 100% de utilização dos atributos correspondentes às classes Silvicultura (SI), Pasto limpo (PL), Pasto sujo (PS) e Mata (MA); 100% para Declividade (DECL), Assentamentos por Reforma Agrária (ARA), e número de famílias assentadas (NFAR); 99,47%, grandes propriedades (PGDE); 97,07%, classe

Urbano (UR); 96,28%, médias propriedades (PMED); 96,01%, minifúndios (PMIN); 81,65%, pequenas propriedades (PPEQ).

Apresentou índice abaixo de 65,96% de uso, para as demais variáveis: Agricultura de pequena escala (AP), Agricultura de média escala (AM), Corpos d'água (CO), distância ao rio Paraíba do Sul (DRIOP), distância à malha urbana (DURB), Arranjo Familiar Nuclear, mínimo 3 integrantes (AF3), Arranjo Familiar Anaparental, mínimo 8 integrantes (AF8), distância a hidrografia (DHIDRO), Mineração (MI) e Arranjo Familiar Anaparental, mínimo 5 integrantes (AF5), Tabela 4.3.

Tabela 4.3 Matriz de confusão – MPT-AGRO S.

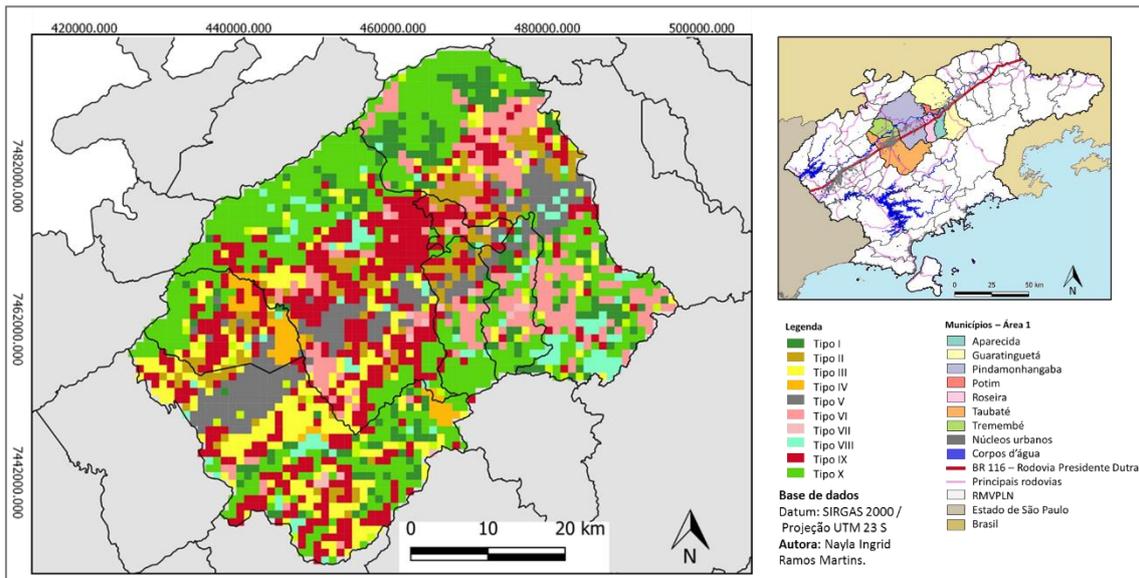
| AMOSTRAS | | REFERÊNCIA | | | | | | | | | | TOTAL | EXATIDÃO CONSUMIDOR | ERRO INCLUSÃO | ATRIBUTO USO | |
|-------------------|---------|------------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|-------------|-----------------|---------------------|---------------|--------------|--|
| TIPOS * - ÁREA 1 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | ACERTO 100% | | | | ERRO 100% | |
| I | 23 | | | | | | | | | | 23 | 100,00% | 0,00% | SI | 100,00% | |
| II | | 24 | | | | | | | | | 26 | 92,31% | 7,69% | PL | 100,00% | |
| III | | | 12 | | | | | | | | 13 | 92,31% | 7,69% | PS | 100,00% | |
| IV | | | | 16 | | | | | | | 16 | 100,00% | 0,00% | MA | 100,00% | |
| V | | | | | 14 | | | | | | 14 | 100,00% | 0,00% | DECL | 100,00% | |
| VI | | | | | | 20 | | | | | 20 | 100,00% | 0,00% | ARA | 100,00% | |
| VII | | | | | | | 3 | | | | 3 | 100,00% | 0,00% | NFAR | 100,00% | |
| VIII | | | | | | | | 15 | | | 15 | 100,00% | 0,00% | PGDE | 99,47% | |
| IX | | | | | | | | | 25 | | 25 | 100,00% | 0,00% | UR | 97,07% | |
| X | | | | | | | | | | 45 | 45 | 100,00% | 0,00% | PMED | 96,28% | |
| TOTAL | 23 | 24 | 12 | 16 | 14 | 21 | 3 | 16 | 26 | 45 | 200 | | | PMIN | 96,01% | |
| EXATIDÃO PRODUTOR | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 95,24% | 100,00% | 93,75% | 96,15% | 100,00% | | EXATIDÃO GLOBAL | | | | |
| ERRO OMISSÃO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 4,76% | 0,00% | 6,25% | 3,85% | 100,00% | | 98,50% | | PPEQ | 81,65% | |
| | | | | | | | | | | | | | | AP | 65,96% | |
| | | | | | | | | | | | | | | AM | 65,43% | |
| | | | | | | | | | | | | | | CO | 62,50% | |
| | | | | | | | | | | | | | | DRIOP | 56,91% | |
| | | | | | | | | | | | | | | DURB | 46,28% | |
| | | | | | | | | | | | | | | AF3 | 27,66% | |
| | | | | | | | | | | | | | | AF8 | 27,39% | |
| | | | | | | | | | | | | | | DHIDRO | 26,33% | |
| | | | | | | | | | | | | | | MI | 24,20% | |
| | | | | | | | | | | | | | | AF5 | 23,94% | |

*Tipo I - Produtor extrativista; Tipo II - Produtor agrícola em sistemas de irrigação e drenagem na várzea; Tipo III - Produtor agrícola familiar no modo extensivo; Tipo IV - Produtor agrícola em assentamentos por reforma agrária; Tipo V - Produtor agrícola em áreas urbanas; Tipo VI - Produtor pecuarista no modo extensivo; Tipo VII - Produtor pecuarista no modo intensivo; Tipo VIII - Produtor silvicultor; Tipo IX - Produtor agrícola no modo intensivo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Obteve-se o *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial* por classificação supervisionada (MPT-AGRO S), Figura 4.8, pelo método de classificação supervisionada por árvore de decisão, para o qual observou-se a ocorrência dos *tipos de produtores* conforme a distribuição no território, as variáveis descritoras da paisagem e as características socioambientais.

Figura 4.8 *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial por classificação supervisionada (MPT-AGRO S).*



Fonte: Elaborado pela autora.

As células classificadas como Tipo I apresentam predominância da classe mata (índice 0,60); pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximas à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul) e distantes (índice 0,50) à núcleos urbanos, rio Paraíba do Sul e rodovias; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjo familiar do tipo Anaparental (mín. 5 integrantes) e do tipo Nuclear, com menor ocorrência de arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

Para o Tipo II, as células apresentam predominância da classe agricultura de média escala (índice 0,60); médias e pequenas propriedades (índice 0,60); mais próximas ao rio Paraíba do Sul, núcleos urbanos e rodovias, distantes (índice 0,25) à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); maior ocorrência (índice 0,1) de arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes) e do tipo Nuclear, menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 5 integrantes).

Para o Tipo III, as células apresentam predominância da classe agricultura de pequena escala (índice 0,50); pequenas e médias propriedades (índice 0,60); mais próximas à núcleos urbanos, rodovias e à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distantes (índice 0,40) ao rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,06) de arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 5 integrantes) e do tipo Nuclear, e menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

Para o Tipo IV, as células apresentam predominância da classe agricultura de pequena escala e mata (índice 0,50); grandes propriedades subdivididas em Assentamentos por Reforma Agrária (índice 0,80); mais próximas à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), ao rio Paraíba do Sul e à núcleos urbanos, distantes (índice 0,35) a rodovias; maior ocorrência (índice

0.08) de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mín. 5 integrantes), e menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

Para o Tipo V, as células apresentam predominância da classe urbano (índice 0,50); pequenas propriedades e minifúndios (índice 0,60); mais próximas à núcleos urbanos, rodovias e ao rio Paraíba do Sul, distantes (índice 0,30) à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); ocorrência (índice 0,14) de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mín. 5 e 8 integrantes).

Para o Tipo VI, as células apresentam predominância da classe pasto sujo (índice 0,60); grandes, médias e pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximas a rodovias e à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distantes (índice 0,35) à núcleos urbanos e ao rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjos familiares do tipo Anaparental (mín. 5 integrantes) e do tipo Nuclear, e menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

Para o Tipo VII, as células apresentam predominância da classe pasto limpo (índice 0,70); médias, grandes e pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximas a rodovias, hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul) e núcleos urbanos, distantes (índice 0,30) ao rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,035) de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mín. 5 e 8 integrantes).

Para o Tipo VIII, as células apresentam predominância da classe silvicultura e mata (índice 0,70); grandes, médias e pequenas propriedades (índice 0,80); mais próximas a rodovias e hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distantes (índice 0,50) ao rio Paraíba do Sul e à núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mín. 5 integrantes), menor para os arranjos do tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes).

Para o Tipo IX, as células apresentam predominância da classe agricultura de pequena e média escala e pasto sujo (índice 0,35); grandes e médias propriedades (índice 0,70); mais próximas a rodovias e hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distantes (índice 0,30) ao rio Paraíba do Sul e à núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjos familiares do tipo Nuclear, menor para os arranjos do tipo Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes).

E para o Tipo X, as células apresentam predominância da classe mata (índice 0,70); grandes e médias propriedades (índice 0,80); mais próximas à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distantes (índice 0,50) ao rio Paraíba do Sul, à núcleos urbanos e rodovias; maior ocorrência (índice 0,03) de arranjos familiares do tipo Anaparental (mínimo 8 integrantes), menor para os arranjos do tipo Anaparental (mínimo 5 integrantes) e do tipo Nuclear.

4.5.2 Resultados para os métodos de classificação não supervisionada

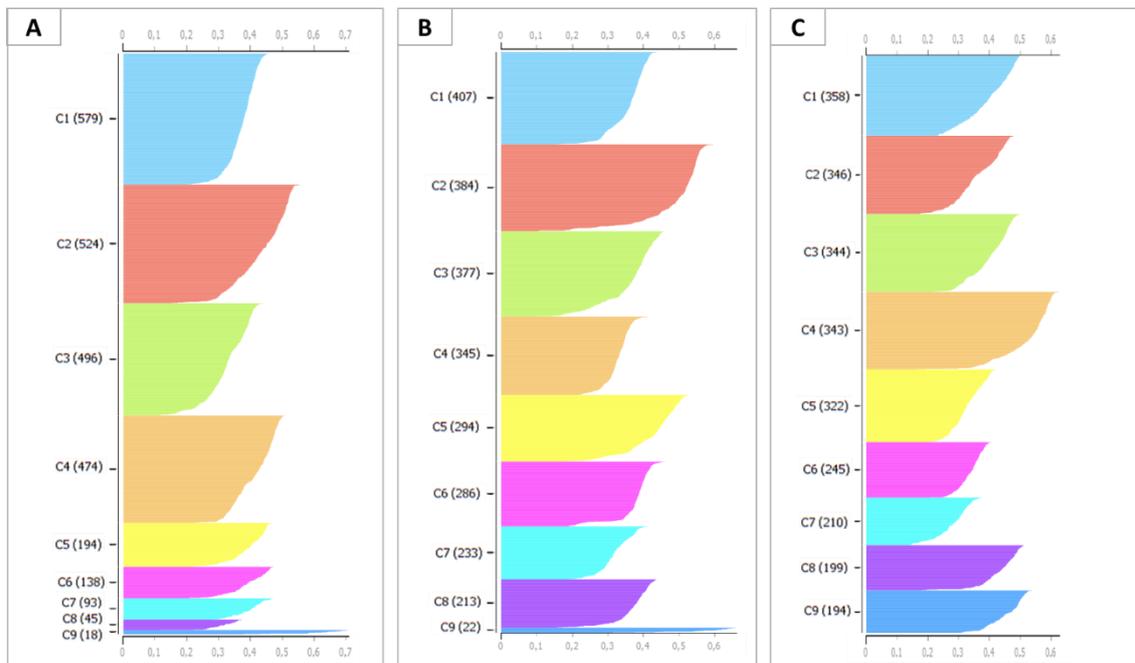
Os métodos de classificação não supervisionada representaram a composição de diferentes sistemas compreendidos conforme os atributos presentes em cada unidade celular. Apresentaram como resultado o agrupamento de variáveis com características que podem corresponder a mais de um *tipo de produtor* definido.

4.5.2.1 Análise Silhouette

Com o intuito de avaliar os resultados obtidos pelos métodos de classificação não supervisionada por K-médias e K-medoides, para $k = 9$ grupos, utilizou-se a análise Silhouette, método que permite aferir a proximidade entre os pontos componentes de um mesmo agrupamento e os pontos dos agrupamentos vizinhos a partir da representação gráfica dos dados. Valores mais próximos de 1 indicam maior separabilidade e valores mais próximos de 0 indicam maior proximidade ou intersecção com os pontos vizinhos (ROUSSEEUW, 1987).

Observou-se que a quantidade de grupos $k = 9$ é adequada aos dados, com predomínio de valores entre 0 e 1. O agrupamento que apresentou melhor separabilidade foi o demonstrado no gráfico C, k-medoides por distância Manhattan, cujos valores apresentam-se acima de 0 e próximos de 1 (valor máximo = 0,6), Figura 4.9.

Figura 4.9 A) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-médias, distância euclidiana; B) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-medoides, distância euclidiana; C) Análise silhouette dos grupos obtidos pelo método K-medoides, distância Manhattan.

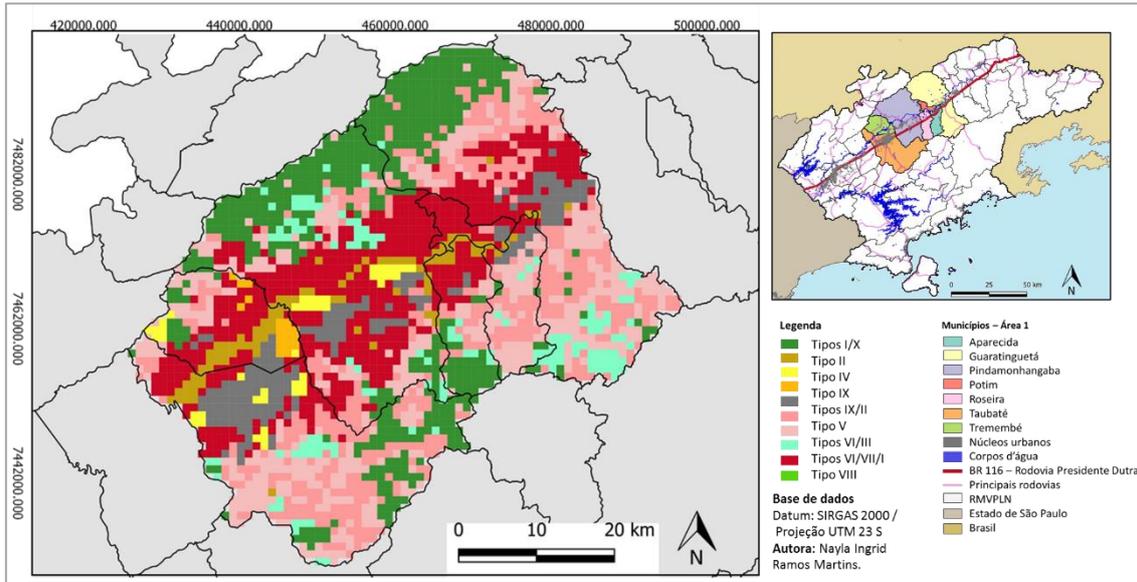


Fonte: Elaborada pela autora.

4.5.2.2 MPT-AGRO KM

A classificação pelo método não supervisionado K-médias, apresentou classes com características diretamente associadas aos tipos II, IV, V, VIII e IX, e às demais classes, com características mistas correspondentes a mais de um *tipo de produção*, conforme pode ser observado na Figura 4.10.

Figura 4.10 *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial pelo método de classificação não supervisionada K-médias (MPT-AGRO KM).*



Fonte: Elaborada pela autora.

O mapeamento permitiu o reconhecimento da seguinte classificação:

- Classe com características dos tipos IX e II, caracterizada pela predominância das classes agricultura média e pequena escala (índice 0,40); grandes, médias e pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximo à núcleos urbanos, rio Paraíba do Sul e rodovias, distante (índice 0,25) à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); maior ocorrência (índice sintético: 0,08) de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mín. 5 integrantes) e menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).
- Classe com características associadas aos tipos I e X, com predominância da classe mata (índice 0,80); grandes e pequenas propriedades (índice 0,80); mais próximo à núcleos urbanos, rio Paraíba do Sul e rodovias, distante (índice 0,60) à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); maior ocorrência (índice 0,02) de arranjos familiares dos tipos Anaparental (mín. 5 integrantes) e Nuclear, menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).
- Classe com características associadas aos tipos VI e III, com predominância das classes pasto sujo, mata e agricultura pequena escala (índice 0,35); pequenas, grandes propriedades e minifúndios (índice 0,60); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul) e rodovias, distante (índice 0,50) à núcleos urbanos, rio Paraíba do Sul;

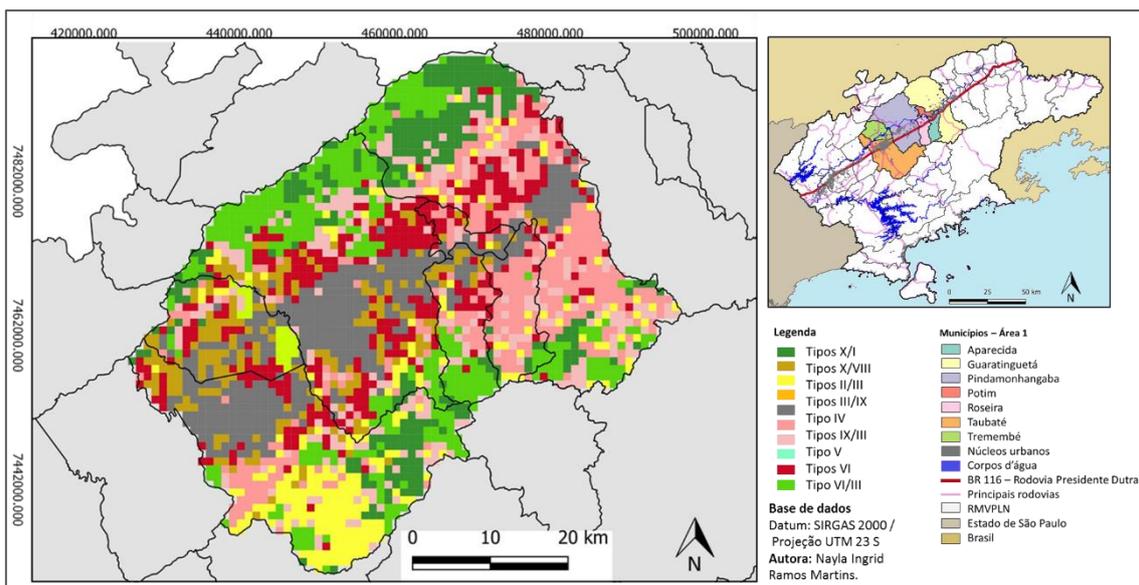
maior ocorrência (índice 0,03) de arranjos familiares dos tipos Anaparental (mín. 5 integrantes) e Nuclear.

- Classe com características associadas aos tipos VI, VII e IX, com predominância das classes mata, pasto sujo e agricultura pequena escala (índice 0,40); médias propriedades (índice 1,0); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul) e rodovias, distante (índice 0,40) à núcleos urbanos, rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjos familiares dos tipos Anaparental (mín. 5 integrantes) e Nuclear, menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

4.5.2.3 MPT-AGRO KMdEu

A classificação pelo método não supervisionado K-medoides, por distância Euclidiana, apresentou classes com características diretamente associadas aos tipos IV, V e VI, e as demais classes, com características mistas, correspondentes a mais de um *tipo de produção*, conforme pode ser observado na Figura 4.11.

Figura 4.11 *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial* pelo método de classificação não supervisionada K-medoides, por distância Euclidiana (MPT-AGRO KMdEu).



Fonte: Elaborada pela autora.

O mapeamento permitiu o reconhecimento da seguinte classificação:

- Classe com características dos tipos X e VIII, predominância das classes mata e silvicultura (índice 0,70); grandes propriedades (índice 1,0); mais próximo à hidrografia

(afluentes do rio Paraíba do Sul) e rodovias, distante (índice 0,60) ao rio Paraíba do Sul e núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,02) de arranjos familiares dos tipos Anaparental (mín. 5 integrantes) e Nuclear, menor de arranjos do tipo Anaparental (mín. 8 integrantes).

- Classe com características associadas aos tipos IX, III e VI, predominância das classes agricultura pequena e média escala, pasto sujo e mata (índice 0,35); grandes e pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximo ao rio Paraíba do Sul, rodovias e núcleos urbanos, distante (índice 0,40) à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); maior ocorrência (índice 0,06) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares, menor de arranjos Anaparentais (mín. 8 integrantes).

- Classe com características associadas aos tipos X e I, com predominância da classe mata (índice 0,70); médias, grandes e pequenas propriedades (índice 0,70); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distante (índice 0,60) à núcleos urbanos, rodovias e rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,02) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares.

- Classe com características associadas aos tipos VI/III, com predominância das classes mata, pasto sujo e agricultura pequena escala (índice 0,35); grandes e pequenas propriedades (índice 0,60); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), rio Paraíba do Sul e rodovias, distante (índice 0,50) à núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,035) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares.

- Classe com características associadas aos tipos III, IX e VII, com predominância das classes agricultura de pequena escala, mata, pasto sujo e pasto limpo (índice 0,35); médias, pequenas e grandes propriedades (índice 0,60); mais próximo a rodovias e hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distante (índice 0,60) ao rio Paraíba do Sul e núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,025) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares.

- Classe com características associadas aos tipos II e III, com predominância da classe agricultura pequena escala (índice 0,50); médias propriedades (índice 0,80); mais próximo à núcleos urbanos, rodovias e rio Paraíba do Sul, distante (índice 0,25) à

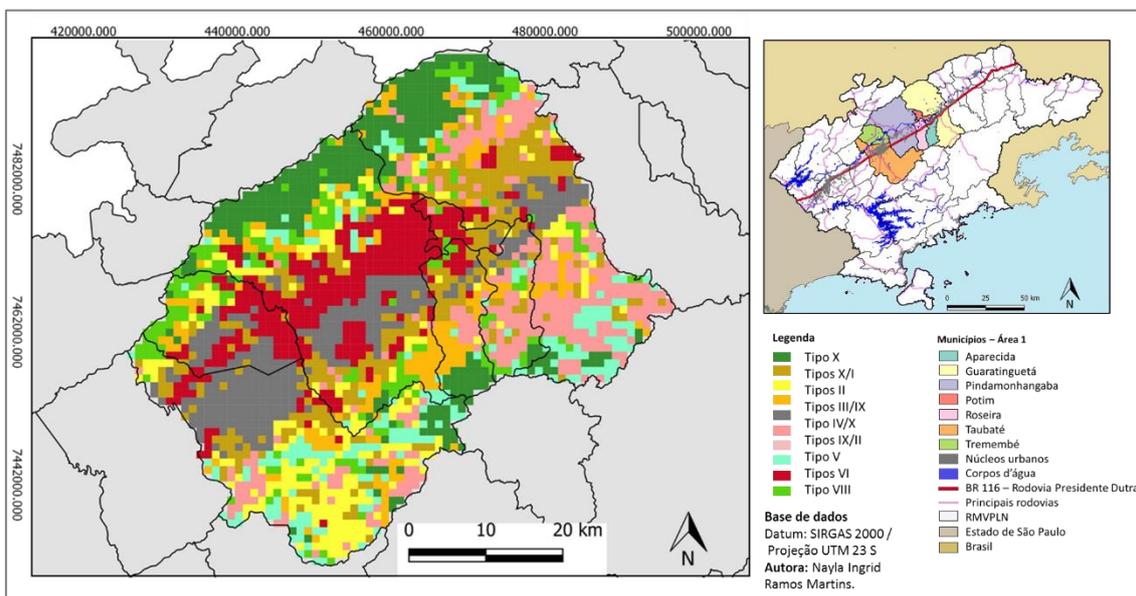
hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); ocorrência (índice 0,1) de arranjos familiares Nucleares e Anaparentais (mín. 5 e 8 integrantes).

Observa-se que este método funciona bem para a investigação de áreas potenciais patrimônios territoriais, e para um segundo momento, poderia ser realizado um refinamento para a obtenção de resultados mais precisos quanto aos *tipos de produtores*.

4.5.2.4 MPT-AGRO KMdMa

A classificação pelo método não supervisionado K-medoides, por distância Manhattan, apresentou classes com características diretamente associadas aos tipos II, V, VI, VIII e X, e as demais classes, com características mistas, correspondentes a mais de um tipo de produção, conforme pode ser observado na Figura 4.12.

Figura 4.12 *Mapa do Patrimônio Territorial Potencial* pelo método de classificação não supervisionada K-medoides, por distância Manhattan (MPT-AGRO KMdMa).



Fonte: Elaborada pela autora.

O mapeamento permitiu o reconhecimento da seguinte classificação:

- Classe com características dos tipos IX e II, com predominância das classes agricultura média e pequena escala, e pasto sujo (índice 0,35); grandes propriedades, Assentamentos por Reforma Agrária, médias, pequenas propriedades e minifúndios (índice 0,80); mais próximo ao rio Paraíba do Sul e rodovias, distante (índice 0,25) à

núcleos urbanos e hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul); maior ocorrência (índice 0,12) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 8 integrantes) e arranjos Nucleares, menor de arranjos Anaparentais (mín. 8 integrantes).

- Classe com características associadas aos tipos X e I, com predominância da classe mata (índice 0,80); grandes propriedades (índice 1,0); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), rio Paraíba do Sul e rodovias, distante (índice 0,70) à núcleos urbanos; maior ocorrência (índice 0,0014) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares, menor de arranjos Anaparentais (mín. 8 integrantes).

- Classe com características associadas aos tipos III e IX, com predominância das classes agricultura pequena escala, mata e pasto sujo (índice 0,40); médias, pequenas, grandes propriedades e minifúndios (índice 0,60); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), rodovias e núcleos urbanos, distante (índice 0,50) ao rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,035) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares.

- Classe com características associadas aos tipos IV e X, com predominância das classes mata, pasto limpo, agricultura de pequena e média escala (índice 0,50); Assentamentos por Reforma Agrária e grandes propriedades (índice 1,0); mais próximo à hidrografia (afluentes do rio Paraíba do Sul), distante (índice 0,40) à núcleos urbanos, rodovias e rio Paraíba do Sul; maior ocorrência (índice 0,032) de arranjos familiares Anaparentais (mín. 5 integrantes) e Nucleares, menor de arranjos Anaparentais (mín. 8 integrantes).

4.6 Avaliação dos mapas do Patrimônio Territorial Potencial (MPT-AGRO)

Analisa-se a correspondência entre as células classificadas pelos métodos de classificação supervisionada e não supervisionada com características associadas aos tipos de produtores identificados na *Tipologia da Produção Agrícola* definida para a RMVPLN.

Utiliza-se a operação de interseção e cálculo da relação entre o número de células com correspondência e o número total para cada classe, assim como o cálculo da porcentagem de correspondência entre as células e a avaliação dos métodos dois a dois representados conforme as Tabelas 4.4 a 4.9.

Calcula-se a probabilidade de as células classificadas apresentarem correspondência entre os métodos avaliados, por meio da divisão entre a soma das células correspondentes pela soma da quantidade de células classificadas para cada método, denominado índice de exatidão (Apêndice H).

4.6.1 Avaliação da correspondência das classes com os Tipos de Produção Agrícola tendo o MPT-AGRO S como referência

Considerando que o método de classificação supervisionada foi obtido conforme as características definidas na *Tipologia da Produção Agrícola* para a seleção das variáveis, utiliza-se os resultados do MPT-AGRO S como referência para a avaliação dos mapas obtidos pelos métodos de classificação não supervisionada K-médias (MPT-AGRO KM) e K-medoides (MPT-AGRO KMdEu, distância euclidiana, e KMdMa, distância Manhattan).

Apesar da identificação de nove classes diferentes para as classificações não supervisionadas, cada método identificou melhor células com dados associados à descrição de determinados *tipos de produtor* e apresenta mais de uma classe com características correspondentes a um *Tipo* específico.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método de classificação supervisionada corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-médias é de 64,21%.

Enquanto, a probabilidade de uma célula classificada pelo método de classificação não supervisionada K-médias corresponder a uma célula classificada pelo método supervisionado por K-médias é de 31,50%.

Apresenta maior correspondência entre as classes “C1” com o Tipo II (86,11%), “C6” com o Tipo VIII (80,53%) e “C5” com o Tipo V (68,72%), enquanto para os demais *tipos*, apresenta valores mais baixos e espalhados ao longo de diferentes classes.

Tabela 4.4 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KM.

| TIPO | MPT-AGRO S | MPT-AGRO KM | | S / KM | | | | |
|------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|--------|---------|-------------|--------------|
| | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Células correspondentes | S (%) | KM (%) | Total S (%) | Total KM (%) |
| I | 215 | C2 | 524 | 74 | 34,42% | 14,12% | 34,42% | 14,12% |
| II | 144 | C1 | 579 | 124 | 86,11% | 21,42% | 89,58% | 21,42% |
| | | C7 | 93 | 5 | 3,47% | 5,38% | | |
| III | 253 | C3 | 496 | 139 | 54,94% | 28,02% | 54,94% | 28,02% |
| IV | 54 | C9 | 18 | 18 | 33,33% | 100,00% | 33,33% | 100,00% |
| V | 227 | C5 | 194 | 156 | 68,72% | 80,41% | 68,72% | 80,41% |
| VI | 259 | C3 | 496 | 127 | 49,03% | 25,60% | 80,31% | 25,60% |
| | | C4 | 474 | 81 | 31,27% | 17,09% | | |
| VII | 22 | C4 | 474 | 5 | 22,73% | 1,05% | 22,73% | 1,05% |
| VIII | 113 | C6 | 138 | 91 | 80,53% | 65,94% | 80,53% | 65,94% |
| IX | 521 | C1 | 579 | 255 | 48,94% | 44,04% | 75,05% | 44,04% |
| | | C4 | 474 | 119 | 22,84% | 25,11% | | |
| | | C8 | 45 | 17 | 3,26% | 37,78% | | |
| X | 698 | C2 | 524 | 398 | 57,02% | 75,95% | 57,02% | 75,95% |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

| | | | |
|---------------|--------|---------------|--------|
| EXATIDÃO S/KM | 64,21% | EXATIDÃO KM/S | 31,50% |
|---------------|--------|---------------|--------|

Fonte: Elaborado pela autora.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método de classificação supervisionada corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) é de 54,95%.

Enquanto, a probabilidade de uma célula classificada pelo método de classificação não supervisionada K-médias corresponder a uma célula classificada pelo método supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) é de 28,14%.

Apresenta maior correspondência entre as classes “C2” com o Tipo VIII (66,37%) e “C1” com o Tipo V (61,67%).

Tabela 4.5 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KMdEu.

| TIPO | MPT-AGRO S | MPT-AGRO KMdEu | | S / KMdEu | | | | |
|------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Células correspondentes | S (%) | KMdEu (%) | Total S (%) | Total KMdEu (%) |
| I | 215 | C5 | 294 | 66 | 30,70% | 22,45% | 30,70% | 22,45% |
| II | 144 | C8 | 213 | 32 | 22,22% | 15,02% | 22,22% | 15,02% |
| III | 253 | C4 | 345 | 69 | 47,92% | 20,00% | 77,47% | 18,20% |
| | | C6 | 286 | 39 | 15,42% | 13,64% | | |
| | | C7 | 233 | 56 | 22,13% | 24,03% | | |
| | | C8 | 213 | 32 | 12,65% | 15,02% | | |
| IV | 54 | C9 | 22 | 22 | 40,74% | 100,00% | 40,74% | 100,00% |
| V | 227 | C1 | 407 | 140 | 61,67% | 34,40% | 61,67% | 34,40% |
| VI | 259 | C3 | 377 | 121 | 46,72% | 32,10% | 79,54% | 20,44% |
| | | C4 | 345 | 41 | 15,83% | 11,88% | | |
| | | C6 | 286 | 44 | 16,99% | 15,38% | | |
| VII | 22 | C7 | 233 | 7 | 31,82% | 3,00% | 1,45% | 3,00% |
| VIII | 113 | C2 | 384 | 75 | 66,37% | 19,53% | 66,37% | 19,53% |
| IX | 521 | C4 | 345 | 86 | 16,51% | 24,93% | 32,82% | 29,58% |
| | | C7 | 233 | 85 | 16,31% | 36,48% | | |
| X | 698 | C2 | 384 | 264 | 37,82% | 68,75% | 66,19% | 68,14% |
| | | C5 | 294 | 198 | 28,37% | 67,35% | | |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

| | |
|------------------|--------|
| EXATIDÃO S/KMdEu | 54,95% |
|------------------|--------|

| | |
|------------------|--------|
| EXATIDÃO KMdEu/S | 28,14% |
|------------------|--------|

Fonte: Elaborado pela autora.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método de classificação supervisionada corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) é de 56,40%.

Enquanto, a probabilidade de uma célula classificada pelo método de classificação não supervisionada K-médias corresponder a uma célula classificada pelo método supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) é de 37,80%.

Apresenta maior correspondência entre a classe “C5” com o Tipo V (76,65%).

Tabela 4.6 Avaliação de correspondência MPT-AGRO S e MPT-AGRO KMdMa.

| TIPO | MPT-AGRO S | MPT-AGRO KMdMa | | S / KMdMa | | | | |
|------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------|
| | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Células correspondentes | S (%) | KMdMa (%) | Total S (%) | Total KMdMa (%) |
| I | 215 | C4 | 343 | 34 | 15,81% | 9,91% | 15,81% | 9,91% |
| II | 144 | C1 | 358 | 28 | 19,44% | 7,82% | 74,31% | 15,24% |
| | | C3 | 344 | 79 | 54,86% | 22,97% | | |
| III | 253 | C6 | 245 | 29 | 11,46% | 11,84% | 11,46% | 11,84% |
| IV | 54 | C8 | 199 | 4 | 7,41% | 2,01% | 7,41% | 2,01% |
| V | 227 | C5 | 322 | 174 | 76,65% | 54,04% | 76,65% | 54,04% |
| VI | 259 | C2 | 346 | 153 | 59,07% | 44,22% | 59,07% | 44,22% |
| VIII | 113 | C7 | 210 | 47 | 41,59% | 22,38% | 41,59% | 22,38% |
| IX | 521 | C1 | 358 | 224 | 42,99% | 62,57% | 63,15% | 54,56% |
| | | C6 | 245 | 105 | 20,15% | 42,86% | | |
| X | 698 | C4 | 343 | 271 | 38,83% | 79,01% | 75,07% | 71,20% |
| | | C8 | 199 | 105 | 15,04% | 52,76% | | |
| | | C9 | 194 | 148 | 21,20% | 76,29% | | |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

| | |
|------------------|--------|
| EXATIDÃO S/KMdMa | 56,40% |
|------------------|--------|

| | |
|------------------|--------|
| EXATIDÃO KMdMa/S | 37,80% |
|------------------|--------|

Fonte: Elaborado pela autora.

O mapa MPT-AGRO S apresentou maior correspondência em relação ao MPT-AGRO KM, enquanto o MPT-AGRO KMdMa, foi o método que apresentou maior correspondência em relação às células do MPT-AGRO S, porém, a maioria dos valores apresentam correspondência abaixo de 50% entre as classes e Tipos.

Observa-se que os métodos de classificação não supervisionada podem ser utilizados para uma análise preliminar dos tipos de produtores encontrados na área de estudo.

Porém, o conhecimento técnico, utilizado para a construção da Tipologia e explorado por um método supervisionado, foi capaz de produzir um mapa que reflete de maneira mais ajustada os agentes agricultores presentes nos territórios investigados.

Ainda que, neste momento, sem a possibilidade de uma avaliação com inspeções em campo, utilizou-se como critério de avaliação a revisão bibliográfica, dados secundários e o conhecimento de campo.

Aferiu-se os acertos e confusões entre os tipos de produção para as células da Área 1 conforme registros de campo realizados em projetos de extensão, anteriores ao desenvolvimento deste trabalho (MARTINS; BARBOSA; COCCO, 2016; ABDALA et. al., 2017; MARTINS; THEODORO; COCCO, 2018; THEODORO; MARTINS; VARALLO, 2018).

No entanto, não foi possível fazer isso sistematicamente, devido ao número restrito de imagens de satélite com alta resolução disponíveis e fotografias que contemplassem toda a área investigada.

4.6.2 Avaliação da correspondência entre as classes dos mapas não-supervisionados com os Tipos de Produção Agrícola

Em um segundo momento, analisou-se a correspondência para os *tipos de produção* entre as células classificadas pelos métodos de regionalização utilizados para a classificação não supervisionada MPT-AGRO KM, MPT-AGRO KMdEu e MPT-AGRO KMdMa.

Os métodos não supervisionados utilizados apresentam como principal critério as distâncias entre as células, calculadas a partir de métodos estatísticos, organizando-as conforme diferentes sistemas que não correspondem necessariamente aos critérios estabelecidos na *Tipologia da Produção Agrícola* para o contexto da RMVPLN.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método não supervisionado por K-médias corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) é de 47,51%.

Enquanto, a probabilidade de uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-médias é de 49,59%.

Tabela 4.7 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KM e MPT-AGRO KMdEu.

| TIPO | MPT-AGRO KM | | MPT-AGRO KMdEu | | KM / KMdEu | | | | | |
|------|-------------|-----------------------|----------------|-----------------------|------------|-------------------------|---------|-----------|--------------|-----------------|
| | Classes | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Classes | Células correspondentes | KM (%) | KMdEu (%) | Total KM (%) | Total KMdEu (%) |
| I | C2 | 524 | C5 | 294 | C2/C5 | 170 | 32,44% | 57,82% | 32,44% | 57,82% |
| II | C1 | 579 | C8 | 213 | C1/C8 | 120 | 20,73% | 56,34% | 22,32% | 70,42% |
| | C7 | 93 | | | C7/C8 | 30 | 32,26% | 14,08% | | |
| III | C3 | 496 | C4 | 345 | C3/C4 | 98 | 19,76% | 28,41% | 80,44% | 37,05% |
| | | | C6 | 286 | C3/C6 | 181 | 36,49% | 63,29% | | |
| | | | C7 | 233 | C3/C7 | 114 | 22,98% | 48,93% | | |
| | | | C8 | 213 | C3/C8 | 6 | 1,21% | 2,82% | | |
| IV | C9 | 18 | C9 | 22 | C9/C9 | 18 | 100,00% | 81,82% | 100,00% | 81,82% |
| V | C5 | 194 | C1 | 407 | C5/C1 | 140 | 72,16% | 34,40% | 72,16% | 34,40% |
| VI | C3 | 496 | C3 | 377 | C3/C3 | 87 | 17,54% | 23,08% | 61,96% | 59,62% |
| | C4 | 474 | C4 | 345 | C3/C4 | 98 | 20,68% | 28,41% | | |
| | | | C6 | 286 | C3/C6 | 181 | 38,19% | 63,29% | | |
| | | | | | C4/C3 | 215 | 45,36% | 57,03% | | |
| | | | | | C4/C4 | 8 | 1,69% | 2,32% | | |
| VII | C4 | 474 | C7 | 233 | C4/C7 | 98 | 20,68% | 42,06% | 20,68% | 42,06% |
| VIII | C6 | 138 | C2 | 384 | C6/C2 | 102 | 73,91% | 26,56% | 73,91% | 26,56% |
| IX | C1 | 579 | C4 | 345 | C1/C4 | 174 | 30,05% | 50,43% | 27,05% | 51,38% |
| | C4 | 474 | C7 | 233 | C4/C4 | 8 | 1,69% | 3,43% | | |
| | C8 | 45 | | | C8/C4 | 1 | 2,22% | 0,29% | | |
| | | | | | C1/C7 | 16 | 2,76% | 6,87% | | |
| | | | | | C4/C7 | 98 | 20,68% | 42,06% | | |
| X | C2 | 524 | | | C2 | 384 | C2/C2 | 282 | 53,82% | 73,44% |
| | | C5 | 294 | C2/C5 | 170 | 32,44% | 57,82% | | | |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

EXATIDÃO KM/KMdEu 47,51% EXATIDÃO KMdEu/KM 49,59%

Fonte: Elaborado pela autora.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método não supervisionado por K-médias corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) é de 50,37%.

Enquanto a probabilidade de uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-médias é de 62,98%.

Tabela 4.8 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KM e MPT-AGRO KMdMa.

| TIPO | MPT-AGRO KM | | MPT-AGRO KMdMa | | KM / KMdMa | | | | | |
|------|-------------|-----------------------|----------------|-----------------------|------------|-------------------------|--------|-----------|--------------|-----------------|
| | Classes | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Classes | Células correspondentes | KM (%) | KMdMa (%) | Total KM (%) | Total KMdMa (%) |
| I | C2 | 524 | C4 | 343 | C2/C4 | 313 | 59,73% | 91,25% | 59,73% | 91,25% |
| | C1 | 579 | C1 | 358 | C1/C1 | 253 | 43,70% | 70,67% | 72,92% | 69,80% |
| | C7 | 93 | C3 | 344 | C1/C3 | 167 | 28,84% | 46,65% | | |
| | | | | C7/C1 | 60 | 64,52% | 16,76% | | | |
| II | | | | | C7/C3 | 10 | 10,75% | 2,91% | | |
| | C3 | 496 | C6 | 245 | C3/C6 | 125 | 25,20% | 51,02% | 25,20% | 51,02% |
| | C9 | 18 | C8 | 199 | C9/C8 | 1 | 5,56% | 0,50% | 5,56% | 0,50% |
| V | C5 | 194 | C5 | 322 | C5/C5 | 182 | 93,81% | 56,52% | 93,81% | 56,52% |
| VI | C3 | 496 | C2 | 346 | C3/C2 | 115 | 23,19% | 33,24% | 33,81% | 94,80% |
| | C4 | 474 | | | C4/C2 | 213 | 44,94% | 61,56% | | |
| VIII | C6 | 138 | C7 | 210 | C6/C7 | 66 | 47,83% | 31,43% | 47,83% | 31,43% |
| IX | C1 | 579 | C1 | 358 | C1/C1 | 253 | 43,70% | 70,67% | 34,52% | 62,85% |
| | C4 | 474 | C6 | 245 | C1/C6 | 30 | 5,18% | 12,24% | | |
| | C8 | 45 | | | C4/C1 | 0 | 0,00% | 0,00% | | |
| | | | | | C4/C6 | 81 | 17,09% | 33,06% | | |
| | | | | | C8/C1 | 15 | 33,33% | 4,19% | | |
| | | | | | C8/C6 | 0 | 0,00% | 0,00% | | |
| X | C2 | 524 | C4 | 343 | C2/C4 | 313 | 59,73% | 91,25% | 85,88% | 61,14% |
| | | | C8 | 199 | C2/C8 | 116 | 22,14% | 58,29% | | |
| | | | C9 | 194 | C2/C9 | 21 | 4,01% | 10,82% | | |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

| | |
|-------------------|--------|
| EXATIDÃO KM/KMdMa | 50,37% |
|-------------------|--------|

| | |
|-------------------|--------|
| EXATIDÃO KMdMa/KM | 62,98% |
|-------------------|--------|

Fonte: Elaborado pela autora.

A probabilidade de uma célula classificada conforme os tipos de produção pelo método não supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) é de 35,64%. Enquanto a probabilidade de uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância Manhattan) corresponder a uma célula classificada pelo método não supervisionado por K-medoides (distância euclidiana) é de 43,74%.

Tabela 4.9 Avaliação de correspondência MPT-AGRO KMdEu e MPT-AGRO KMdMa.

| TIPO | MPT-AGRO KMdEu | | MPT-AGRO KMdMa | | KMdEu / KMdMa | | | | | |
|-------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|
| | Classes | Quantidade de células | Classes | Quantidade de células | Classes | Células correspondentes | KMdEu (%) | KMdMa (%) | Total KMdEu (%) | Total KMdMa (%) |
| I | C5 | 294 | C4 | 343 | C5/C4 | 103 | 35,03% | 30,03% | 35,03% | 30,03% |
| II | C8 | 213 | C1 | 358 | C8/C1 | 44 | 20,66% | 12,29% | 30,52% | 9,26% |
| | | | | | C8/C3 | 21 | 9,86% | 6,10% | | |
| III | C4 | 345 | C6 | 245 | C4/C6 | 27 | 7,83% | 11,02% | 19,22% | 84,49% |
| | | | | | C6/C6 | 27 | 9,44% | 11,02% | | |
| | | | | | C7/C6 | 113 | 48,50% | 46,12% | | |
| | | | | | C8/C6 | 40 | 18,78% | 16,33% | | |
| IV | C9 | 22 | C8 | 199 | C9/C8 | 0 | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| V | C5 | 294 | C5 | 322 | C5/C5 | 185 | 62,93% | 57,45% | 62,93% | 57,45% |
| VI | C3 | 377 | C2 | 346 | C3/C2 | 204 | 54,11% | 58,96% | 25,00% | 72,83% |
| | | | | | C4/C2 | 16 | 4,64% | 4,62% | | |
| | | | | | C6/C2 | 32 | 11,19% | 9,25% | | |
| VIII | C2 | 384 | C7 | 210 | C2/C7 | 65 | 16,93% | 30,95% | 16,93% | 30,95% |
| IX | C4 | 345 | C1 | 358 | C4/C1 | 89 | 25,80% | 24,86% | 39,97% | 38,31% |
| | | | | | C4/C6 | 27 | 7,83% | 11,02% | | |
| | | | | | C7/C1 | 2 | 0,86% | 0,56% | | |
| X | C7 | 233 | C6 | 245 | C7/C6 | 113 | 48,50% | 46,12% | 75,66% | 69,70% |
| | | | | | C2/C4 | 229 | 59,64% | 66,76% | | |
| | | | | | C2/C8 | 81 | 21,09% | 40,70% | | |
| | | | | | C2/C9 | 3 | 0,78% | 1,55% | | |
| | | | | | C5/C4 | 103 | 35,03% | 30,03% | | |
| | | | | | C5/C8 | 17 | 5,78% | 8,54% | | |
| C5/C9 | 80 | 27,21% | 41,24% | | | | | | | |

CORRESPONDÊNCIA
100%
0%

| | |
|----------------------|--------|
| EXATIDÃO KMdEu/KMdMa | 35,64% |
|----------------------|--------|

| | |
|----------------------|--------|
| EXATIDÃO KMdMa/KMdEu | 43,74% |
|----------------------|--------|

Fonte: Elaborado pela autora.

O método que apresentou maior correspondência em relação ao MPT-AGRO KM foi o MPT-AGRO KMdMa, enquanto os mapas obtidos por K-medoides (KMdEu e KMdMa) obtiveram menor correspondência entre si.

Os métodos de classificação não supervisionada empregam diferentes critérios para o agrupamento das classes conforme a relação entre as variáveis, culminando na obtenção de um resultado parcial dos arranjos correspondentes aos sistemas presentes no território.

Portanto, observa-se que o conhecimento técnico da região é imprescindível para viabilizar a aplicação dos métodos não supervisionados que, neste ensaio metodológico, ainda que sem a possibilidade de verificação adequada com dados de visitas a campo.

O método supervisionado ainda despontou com maior potencial para se constituir como um instrumento para a avaliação de áreas potenciais para caracterização como *patrimônios territoriais*.

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Com base no MPT-AGRO S, que apresentou desempenho adequado para a identificação dos Tipos de Produção Agrícolas definidos, foram analisados os contextos da distribuição espacial dos *tipos de produtores* identificados para a Área 1.

Foram criados três *painéis de observações*, como instrumento para desenvolver uma *síntese significativa explícita*, visando caracterizar os *tipos de produtores* presentes no contexto territorial, analisar e discutir os *riscos territoriais* e os *potenciais patrimônios territoriais* presentes na relação dos produtores na várzea do rio Paraíba do Sul e em assentamentos por reforma agrária.

A representação destas variáveis, contidas nos sistemas territoriais observados, permite a análise de algumas das *entidades territoriais complexas* que compõem o *patrimônio territorial*, com base na lógica do desenvolvimento de um *Sistema Informativo TERRitorialista* (SITER).

5.1 Painéis de observações

O *primeiro painel de observações*, visou a caracterização geral dos arranjos familiares associados aos *tipos de produtores* e a identificação de áreas *potenciais patrimônios territoriais* por meio da análise do contexto para recortes classificados conforme os Tipos I (produtor agroextrativista), III (produtor agrícola familiar no modo extensivo), e IX (produtor agrícola no modo intensivo).

Selecionou-se o recorte classificado como Tipo I, localizado na zona rural de Guaratinguetá em área que apresentou índices altos para a presença de arranjos familiares Anaparentais (mínimo 5 integrantes) conforme o índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT).

Observou-se o potencial de produção agroextrativista devido a presença de habitações em meio a padrões de mata e uso da terra que podem corresponder a atividades agropastoris.

Destacou-se para o Tipo IX, a área correspondente a Fazenda Nova Coruputuba, localizada em Pindamonhangaba, caracterizada pela presença de sistemas de produção

integrados agroflorestais, com o desenvolvimento de silvicultura, produção de madeira para corte, palmeiras e fruticultura, com o plantio de espécies nativas da Mata Atlântica.

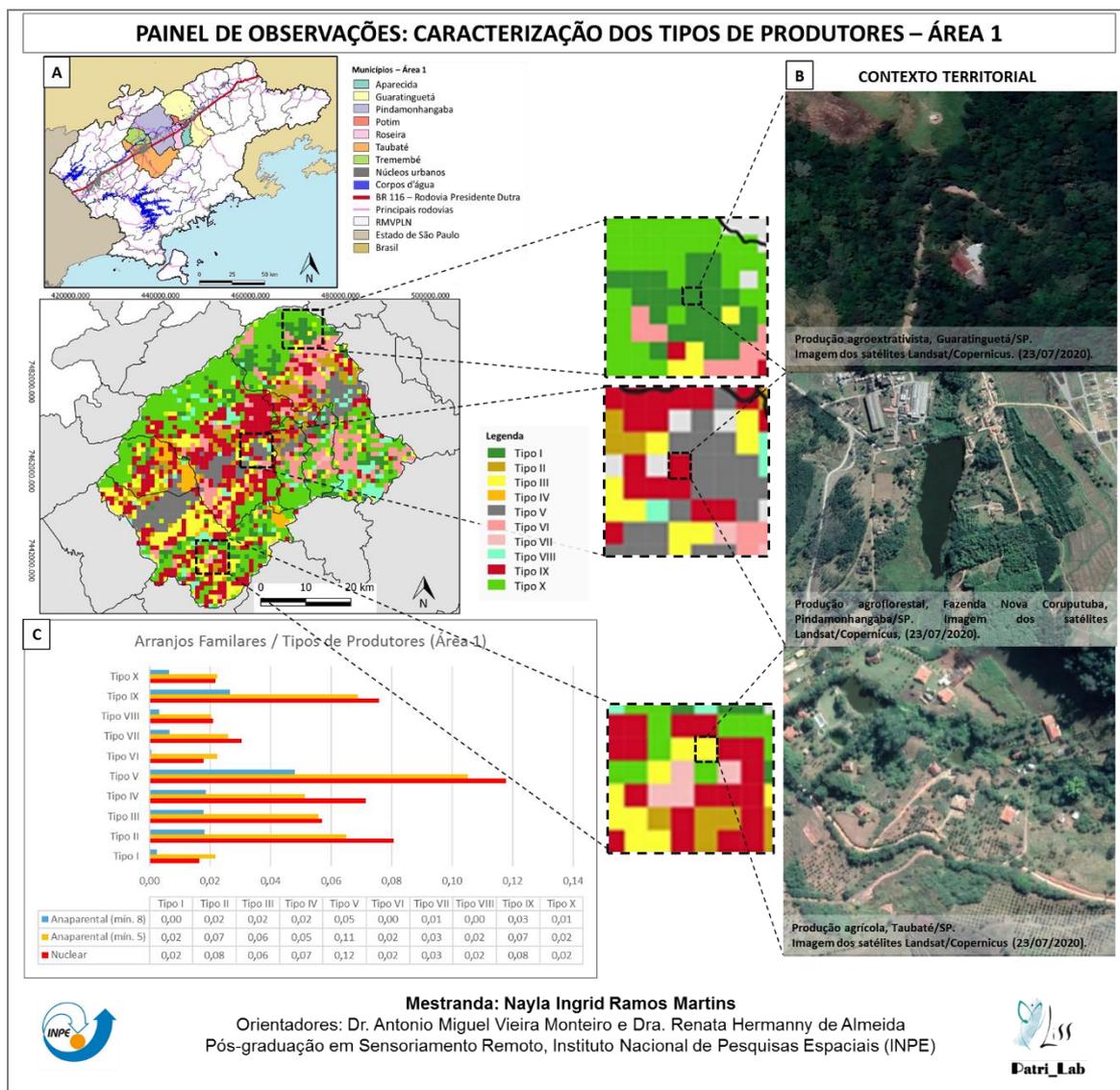
O recorte destacado correspondente ao Tipo III foi uma área com potencial de produção agrícola familiar no modo extensivo, localizada no município de Taubaté, onde observou-se a presença de habitações em meio a padrões de agricultura de pequena escala.

Observa-se a *permanência* associada aos recortes destacados para os Tipos I e III, com o desenvolvimento de atividades produtivas tradicionais, e o surgimento de *novas ruralidades*, conforme destacado para o Tipo IX. Atividades *potenciais* que promovem o desenvolvimento sustentável e reforçam os valores de uso como *recurso* e *capital territorial*, por meio da produção de riqueza e a recuperação de *saberes produtivos*.

Em um segundo momento observou-se a relação de ocorrência dos arranjos familiares para o contexto dos municípios da Área 1, cujos *tipos de produtores* que apresentaram maior ocorrência de arranjos Nucleares e Anaparentais (mínimo 5 integrantes) foram os tipos V (índice 0,12), IX (0,07), II (0,08), IV (0,07) e III (0,06).

Estes dados evidenciam a presença de famílias com menor quantidade de membros habitantes em um mesmo domicílio associados aos *tipos de produção*, o que se deve à diminuição do tamanho das famílias que vem sendo registrado pelo censo demográfico e a descontinuidade do desenvolvimento das atividades produtivas pelos filhos ou demais integrantes, Figura 5.1.

Figura 5.1 Painel de observações: caracterização dos tipos de produtores da Área 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

O segundo painel de observações destacou a análise do contexto territorial dos produtores presentes na várzea do rio Paraíba do Sul, por meio da caracterização dos tipos de produtores presentes nas células em um raio de 10km às margens do rio, recortadas por meio da geração de um buffer e da operação de intersecção com a grade celular.

Destacaram-se no mapa as áreas correspondentes à Trapa da Maristela, em Tremembé, local onde se instalaram os monges trapistas, responsáveis pelo desenvolvimento das tecnologias de produção por métodos de irrigação e drenagem na várzea do rio Paraíba do Sul, onde atualmente, localiza-se o antigo mosteiro; e às

colônias agrícolas compostas por descendentes de imigrantes, no Distrito de Quiririm, em Taubaté, e a colônia do Piaguí, em Guaratinguetá.

As colônias agrícolas, como o Quiririm e Piaguí, apresentam-se como *potenciais patrimônios territoriais* que auxiliam na contenção da expansão urbana sobre as áreas de várzea, pois trata-se de grupos detentores de forte relação de identidade com o lugar, garantindo a manutenção das atividades produtivas sobre este território hereditariamente. Apresentam características que devem ser consideradas nas estratégias de planejamento territorial.

Identificam-se os *riscos territoriais* ocasionados pela expansão urbana, industrial e da atividade pecuária sobre as áreas de várzea do rio Paraíba do Sul, conforme recortes e imagens de campo, destacados para os contextos territoriais do distrito de Quiririm e da várzea em Guaratinguetá, observa-se uma urbanização extensiva, com o estreitamento dos limites entre as zonas rurais e urbanas.

O aumento do uso da terra para a atividade pecuária extensiva é incentivado pelas cooperativas leiteiras, que abastecem o mercado interno e apresentam alguns de seus principais polos em Guaratinguetá, Taubaté e São José dos Campos, e da pecuária intensiva, cujo incentivo principal é a produção para o mercado externo.

Para a região de Guaratinguetá e Aparecida, observa-se a verticalização das edificações urbanas e associado comprometimento de suas qualidades patrimonial-paisagísticas.

Pindamonhangaba se destaca pela produção diversificada de variedades de arroz, principalmente direcionada para o mercado externo. Observa-se grande concentração de produtores agrícolas em atividade intensiva sobre a várzea do rio Paraíba do Sul. Destaca-se, também, por maior presença de produtores familiares.

Devido ao alto custo para a produção de arroz, muitos produtores optam pela rotação de culturas nos períodos intermediários à safra ou pela sua substituição por outras culturas. A região de várzea em Taubaté e Tremembé tem apresentado diversificado uso, com o aumento da produção de milho, cereais, mandioca e horticultura.

A produção de milho e cereais direciona-se para a produção de alimento para o gado, como é o caso da produção de triticale, sorgo e algumas variedades de milho forrageiro ou a mandioca Mantiqueira.

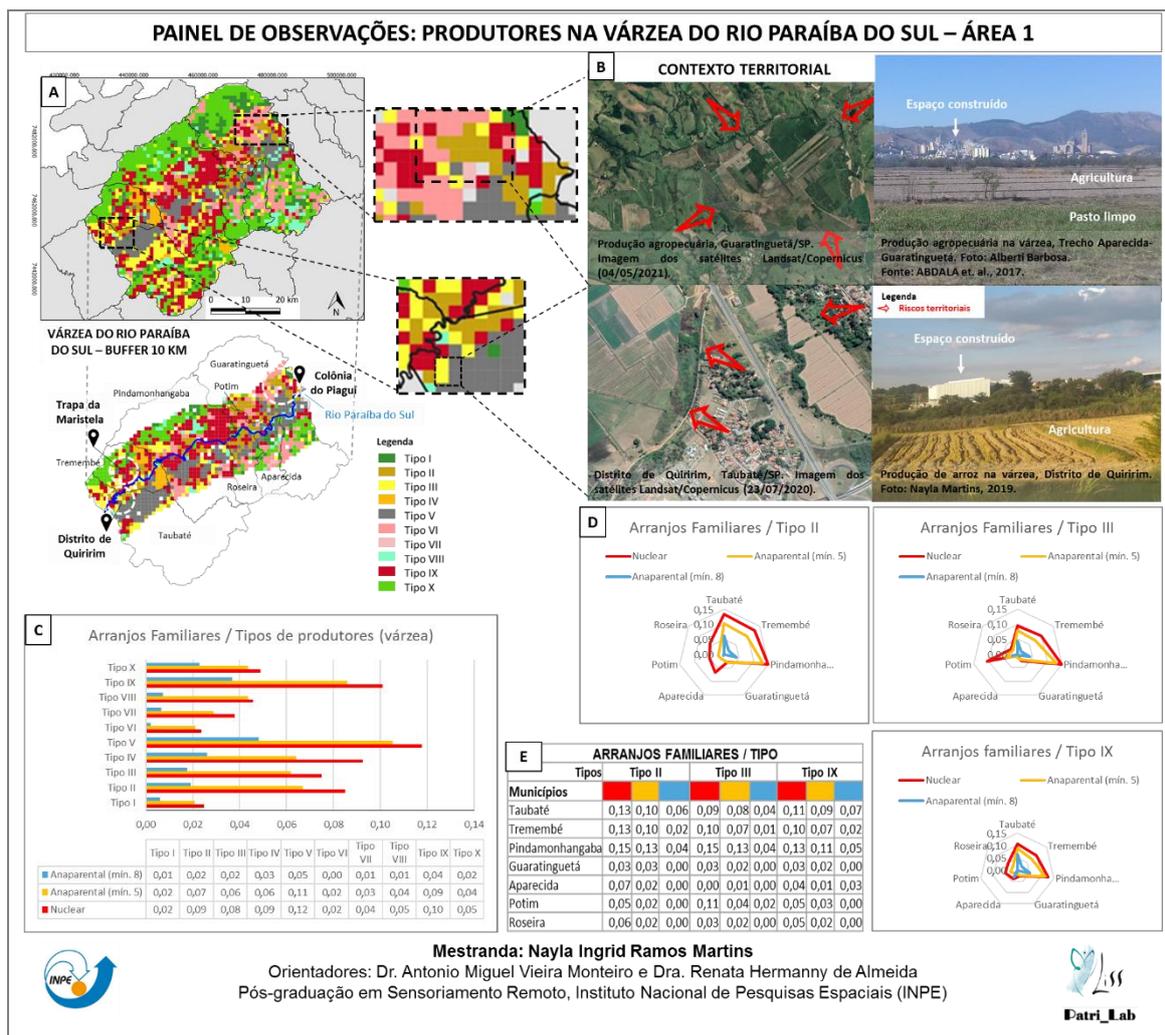
Para o mercado interno, são direcionadas algumas variedades de milho, feijão, mandioca e horticultura, produtos vendidos em feiras locais, mercados municipais e distribuídos para algumas redes de supermercados, associados a cooperativas (informações verificadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho).

Observou-se a relação dos arranjos familiares com os tipos de produtores localizados ao longo da várzea, para os quais destacaram-se, com maior concentração, os Tipos V (índice 0,12 e 0,11) e IX (0,10 e 0,09) e, em sequência, os Tipos IV (0,09 e 0,06), II (0,09 e 0,07) e III (0,08 e 0,06), correspondentes à maior presença de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mínimo 5 integrantes).

Realizou-se análise dos arranjos familiares para os Tipos II, III e IX ao longo dos municípios da Área 1, os quais destacaram-se pela maior ocorrência de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mínimo 5 integrantes) para os municípios de Pindamonhangaba com índice 0,15 e 0,13, para o Tipo II e III, 0,13 e 0,11, para o Tipo IX; Tremembé com 0,13 e 0,10, para o Tipo II, 0,10 e 0,07, para o Tipo III, e 0,10 e 0,07, para o Tipo IX; Taubaté com 0,13 e 0,10, para o Tipo II, 0,09 e 0,08, para o Tipo III, e 0,11 e 0,09, para o Tipo IX; E Potim destacou-se pelos arranjos Nucleares (0,11) para o Tipo II.

Estes resultados evidenciam a presença de produtores familiares na região da várzea do rio Paraíba do Sul para os municípios de Pindamonhangaba, Tremembé e Taubaté, cujas atividades estão amplamente associadas às atividades de produção agrícola em minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades. Agentes que apresentam *potencial patrimônio territorial* para conservação deste território frente aos *riscos territoriais* identificados, Figura 5.2.

Figura 5.2 Painel de observações: produtores na várzea do rio Paraíba do Sul, Área 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

O terceiro painel de observações foi desenvolvido para a análise da relação dos produtores em assentamentos por Reforma Agrária, identificados pelo Tipo IV para a Área 1. Correspondentes ao PA (Projeto de Assentamento) Conquista, criado em 27/06/1994, e ao PDS (Projeto de Desenvolvimento Sustentável) Olga Benário, criado em 29/12/2004, localizados em Tremembé; ao PDS Manoel Neto, criado em 29/11/2005, em Taubaté, e ao PA Macuco, criado em 08/11/2013, cuja área abrange os municípios de Taubaté, Pindamonhangaba e Lagoinha.

Observou-se o desenvolvimento de diferentes atividades produtivas para cada assentamento: O PA Conquista, destaca-se pela produção agrícola de pequena escala, identificada por padrões correspondentes a horticultura e fruticultura; O PDS Olga

Benário e o PDS Manoel Neto, destacam-se pela produção agropecuária, identificada pela presença de padrões agrícolas e de pastagem; E o PA Macuco, destaca-se pela produção de sistemas agroflorestais, identificados pela presença de padrões de mata e uso da terra que podem corresponder à atividades agropastoris.

Foram gerados gráficos radiais para a observação das porcentagens das classes de uso e cobertura da terra agregadas às células correspondentes à área destes assentamentos, para aferir a correspondência com as atividades, conforme padrões observados nas imagens de satélite e na revisão bibliográfica.

As células correspondentes aos PA Conquista, PDS Olga Benário e PDS Manoel Neto caracterizam-se, respectivamente, pela maior ocorrência das classes Agricultura de pequena escala, 49%, 39% e 37%; Mata, 14%, 27% e 30%; e Agricultura de média escala, 14%, 16% e 9%. Apresentam menor ocorrência para as classes Pasto sujo (6%, 11% e 9%) e Pasto limpo (3%, 2% e 10%).

O PA Macuco, cuja ocupação é recente, localizado em Área de Preservação Permanente (APP) da Bacia do rio Paraíba do Sul, apresenta uso restrito e caracterizou-se pela maior ocorrência das classes Mata (62%) e Silvicultura (16%), com menor ocorrência das classes Agricultura de pequena e média escala (6%), Pasto sujo e Pasto limpo (5%).

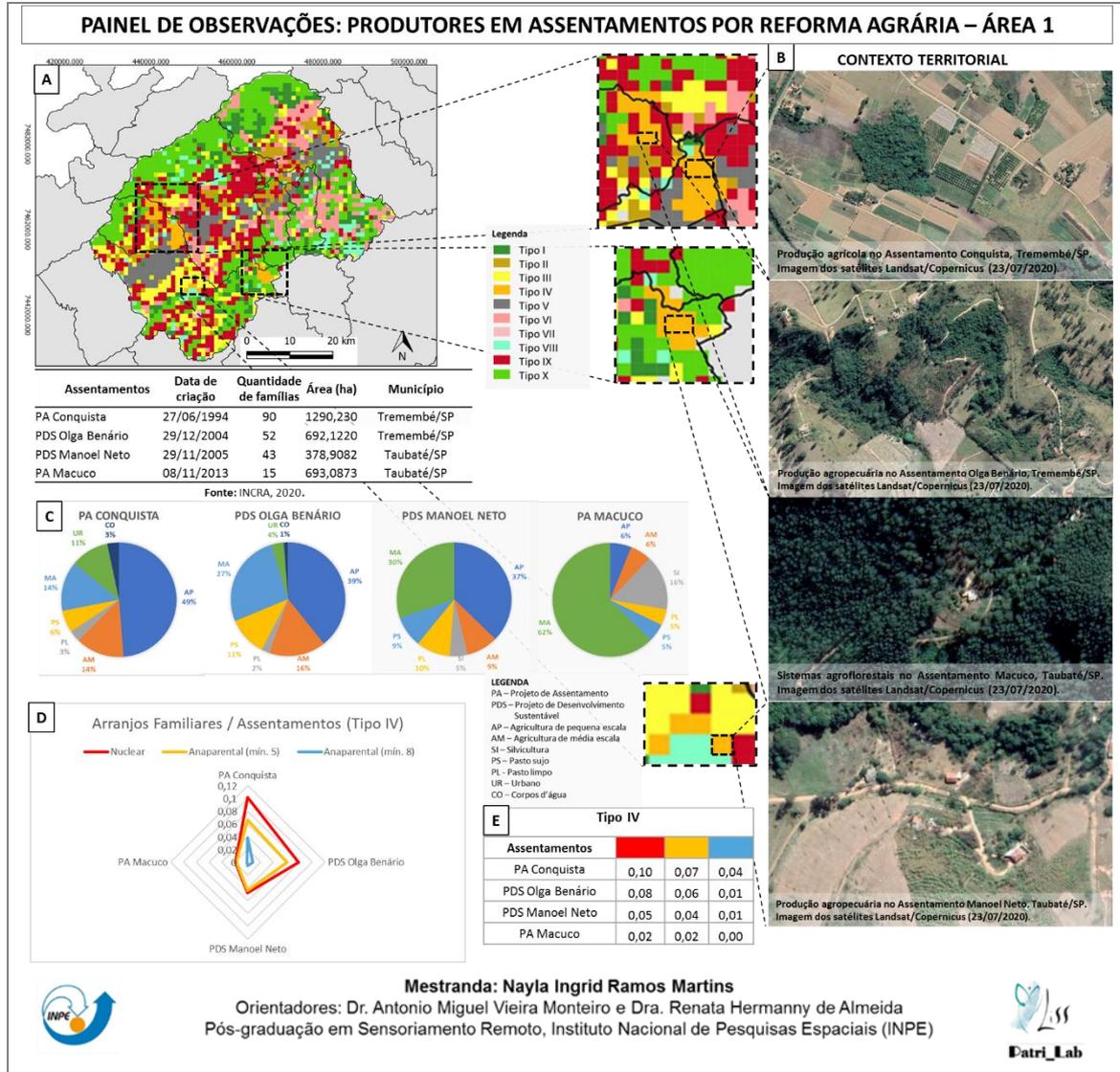
Observou-se a ocorrência de arranjos familiares associados a cada assentamento. O PA Conquista, cuja quantidade informada pelos dados do INCRA (2020) corresponde a 90 famílias, em área correspondente a 1290.230ha, apresentou ocorrência de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes), índices 0,10, 0,07 e 0,04, respectivamente.

O PDS Olga Benário, que comporta 52 famílias, 692,122ha; O PDS Manoel Neto, com 43 famílias, 378,908ha; e o PA Macuco, com 15 famílias, 693,087ha, apresentaram maior ocorrência de arranjos familiares dos tipos Nuclear e Anaparental (mínimo 5 integrantes), índices 0,08 e 0,06, 0,05 e 0,04, 0,02 e 0,02, respectivamente.

Estas análises evidenciam os assentamentos por Reforma Agrária como alternativas para o *retorno ao lugar*, caracterizados pela criação de *novas ruralidades* em decorrência da *reterritorialização* de produtores que contribuem para a recuperação das características socioculturais e para o desenvolvimento de *saberes produtivos*

associados ao meio, assim como para a conservação dos *sedimentos* ambientais e paisagísticos presentes no território, Figura 5.3.

Figura 5.3 Painel de observações: produtores em assentamentos por reforma agrária, Área 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação apresenta instrumentos com o intuito de inserir os agentes *produtores de território* e as características da *identidade local* nas estratégias de gestão para a RMVPLN, considerando que a ausência de um planejamento espacialmente inclusivo cria mecanismos de seleção espacial de territórios excluindo aqueles lugares não diretamente envolvidos com as dinâmicas econômicas priorizadas nas estratégias de integração territorial apontadas pelos planos.

As especificidades destes territórios, o *retorno aos lugares* a partir da consideração de suas características de formação histórico e geográfica e dos *valores patrimoniais* associados a *identidade local*, lhes atribuem elementos *potenciais* para outras formas de produção e de produzir complementares.

A construção de um Banco de Dados Geográfico (BDG - *Territorialista*) auxiliou a incorporação dos elementos conceituais presentes na abordagem proposta pelo *Sistema Territorialista* e a caracterização do contexto territorial da RMVPLN a partir da representação de suas componentes culturais materiais e cognitivos, por meio da conversão em dados geográficos, seleção de variáveis e procedimentos metodológicos para capturar a dimensão patrimonial dos territórios metropolitanos.

A criação da *Tipologia da Produção Agrícola* permitiu uma aproximação ao contexto real em que se encontram os *tipos de produtores* e respectivos *modos de produzir*, com base na revisão bibliográfica histórica e teórica, consulta a dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE) e imagens de satélite, que auxiliaram na estruturação das classes de uso e cobertura, elaboração de critérios de análise e seleção de variáveis para investigação de áreas com *potencial patrimônio territorial*.

Optou-se por utilizar imagens dos satélites CBERS-4 (INPE, 2020a; Martins et. al., 2021) e CBERS-04A (INPE, 2020b), desenvolvidos pela parceria Brasil e China, no decorrer do desenvolvimento deste trabalho, pois apresentam imagens registradas por sensores com alta resolução espacial e espectral (PAN 5m e 10m, CBERS-4, e WPM 8m e 2m, CBERS-04A), disponíveis gratuitamente, e permitiram a investigação dos padrões de uso e cobertura da terra, em especial os agrícolas de média e pequena escala.

A seleção destas plataformas também reflete a necessidade de a comunidade acadêmica brasileira produzir trabalhos aplicados que possam avaliar os produtos do programa sino-brasileiro de satélites de observação da terra.

Este trabalho demonstra uma primeira investigação para a geração do Mapa de Uso e Cobertura da terra, com base na composição das bandas multiespectrais do sensor WPM 8m, CBERS-04A, que apresentou melhora considerável para a identificação destes padrões em relação às imagens dos sensores PAN, do satélite CBERS-4.

Observa-se que para melhor identificação dos padrões agrícolas de pequena escala há a necessidade de refinamento, que pode ser realizado a partir da fusão das imagens dos sensores WPM 8m e 2m para as áreas classificadas com estes padrões, visando obter imagens com maior resolução espacial e espectral (FONSECA, L. et. al., 2011b; SOUZA et. al., 2019).

A caracterização de arranjos familiares por meio do procedimento de regionalização permitiu estimar a distribuição e proporção dos tipos de arranjos Nucleares e Anaparentais ao longo do território com base nos dados do universo conforme a relação de parentesco, informações disponíveis na escala dos setores censitários para o censo demográfico de 2010 (IBGE), que apresenta alta resolução espacial, contribuindo para as análises das próximas etapas.

Observa-se que estes procedimentos poderiam ser replicados conforme a obtenção de dados censitários mais recentes, para a atualização dos resultados em relação a composição das famílias no contexto atual da região, diretamente relacionadas às mudanças políticas, econômicas e socioculturais ocorridas no período dos últimos dez anos.

A agregação dos dados em grade celular permitiu o estudo dos fenômenos presentes no território utilizando uma escala padronizada, adequada às proporções dos limites municipais da área investigada.

O uso de dados auxiliares permitiu complementar os estudos a partir da seleção de variáveis descritoras da *paisagem e características socioambientais*, enriquecendo a compreensão do contexto territorial e a investigação dos *tipos de produtores*.

A criação de índices permitiu a estimação das dinâmicas presentes nos *sistemas territoriais* observados, conforme a Intensidade de Uso do Território (IUT), com base nas atividades associadas às classes de uso e cobertura, e a Redistribuição dos Arranjos Familiares no Território (DAFT), visando associá-los as áreas com maior probabilidade de adensamento familiar por meio da desagregação dos limites dos setores censitários.

O estudo metodológico desenvolvido para a geração dos *Mapas do Patrimônio Territorial Potencial – MPT-AGRO*, pelo método de classificação supervisionada, demonstrou resultados satisfatórios para a investigação preliminar de áreas com *potencial patrimônio territorial*, e que em um segundo momento, poderão ser verificadas em campo, visando ampliar informações e sua caracterização como bem patrimonial (*patrimônio territorial*).

Os procedimentos adotados permitiram uma aproximação à lógica desenvolvida para criação de um Sistema Informativo TERritorialista (SITER) e podem contribuir para a investigação dos *valores patrimoniais* presentes no território, a análise dos *potenciais e riscos territoriais*, com base na análise do conjunto de informações reveladas pelos dados obtidos, representados conforme os *painéis de observação*.

Observou-se a presença de produtores familiares associados a diferentes atividades produtivas desenvolvidas ao longo dos processos de formação histórico-geográfica da RMVPLN, *potencial* que deve ser considerado na gestão e planejamento territorial metropolitano.

A investigação metodológica para a construção de uma cartografia de áreas com *potencial patrimônio territorial* pode contribuir para a representação de elementos componentes da *identidade local*, com o estabelecimento de novas estratégias de visibilização para os *agentes* agricultores produtores destes territórios.

Tornar visível o que antes não era é parte importante no processo de construção de agenda. Mapas, em última instância, refletem agendas para os territórios em disputa. E como dizia a professora Bertha Becker, a agenda é o grande instrumento político do século XXI, porque o que não está na agenda, não existe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALA, R. D.; COCCO, M. D. A.; VARALLO, A. C. T. **Relatório técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP**. Taubaté: UNITAU, 2017.
- AGÊNCIA METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (AGEMVALE). **Termo de referência para a formulação do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (PDUI-RMVPLN)**. São José dos Campos: AGEMVALE, 2018a.
- AGÊNCIA METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (AGEMVALE). **Guia metodológico do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (PDUI-RMVPLN)**. São José dos Campos, AGEMVALE, 2018b.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Relatório de visita de campo trecho paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul, cidades de Guaratinguetá e Taubaté - Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. 2001. 31 p. Disponível em: https://www.ana.gov.br/acoesadministrativas/ContratosConvenios/docs/019_2001/pgrh-re-002-r0.pdf. Acesso em: 13 ago. 2020.
- ALMEIDA, C. M. D. O diálogo entre as dimensões real e virtual do urbano. In: ALMEIDA, C. M. D.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Ed.). **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 19-31.
- ALMEIDA, C.; MOURÃO, M.; DESSAY, N.; LACQUES, A. E.; MONTEIRO, A.; DURIEUX, L.; VENTURIERI, A.; SEYLER, F. Typologies and spatialization of agricultural production systems in Rondônia, Brazil: linking land use, socioeconomics and territorial configuration. **Land**, v. 5, n. 2, p. 18, 2016.
- ALMEIDA, D. A. O.; COSTA, H. S. M. Agricultura urbana: uma aproximação possível entre a questão ambiental e a questão urbana. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3., 2014. **Anais...** 2014.
- ALMEIDA, D. A. O.; MARQUES, L. M. F. J.; ALENCAR, V. G. S. L.; FERREIRA, C. M. T.; ARAÚJO, M. L.; NARDINI, P. C.; ORNELAS, G. M.; COSTA, H. S. M.; MACHADO, R. P. M. Um diálogo entre a agroecologia e a agricultura urbana em

regiões metropolitanas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. Esp., p. 168-180, 2018.

ALMEIDA, G. G.; DUARTE, G. E.; ZANETTI, V. Reminiscências indígenas da identidade Piraquara: silêncio da memória e cultura local em São José dos Campos- SP. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 16.; ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 6., 2016. **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2016. Disponível em: <http://www.camarasjc.sp.gov.br/promemoria/wp-content/uploads/2017/02/REMINISC%C3%84NCIAS-IND%C3%84GENAS-DA-IDENTIDADE-PIRAQUARA.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

ALMEIDA, R. H.; ANDRADE, B. A.; NOSSA, D. F.; RODRIGUES, M. P.; THOME, M. B. Santa Leopoldina digital. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 15, n. 1, p. 135-149, 2020.

ALVES, J. E. D.; CAVENAGHI, S. Tendências demográficas, dos domicílios e das famílias no Brasil. **Aparte: Inclusão Social em Debate**, v. 24, 2012.

ALVES, J. T; BRAGA, L. A. **Paraíba do Sul, rio sagrado**: ensaio fotográfico sobre a cultura Piraquara no Vale do Paraíba. São José dos Campos: Projeto Editorial, 1997.

AMARAL, S. **Geoinformação para estudos demográficos**: representação espacial de dados de população na Amazônia Brasileira. Tese (Doutorado de Engenharia de Transporte) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

AMARAL, S.; GAVLAK, A. A.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon. **Population and Environment**, v.34, p.142–170, 2012.

ANAZAWA, T. M. **Vulnerabilidade e território no Litoral Norte de São Paulo**: indicadores, perfis de ativos e trajetórias. 2012. 220 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos - SP, 2012.

ANAZAWA, T. M. **A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído**: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015. 2017. 371 p. Tese (Doutorado em Demografia) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Campinas - SP, 2017.

ANAZAWA, T. M. **A potência das representações**: a trama verde e azul e a região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte em São Paulo. [S.l.: s.n.], 2018. Projeto de Pesquisa FAPESP.

ANDEBERG, M. R. **Cluster analysis for applications**. New York: Academic Press, 1973.

ANDRADE, B. A.; ALMEIDA, R. Patrick Geddes e a escola territorialista italiana: aproximações conceituais e metodológicas - reflexões a partir da participação de crianças na representação de valores patrimoniais da cidade de Santa Leopoldina – ES / Brasil. **Revista FAU USP**, v. 23, n. 39, p. 120-137, 2016.

ANTICO, C.; LEAL, J. L.; SOUZA, M. R.; BAENINGER, R. **Região de governo de São José dos Campos: estudos de população**. Campinas: UNICAMP, 1993.

ANYAIWE, O. E. D.; SINGH, G. B.; WILSON, G. D.; GEDDES, T. J. Weighted Manhattan distance classifier; SELDI data for Alzheimer's disease diagnosis. In: IEEE CONGRESS ON EVOLUTIONARY COMPUTATION (CEC), 2017. **Proceedings...** IEEE, 2017. p. 257-262.

ARAUJO, A. G. J.; MONTEIRO, A.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, L. T.; GRILO, L. M.; TEIXEIRA, D. L.; SOUZA, M. T. Beef cattle production systems in South Pantanal: considerations on territories and integration scales. **Land**, v. 7, n. 4, p. 156, 2018.

ARORA, P.; DEEPALI, E.; VARSHNEY, S. Analysis of k-means and k-medoids algorithm for big data. **Procedia Computer Science**, v. 78, p. 507-512, 2016.

ARRUDA, F. G. Região Metropolitana do Vale do Paraíba do Sul paulista e Litoral Norte: melhorias ou continuação de uma mesma política pública? **Revista Geonorte**, v. 7, n. 1, p. 1277-1289, 2013.

ASSUNÇÃO, R. M.; LAGE, J. P.; REIS, E. A. Análise de conglomerados espaciais via árvore geradora mínima. **Revista Brasileira de Estatística**, v. 63, n. 220, p. 7-24, 2004.

ASSUMPCÃO, P. A. Os produtos de qualidade do Vale do Paraíba, uma nova visão do rural, com projetos ambientais sociais. In: SATO, G. S. (Ed.). **Turismo rural, indicação geográfica, gastronomia e sustentabilidade**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento – Instituto de Economia Agrícola, 2016. p. 54-59.

AUDRÁ, A. **Maristela: o Convento da Trapa**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1951.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. London: Longman Scientific and Technical, 1995.

BARCELOS, B. M.; NOSSA, D. F.; BONA, K. D.; BERNARDO, L. C.; MAZZINI, M.; RODRIGUES, M. P.; THOME, M. B. **Glossário: conceitos da escola territorialista italiana**. Vitória: Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento (Patri_Lab), 2019.

BASSO, L. **Economia e corte de madeira no litoral norte paulista no início do século XIX**. 2008. 144 f. Dissertação (Mestrado em História Econômica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BORGES, K; DAVIS, C. Modelagem de dados geográficos. In: CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; DAVIS, C. (Ed.). **Geoprocessamento: teorias e aplicações**. [S.l.]: Bertrand, 2002.

BORGES, K. A. V.; DAVIS JUNIOR, C. A.; LAENDER, A. H. F. Modelagem conceitual de dados geográficos. In: CASANOVA, M. A.; CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G. R. (Ed.). **Bancos de dados geográficos**. Curitiba (PR): EspaçoGeo, 2005.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Estatuto da Terra: Lei nº 4.504**, de 30 de novembro de 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Lei 9.985** de 18 de Julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 9 maio 2021.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Estatuto da metrópole, Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm. Acesso em: 10 jan. 2020.

CADASTRO AMBIENTAL RURAL (SICAR). **Base de downloads**. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>. Acesso em: 12 jul. 2020.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Modelagem de dados em geoprocessamento. In: ASSAD, E.; SANO, E. E. (Ed.). **Sistemas de informação geográfica: aplicações na agricultura**. Brasília: EMBRAPA, 2005. p. 47-66.

CANTADOR, D. C. **Diagnóstico da gestão dos recursos hídricos no município de Americana (SP), utilizando geotecnologias**. 2015. 164 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2015.

CHOAY, F. **A alegoria do patrimônio**. 3.ed. São Paulo: UNESP, 2003.

CHOAY, F. **A regra e o modelo: sobre a teoria da arquitetura e do urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 1985.

CLÉSIO, F. **Medidas de distância**, 2012. Disponível em:
<https://mineracaodedados.wordpress.com/tag/distancia-manhattan/>. Acesso em: 7 jul.
2021.

COMITÊ EXECUTIVO DE ESTUDOS INTEGRADOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEEIVAP). **Diretrizes de
ordenamento do uso do solo**: macrozoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba
do Sul. São Paulo: CEEIVAP, 1979.

COMITÊ EXECUTIVO DE ESTUDOS INTEGRADOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEEIVAP). **Plano de recursos
hídricos da bacia do Rio Paraíba do Sul**: resumo: análise dos impactos e das medidas
mitigadoras que envolvem a construção e operação de usinas hidrelétricas: relatório.
São Paulo: CEEIVAP, 2007. 42p.

COMITÊ EXECUTIVO DE ESTUDOS INTEGRADOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEEIVAP). **Relatório técnico sobre
a situação dos reservatórios com subsídios para ações de melhoria da gestão na
Bacia do Rio Paraíba do Sul**. São Paulo: CEEIVAP, 2010. 178p.

CONCEIÇÃO, C.; PAIVA, J. L. **Os limites do direito de propriedade nas áreas de
Proteção Ambiental - APA's**. 2018. Disponível em:
[https://claudicesc.jusbrasil.com.br/artigos/648757938/os-limites-do-direito-de-
propriedade-nas-areas-de-protECAo-ambiental-apa-s](https://claudicesc.jusbrasil.com.br/artigos/648757938/os-limites-do-direito-de-propriedade-nas-areas-de-protECAo-ambiental-apa-s). Acesso em: 5 maio 2021.

CONGALTON, R. G.; ODERWALD, R. G.; MEAD, R. A. Assessing Landsat
classification accuracy using discrete multivariate analysis statistical techniques.
Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, v. 49, n. 12, p. 1671-1678,
1983.

CONGALTON, R. G. Accuracy assessment and validation of remotely sensed and other
spatial information. **International Journal of Wildland Fire**, v. 10, n. 4, p. 321-328,
2001.

CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DO VALE DO PARAÍBA
(CODIVAP). **Caracterização e avaliação dos conhecimentos existentes sobre a**

região do Vale do Paraíba: diagnósticos e resultados. Pindamonhangaba: CODIVAP, 1972.

CÔRTEZ, J. C.; BUENO, M. C. D. Integrando distribuição populacional e usocobertura da terra: testando novas abordagens metodológicas para a Amazônia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 19., 2014, São Pedro. **Anais...** São Pedro: ABEP, 2014.

COSTA, L. C. O. **Trajatória das mudanças de uso e cobertura da terra em estimativas de perda de solo em uma região de expansão agrícola na Amazônia:** a Bacia do rio Curuá-una, PA. 2018. 124 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2018.

COUTINHO, M. N.; COSTA, H. S. M. Agricultura urbana: prática espontânea, política pública e transformação de saberes rurais na cidade. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p.81-97, 2011.

CUBA, P. A cultura do arroz no Valle do Parahyba. In: FERRAZ, M. S. (Org.). **O Valle do Parahyba:** aspectos agrícolas. São Paulo: Secretária da agricultura, Indústria e Commercio, 1940.

DALL'ASTA, A. P. **Representações do fenômeno urbano na Amazônia contemporânea:** observações no sudoeste paraense. 2016. 209 p. Dissertação (Doutorado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2016.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O anti-édipo:** capitalismo e esquizofrenia. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

DEVIDE, A. C. P. ; CASTRO, M. C. ; RIBEIRO, R. L. D. ; ABBOUD, A. C. S. ; PEREIRA, M. G. ; RUMJANEK, N. G. História ambiental do Vale do Paraíba paulista. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 12-29, 2014.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (Ed.). **Análise espacial de dados geográficos.** Brasília: EMBRAPA, 2004.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A
(EMPLASA). **Região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo:
Imprensa Oficial, 2012.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A
(EMPLASA). **Região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. Disponível
em: <https://emplasa.sp.gov.br/RMVPLN>. Acesso em: 29 dez. 2019.

ESCADA, M. I. S. **Evolução de padrões de uso e cobertura da terra na região
Centro-Norte de Rondônia**. 2003. 264 p. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto)
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2003.

ESKINAZI, B. G.; SOUZA, J. Especialização produtiva e homogeneização territorial: a
monocultura de eucalipto no vale do paraíba paulista e as transformações nas dinâmicas
de produção. **Revista Pegada**, v. 14 n. 2, 2013.

FERNANDES, J.; REZENDE FILHO, C. B. **Percepção ambiental**: as transformações
no cotidiano de caçaras de Ubatuba-SP na década de 1960 e na primeira década do
século XXI. Curitiba, PR: CRV, 2010.

FERRARI, T. K. **Acessibilidade ao trabalho, educação e lazer na região
metropolitana de São Paulo**: padrões espaciais por arranjos domiciliares e grupos de
renda. 2017. 127 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto
Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2017.

FIGUEIREDO, L. C. C.; DAVIS, C. A. Modelagem de dados geográficos para sistemas
de informação de recursos hídricos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 5., 1998, Gramado (RS). **Anais...** 1998.
Disponível em: <http://www.geocities.ws/singreh/Web/S4142/14.pdf>. Acesso em: 10
mar. 2020.

FISCH, S. T. V.; CUNHA, G.; SILVA, K. C. B.; GLORIA, T. P. R.; SANTOS, A. C. F.
Palmeiras (Arecaceae) em florestas de restinga e de terras baixas, Núcleo Picinguaba,
Ubatuba-SP. In: WORKSHOP DE PESQUISAS CIENTÍFICAS DO PESM, 2., 2015.
Anais... 2015.

FONSECA, C. F. Impasses sobre a prática cartográfica: aproximações teóricas – metodológicas. In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA, 7., 2011, Salvador. **Anais...** Salvador, 2011a.

FONSECA, L.; NAMIKAWA, L.; CASTEJON, E.; CARVALHO, L.; PINHO, C.; PAGAMISSE, A. Image fusion for remote sensing applications. In: ZHENG, Y. (Ed.) **Image fusion and its applications**. [S.l.]: IntechOpen, 2011b.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **World programme for the census of agriculture 2020: Volume I: programme, concepts and definitions**. Rome: FAO, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Map accuracy assessment and area estimation: a practical guide**. Rome: FAO, 2016.

FOUNDATIONS OF AI & ML. **Normalizing data**. 2018. Disponível em: <https://mylearningsinai.ml.wordpress.com/2018/11/26/normalizing-data/#respond>. Acesso em: 3 jul. 2021.

FRANCO, U. E. G. **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.

FREITAS, E. **Agropecuária extensiva e intensiva**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/agropecuaria-extensiva-intensiva.htm>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Parques estaduais**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/unidades-de-conservacao/parques-estaduais/>. Acesso em: 4 maio 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Shape**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. Acesso em: 22 set. 2020.

GAVLAK, A. A. **Padrões de mudança de cobertura da terra e dinâmica populacional no Distrito Florestal Sustentável da BR-163: população, espaço e**

ambiente. 2012. 177p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2012.

GOMES, C. Questões do desenvolvimento regional no estudo do Vale do Paraíba (SP). In: SEMANA DE PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 16., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ-IPPUR, 2010.

GOMES, C. O PDUI do Vale do Paraíba e Litoral Norte: expectativas, ações e incertezas. **Diálogos Socioambientais na Macrometrópole Paulista**, v. 4, n. 4, p. 11-12, 2019.

GOMES, C.; RESCHILIAN, P. R.; UEHARA, A. Y. Perspectivas do planejamento regional do Vale do Paraíba e litoral norte: marcos históricos e a institucionalização da região metropolitana no Plano de Ação da Macrometrópole Paulista. **Revista Brasileira de Gestão**, v. 10, n. 1, p. 154–171, 2018.

GOMES, P. C. C. **O lugar do olhar**: elementos para uma geografia da visibilidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital image processing**. 3.ed. Berlin: Prentice Hall, 2010. 976 p.

GORDON, A.D. **Classification**: methods for the exploratory analysis of multivariate data. London: Chapman and Hall, 1981.

HARTIGAN, P.; WONG, M. A. A k-means clustering algorithm: algorithm AS 1366. **Applied Statistics**, n. 28, p. 126-130, 1979.

HOLANDA, S. B., MAIA, T. **Vale do Paraíba**: velhas fazendas. São Paulo: Edusp, 1975.

HUDSON, W. D.; RAMM, C. W. Correct formulation of the kappa coefficient of agreement. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v.53, n.4, p.421-2, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico**: notas metodológicas. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de informações do Censo Demográfico 2010**: resultados do universo por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010 famílias e domicílios resultados da amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Downloads**, 2013. Disponível em: <https://downloads.ibge.gov.br/>. Acesso em 26 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário, o que é**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?t=sobre>. Acesso em: 26 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE)**, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-%C3%AAspecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=23751&t=sobre>. Acesso em: 26 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA (SIDRA). **Objetivo do banco de tabelas estatísticas**. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/ajuda>. Acesso em: 26 fev. 2020.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **No Vale do Paraíba, o sexto pólo regional de desenvolvimento**. 2002. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=665>. Acesso em: 30 jan. 2020.

INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Carta de Fortaleza**. 1997. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Fortaleza%201997.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2020.

INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Carta internacional sobre conservação e restauração de monumentos e sítios**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA, ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO (IPPLAN). **Plano de desenvolvimento rural sustentável, Etapa 1, São José dos Campos**. São José dos Campos: Prefeitura Municipal, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Módulo fiscal**, Disponível em: <http://www.incra.gov.br/pt/modulo-fiscal.html>. Acesso em: 13 ago. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Acervo fundiário**, Disponível em: <https://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 22 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Câmeras imageadoras CBERS-3 e 4**. Disponível em: <http://www.cbears.inpe.br/sobre/cameras/cbers3-4.php>. Acesso em: 26 fev. 2020a.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Câmeras imageadoras CBERS-04A**. Disponível em: <http://www.cbears.inpe.br/sobre/cameras/cbers04a.php>. Acesso em: 3 mar. 2020b.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto MAVALE**: técnicas de sensoriamento aplicadas ao Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo. São José dos Campos: INPE, 1991. (INPE-5332—PRE/1731).

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **TOPODATA**: banco de dados geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em: 4 mar. 2021.

INSTITUTO DE PERMACULTURA E ECOVILAS DA MATA ATLÂNTICA (IPEMA). **Projetos**. Disponível em: <http://ipemabrasil.org.br/projetos/>. Acesso em: 15 jun. 2020.

IOFFE, S.; SZEGEDY, C. Batch normalization: accelerating deep network training by reducing internal covariate shift. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACHINE LEARNING, 2015. **Proceedings...** 2015. p. 448-456.

JACQUES, P. B. Patrimônio cultural urbano: espetáculo contemporâneo? **Revista de Urbanismo e Arquitetura**, Salvador, v. 6, n. 1, p. 32-39, 2008.

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing**: a remote sensing perspective. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 316 p.

KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P. J. Partitioning Around Medoids (Program PAM). In: _____. **Finding groups in data**: an introduction to cluster analysis. [S.l.]: Wiley, 1990. p. 68-125.

KORTING, T. S.; FONSECA, L. M.; ESCADA, M. I. S.; SILVA, F. C.; SILVA, M. P. S. GeoDMA: a novel system for spatial data mining. In: IEEE INTERNATIONAL

CONFERENCE ON DATA MINING WORKSHOPS, 2008, Pisa, Italia.

Proceedings... Pisa, Italia: IEEE, 2008.

KORTING, T. S.; FONSECA, L. M.; ESCADA, M. I. S.; CÂMARA, G. GeoDMA um sistema para mineração de dados de sensoriamento remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 7813-7820.

KURKDJIAN, M. L. N. O. et al. Projeto MAVALE: técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL, 2., 1991. **Anais...** 1991. p. 117–125.

LANGFORD, M. Rapid facilitation of dasymetric-based population interpolation by means of raster pixel maps. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 31, n.1, p. 19-32, 2007.

LEFEBVRE, H. **A produção do espaço**. 4.ed. Paris: Anthropos, 2000.

LÉVY-STRAUSS, C. **As estruturas elementares do parentesco**. Rio de Janeiro: Vozes, 1982. DOI: 10.1515/9783112317204.

LLOYD, S. Least squares quantization in PCM. **IEEE Transactions on Information Theory**, v. 28, n. 2, p. 129-137, 1982.

LOBO, V. A. R.; SENA, P. S. Os quintais como espaço de conflito: conservação, manejo e uso do hotspot Mata Atlântica - caso de estudo Vale Histórico, Vale do Paraíba, São Paulo. **Janus**, v. 9, n. 16, 2012.

LOUKAS, S. **Everything you need to know about Min-Max normalization**: a Python tutorial. 2020. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/everything-you-need-to-know-about-min-max-normalization-in-python-b79592732b79>. Acesso em: 3 jul. 2021.

LUCCHESI, F. “Rappresentare l’identità del territorio: gli Atlanti e le Carte del patrimonio”. In: MAGNAGHI, A. (Ed.). **La rappresentazione identitaria del territorio**: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale. Firenze: Alinea, 2005. p. 23-38.

LUCCHESI, F., CARTA, M., VANNETIELLO, D. L’Atlanti del patrimonio territoriale del circondario di Empolesi Valdese (FI). In: ATTI DELLA CONFERENZA NAZIONALE ASITA, 11., 2005. **Annali...** 2005. p.211-232.

MACQUEEN, E. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In: BERKELEY SYMPOSIUM ON MATHEMATICAL STATISTICS AND PROBABILITY, 5., 1967. **Proceedings...** Berkeley, CA: University of California Press, 1967. p.281-297.

- MAGNAGHI, A. **Rappresentare i luoghi**: metodi e tecniche. Firenze: Alinea, 2001.
- MAGNAGHI, A. **La rappresentazione identitaria del território**: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale, Firenze: Alinea, 2005.
- MAGNAGHI, A. Il retorno dei luoghi nel progetto. In: MAGNAGHI, A. (Ed.). **La rappresentazione identitaria del território**: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale. Firenze: Alinea, 2005a. p. 7-18.
- MAGNAGHI, A. **Il progetto locale**: verso la coscienza di luogo. Firenze: Bollati Boringhieri, 2010.
- MAGNAGHI, A. **El Proyecto local**: hacia una consciencia del lugar. [S.l.]: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011.
- MAGNOLI, M. M. **Projetos de espaços livres urbanos**. 1982. Tese (Pós-Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.
- MAIA, T. R. C. **O passado ao vivo**. São Paulo: FDE, 1988.
- MANFREDINI JÚNIOR, J. E. M. **A Colmeia da Trapa**: os monges trapistas e os trabalhadores rurais em Tremembé-SP - (1904-1931). Taubaté: UNITAU, 2011.
- MANGABEIRA, J. C.; TOSTO, S. G.; ROMEIRO, A. R. **Valoração de serviços ecossistêmicos: estado da arte dos sistemas agroflorestais (SAFs)**. [S.l.]: Embrapa Territorial, 2011.
- MARIA, J. M. **Região e regionalização**: estudo da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. 2016. 43p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2016.
- MARCILIO, M. L. **Caiçara**: terra e população - estudos da de mografia histórica e da história social de Ubatuba. São Paulo: Paulinas; CEDHAL, 1986.
- MARCONDES, J. V. F. As colônias agrícolas e os italianos no Vale do Paraíba. **Revista de Problemas Brasileiros**, v.18, n. 195, 1981.
- MARINELO, S. H. D. **Agricultura urbana em São José dos Campos**: apropriação do espaço urbano, modos de vida e conflitos. São José dos Campos: UNIVAP, 2014.
- MARTINS, G. **Taubaté nos seus primeiros tempos (aspectos de sua história colonial)**. Taubaté: EGETAL, 1973.

MARTINS, L. H. R.; REZENDE FILHO, C. B. **A percepção ambiental do rio das Antas em Taubaté**: S. P. um projeto de educação ambiental. Curitiba, PR: CRV, 2012.

MARTINS, N. I. R.; BARBOSA, A. G.; COCCO, M. D. A. Projeto Restau: linha guia de trilhas culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP. **Revista Extensionista Inovador**, n. 2, p.15, 2016.

MARTINS, N. I. R.; THEODORO, F. H. R.; COCCO, M. D. A. Passarela da botânica: implantação de um projeto cultural. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO, 13.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 7., 2018. **Anais...** Taubaté (SP): UNITAU, 2018. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1544528390.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

MARTINS, N. I. R.; MONTEIRO, A. M. V. Patrimônio, território e desenvolvimento: a Estrada do Pinhão, Taubaté/SP como um estudo preliminar para representação de entidades e relacionamentos em um Sistema Territorialista. In: SIMPÓSIO CIENTÍFICO ICOMOS, 1., 2019. **Anais...** Vitória (ES): UFES, 2019. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/icomoses2019/198296-patrimonio-territorio-e-desenvolvimento--a-estrada-do-pinhao-taubatesp-como-um-estudo-preliminar-para-represen/>. Acesso em: 12 fev. 2020.

MARTINS, N. I. R.; MONTEIRO, A. M. V.; ALMEIDA, R. H.; ANAZAWA, T. M. Agricultores como sujeitos da produção do território-patrimônio: ensaio metodológico em propriedades familiares na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte/SP. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 16, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/gtp.v16i3.174766>.

RUIZ, A. M. El proyecto local en el ámbito iberoamericano: hacia una síntesis territorial del buen vivir. In: MAGNAGHI, A. (Ed.). **El Proyecto local**: hacia una consciencia del lugar. [S.l.]: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011.

MATIAS, L. F. **Sistema de Informações Geográficas (SIG)**: teoria e método para representação do espaço geográfico. 2001. 355p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MATIAS, M. R. **Identificação e caracterização de tipologias de agricultura urbana e periurbana nos municípios de São José dos Campos e Jacaré – SP**. São José dos Campos: INPE, 2020. (Monografia da disciplina Introdução ao Geoprocessamento - SER-300).

MAVALE. Projeto MAVALE: técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL, 2., 1991, Serra Negra/SP. **Anais...** 1991.

MAZZINI, M. Ciclo de Territorialização, Desterritorialização e Reterritorialização (TDR): estudo sobre a produção do território da Vila de Itaúnas (ES). In: SIMPÓSIO CIENTÍFICO ICOMOS, 1., 2019, Espírito Santo. **Anais...Vitória(ES): UFES, 2019.** Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/icomoses2019/198387-ciclo-de-territorializacao-desterritorializacao-e-reterritorializacao-\(tdr\)--estudo-sobre-a-producao-do-territor/](https://www.even3.com.br/anais/icomoses2019/198387-ciclo-de-territorializacao-desterritorializacao-e-reterritorializacao-(tdr)--estudo-sobre-a-producao-do-territor/). Acesso em: 1 jun. 2021.

MEDEIROS, M.; OSORIO, R. **Arranjos domiciliares e arranjos nucleares no brasil:** classificação e evolução de 1977 a 1998. Brasília: IPEA, 2001. MELCHIORS, L. C.; CAMPOS, H. Á. As regiões metropolitanas brasileiras no contexto do Estatuto da Metrôpole: desafios a serem superados em direção à governança colaborativa. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 3, n. n.2, p. 181–203, 2016.

MENKE, A. B.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; GOMES, R. A. T.; OLIVEIRA, S. N. Classificação pelo método k-médias das bacias de drenagem do rio Ipanema (AL/PE) considerando os atributos morfométricos. **Geo UERJ**, v. 2, n. 24, 2013. DOI: <https://doi.org/10.12957/geouerj>.

MENNIS, J. Generating surface models of population using dasymetric mapping. **Professional Geographer**, v. 55, n. 1, p.31–42, 2003.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada:** uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

MONTEIRO, A. M. V.; CARDOZO, C.P.; LOPES, E.S.S. Sentidos territoriais: a paisagem como mediação em novas abordagens metodológicas para os estudos integrados em riscos de desastres. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGONI, M. A (Org.). **Riscos de desastres relacionados à água:** aplicabilidade das bases conceituais das ciências humanas e sociais na análise de casos concretos. São Carlos: RiMA, 2015.

MONTE-MÓR, R. L. M. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. **Território, Globalização e Fragmentação**, v. 1994, p. 169-181, 1994.

MONTE-MÓR, R. L. M. What is the urban in the contemporary world? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, p. 942-948, 2005.

MONTE-MÓR, R. L. M. As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In.: DINIZ, C. C.; CROCCO, M (Ed.). **Economia regional e urbana:** contribuições teóricas recentes. Belo Horizonte: UFMG, 2006. p. 61-85

MULLER, N. L. **O fato urbano na bacia do rio Paraíba, Estado de São Paulo.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 1969.

- MUSCARÀ, L. A heurística de Jean Gottmann: um dispositivo psicossomático. In: SAQUET, M. A. SPOSITO, E. S. (Ed.). **Território e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. São Paulo: Expressão Popular, 2009.
- NASCIMENTO, R. P.; RICCI, F.; RODRIGUES, M. S. Desenvolvimento endógeno da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte: uma análise do quociente locacional. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 3., 2014, **Anais...** Taubaté (SP): UNITAU, 2014. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/MPH0592_1427391000.pdf. Acesso em: 18 jan. 2020.
- NEVES C. M.; CÂMARA G.; ASSUNÇÃO R. M.; FREITAS C. C. Procedimentos automáticos e semi-automáticos de regionalização por árvore geradora mínima. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA (GEOINFO), 2002 **Anais...** 2002. p.109-116.
- NORDER, L. A. Contextos e estimativas da Reforma Agrária no Brasil (1982-2010). **Revista Ciências Humanas**, v. 7, n. 2, p. 48-61, 2013.
- NOSSA, D. F. **Riscos territoriais em projetos representacionais: investigação do patrimônio territorial de João Neiva - ES**. 2020. 165 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES, 2020.
- OLIVEIRA, G. C. **Microsimulação espacial e planejamento territorial: um experimento metodológico para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN)**. 2020. 257 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2020.
- 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. **Anais...** 2017. Disponível em: http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/5/221/CT05-22_1506801149.pdf. Acesso em: 9 mar. 2021.
- OLOFSSON, P. et al. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. **Remote Sensing of Environment**, v. 148, p. 42-57, 2014.
- OPENSHAW, S. **Census users handbook**. Cambridge: Geoinformation International, 1995.
- PALMA, L. **Agrupamento de dados: k-médias**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2018.
- PASIN, J. L. A evolução sócio-econômica do Vale do Paraíba num período de trezentos anos. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo**, v. 81, 1974.

- PATTO FILHO, U. R. O Plano Diretor Urbano Integrado (PDUI) da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), que caminhos trilhará? **Diálogos Socioambientais na Macrometrópole Paulista**, v. 4, n. 4, p. 8-10, 2019.
- PAULINO, E. T.; FABRINI, J. E. **Campesinato e territórios em disputa**. [S.l.]: Expressão Popular, 2008.
- PIERRI, T. T.; PAIVA, B.A.; SOUSA, G. O.; NASCIMENTO, G. S.; VARALLO, A. C. T. Recuperação de áreas degradadas pela extração de areia no Vale do Paraíba. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO, 11.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 5., 2016, Taubaté (SP). **Anais....** Taubaté: UNITAU, 2016. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1518024696.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.
- PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, p. 1190-1201, 2009.
- POLI, D. Il patrimonio territoriale fra capitale e risorsa nei processi di patrimonializzazione proattiva. In: MELONI, B. (Ed.). **Aree interne e progetti d'area**. Torino: Rosenberg e Sellier, 2015. p. 123-140.
- POLI, D. **Territori rurali in transizione strategie e opportunità per il biodistretto del Montalbano**. Firenze: SdT, 2018. ISBN 978-88-940261-2-2.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT). **Diretrizes internacionais para planejamento urbano e territorial**. 2015. Disponível em: <https://unhabitat.org/books/diretrizes-internacionaispara-planejamento-urbano-e-territorial/>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- QUINLAN, J. R. **C4.5**: programs for machine learning. San Mateo, California: Morgan Kaufmann, 1993.
- QUINLAN, J.R. Induction of decision trees. **Machine Learning**, v.1, n.1, p.81-106. 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1022643204877>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- QUINLAN, J.R. **C5.0**: an informal tutorial. 2019. Disponível em: <https://www.rulequest.com/see5-unix.html>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1980.
- RAFFESTIN, C. Territorializzazione, desterritorializzazione, riterritorializzazione e informazione. In: TURCO, A. (Ed.). **Regione e regionalizzazione**. Milano: Angeli, 1984. p.69-82.

RANIERI, G. R. **Levantamento etnobotânico das plantas alimentícias nos municípios de Areias e São José do Barreiro - SP: um patrimônio nos quintais urbanos**. 2018. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

REDE AGROFLORESTAL DO VALE DO PARAÍBA. **Ações da rede agroflorestal do Vale do Paraíba na construção do projeto participativo ‘Regeneração: unindo o homem à natureza’**. 2014. Disponível em: <http://redeagroflorestalvaledoparaiba.blogspot.com.br/2014/04/e-d-i-t-o-r-i-l.html>. Acesso em: 28 jan. 2020.

RESCHILIAN, P. R. O Vale do Paraíba no contexto da urbanização brasileira e a questão do planejamento regional. **Revista Ciências Humanas**, v. 11, n. 1, p. 25-32, 2005.

RIBEIRO, D. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RIBEIRO, L. C. Q.; SANTOS JÚNIOR, O. A.; RODRIGUES, J. M. **Estatuto da metrópole: avanços, limites e desafios**. Observatório das Metrópoles, 2015. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrosoles.net.br/estatuto-da-metropole-avancos-limites-e-desafios/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

RIEHELMANN, C. C. **Rurbanização, desenvolvimento e vida: o caso do Assentamento Nova Esperança I, do MST, em macrozona de expansão urbana de São José dos Campos: perspectivas para o planejamento urbano e regional**. São José dos Campos: UNIVAP, 2006.

RODELA, L. G.; AGUIAR, A. D. O.; SHIBAO, F. Y.; FERREIRA, A. P.; NASCIMENTO, L. A. M. A. N. O. Relações entre bananicultura, artesanato e turismo em São Bento do Sapucaí, SP. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS (SINGEP), 3.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE (S2IS), 2., 2015. **Anais...** 2015.

ROUSSEEUW, P. J. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, v. 20, p. 53–65, 1987.

RUY, A. T. **Museificação do território: experimentação conceitual em roteiro cultural no Espírito Santo**. 2017. 144 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória-ES, 2017.

SAATY, T. L. **The analytic hierarchy process**. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAINT-HILAIRE, A. **Segunda viagem a São Paulo e quadro histórico da província de São Paulo**. Brasília: Senado Federal, 2002.

SANTANDREU, A; LOVO, I. **Panorama da agricultura urbana e periurbana no Brasil e diretrizes políticas para sua promoção**: identificação e caracterização de iniciativas de agricultura urbana e periurbana em regiões metropolitanas brasileiras. Belo Horizonte: Rede; IPES, 2007.

SANTOS, A. C. F. **Potencial e limitações dos dados de luzes noturnas em apoio ao planejamento territorial**: um estudo para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, São Paulo, Brasil. 2019. 183 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos-SP, 2019.

SANTOS, A. P.; MORELLI, A. F.; MELLO, B. A. R.; MOURÃO, F. B.; GUTLICH, G. R. História da várzea do médio Rio Paraíba do Sul: estado atual do projeto de reerguimento econômico do Vale do Paraíba. In: SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 6., 2014. **Anais...** 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2006.

SANTOS, M. Atividades produtivas nos territórios rurais sob a perspectiva histórica de formação da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. **Diálogos Socioambientais na Macrometrópole Paulista**, v. 4, n. 4, p. 19-20, 2019.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO. **Lei complementar nº 1.166, de 9 de janeiro de 2012**: região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, São Paulo, SP, jan. 2012. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/165017>.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO. **Lei complementar nº 1.258, de 12 de janeiro de 2015**: dispõe sobre a criação da Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte - AGEMVALE, altera dispositivo da Lei Complementar nº 1.166, de 2012, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/173957>.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Modelo Digital de Elevação (MDE) do Estado de São Paulo obtido a partir da base do Projeto GISAT (Cartas Topográficas na escala 1:50.000)**. 2016. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Ficha_Tecnica_MDE.pdf. Acesso em: 25 fev. 2020.

SAQUET, M. A. Território e identidade. **Encontro de Geógrafos da América Latina**, v. 10, p. 13.869-13.881, 2005.

SAQUET, M. A. As diferentes abordagens do território e a apreensão do movimento e da (i)materialidade. **Geosul**, Florianópolis, v. 22, n. 43, p 55-76, jan./jun. 2007.

SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. **Território e territorialidades**: teorias, processos e conflitos. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções sobre território**. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SCHAPIRE, R. E.; FREUND, Y. Introduction and overview. In: _____ (Ed.). **Boosting**: foundations and algorithms. [S.l.]: MIT Press, 2012. ISBN 0262017180, 9780262017183.

SCHMIDT, N. C.; PEREIRA, A. S. Comportamento do cultivar 'Mantiqueira', e de outros, de mandioca, em solos da série pinhão (terciário), no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 27, n. 2, p. 249-255, 1968

SELIM, S. Z.; ISMAIL, M. A. K-means-type algorithms: a generalized convergence theorem and characterization of local optimality. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, n. 1, p. 81-87, 1984.

SIANI, S. M. O. **ISAM**: um sistema de indicadores para o monitoramento da área de proteção ambiental mananciais do Rio Paraíba do Sul. 2016. 191 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2016.

SILVA, J. P. **Trapistas no Brasil**. 2014. 223f. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, S. P. **A agricultura familiar e suas múltiplas interações com o território**: uma análise de suas características multifuncionais e pluriativas. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.

SILVA, S. R. Populações tradicionais camponesas, um estudo de território, identidade, problemas ambientais e fundiários: o caso de Camburi – Ubatuba-SP. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Geografiacultural/50.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

SIQUEIRA, V. A.; MORAES, W. S.; ABDALA, R. D. Linha guia de trilhas culturais no Vale do Paraíba-SP: olhares e construções da história e da geografia. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO, 11.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 5., 2016, Taubaté (SP). **Anais...** Taubaté: UNITAU, 2016. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1518024696.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

SOUZA, I. M. E. **Análise do espaço intra-urbano para estimativa populacional intercensitária utilizando dados orbitais de alta resolução espacial**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2004.

SOUZA, A. R.; ESCADA, M. I. S.; MARUJO, R. F. B.; MONTEIRO, A. M. V. Cartografia do invisível: revelando a agricultura de pequena escala com imagens Rapideye na região do Baixo Tocantins, PA. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 38, p. 137-153, 2019.

SOUZA, A. R. **Economia e natureza**: padrões de uso e cobertura da terra associados a atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades do sudoeste do Pará. 2016. 226 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2016.

TEIXEIRA, L. K. S.; BARBOSA, A. G., NISHIME, T. M. C.; VARALLO, A. C. T. Percepção sensorial da paisagem como influência cultural através do relevo da antiga Estrada do Pinhão. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO, 13.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 7., 2018, Taubaté (SP). **Anais...** Taubaté: UNITAU, 2018. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1544528390.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

TELLES, V. S. (Coord.). **A gestão do conflito na produção da cidade contemporânea**: a experiência paulista. São Paulo: USP, 2018. (Projeto Temático FAPESP, Processo 13/26116-5).

THEODORO, F. H. R.; MARTINS, N. I. R.; VARALLO, A. C. T. Arquitetura vernácula e trilhas culturais: futuras casas geleizadas. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO, 13.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 7., 2018 Taubaté. **Anais...** 2018. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1544528390.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

TOLEDO, M. H. S. O impacto da plantação extensiva de eucalipto nas culturas tradicionais. **Cadernos IHUideias**, v. 10, n. 167, 2012.

TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**, 2011. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em 04 Mar. 2021.

TROTTA, J.; MESSIAS, P. A.; PIRES, A. H. C.; HAYASHIDA, C. T.; CAMARGO, C.; FUTEMMA, C. Análise do conhecimento e uso popular de plantas de quintais urbanos no estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 17 34, 2012.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Convenção para a protecção do património mundial, cultural e natural**. Paris: UNESCO, 1972.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Convenção para a salvaguarda do património cultural imaterial**. Paris: UNESCO, 2003.

UNITED NATIONS (ONU). **Principles and recommendations for population and housing censuses revision 1**. New York: ONU, 1998. p. 65-68.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES). **Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento [DAU/UFES]**. 2011. Disponível em: https://blog.ufes.br/patri_lab/2011/05/24/intro/. Acesso em: 13 fev. 2020.

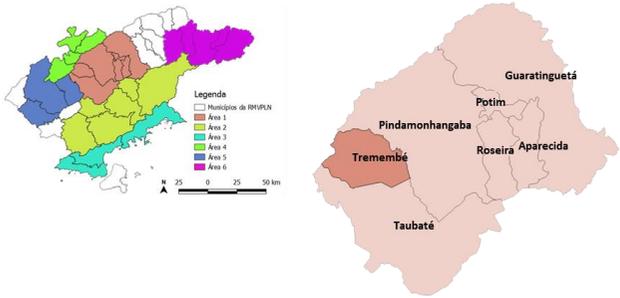
VIEIRA, E. T.; SANTOS, M. J. Industrialização e desenvolvimento regional: política do CODIVAP no Vale do Paraíba na década de 1970. **Desenvolvimento Regional em Debate**, p. 161–181, nov. 2012.

WISE, S.; HAINING, R.; MA, J. Regionalisation tools for the exploratory spatial analysis of health data. In: FISCHER, M.M.; GETIS, A. (Ed.). **Recent developments in spatial analysis: spatial statistics, behavioral modelling, and computational intelligence**. Berlin: Springer, 1997. p. 83-100.

XU, R.; WUNSCH, D. **Clustering**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2008.

APÊNDICE A – FICHAS PARA SELEÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE

Tabela A.1 Ficha Nº2 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LiSS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | |  | |
|--|--|---|---|
| Ficha Nº2 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Potim, Aparecida e Guaratinguetá | |
| Imagem | | | |
| Satélite: CBERS-04A | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020; 13/07/2020 | Órbita/Ponto: 201/141, 201/142; 200/142 |
| Dados | | Área de estudo | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | <p>Justificativa: A Área de interesse 1 localiza-se ao longo da várzea do rio Paraíba do Sul, com destaque para a produção de rizicultura em colônias agrícolas desde o século XIX, caracteriza parte do patrimônio paisagístico regional com visibilidade para as serras. Contempla o eixo São Paulo - Rio de Janeiro, com principais acessos pela rodovia Presidente Dutra e a Estrada de Ferro São Paulo - Rio de Janeiro e apresenta manifestações culturais que atraem o turismo para a região. Foi selecionado para o primeiro teste o município de Tremembé, caracterizado pelo início da produção na várzea do rio Paraíba do Sul pela atividade dos monges trapistas e população mestiça em meados dos séculos XIX-XX, assim como a implantação dos assentamentos a partir da distribuição de terras por reforma agrária, Nova Conquista em 1998, primeiro da região e que se desenvolveu com a produção de horticultura e fruticultura, e o assentamento Olga Benário, elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista</i> Italiana (AUDRÁ, 1951; ANA, 2001; RIECHELMAN, 2006; MANFREDINI JUNIOR, 2011; NORDER, 2013; SANTOS et. al., 2014; SILVA, 2014).</p> | |

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela A.2 Ficha N°3 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LiSS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | | | |  |
|--|--|---|---|---|
| Ficha N°3 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: Paraibuna, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha e Cunha. | | |
| Imagem | | | | |
| Satélite: CBERS-04A | | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020; 13/07/2020 | Órbita/Ponto: 201/142, 201/143; 200/142; 200/143 |
| Dados | | Área de estudo | | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | Justificativa: A Área de interesse 2 localiza-se ao longo do Patamar e Serras do rio Paraitinga e Paraibuna, caracteriza-se por tipos de produção agrícola diversificada, com a presença de produções familiares, pecuária leiteira e de corte, extrativismo de espécies nativas da Mata Atlântica como o Pinhão, o Cambuci e o Palmito Juçara. Apresentam manifestações culturais que atraem o turismo para a região. Foi selecionado para o primeiro teste o município de Cunha, o maior município da região, compunha a antiga rota indígena e bandeirista do interior de São Paulo em direção ao litoral fluminense e apresenta altos índices de produção agrícola do tipo familiar, elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista Italiana</i> (DEVIDE et al., 2014; ASSUMPÇÃO, 2016). | | |

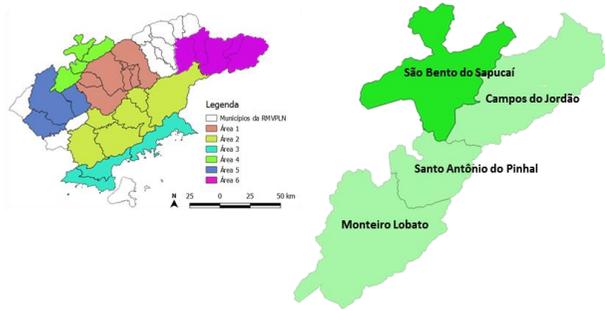
Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela A.3 Ficha N°4 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LISS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | |  Patri_Lab | |
|--|--|---|---|
| Ficha N°4 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba | |
| Imagem | | | |
| Satélite: CBERS-04A | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020; 13/07/2020 | Órbita/Ponto: 201/142, 201/143; 200/142; 200/143 |
| Dados | | Área de estudo | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | Justificativa: A Área de interesse 3, localiza-se na região Litoral Norte, caracterizada por atividades de extrativismo vegetal, pesca e agricultura para a subsistência desde os primórdios de sua ocupação pelos povos indígenas, posteriormente, destacou-se pela exportação de produtos por via marítima. Foi selecionado o município de Ubatuba, caracterizado pela produção extrativista, em especial de palmito juçara, e agrícola familiar por comunidades tradicionais de origem caiçara, como por exemplo na colônia agrícola do Ubatumirim, indígena e quilombola, que apresentam seus territórios delimitados por órgãos como a FUNAI (terras indígenas) e INCRA (comunidades quilombolas), elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista</i> Italiana (MÜLLER, 1969; BASSO, 2008; FISCH et, al., 2015; IPEMA, 2020). | |

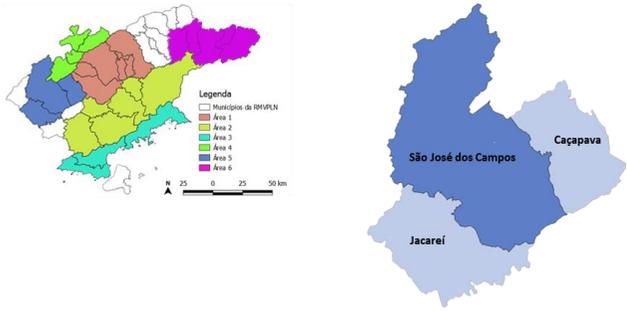
Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela A.4 Ficha N°5 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LiSS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | |  | |
|--|--|--|---|
| Ficha N°5 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: Monteiro Lobato, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão. | |
| Imagem | | | |
| Satélite: CBERS-04A | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020, 03/08/2020 | Órbita/Ponto: 201/142, 202/142 |
| Dados | | Área de estudo | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | Justificativa: : A Área de interesse 4 localiza-se ao longo da Serra da Mantiqueira e Planalto de Campos do Jordão, caracteriza-se por tipos de produção agrícola diversificada, com a presença de produções familiares, pecuária leiteira e de corte, extrativismo de espécies nativas da Mata Atlântica como o Pinhão. Foi selecionado o município de São Bento do Sapucaí, caracteriza-se pela interação com os municípios do sul de Minas Gerais desde os primórdios, destacou-se como rota para a atividade tropeirista em direção a este estado. Destaca-se na produção de agricultura familiar regional, em especial, a bananicultura, associada a comunidades tradicionais, como caipira, quilombola e mestiça, elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista Italiana</i> (HOLANDA; MAIA, 1975; MÜLLER, 1969; RODELA et. al., 2015; ASSUMPÇÃO, 2016). | |

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela A.5 Ficha N°6 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LISS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | | | |  Patri Lab |
|--|--|--|---|--|
| Ficha N°6 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: Jacareí, São José dos Campos e Caçapava. | | |
| Imagem | | | | |
| Satélite: CBERS-04A | | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 08/07/2020, 03/09/2020 | Órbita/Ponto: 201/142, 201/143 202/142 |
| Dados | | Área de estudo | | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | | | |
| | | <p>Justificativa: A Área de interesse 5 localiza-se ao longo de depressões do Médio Vale do Paraíba, colinas sedimentares e pela várzea do rio Paraíba do Sul, contempla o eixo São Paulo - Rio de Janeiro, com principal acesso pela rodovia Presidente Dutra. Os municípios desta região caracterizam-se pela presença de polos industriais e produção agrícola intensiva, porém observa-se a presença de propriedades familiares e de produtores neorrurais, ocorrendo o retorno ao lugar. Foi selecionado para o primeiro teste o município de São José dos Campos, caracterizado como polo de desenvolvimento econômico e por sua malha urbana consolidada, apresenta ocorrência de produtores agrícolas familiares e neorrurais em áreas rurais, periurbanas e urbanas. Apresenta a área da várzea do rio Paraíba do Sul constituída pelo Banhado, espaço aberto que caracteriza o patrimônio paisagístico do município, área que foi inicialmente utilizada para o cultivo agrícola pelos jesuítas e atualmente enfrenta a ocupação urbana e da atividade pecuária. Conta também com terras redistribuídas por reforma agrária, componentes do assentamento Nova Esperança, elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista Italiana</i> (ALMEIDA; COSTA, 2014; MARINELLO, 2014; SANTOS et. al., 2014).</p> | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela A.6 Ficha N°7 - Seleção de áreas de interesse para investigação do patrimônio territorial potencial.

|  INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS Pós-graduação em Sensoriamento Remoto Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais - LISS / Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento – Patri_Lab (Universidade Federal do Espírito Santo) | |  | |
|--|--|--|--|
| Ficha N°7 | | Áreas de interesse na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) | |
| Autora: Nayla Ingrid Ramos Martins | | Municípios: Silveiras, Areias, São José do Barreiro e Bananal. | |
| Imagem | | | |
| Satélite: CBERS-04A | Sensores: WPM 8m (multiespectral) e WPM 2m (pancromático) | Data: 13/08/2020 | Órbita/Ponto: 200/141; 200/142 |
| Dados | | Área de estudo | |
| Fonte | Descrição dos dados |  | |
| Censo Agro 2017 (IBGE) | SIDRA: Tabelas com dados relativos a produção e aos produtores. CNEFE: Dados georreferenciados referentes as propriedades agropecuárias | | |
| Censo Demográfico 2010 (IBGE) | Dados agregados a setores censitários | | |
| Geomorfologia 2019 (IBGE) | Dados de geomorfologia nacional, escala 1:250.000 | | |
| Cadastro Ambiental Rural (SICAR) | Áreas dos imóveis rurais, hidrografia, vegetação nativa | | |
| Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) | Áreas quilombolas, assentamentos, imóveis rurais | | |
| Fundação Nacional do Índio (FUNAI) | Terras indígenas | | |
| Atlas dos remanescentes florestais 2018-2019 (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE) | Atlas dos remanescentes florestais para o estado de São Paulo, escala 1:50.000 | | |
| Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS) | Dados de uso do solo levantados em 2012 (hidrografia, formação florestal e não florestal, silvicultura, área antropizada, área edificada). | <p>Justificativa: A Área de interesse 6 localiza-se ao longo da Serra da Bocaina e apresenta municípios que destacaram-se no século XVIII pela produção cafeeira e pela presença da agricultura de subsistência e a policultura nas colônias agrícolas, criadas no século XIX, cuja produção era transportada pela atividade tropeirista. Os municípios desta região tiveram seu crescimento estacionado por não estarem incluídos na rota da estrada de Ferro São Paulo-Rio de Janeiro, caracterizados por seus centros históricos. Atualmente as áreas devastadas pela produção cafeeira foram substituídas pela atividade pecuária, com a presença de produção agrícola familiar, em menor escala que nas demais regiões do Vale do Paraíba, pois grande parte dos agricultores que habitavam as colônias agrícolas foram desterritorializados para a criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Foi selecionado para o primeiro teste o município de São José do Barreiro, caracterizado pelo auge da produção cafeeira no século XVIII, e pela produção de policultura e agricultura de subsistência em propriedades familiares nas colônias agrícolas, atualmente caracteriza-se pela produção agropecuária em propriedades familiares e pela agricultura urbana em meio aos quintais dos centros históricos, elementos que podem indicar potencial patrimônio territorial conforme a perspectiva da <i>Escola Territorialista Italiana</i> (MÜLLER, 1969; MAIA, 1988; RANIERI, 2018).</p> | |

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE B – DADOS E PROCEDIMENTOS REALIZADOS PARA A CRIAÇÃO DE ARRANJOS FAMILIARES

As variáveis referentes as pessoas residentes em domicílios particulares com relação de parentesco foram ponderadas pela quantidade de domicílios particulares permanentes componentes do mesmo setor, Tabela B.1.

Tabela B.1 Dados do universo utilizados.

| Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário | | |
|---|---|-----------------|
| Nome das variáveis | Descrição das variáveis | Planilha |
| V002 | Domicílios particulares permanentes | Domicilio01_SP2 |
| V002 | Pessoas residentes em domicílios particulares permanentes | Pessoa13_SP2 |
| V003 | Responsáveis pelos domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V004 | Cônjuges ou companheiros(as) (de sexo diferente e do mesmo sexo da pessoa responsável) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V005 | Filhos(as) do responsável e do cônjuge em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V006 | Filhos(as) somente do responsável em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V007 | Enteados(as) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V008 | Genros ou noras em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V009 | Pais, mães, padrastos ou madrastas em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V010 | Sogros (as) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V011 | Netos(as) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V012 | Bisnetos(as) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V013 | Irmãos ou irmãs em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V014 | Avôs ou avós em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V015 | Outros parentes em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V016 | Agregados(as) em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |
| V017 | Conviventes em domicílios particulares | Pessoa13_SP2 |

Fonte: IBGE (2010).

Para a aplicação do procedimento de regionalização via Skater, foi necessária a padronização dos dados, Tabela B.2.

Tabela B.2 Padronização dos dados.

Procedimento: Padronização dos dados para aplicação do procedimento de Regionalização via Skater

Descrição: Apresenta-se como requisito para a aplicação do método de regionalização via Skater a padronização dos dados conforme a razão da diferença entre o valor do atributo e o valor médio do atributo, pelo desvio padrão.

Cálculo:

$$V_{atr_pad} = \frac{V_{atr} - M_{atr}}{DP_{atr}}$$

Onde: V_{atr_pad} = valor do atributo padronizado; V_{atr} = valor do atributo; M_{atr} = valor médio de V_{atr} ; DP_{atr} = Desvio padrão de V_{atr} .

Justificativa: Os atributos devem ser padronizados para a aplicação do procedimento de regionalização via Skater, pois o cálculo do coeficiente de similaridade entre os geo-objetos, obtido conforme a métrica distância euclidiana, método sensível a presença de outliers e a diferença de escala entre os dados.

Fonte de dados: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2010).

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE C - OPERADORES UTILIZADOS PARA O PREENCHIMENTO CELULAR

Tabela C.1 Operações realizadas para a agregação celular das variáveis.

| Variáveis | Operações para agregação celular | Fonte de dados |
|---|--|---|
| Classes de uso e cobertura | porcentagem de cada classe por área | Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A) |
| Declividade | média | Topodata (2011) |
| Hidrografia | mínima distância | IBGE (2010) |
| Rodovias | mínima distância | IBGE (2010) |
| Núcleos urbanos | mínima distância | Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A) |
| Rio Paraíba do Sul | mínima distância | Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A) |
| Tamanho das propriedades CNEFE | porcentagem de cada classe por área presença | Área dos Imóveis Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2020) CNEFE - Censo Agro 2017 (IBGE) |
| Arranjos familiares Nuclear (mínimo 3 integrantes) | ponderado por área | Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares |
| Arranjos familiares Anaparental (mínimo 5 integrantes) | ponderado por área | Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares |
| Arranjo familiares Anaparental (mínimo 8 integrantes) | ponderado por área | Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares |
| Assentamentos por reforma agrária | ponderado por área | INCRA (2020) |
| Número de famílias em assentamentos por reforma agrária | ponderado por área | INCRA (2020) |

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE D - TRATAMENTO DOS DADOS DO CAR

Tabela D.1 Tratamento dos dados Área dos Imóveis (CAR).

Procedimento: Tratamento dos dados Área dos Imóveis (CAR)

Descrição: O tratamento adotado consiste na (i) eliminação de imóveis cancelados por decisão administrativa; (ii) classificação preliminar conforme os tamanhos das propriedades, considerando sua dimensão relacionada ao tamanho dos Módulos Fiscais adotados para cada município; (iii) eliminação da sobreposição entre os polígonos; (iv) realização de uma nova classificação das áreas dos polígonos remanescentes, conforme o tamanho das propriedades; (v) rasterização do mapa resultante para agregação celular conforme porcentagem das classes correspondentes aos tamanhos das propriedades.

Cálculo: Exemplo da função aplicada na calculadora de campo do QGIS para classificação do tamanho das propriedades no município de Taubaté:

```
case when "NUM_AREA" <20 then 'minifundio'  
when "NUM_AREA" >= 20 and "NUM_AREA" <80 then 'pequena'  
when "NUM_AREA" >= 80 and "NUM_AREA" <300 then 'media'  
when "NUM_AREA" >300 then 'grande'  
end
```

Justificativa: O tratamento do dado Área dos imóveis foi realizado com o intuito de diminuir a interferência dos valores de área associados aos polígonos sobrepostos e obter uma estimativa da distribuição dos tipos de propriedades mais próxima do contexto real.

Considerações metodológicas: O tratamento aplicado ao dado Área dos imóveis do CAR, permitiu estimar a distribuição de grandes, médias, pequenas propriedades e minifúndios, facilitando o uso deste atributo para a investigação dos *tipos de produtores* presentes no contexto territorial da RMVPLN.

Fonte de dados: CADASTRO AMBIENTAL RURAL (SICAR, 2020).

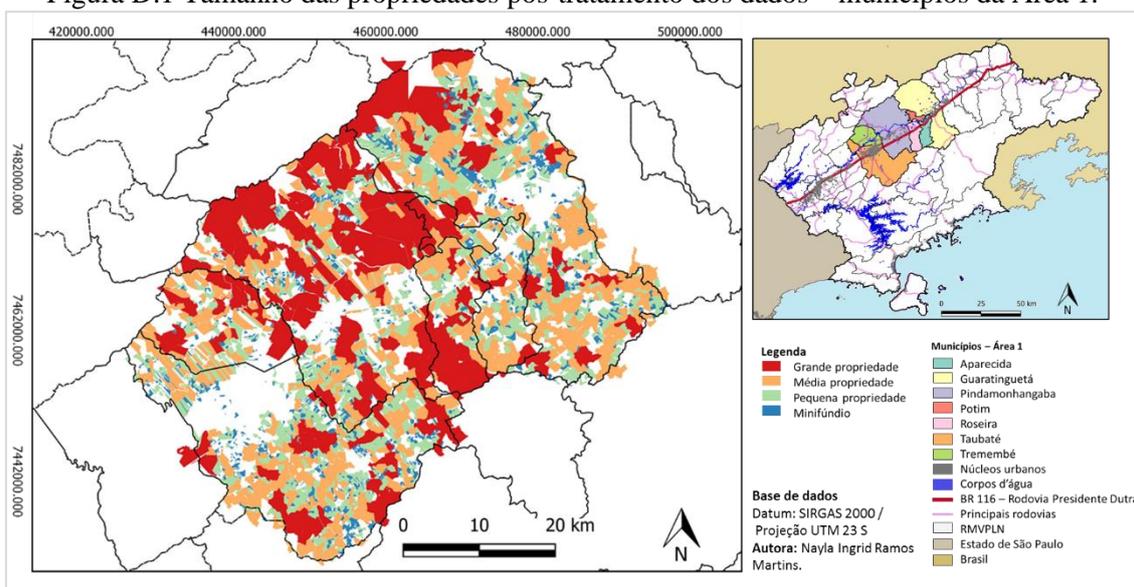
Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela D.2 Definição dos tamanhos das propriedades para os municípios da Área 1.

| Município | Módulo Fiscal (ha) | Função | Tamanho da propriedade |
|-------------------------------------|--------------------|--|--|
| Aparecida Guaratinguetá Potim | 24 ha | Área < 24 ha Área >= 24 ha 96 ha =< Área < 360 ha Área > 360 ha | Minifúndio Pequena propriedade Média propriedade Grande propriedade |
| Roseira | 22 ha | Área < 22 ha Área >= 22 ha 88 ha =< Área < 330 ha Área > 330 ha | Minifúndio Pequena propriedade Média propriedade Grande propriedade |
| Taubaté | 20 ha | Área < 20 ha Área >= 20 ha 80 ha =< Área < 300 ha Área > 300 ha | Minifúndio Pequena propriedade Média propriedade Grande propriedade |
| Pindamonhangaba Tremembé | 16 ha | Área < 16 ha Área >= 16 ha 64 ha =< Área < 240 ha Área > 240 ha | Minifúndio Pequena propriedade Média propriedade Grande propriedade |

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura D.1 Tamanho das propriedades pós-tratamento dos dados – municípios da Área 1.



Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela D.3 Módulos fiscaís na RMVPLN.

| SUB-REGIÃO | MUNICÍPIOS | MÓDULO FISCAL* (ha) | ÁREA* (ha) | SUPERFÍCIE* (km²) | MINIFÚNDIO* * (ha) | PEQUENA. PROP.** (ha) | MÉDIA PROP. ** (ha) | GRANDE PROP. ** (ha) |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| SUB-REGIÃO 1 (São José dos Campos) | Caçapava (SP) | 16 | 29899,7 | 369,0 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| | Igaratá (SP) | 14 | 21635,3 | 293,0 | < 14 | 14 à 56 | 56 à 210 | > 210 |
| | Jacareí (SP) | 12 | 34604,3 | 464,3 | < 12 | 12 à 48 | 48 à 180 | > 180 |
| | Jambeiro (SP) | 30 | 19277,2 | 184,4 | < 30 | 30 à 120 | 120 à 450 | > 450 |
| | Monteiro Lobato (SP) | 14 | 25622,6 | 332,7 | < 14 | 14 à 56 | 56 à 210 | > 210 |
| | Paraibuna (SP) | 30 | 70810,4 | 809,6 | < 30 | 30 à 120 | 120 à 450 | > 450 |
| | Santa Branca (SP) | 20 | 22424,9 | 272,2 | < 20 | 20 à 80 | 80 à 300 | > 300 |
| São José dos Campos (SP) | 12 | 96596,0 | 1099,4 | < 12 | 12 à 48 | 48 à 180 | > 180 | |
| SUB-REGIÃO 2 (Taubaté) | Campos do Jordão (SP) | 12 | 4527,2 | 290,1 | < 12 | 12 à 48 | 48 à 180 | > 180 |
| | Lagoinha (SP) | 35 | 26142,6 | 255,5 | < 35 | 35 à 140 | 140 à 525 | > 525 |
| | Natividade da Serra (SP) | 40 | 55387,8 | 833,4 | < 40 | 40 à 160 | 160 à 600 | > 600 |
| | Pindamonhangaba (SP) | 16 | 61958,0 | 729,9 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| | Redenção da Serra (SP) | 40 | 21388,6 | 309,4 | < 40 | 40 à 160 | 160 à 600 | > 600 |
| | Santo Antônio do Pinhal (SP) | 14 | 11166,8 | 133,0 | < 14 | 14 à 56 | 56 à 210 | > 210 |
| | São Bento do Sapucaí (SP) | 20 | 26207,6 | 253,0 | < 20 | 20 à 80 | 80 à 300 | > 300 |
| | São Luiz do Paraitinga (SP) | 40 | 66326,2 | 617,3 | < 40 | 40 à 160 | 160 à 600 | > 600 |
| | Taubaté (SP) | 20 | 48842,6 | 624,9 | < 20 | 20 à 80 | 80 à 300 | > 300 |
| | Tremembé (SP) | 16 | 14740,4 | 191,4 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| SUB-REGIÃO 3 (Guaratinguetá) | Aparecida (SP) | 24 | 6367,30 | 121,1 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Cachoeira Paulista (SP) | 24 | 25597,6 | 288,0 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Canas (SP) | 24 | 3015,3 | 53,3 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Cunha (SP) | 40 | 118878,9 | 1407,3 | < 40 | 40 à 160 | 160 à 600 | > 600 |
| | Guaratinguetá (SP) | 24 | 79002,5 | 752,6 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Lorena (SP) | 24 | 32892,6 | 414,2 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Piquete (SP) | 24 | 11652,0 | 176,0 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Potim (SP) | 24 | 2249,1 | 44,5 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Roseira (SP) | 22 | 11997,4 | 130,7 | < 22 | 22 à 88 | 88 à 330 | > 330 |
| | Arapeí (SP) | 24 | 5712,7 | 156,9 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| SUB-REGIÃO 4 (Cruzeiro) | Areias (SP) | 45 | 27741,9 | 305,2 | < 45 | 45 à 180 | 180 à 675 | > 675 |
| | Bananal (SP) | 24 | 50139,2 | 616,4 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Cruzeiro (SP) | 24 | 25101,9 | 305,7 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Lavrinhas (SP) | 24 | 15284,3 | 167,1 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Queluz (SP) | 24 | 17184,2 | 249,8 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | São José do Barreiro (SP) | 24 | 23950,3 | 570,7 | < 24 | 24 à 96 | 96 à 360 | > 360 |
| | Silveiras (SP) | 35 | 34328,2 | 414,8 | < 35 | 35 à 140 | 140 à 525 | > 525 |
| SUB-REGIÃO 5 (Caraguatatuba) | Caraguatatuba (SP) | 16 | 12797,6 | 485,1 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| | Ilhabela (SP) | 16 | 3720,4 | 347,5 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| | São Sebastião (SP) | 16 | 16493,0 | 399,7 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |
| | Ubatuba (SP) | 16 | 29185,4 | 723,8 | < 16 | 16 à 64 | 64 à 240 | > 240 |

Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Rural (2013); INCRA (2020) e Brasil (1993).

APÊNDICE E - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS INDICADORAS

Tabela E.1 Descrição do Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT).

Procedimento: Criação do índice de Intensidade de Uso do Território (IUT)

Descrição: Índice construído a partir do cálculo da média ponderada dos percentuais de classes de uso e cobertura da terra, tendo como fator de ponderação os valores dos pesos obtidos pelo Processo de Análise Hierárquica – AHP (SAATY, 1991).

Cálculo do indicador:

$$IUT = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot w_i)}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Onde: *IUT* = Índice de Intensidade de Uso do Território; x_i = Percentuais das classes de cobertura da terra; w_i = Fatores de ponderação escolhidos através da AHP.

Justificativa: Atribuir pesos as possíveis atividades associadas as classes de uso e cobertura, conforme a intensidade de uso do território.

Considerações metodológicas: Este método permitiu discriminar a intensidade de uso do território conforme as atividades desenvolvidas sobre ele, com base nas classes de uso e cobertura da terra identificadas.

Fonte de dados: Mapa de Uso e Cobertura (sensor WPM 8m, composição R4G3B2, órbita/ponto 201/142, CBERS-04A); Processo de Análise Hierárquica (AHP).

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela E.2 Descrição do Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT).

Procedimento: Criação do índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território (DAFT)

Descrição: Índice criado a partir da multiplicação dos valores populacionais referentes à distribuição de arranjos familiares agregados às células, conforme a ponderação da área dos setores censitários pelo resultado obtido pelo índice de Intensidade de Uso do Território (IUT).

Cálculo do indicador:

$$DAFT = IUT \cdot AF_{cel}$$

Onde: *DAFT*= Índice de Distribuição de Arranjos Familiares no Território;

AF_{cel}= Arranjos Familiares agregados na célula.

Justificativa: Redistribuição dos Arranjos Familiares conforme a probabilidade de ocorrência no território, definida com base nos pesos atribuídos as classes de uso e cobertura para a criação do índice de Intensidade de Uso do Território (IUT).

Considerações metodológicas: Este método permitiu a estimar a distribuição espacial heterogênea dos arranjos familiares, mais próxima à realidade do que os resultados obtidos pela ponderação dos dados agregados aos setores censitários por área da célula, cujos valores apresentavam-se distribuídos homogeneamente, conforme os limites dos setores em que estavam contidos.

Fonte de dados: Índice de Intensidade de Uso do Território (IUT); Mapas da Distribuição dos Arranjos Familiares; Dados do universo do Censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010).

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE F - NORMALIZAÇÃO DE DADOS

Tabela F.1 Normalização Mínimo-Máximo.

Procedimento: Escalonamento pelo método de normalização Mínimo-Máximo

Descrição: Redimensionamento dos valores do atributo no intervalo entre 0 e 1, onde o valor máximo equivale a 1, e o valor mínimo, equivale a 0, a partir da razão da diferença entre o valor bruto obtido para a célula e o menor valor observado, pela diferença entre o maior e o menor valor observados.

Cálculo:

$$x_{norm} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Onde: x_{norm} = valor normalizado obtido para a célula; x = valor bruto obtido para a célula; x_{min} = menor valor observado entre as células para o indicador; x_{max} = maior valor observado entre as células para o indicador.

Justificativa: Ajustar a escala dos dados para aplicação das etapas de processamento, as quais utilizam métricas para o cálculo da similaridade para a classificação das células conforme seus respectivos agrupamentos.

Considerações metodológicas: Este procedimento permite uniformizar os dados na escala entre 0 e 1, reduzindo a variação entre os valores máximos e mínimos associados aos diferentes atributos utilizados para a criação dos *Mapas do Patrimônio Territorial Potencial* (MPT-AGRO).

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE G – DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS DA AMOSTRA

Tabela G.1 Representação da distribuição das variáveis da amostra - índices sintéticos.

Distribuição das variáveis - amostras de treinamento

LEGENDA

PAISAGEM

Classes de uso e cobertura

AP - Agricultura pequena escala
 AM - Agricultura média escala
 SI - Silvicultura
 PL - Pasto limpo
 PS - Pasto sujo
 MA - Mata
 UR - Urbano
 CO - Corpos d'água
 MI - Mineração

Distribuição espacial

DRIOP - distancia ao rio Paraíba do Sul
 DHIDRO - distância a hidrografia
 DROD - distância à malha rodoviária
 DURB - distância à núcleos urbanos
 DECL - Declividade

CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS

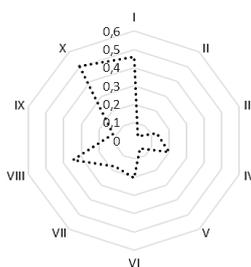
Tipos de propriedades

PMIN - minifúndios
 PPEQ - pequenas propriedades
 PMED - médias propriedades
 PGDE - grandes propriedades
 ARA - Assentamentos por reforma agrária

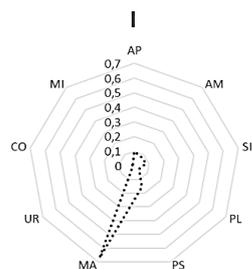
Arranjos Familiares

AF3 - Arranjos familiares Nucleares (mínimo 3 integrantes)
 AF5 - Arranjos familiares Anaparentais (mínimo 5 integrantes)
 AF8 - Arranjos familiares Anaparentais (mínimo 8 integrantes)

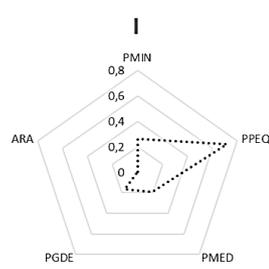
DECL



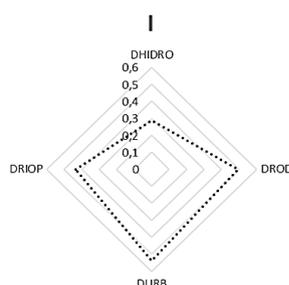
Índice 0.60



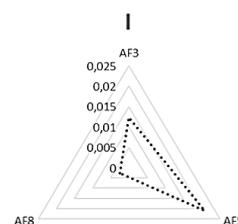
índice = 0.70



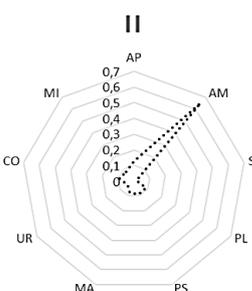
índice = 0.80



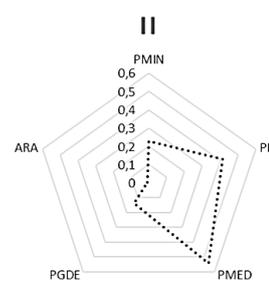
índice = 0.60



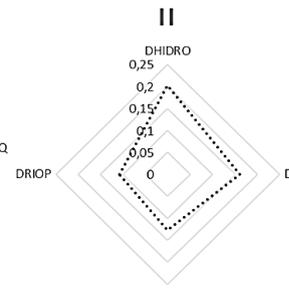
índice = 0.025



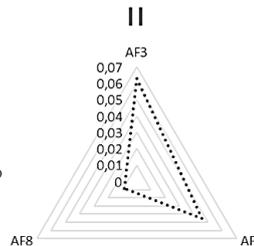
índice = 0.70



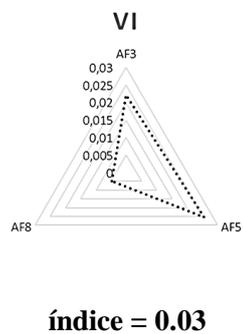
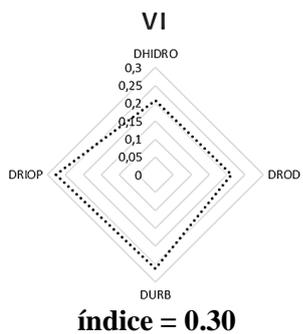
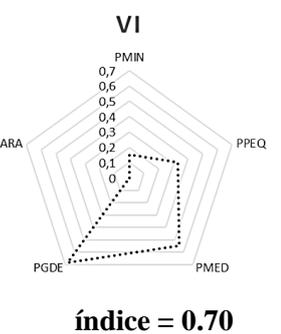
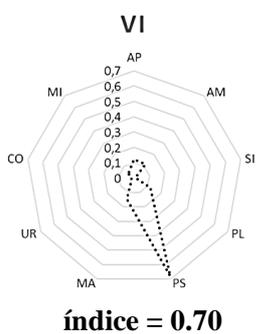
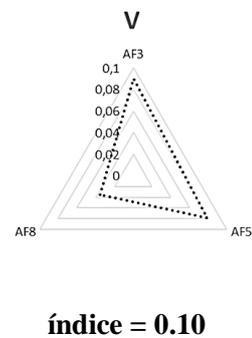
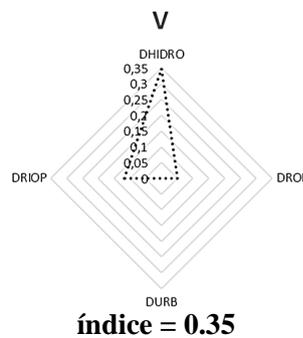
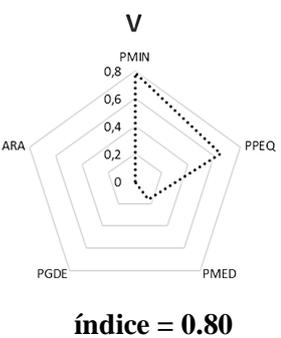
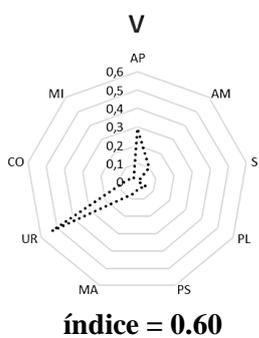
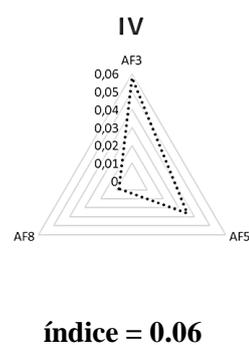
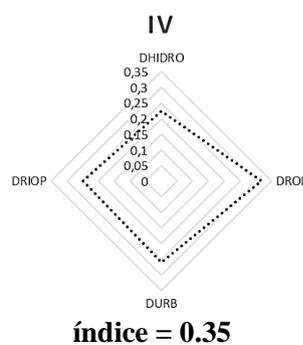
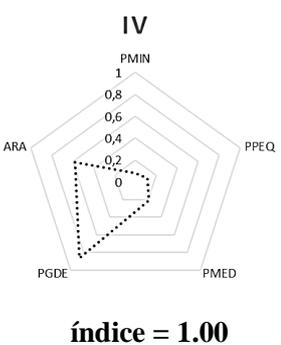
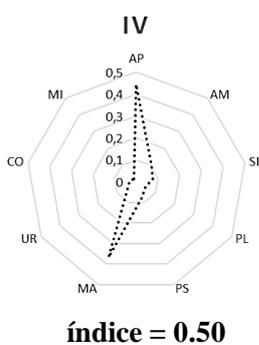
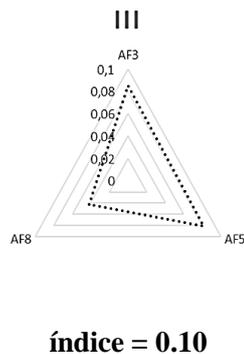
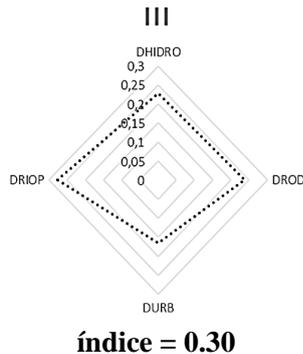
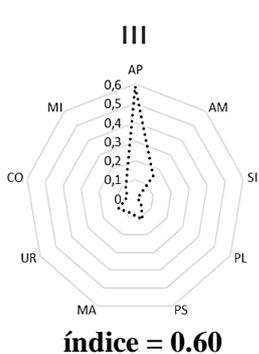
índice = 0.60

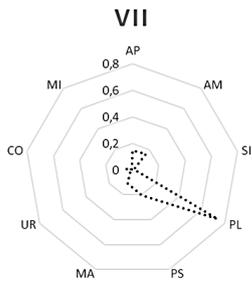


índice = 0.25

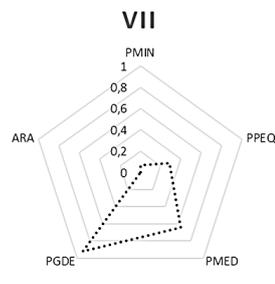


índice = 0.07

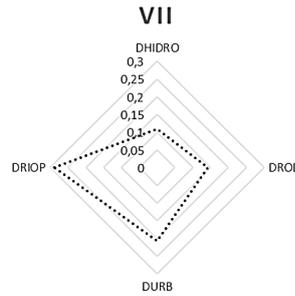




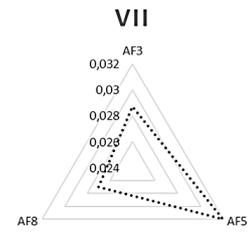
índice = 0.80



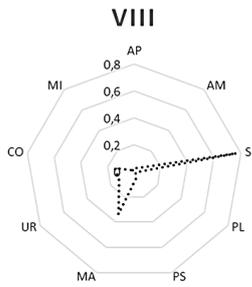
índice = 1.00



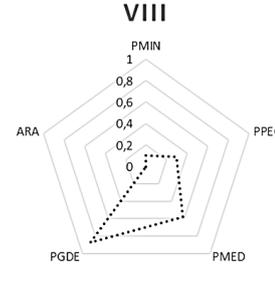
índice = 0.30



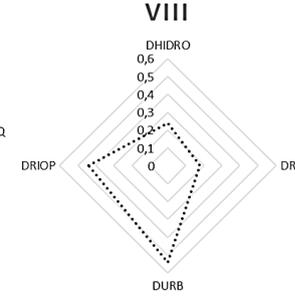
índice = 0.032



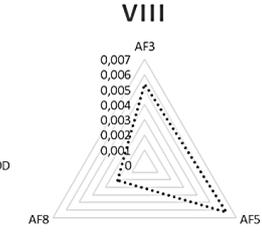
índice = 0.80



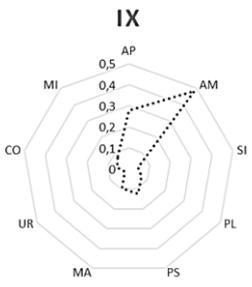
índice = 1.00



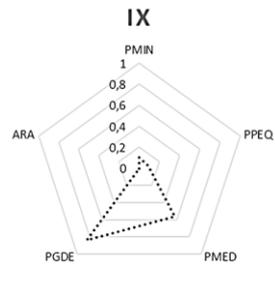
índice = 0.60



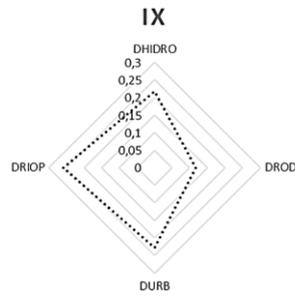
índice = 0.007



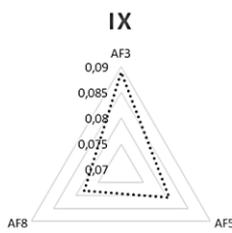
índice = 0.50



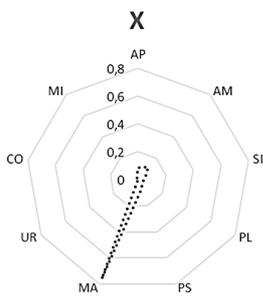
índice = 1.00



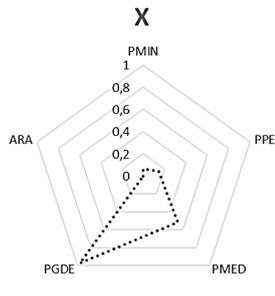
índice = 0.30



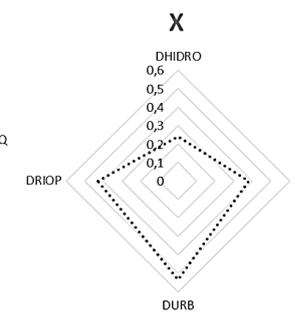
índice = 0.09



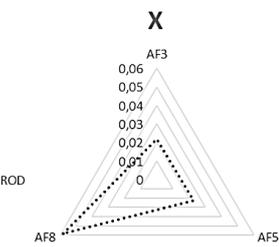
índice = 0.80



índice = 1.00



índice = 0.60



índice = 0.06

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE H – AVALIAÇÃO DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CLASSES

Tabela H.1 Operações realizadas para avaliação de correspondência entre classes.

Procedimento: Avaliação de correspondência entre classes

Descrição: Calculou-se a porcentagem de correspondência entre as células (equação 1) e a probabilidade de as células classificadas apresentarem correspondência entre os métodos avaliados (equação 2), por meio da divisão entre a soma das células correspondentes pela soma da quantidade de células classificadas para cada método, denominado índice de exatidão.

Cálculos:

$$P_{cor} = \frac{C_{cor}}{C_{clas}} \quad (1) \quad \text{Exat} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{cor})}{\sum_{i=1}^n (C_{clas})} \quad (2)$$

Onde: P_{cor} = porcentagem de correspondência entre as células; C_{cor} = células correspondentes; C_{clas} = células classificadas; Exat = índice de exatidão;

Justificativa: Avaliação da correspondência entre as células classificadas conforme os métodos de classificação supervisionada e não supervisionadas para investigação dos *tipos de produtores* presentes no contexto territorial da RMVPLN.

Considerações metodológicas: Estes critérios de avaliação permitiram observar a relação de correspondência entre as células classificadas por métodos diferentes conforme a quantidade total de células atribuídas a determinada classe e a quantidade de correspondência com as células classificadas por outro método.

Fonte de dados: *Mapas do Patrimônio Territorial Potencial* por métodos de classificação supervisionada e não supervisionada (MPT-AGRO S, MPT-AGRO KM, MPT-AGRO KMdEu e MPT-AGRO KMdMa).

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO A: ARTIGO ACEITO NA REVISTA GESTÃO & TECNOLOGIA DE PROJETOS

O artigo denominado “Agricultores como sujeitos da produção do território-patrimônio: ensaio metodológico em propriedades familiares na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte/SP”, aceito na Revista Gestão & Tecnologia de Projetos, Tema: Tecnologias Digitais e Cooperações Internacionais na Gestão do Patrimônio Cultural, Arquitetônico e Urbanístico, encontra-se em processo de publicação.

AGRICULTORES COMO SUJEITOS DA PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO-PATRIMÔNIO: ENSAIO METODOLÓGICO EM PROPRIEDADES FAMILIARES NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE/SP

FARMERS AS SUBJECTS OF TERRITORY-HERITAGE PRODUCTION: A METHODOLOGICAL TEST IN FAMILY PROPERTIES IN THE METROPOLITAN REGION OF PARAIBA VALLEY AND NORTH COAST/SP

Nayla I. R. Martins¹, Antonio M. V. Monteiro¹, Renata H. de Almeida², Tathiane M. Anazawa¹

RESUMO:

Elaborar cartografias que representem as potências dos lugares, com abordagem territorial do patrimônio, auxilia no planejamento territorial em escala regional. Na perspectiva da Escola Territorialista Italiana, identifica-se valores patrimoniais presentes no território de acordo com regras de formação histórica e geográfica. Assim, o objetivo principal deste artigo é investigar a relação dos agricultores familiares como "produtores do território" em espaços abertos. O foco da análise são Tipos de Produção Agrícola de média e pequena escala e pecuária, e caracterizar estruturas familiares dos produtores, em toda sub-região 2, componente da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN). Investiga-se esses agentes por meio de consulta aos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao Censo Agropecuário de 2017 e Censo Demográfico de 2010 para aplicação de técnicas de análise de dados espaciais. Associado aos procedimentos de processamento digital de imagens de sensoriamento remoto do satélite CBERS-4, e classificação dos padrões de uso e cobertura da terra presentes em três grupos de municípios subdivididos de acordo com as características do relevo. Identifica-se a distribuição espacial das propriedades familiares a partir da técnica de regionalização baseada na composição dos arranjos familiares, nucleares e anarentais, e atividades produtivas observadas sob unidade dos setores censitários. Espera-se que a representação cartográfica desses agentes contribua para reintegrar a força produtiva e revalorizar locais de produção familiar. Com o objetivo de desenvolver estratégias para a gestão e construção de ordenamento territorial inclusivo, considerando valores patrimoniais, características socioculturais e ambientais presentes no território.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto; Análise espacial de dados; Uso e cobertura da terra; Gestão territorial.

ARTIGO

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

²Universidade Federal do Espírito Santo

Fonte de Financiamento:
CAPES

Conflito de Interesse:
Declara não haver.

Ética em Pesquisa:
Declara não haver necessidade.

Submetido em: data de
submissão: 14/09/2020
Aceito em: 07/05/2021

ABSTRACT:

Cartographies elaboration that represents the powers of places, with a territorial approach to heritage, helps in territorial planning on regional scale. In the Italian Territorialist School perspective, the heritage values present in territory are identified according to historical and geographical formation rules. Thus, this article main objective is to investigate the family farmers' relationship as "territory producers" in open spaces. The analysis focus is the medium and small scale agricultural production types and livestock, and the producer's family structures characterization, in all sub-region 2, a component of the Metropolitan Region of Paraíba Valley and North Coast (RMVPLN). These agents were investigated by consulting the census data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) referring to the 2017 Agricultural Census and 2010 Demographic Census to apply spatial data analysis techniques. Associated with procedures for digital remote sensing images processing from the CBERS-4 satellite, and with the land use and coverage patterns classification present in three groups of municipalities subdivided according to the relief characteristics. The spatial distribution of family properties was identified using a regionalization technique based on the family composition, nuclear and anaparental arrangements, and the productive activities observed under the census sector unity. It is expected that through the cartographic representation of these agents it will contribute to the productive force reintegration and the the family production places reevaluation. To develop strategies for inclusive spatial planning management and construction, considering the heritage values, the socio-cultural and environmental characteristics present in the territory.

KEYWORDS: Remote sensing; Spatial data analysis; Land use and coverage; Territorial management.

INTRODUÇÃO

Em busca do desenvolvimento de estratégias de planejamento e gestão territorial que apresentem o lugar como elemento central do projeto, o urbanista Alberto Magnaghi coordena as ações que levam à criação do movimento denominado Escola Territorialista Italiana (ETI) no final do século XX. Este movimento se expande por meio da coordenação de laboratórios universitários e a elaboração de projetos que considerem os valores patrimoniais presentes no território, bens comuns de uso coletivo e associados às regras de formação histórico-geográfica dos lugares, como recursos a serem representados para a manutenção e valorização dos elementos componentes da identidade local e um vetor para o desenvolvimento autodeterminado (MAGNAGHI, 2005; ANDRADE, ALMEIDA, 2016).

O conceito de patrimônio territorial pode ser compreendido como um sistema de relações entre as qualidades peculiares do ambiente físico, do ambiente construído, do ambiente produzido pelos agentes sociais nos lugares, as permanências e as persistências destes elementos territoriais. (MAGNAGHI, 2005, p. 2). Relações que podem ser entendidas a partir do estudo das dinâmicas territoriais e das alterações na paisagem causadas por ações de origem humana sobre o meio, a partir do desenvolvimento de atividades econômicas como a agricultura, o extrativismo e a formação de núcleos urbanos, caracterizadas pela presença de áreas livres de edificações ou com pouco adensamento, denominados espaços abertos, e áreas edificadas ou com malha urbana consolidada, denominados espaços construídos (MAGNOLI, 1982; MAGNAGHI, 2005).

Produções agrícolas diretamente exploradas pelos agricultores e suas famílias apresentam maior relação identitária entre os habitantes e o território, o que pode contribuir para a conservação dos espaços abertos e seus recursos naturais. Os produtores familiares apresentam forte enraizamento social sobre o território e atuam conforme os aspectos físico-geográficos, históricos, culturais e econômicos, contribuindo para a perpetuação de práticas e sistemas produtivos no ordenamento territorial e na preservação de bens e tradições culturais (SILVA, 2015, p. 14).

Estes agricultores apresentam funções centrais para o desenvolvimento sustentável e dos espaços construídos, quando atuam como “produtores de território” nos espaços abertos. Qualidade que pode ser compreendida a partir da identificação de modalidades técnicas, de gestão, financeiras, valorização dos ecossistemas e das redes ecológicas, à valorização das paisagens e da arquitetura dos lugares (MAGNAGHI, 2005).

Questões como a oportunidade de acesso a um arranjo legal que assegure a posse da terra, bem-estar dos proprietários, trabalhadores e de suas famílias, assim como níveis satisfatórios de produtividade, a conservação de recursos naturais e as justas relações de trabalho são asseguradas por lei, condicionadas a sua função social (BRASIL, 1964). Estas famílias podem ser compreendidas como grupos de no mínimo dois habitantes, formados por laços de consanguinidade, descendência (ou adoção) e matrimônio, componentes de uma unidade domiciliar (ONU, 1998).

A presença destes agentes produtores de território pode ser investigada por meio da detecção dos sedimentos materiais e cognitivos resultantes da ação contínua de produção do território e da paisagem. Observando as dinâmicas de uso e cobertura da terra com o processamento de imagens de satélites associadas aos dados do censo agropecuário e do censo demográfico integrados, através de Sistemas de Informação Geográfica e do uso de procedimentos de análise de dados espaciais, pode-se identificar e caracterizar estes sedimentos. A aplicação de técnicas de processamento digital e métodos para a classificação de imagens permite a identificação de padrões e a análise de como estão inseridos no contexto territorial, como, neste caso, a detecção de áreas agrícolas de média e pequena escala. Associados às técnicas de análise espacial, é possível correlacionar os dados populacionais conforme sua distribuição no espaço, para a simulação das dinâmicas e processos presentes no território (BAILEY, GATRELL, 1995; JENSEN, 1996; SOUZA et. al., 2019).

Observa-se os Tipos de Produção Agrícola de média e pequena escala, silvicultura e pastagem, em um estudo de caso para a sub-região dois da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), instituída conforme Lei Complementar Estadual nº 1.166 (SÃO PAULO, 2012).

O território regional se caracteriza por uma paisagem natural heterogênea, composta pela grande Bacia do rio Paraíba do Sul e pequenas bacias costeiras, contido em uma matriz de Mata Atlântica com a presença de fisionomias vegetais florestais, restingas e manguezais, cerrado e campos de altitude (ANAZAWA, 2018).

Nele, paisagem é transformada progressivamente pelos modos de produzir e vetores de ocupação, a partir do século XVII, com a doação de terras e por caminhos indígenas que estabeleciam ligação entre o interior da Província de São Paulo e o litoral norte, desbravados pela atividade bandeirista em busca de jazidas minerais. A produção agrícola teve início com atividades extrativistas e de subsistência, que evoluíram para a policultura a partir do século XVIII (ciclo do ouro), cujos produtos eram transportados pelas atividades tropeiristas ao longo dos eixos entre Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (MÜLLER, 1969).

O século XIX é marcado pela produção dos engenhos de cana-de-açúcar e a expansão cafeeira, que resulta no desenvolvimento da economia regional e no adensamento populacional em vilas. Com a queda do Império cafeeiro, desenvolve-se a policultura agropastoril, com a substituição das extensas plantações de café por pastagens e redistribuição de terras com a criação de colônias agrícolas. Destaca-se a produção de rizicultura nas áreas de várzea do rio Paraíba do Sul, saber produtivo trazido pelos monges trapistas e disseminado com mão-de-obra imigrante e mestiça (HOLANDA, 1975; SILVA, 2014; DEVIDE et. al, 2014).

A partir do século XX, a implantação de um eixo rodoferroviário desencadeia a expansão urbana e industrial, com a criação de cooperativas para distribuição da produção pecuária leiteira e com a plantação de monoculturas para exportação e abastecimento das indústrias, com destaque para as plantações de pinus e eucalipto para a produção de papel e celulose. Devido às iniciativas governamentais visando a redistribuição de terras por reforma agrária, a partir da década de 1990, são implantados assentamentos na região (ESKINAZI, SOUZA, 2013; DEVIDE et. al., 2014; RIECHELMANN, 2006).

Atualmente, observa-se a recuperação dos modos de produzir por meio de novas formas de cultivo, como a agricultura urbana, desenvolvida de forma espontânea em meio aos espaços abertos, consequência dos estreitamentos entre os limites urbano e rural, cuja produção é direcionada para o consumo próprio ou para a venda no mercado local. Observa-se, ainda, o desenvolvimento de práticas agregadoras de espécies arbóreas perenes, cultivos agrícolas ou de animais à matrizes florestais, denominados Sistemas Agroflorestais, contribuintes para a recuperação da fertilidade do solo e para a diversidade de uso dos espaços abertos presentes em meio ou ao redor das malhas urbanas (COUTINHO, COSTA, 2011; MARINELLO, 2014; DEVIDE et. al., 2014).

Considerando esses processo, busca-se identificar a distribuição espacial de propriedades familiares ao longo dos tipos de produção, a partir da relação de proporção de famílias e da ocorrência das atividades produtivas observadas na unidade dos setores censitários, utilizando o método de regionalização, com a finalidade de desenvolver instrumentos para o planejamento e a gestão territorial, por meio de cartografias que representem os valores patrimoniais presentes nos territórios de produção agrícola metropolitana, histórico-geograficamente constituídos, conforme a perspectiva adotada pela Escola Territorialista Italiana.

CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO HISTÓRICO-GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

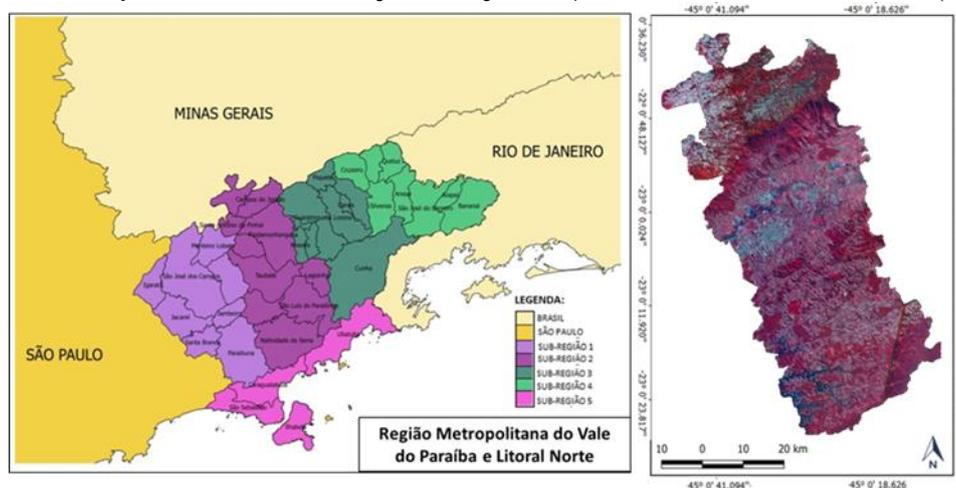
A área de estudo trata dos municípios inseridos na Sub-Região dois, componente da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012). Desenvolvidos ao longo de três períodos de formação territorial, caracterizados pelo movimento das bandeiras, “ciclo do devassamento”, exploração de ouro e minérios, “ciclo do ouro” e a expansão cafeeira, “ciclo do café” (MULLER, 1969, p. 13).

Taubaté caracteriza-se como o núcleo de polarização inicial de desbravamento e povoamento da região. Fazem parte do “ciclo taubateano” de colonização e urbanização os municípios de Tremembé e Pindamonhangaba, de origem seiscentista.

Durante o “ciclo do ouro” a Serra da Mantiqueira era rota de abastecimento e corredor de mercadorias entre Minas Gerais e os portos pela atividade tropeirista. Neste período, surge o município de São Luiz do Paraitinga, como rota secundária das Minas ao litoral norte.

A expansão da atividade cafeeira resulta no surgimento de povoados em consequência do desenvolvimento de bairros rurais, como os municípios de Natividade e Redenção da Serra (Figura 1).

Figura 1. Caracterização da área de estudo, Sub-região 2 da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).

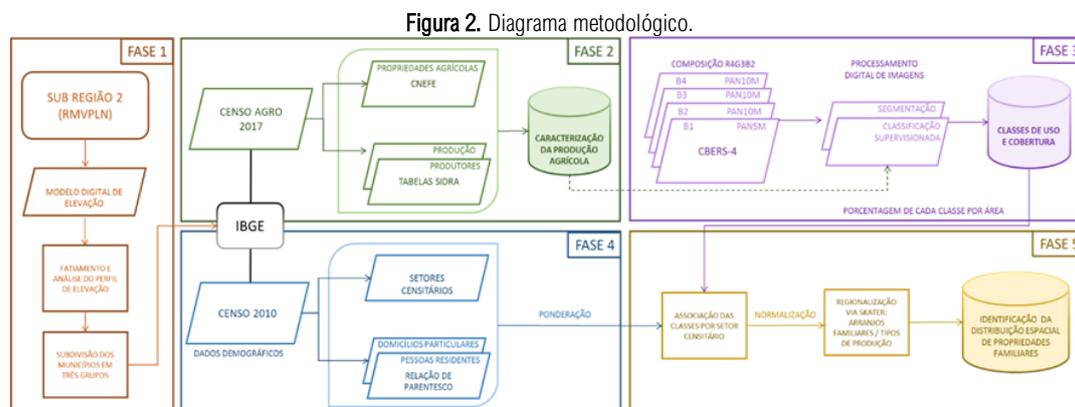


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os municípios de Taubaté e Pindamonhangaba, localizados no eixo da Rodovia Presidente Dutra, apresentam economia dinâmica e diversificada. O primeiro, destaca-se nos setores automobilístico, alimentício e químico e, o segundo, na atividade agropecuária e setor industrial. Destacam-se pela atividade turística, ao norte, os municípios serranos São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal, que atuam como estâncias climáticas. E como estâncias turísticas com viés cultural e ecoturismo os municípios de Tremembé, São Luiz do Paraitinga, Redenção da Serra e Natividade da Serra (EMPLASA, 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos adotados são organizados em quatro fases, conforme o diagrama metodológico apresentado na Figura 2.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

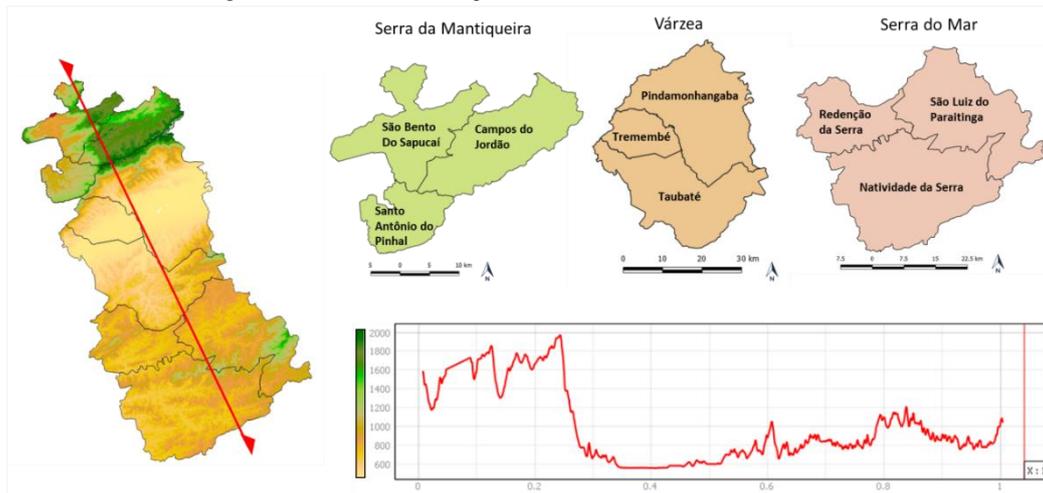
FASE 1: SUBDIVISÃO CONFORME CARACTERÍSTICAS DO RELEVO

Como critério para subdivisão dos municípios da área de estudo, seleciona-se um Modelo Digital de Elevação (MDE), dado altimétrico baseado nos valores e intensidades dos pixels, com unidade em metros, correspondente a uma seção da superfície gerada a partir de uma matriz de pixels com coordenadas planimétricas (x, y), definida com base no ângulo zenital com variação de 0º a 90º (LUIZ, SANTOS, BRENNER, 2007; VALERIANO, 2008).

Utiliza-se o modelo desenvolvido para o estado de São Paulo pela Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE), a partir das curvas de nível extraídas das cartas do IBGE, Instituto Geográfico e Geológico (IGG) e Departamento de Serviços Geográficos do Exército, na escala 1:50.000 (projeto GISAT), com resolução horizontal de 30m, projetado em SIRGAS 2000 e corrigido com dados do projeto TOPODATA, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (SÃO PAULO, 2016).

A área correspondente aos municípios da sub-região dois da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) é convertida em isolinhas pelo processo de fatiamento a cada 200m, utilizando o software SPRING 5.5.6, visando identificar as características físicas do território abrangido. Analisa-se o perfil de elevação no QGIS 3.6.0, por meio do qual observa-se a variação de altitude máxima de 2000m na região da Serra da Mantiqueira e mínima de 600m nas área da várzea do rio Paraíba do Sul. Subdivide-se a área de estudo conforme as características do relevo em três grupos de municípios (Figura 3).

Figura 3. Subdivisão da sub-região dois conforme características do relevo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O primeiro grupo se caracteriza pelos municípios de São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão, componentes da região mais alta, abrangida pela Serra da Mantiqueira, patrimônio paisagístico. O segundo grupo, compreende o território da várzea do Rio Paraíba do Sul, patrimônio ambiental, composto por Pindamonhangaba, Tremembé e Taubaté. Os municípios de Redenção da Serra, Natividade da Serra e São Luiz do Paraitinga integram o terceiro grupo, caracterizado por uma região montanhosa, abrangendo parte do relevo da Serra do Mar, patrimônio ambiental tutelado por regulamentação estadual, pelo CONDEPHAAT (1985).

FASE 2: ANÁLISE DE DADOS AGRÍCOLAS

Para a análise dos tipos de produção na sub-região dois, consultam-se dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao Censo Agro 2017, observando-se os tipos de produtores e produção, a partir das tabelas do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e a relação de produtores no território por meio do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE).

São elaborados gráficos com base nos dados tabulares SIDRA, por tipo de produção, produtos da agroindústria rural, condição do produtor em relação às terras e grupos de atividade econômica para os municípios componentes da sub-região dois. A partir dos dados, observaram-se os tipos de produção e a ocorrência de agricultura familiar - sim ou não.

A relação de propriedades é obtida a partir dos dados do CNEFE (Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos), referentes ao levantamento realizado para o Censo Agro 2017, do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), vetores pontuais georreferenciados indicando a proporção de produtores ao longo do território, permitindo a identificação das áreas produtivas.

FASE 3: PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Com o intuito de obter uma imagem com melhor resolução espacial e espectral, para a extração de recursos, para o processamento de imagens e para o reconhecimento de padrões de uso e cobertura da terra, utilizam-se imagens registradas por câmeras pancromáticas e multiespectrais, presentes nos sensores PAN5M e PAN10M, a bordo do satélite CBERS-4. Registradas para as datas 13/07/2019, 08/08/2019 e 31/08/2019, órbita/ponto 153/126 e 154/126, totalizando quatro cenas. Processadas no software ENVI 4.7, por meio da fusão e o contraste das bandas 2, 3 e 4 (RGB respectivamente), obtidas a partir das imagens do sensor PAN10M, com a banda 1 do sensor

PAN5M (FONSECA, L. et. al., 2011b; SOUZA et. al., 2019). As seguintes bandas são compostas em falsa-cor, na sequência R4G3B2, com o intuito de realçar as componentes principais da imagem, em especial, os alvos vegetais e, por fim, realiza-se o mosaico das imagens fusionadas conforme as unidades de análise definidas.

Visando a identificação de padrões, realizam-se os procedimentos de segmentação da cena por crescimento de regiões (limiar de similaridade: 25 e área do pixel: 25) e a classificação supervisionada por regiões pelo método Bhattacharya, no software SPRING 5.5.6 (JENSEN, 1996; GONZALES, WOODS, 2010).

A partir dos padrões de uso e cobertura da terra identificados, define-se as classes Agricultura de Pequena e Média Escala, Silvicultura, Pastagem, Área urbana, Mata, Corpos d'água e Mineração, padronizadas conforme o sistema de classificação Land Cover Classification System (LCCS), desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2010).

FASE 4: ANÁLISE DEMOGRÁFICA

Consultam-se os resultados do universo do Censo Demográfico de 2010, dados investigados para a totalidade da população disponibilizados em tabelas e em arquivos agregados por Setores Censitários. Trata-se da menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do território nacional (IBGE, 2011, 2012). Para a identificação da presença de famílias nas classes de produção agropecuária, observam-se variáveis relativas à unidade doméstica, conjunto de pessoas ligadas por laços de parentesco com os responsáveis por domicílios particulares (cônjuges, filhos, enteados, netos, bisnetos, irmãos, pais, mães, padrastos, madrastas, sogros, sogras, genros e noras) pela quantidade de domicílios particulares permanentes, construídos para servir exclusivamente à habitação, por setor censitário (IBGE, 2012).

Observam-se variáveis referentes ao conjunto de habitantes com relação de parentesco em uma mesma unidade domiciliar, denominado arranjo familiar, do tipo nuclear (mínimo três pessoas), caracterizado por casal independente do sexo, unidos matrimonialmente ou por união estável, com a presença de filhos, e anaparental (mínimo cinco ou oito pessoas), que abrange o casal, filhos, parentes e agregados integrados ao domicílio (LÉVY- STRAUSS, 1982; ALVES, CAVEGNAGHI, 2012; IBGE, 2012) , conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Arranjos familiares.

| Arranjos Familiares | Descrição | Variáveis Utilizadas * | Quantidade de indivíduos |
|--|--|---|---|
| Arranjo Nuclear | Casal, independente do sexo, unidos matrimonialmente ou por união estável, com a presença de filhos. | Responsáveis, Cônjuges, Filhos ou Enteados | Mínimo 3 (três) indivíduos. |
| Arranjo Anaparental ou Composto | Abrange casal, filhos, parentes e agregados integrados ao domicílio. | Responsáveis, Cônjuges, Filhos ou Enteados, Parentes ou Agregados | Mínimo 5 (cinco) e 8 (oito) indivíduos. |

* Variáveis ponderadas pela quantidade de domicílios particulares permanentes por setor censitário (IBGE, 2010).

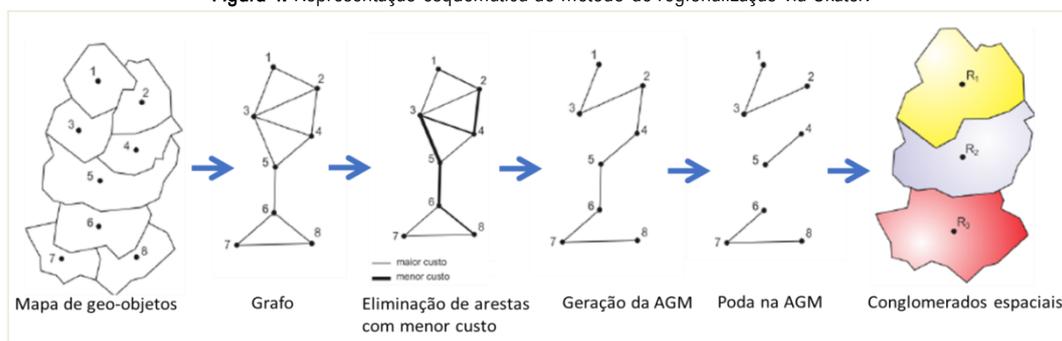
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010: famílias e domicílios resultados da amostra. IBGE, 2012.

FASE 5: REGIONALIZAÇÃO VIA SKATER

Com o intuito de analisar a distribuição dos arranjos familiares, conforme a ocorrência relacionada aos tipos de produção, normaliza-se as variáveis e aplica-se o método de regionalização via skater, implementado no software TerraView 5.3.2.

Trata-se de uma técnica de análise espacial de dados fundamentada na estatística espacial com base na análise de conglomerados, padrões e relacionamentos. Considera-se as medidas de um conjunto de variáveis contidas em objetos localizados no espaço, que podem ser organizadas em diferentes regiões conforme as relações de similaridade entre áreas próximas e dissimilaridade entre as áreas distantes, por meio da geração de uma matriz de vizinhança (grafos). Este procedimento ocorre a partir da repartição do espaço em uma quantidade menor de objetos, resultando em uma Árvore Geradora Mínima (AGM), subdividida em novas regiões com dimensões geográficas mais abrangentes, por meio do agrupamento de objetos-área em regiões homogêneas e contíguas (BAILEY, GATRELL, 1995; NEVES et. al., 2002; ASSUNÇÃO, LAGE, REIS, 2004), conforme esquematizado na Figura 4.

Figura 4. Representação esquemática do método de regionalização via Skater.

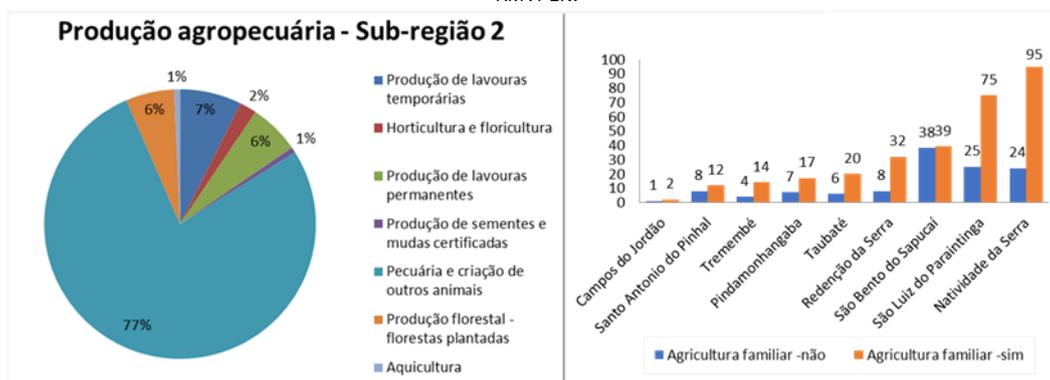


Fonte: ASSUNÇÃO, LAGE, REIS (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise dos dados do Censo Agro 2017, constata-se que a produção agropecuária na sub-região dois, conforme o número de estabelecimentos agropecuários, caracteriza-se predominantemente pela produção pecuária e criação de outros animais (77%), seguido pela produção de lavouras temporárias (7%), associada em grande parte à produção de arroz e cereais na várzea do rio Paraíba do Sul, cultivo de lavouras permanentes de fruticultura como laranja e café, e florestas plantadas (6%), horticultura e floricultura (2%), sementes e mudas certificadas e aquicultura (1%). Constata-se a predominância de propriedades familiares em relação à quantidade de propriedades com produção não familiar, condição relacionada ao histórico da formação do território regional, cujo desenvolvimento está amplamente ligado à produção agrícola. Destacam-se os municípios de Natividade da Serra (95 sim/24 não), São Luiz do Paraitinga (75 sim/ 25 não), São Bento do Sapucaí (39 sim/ 38 não), Redenção da Serra (32 sim/ 8 não) e Taubaté (20 sim/ 6 não), figura 5.

Figura 5. Representação dos dados censitários referentes à Produção agropecuária e Agricultura familiar na sub-região dois da RMVPLN.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Agropecuário 2017.

Analisa-se a relação dos setores censitários e as classes de uso e cobertura da terra, obtida a partir do processamento digital de imagens para os três grupos de municípios subdivididos conforme as características do meio físico.

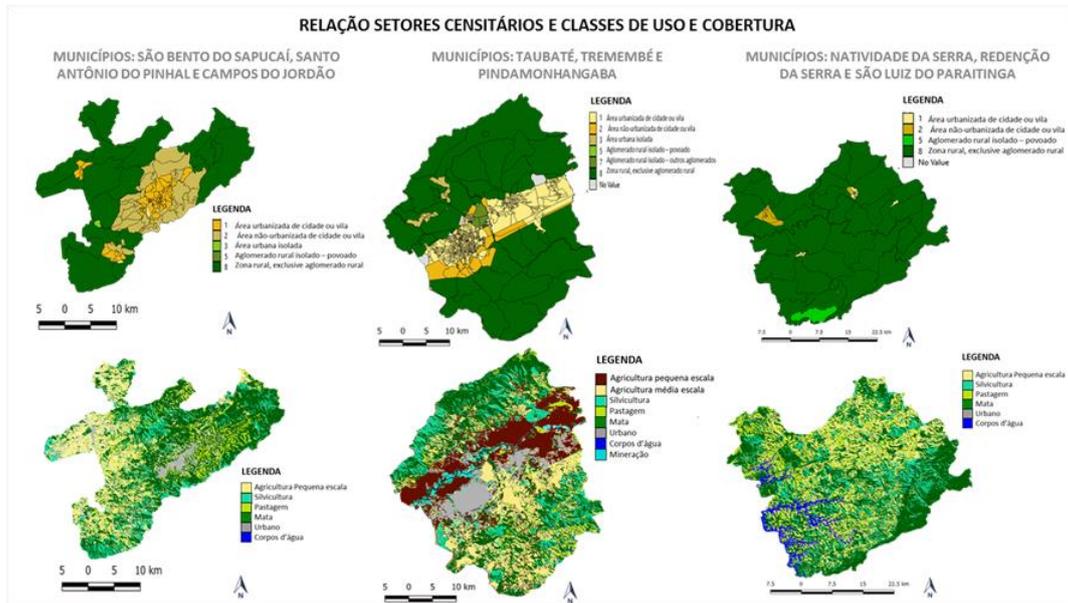
Para os municípios localizados sobre a Serra da Mantiqueira, observa-se o predomínio do tipo de produção agrícola de pequena escala, nas áreas correspondentes aos setores do tipo “Zona rural, exclusive aglomerado rural”, onde também ocorrem as classes referentes à Silvicultura e Mata. Nos setores referentes à “Área não urbanizada de cidade ou vila” há o predomínio das classes de Pastagem e Mata. As áreas classificadas como Urbano, correspondem aos setores “Área urbanizada de cidade ou vila”.

O grupo referente de municípios componentes da várzea do rio Paraíba do Sul apresenta os Tipos de Produção Agrícola de média escala, associado à produção de arroz e cereais na várzea, caracterizada pela formação de talhões regulares, extensas áreas de cultivo. E a agricultura de pequena escala, por talhões pequenos e irregulares, em espaços periurbanos ou áreas rurais afastadas. Ambos ocupam predominantemente setores da “Zona rural, exclusive aglomerado rural” e parte de “Área não urbanizada de cidade ou vila”. A agricultura de pequena escala está presente no “Aglomerado rural isolado - outros aglomerados” referente à área ocupada pelo assentamento Conquista, com terras distribuídas por reforma agrária a partir de 1998.

Para os municípios localizados em região montanhosa próxima a Serra do Mar, o setor “Zona rural, exclusive aglomerado rural” engloba as classes agricultura de pequena escala, silvicultura,

pastagem, mata e corpos d'água, referentes à represa de Natividade da Serra, município que conta com um "Aglomerado rural isolado". A classe urbana corresponde aos setores "Área urbanizada de cidade ou vila", figura 6.

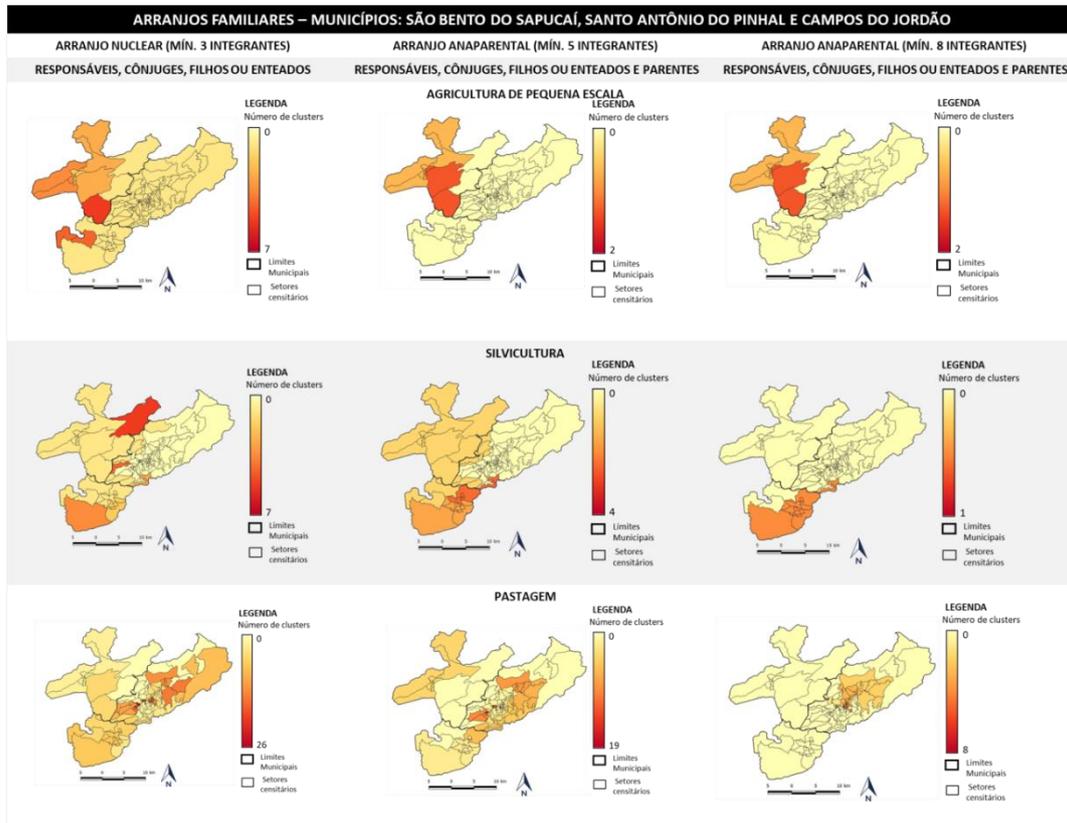
Figura 6. Relação dos setores censitários e classes de uso e cobertura da terra para os municípios de São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observam-se os resultados do procedimento da regionalização via skater para os arranjos familiares do tipo nuclear (mínimo 3 integrantes) e anaparental (mínimo 5 e 8 integrantes) para as classes agricultura de larga e pequena escala silvicultura e pastagem para os três grupos de municípios componentes da sub-região dois (Figuras 7, 8 e 9).

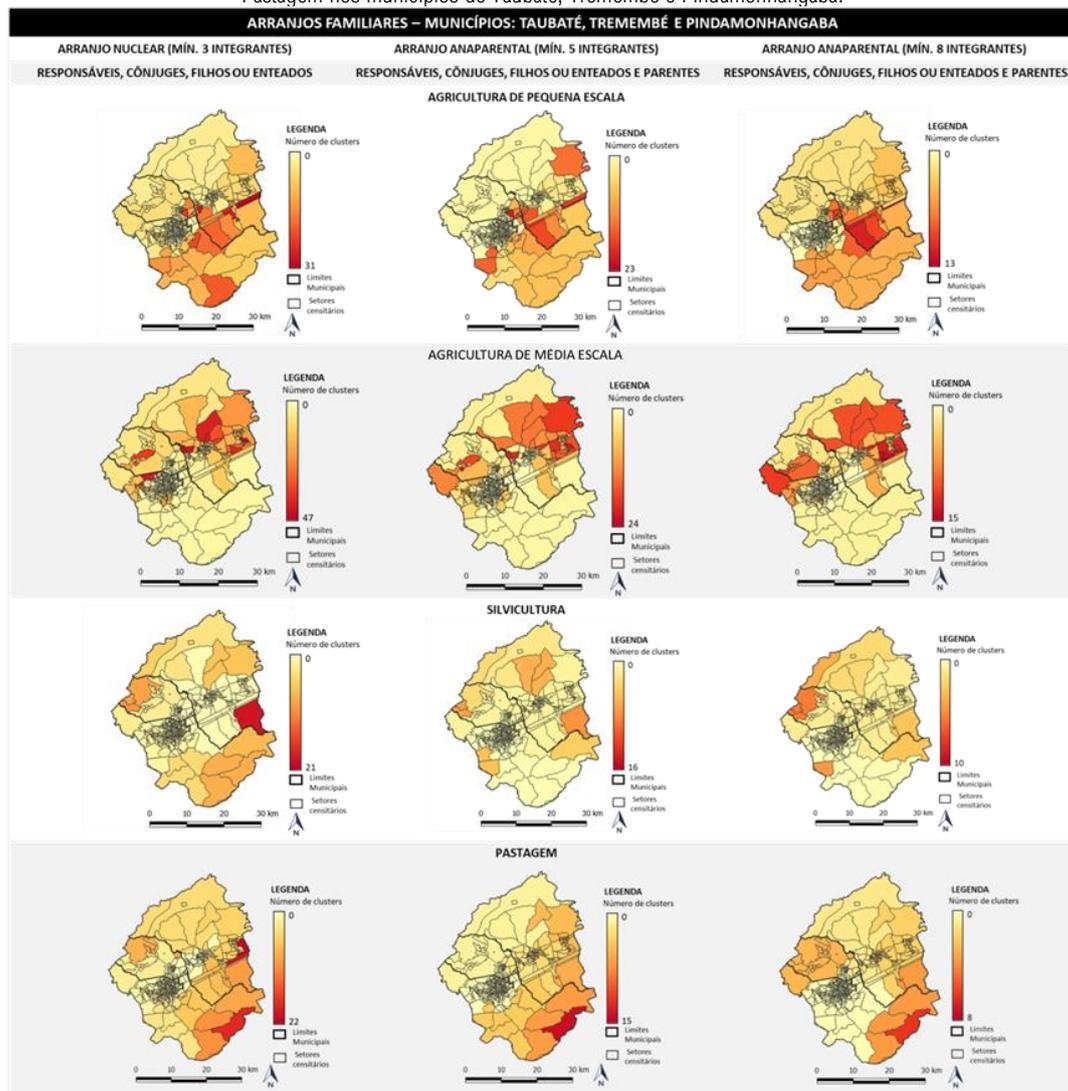
Figura 7. Regionalização via skater dos arranjos familiares para as classes Agricultura de pequena escala, Silvicultura e Pastagem nos municípios de São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os valores resultantes demonstram maior ocorrência de propriedades familiares para os arranjos nuclear e anaparental nos setores do município de São Bento do Sapucaí, com maior proporção no tipo de produção agricultura de pequena escala. Esta atividade relaciona-se à formação territorial, caracterizada pela diversidade cultural, composta por imigrantes e comunidades quilombolas, derivados da produção cafeeira. As áreas classificadas como pastagem, representam áreas de altitude não correlacionadas à atividade pecuária no município de Campos do Jordão. Esta atividade ocorre apenas nos setores dos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. A menor proporção de famílias dentro da área destes setores se justifica devido ao espaço demandado para a criação de gado, indicando que as famílias produtoras podem estar dispersas ou dispostas em núcleos ao longo do território. A relação dos tipos de atividades produtivas para este grupo se encontra regionalizada ao longo dos três municípios. São Bento do Sapucaí destaca-se pela produção de agricultura de pequena escala, enquanto Santo Antônio do Pinhal pela silvicultura e pastagem. Campos do Jordão, cuja economia direciona-se ao turismo, apresenta a menor proporção de atividades produtivas na sub-região dois.

Figura 8. Regionalização via skater dos arranjos familiares para as classes Agricultura de larga e pequena escala, Silvicultura e Pastagem nos municípios de Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba.

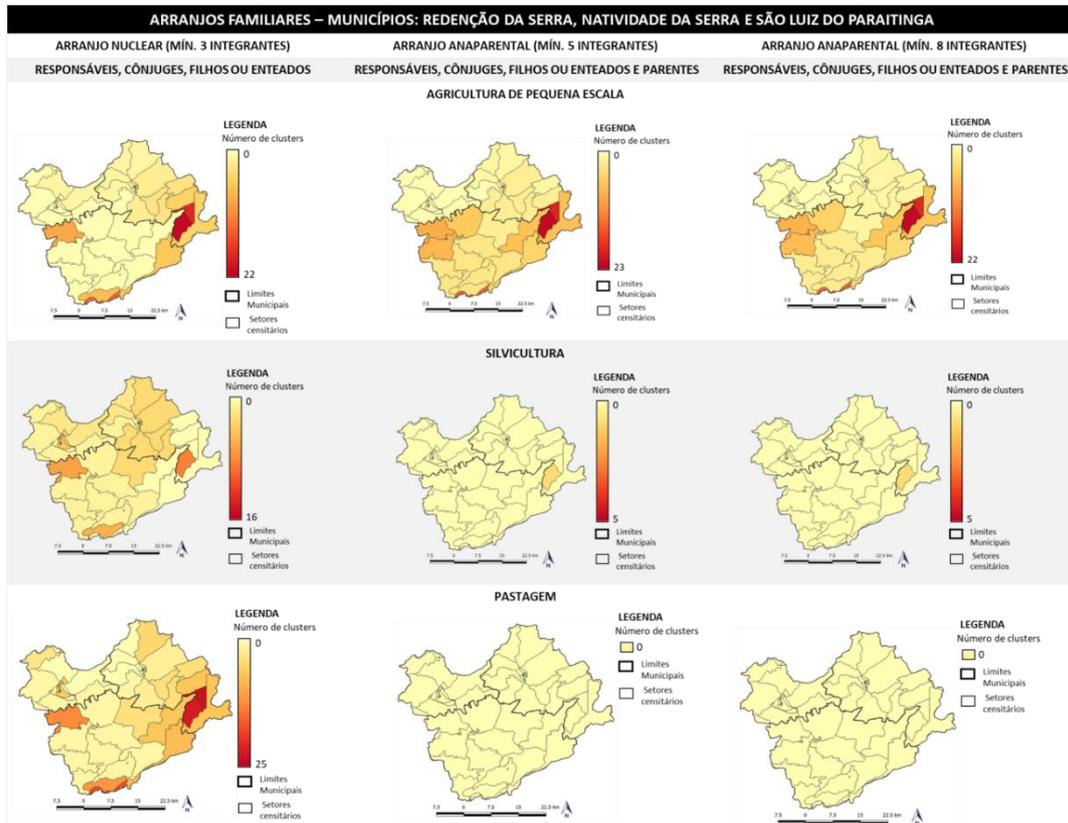


Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Para a região da várzea do rio Paraíba do Sul, a atividade agricultura de pequena escala demonstra caráter periurbano, localizando-se em setores rurais dispostos entre os setores urbanos dos municípios de Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba e às margens da rodovia Presidente Dutra. Apresentam índices altos para a presença de propriedades familiares dos tipos nuclear e anaparental.

A agricultura de média escala, apresenta alta relação com o tipo de produção familiar, associa-se ao cultivo de arroz e cereais na várzea do rio Paraíba do Sul, introduzido por monges trapistas no século XIX, saber produtivo compartilhado com os imigrantes, majoritariamente italianos e japoneses, assim como produtores rurais de origem local. Destaca-se como principal produto agrícola da região, maior produtora de arroz do estado de São Paulo, presente na identidade cultural local, associada a festas com teor gastronômico, cultural e religioso. A atividade de silvicultura apresenta baixa relação com o tipo de produção familiar, com valores significativos em um setor para o arranjo do tipo nuclear. Os setores com a classe pastagem apresentaram relação com a presença de propriedades familiares, provavelmente associados à atividade pecuária.

Figura 9. Regionalização via skater dos arranjos familiares para as classes Agricultura de pequena escala, Silvicultura e Pastagem nos municípios de Redenção da Serra, Natividade da Serra e São Luiz do Paraitinga.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O terceiro grupo apresenta relação entre a atividade agricultura de pequena escala e a produção familiar, com índices altos nos setores rurais localizados em Natividade da Serra e São Luiz do Paraitinga, em concordância com os dados do censo agro 2017, que indicam a maior quantidade de produtores agrícolas familiares nestes municípios, para a sub-região dois da RMVPLN. As áreas com atividade silvicultura e pastagem, apresentam valores significativos apenas para arranjos nucleares. Constata-se que os produtores agrícolas da sub-região dois estão associados às propriedades familiares, devido às características do desenvolvimento dos tipos de produção com os grupos pertencentes ao histórico da formação deste território. Observa-se que as áreas classificadas como pastagem, quando ligadas à atividade pecuária, podem ser produzidas em propriedades familiares. A silvicultura apresenta menor relação com a proporção de arranjos familiares, condição associada ao viés comercial, à demanda de espaço para o cultivo de espécies florestais e ao fato de as famílias dos produtores estarem dispersas ao longo dos setores ou não habitarem as áreas cultivadas.

CONCLUSÃO

A partir da técnica de regionalização, observa-se a correlação entre dados populacionais referentes aos arranjos familiares e as classes de uso e cobertura agricultura de pequena e média escala, pecuária e silvicultura. Este método permite estimar a proporção de propriedades familiares distribuídas conforme o tipo de produção. Áreas caracterizadas com produtores agrícolas, de média escala, associam-se ao cultivo de arroz e cereais, e pequena escala, predominantemente horticultura e fruticultura, apresentam maior ocorrência de propriedades familiares do que as áreas observadas com produção de silvicultura e agropecuária.

Com base nos resultados, observa-se que os agricultores familiares assumem valores patrimoniais, por associarem-se à formação histórico-geográfica da sub-região dois e às características intrínsecas qualificadoras deste território como lugar. Atuam como agentes “produtores territoriais” a partir da manutenção e conservação dos espaços abertos, por meio da produção de riqueza, da transmissão de saberes produtivos às gerações futuras e da permanência nas zonas rurais e territórios extraurbanos. A representação cartográfica destes agentes revela novas perspectivas sobre as inter-relações desempenhadas pelos municípios e contribui para a geração de instrumentos para as estratégias de planejamento urbano e regional com o uso de tecnologias. O conceito de patrimônio territorial permite ampliar a concepção do patrimônio urbanístico, considera as relações entre os espaços abertos e construídos e possibilita a tutela patrimonial em diversas escalas, além dos núcleos urbanos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Parceria entre as linhas de pesquisa desenvolvidas pelo Laboratório de investigação de Sistemas Socioambientais (LiSS - INPE) e Laboratório Patrimônio & Desenvolvimento (Patri_Lab - UFES).

Agradecemos à CAPES por financiar esta pesquisa, aos parceiros do LiSS, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e do Patri_Lab, Universidade Federal do Espírito Santo.

Referências Bibliográficas

ALVES, José Eustáquio Diniz; CAVENAGHI, Suzana. Tendências demográficas, dos domicílios e das famílias no Brasil. **Aparte: inclusão social em debate**, v. 24, p. 1-33, 2012.

ANAZAWA, Tathiane Mayumi. **A potência das representações: a Trama Verde e Azul e a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte em São Paulo**. Projeto de Pesquisa FAPESP, 2018.

ANDRADE, Bruno A., ALMEIDA, Renata Hermann de. Patrick Geddes e a Escola Territorialista italiana: aproximações conceituais e metodológicas. Reflexões a partir da participação de crianças na representação de valores patrimoniais da cidade de Santa Leopoldina – ES / Brasil. **Revista FAU USP**, v.23 n.39, p.120-137, junho 2016. DOI: 10.11606/issn.2317-2762.v23i39p120-137.

ASSUNÇÃO, Renato M.; LAGE, Juliano P.; REIS, Edna A. Análise de conglomerados espaciais via árvore geradora mínima. **Revista Brasileira de Estatística**, v. 63, n. 220, p. 7-24, 2004. ISSN: 0034-7175.

BAILEY, Trevor C.; GATRELL, Anthony C. **Interactive spatial data analysis**. London, Longman Scientific and Technical, 1995. DOI: 10.1016/S0160-4120(96)90337-2.

BIGELL, Werner; CHANG, Cheng. The meanings of landscape: historical development, cultural frames, linguistic variation, and antonyms. **Ecozon@ - European Journal of Literature, Culture and Environment**, vol. 5, n.1, 2014. ISSN 2171-9594.

BRASIL. Estatuto da terra, **lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm. Acesso em 28 Out. 2019.

COUTINHO, Maura Neves; COSTA, Heloísa Soares De Moura. Agricultura urbana: prática espontânea, política pública e transformação de saberes rurais na cidade. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p.81-97, 2011. ISSN: 2237-549X.

DEVIDE, Antonio Carlos Pries et. al. História Ambiental do Vale do Paraíba Paulista. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 12-29, 2014. ISSN 1415-7411.

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A - EMPLASA. **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo: Imprensa Oficial do Governo do Estado de São Paulo, 2012. DOI:10.1590/S1413-41522014019010000442.

ESKINAZI, Bruna Garcia; SOUZA, José Gilberto De. Especialização produtiva e homogeneização territorial: a monocultura de eucalipto no vale do Paraíba paulista e as transformações nas dinâmicas de produção. **Revista Pegada**, v. 14 n.2 dezembro 2013. DOI: <https://doi.org/10.33026/peg.v14i2.2566>.

FAO. **Land Cover Classification System**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010.

FONSECA, Leila; NAMIKAWA, Laércio; CASTEJON, Emiliano; CARVALHO, Lino; PINHO, Carolina.; PAGAMISSE, Ayilton. Image Fusion for Remote Sensing Applications. In: **Image fusion and its applications**. 2011. DOI: 10.5772/22899.

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard. E. **Digital image processing**. 3. ed. Berlin/Heidelberg: Prentice Hall, 2010. 976 p. ISBN: 9781424441211. ISSN: 1557170X. DOI: 10.1109/IEMBS.2011.6091204.

HOLANDA, Sérgio Buarque De, MAIA, Tom. **Vale do Paraíba: velhas fazendas**. São Paulo: Edusp, 1975.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agro 2017. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em 20 de Set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agro 2017. **Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE)**, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017/cnefe.html>. Acesso em 15 Set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico: Notas metodológicas**. IBGE, Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. IBGE, Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010: famílias e domicílios resultados da amostra**. IBGE, Rio de Janeiro, 2012.

JENSEN, John Robert. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 2ª. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 316 p. ISSN: 10106049. DOI: 10.1080/10106048709354084.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Les structures élémentaires de la parenté**. 1982. DOI: 10.1515/9783112317204.

LUIZ, Silvia; SANTOS, Anderson Rodrigo Souza; BRENNER, Thomas Lafayette. Geração de Modelo Digital de Elevação a partir de imagens Reference Stereo do satélite IKONOS. **XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2007.

MAGNAGHI, Alberto. "Il ritorno dei luoghi nel progetto", in MAGNAGHI, A. (a cura di), **La rappresentazione identitaria del território: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale**, Alinea, Firenze 2005 (p. 7-18). Tradução Renata Hermanny Almeida.

MAGNOLI, M. M. **Projetos de espaços livres urbanos**. 1982. Tese (Pós-Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

MARINELO, Samuel Henrique Damas. **Agricultura urbana em São José dos Campos: apropriação do espaço urbano, modos de vida e conflitos**. Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP, São José dos Campos, 2014.

MÜLLER, Nice Lecocq. **O fato urbano na bacia do rio Paraíba, estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia, 1969.

NEVES, Marcos Corrêa. Câmara Gilberto, Assunção Renato M. e Freitas Corina Da Costa. Procedimentos automáticos e semi automáticos de regionalização por árvore geradora mínima. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). Separata de: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA**, 4., 2002, Caxambu. Anais... Belo Horizonte: SBC, 2002. p. 109-116., 2002.

RIEHELMANN, Claudio Collado. **Rurbanização, desenvolvimento e vida: o caso do Assentamento Nova Esperança I, do MST, em macrozona de expansão urbana de São José dos Campos. Perspectivas para o planejamento urbano e regional**. Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, São José dos Campos-SP, 2006. CDU:711.4:316.334.56.

SÃO PAULO. **Lei complementar nº 1.166, de 9 de janeiro de 2012**. Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, São Paulo, SP, jan. 2012.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. **Modelo Digital de Elevação (MDE) do estado de São Paulo obtido a partir da base do Projeto GISAT (Cartas Topográficas na escala 1:50.000)**, 2016. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2013/10/Ficha_Tecnica_MDE.pdf. Acesso em: 25 de Fev. 2020.

SILVA, José Pereira da. **Trapistas no Brasil**. Tese de doutorado em História Social. 2014. 223 p. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2014. DOI: 10.11606/T.8.2014.tde-20012015-160601.

SILVA, Sandro Pereira. **A agricultura familiar e suas múltiplas interações com o território: uma análise de suas características multifuncionais e pluriativas**. Texto para discussão, 2015. ISSN 1415-4765. CDD 330.908.

SOUZA, Anielli Rosane; ESCADA, Maria Isabel Sobral; MARUJO, Renan de Freitas Bezerra; MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira. Cartografia do invisível: revelando a agricultura de pequena escala com imagens Rapideye na Região do Baixo Tocantins, PA. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 38, p. 137-153, 2019. DOI: 10.11606/rdg.v38i1.151603.

UNITED NATIONS (ONU), **Principles and recommendations for population and housing censuses revision 1**, 1998, pp: 65-68.

VALERIANO, Marcio de Morison. (2008). Topodata: guia para utilização de dados geomorfológicos locais (TOPODATA: Local geomorphologic data usageguide). In **Technical report of national institute for space research**, São José dos Campos, Brazil, INPE-15318-RPE/818.