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

REGIONALIZAÇÃO DA ATIVIDADE AGRÍCOLA NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE

Maíra Ramalho Matias

Monografia da disciplina SER-301, Análise de Dados Espaciais, sob docência de Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro e Dr. Eduardo Celso Gerbi Camargo, do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

INPE
São José dos Campos
2020

RESUMO

O trabalho teve por objetivo explorar novas formas de regionalizar a atividade agrícola da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), com ênfase na atividade agrícola familiar. Foram utilizados dados do Censo Agropecuário 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), agregados para cada um dos 39 municípios da RMVPLN, com a compilação de dados da variável "número de estabelecimentos agropecuários" para cada uma das 3 regionalizações propostas. As variáveis da regionalização 1 compreenderam estabelecimentos por grupos de atividade econômica (agricultura, pecuária e floresta plantada), as variáveis da regionalização 2 focaram nos grupos de atividade exclusivamente agrícolas (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura) e, por fim, a regionalização 3 reuniu variáveis dos grupos exclusivamente agrícolas de tipologia familiar. O método da Árvore Geradora Mínima – *Skater* foi utilizado para a execução das regionalizações, que é um método de agrupamento aplicado a geo-objetos com representação poligonal que se baseia na localização espacial dos geo-objetos e na estrutura de vizinhança entre eles. Optou-se pela escolha de 6 conglomerados espaciais, considerando 3 municípios como tamanho mínimo para formação de uma região. Após a execução das regionalizações, realizou-se a análise da quantidade de alimentos produzidos pela agricultura familiar em cada uma das 6 regiões. Os resultados das regionalizações permitem concluir que enquanto as regiões (agrupamentos) oriundas das variáveis da agricultura em geral apresentam percentuais elevados em relação à produção de lavouras temporárias, as regiões oriundas das variáveis de agricultura familiar têm maioria dedicada à horticultura e floricultura. A análise da regionalização 3, foco deste trabalho, verificou que a região 2 (Igaratá, Jacareí e São José dos Campos), a região 3 (Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé) e a região 6 (Caraguatatuba, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Taubaté e Ubatuba) são responsáveis por aproximadamente 83% de todos os estabelecimentos familiares dedicados à agricultura. Essas 3 regiões têm em comum o fato de possuírem a maior parte dos estabelecimentos dedicados à horticultura e floricultura, com destaque para a produção de alface, brócolis, couve, repolho, chuchu e abobrinha, e também por compreenderem municípios com alta concentração de população urbana. Por fim, a proposta de se regionalizar a RMVPLN sob a perspectiva agrícola demonstrou novos arranjos territoriais para serem analisadas em maior profundidade em futuros trabalhos envolvendo a produção, distribuição e consumo de alimentos na região metropolitana, de uma perspectiva regional e de planejamento integrado.

Palavras-chave: Regionalização. Agricultura Familiar. Árvore Geradora Mínima - *Skater*.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 - Fluxograma geral dos procedimentos. 13

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de estabelecimentos por grupos de atividade econômica em relação ao total de estabelecimentos. 20

Gráfico 2 - Percentual de estabelecimentos por grupos de atividade agrícola em relação ao total de estabelecimentos da classe agricultura. 23

Gráfico 3 - Percentual de estabelecimentos agrícolas familiares em relação ao total de estabelecimentos da classe agricultura. 27

LISTA DE MAPAS

Pág.

Mapa 1 - Sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte..... 7

Mapa 2 - População urbana em 2010 - Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte..... 8

Mapa 3 - Regionalização 1, grupos de atividade econômica..... 19

Mapa 4 - Regionalização 2, grupos de agricultura (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura). 22

Mapa 5 - Regionalização 3, grupos de agricultura familiar (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura). 25

LISTA DE TABELAS

Pág.

Tabela 1 - Descrição das variáveis do Censo Agropecuário 2017 selecionadas para cada nível de regionalização proposto. 12

Tabela 2 – Percentual de estabelecimentos agropecuários por grupos de atividade econômica (geral e familiar) em relação ao total de estabelecimentos e ao total de estabelecimentos do grupo..... 16

Tabela 3 - Número de estabelecimentos agropecuários por grupos de atividade econômica (geral e familiar) em relação ao total de estabelecimentos exclusivamente agrícolas e ao total de estabelecimentos do grupo. 17

Tabela 4 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 1 (grupos de atividade econômica). 21

Tabela 5 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 2 (grupos de agricultura)..... 24

Tabela 6 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 3 (grupos de agricultura de tipologia familiar). 27

Tabela 7 – Regionalização 3: Alimentos mais produzidos pela agricultura familiar, em toneladas, por grupo de atividade agrícola. 29

SUMÁRIO

Pág.

1 INTRODUÇÃO 1
2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 7
3 MATERIAIS E MÉTODOS 10
3.1 Base de dados: Censo Agropecuário 2017 10
3.2 Procedimentos metodológicos 13
3.2.1 Árvore Geradora Mínima - *Skater* 13
3.2.2 Aplicação do *Skater* 15
4 RESULTADOS 16
4.1 Sistematização geral dos dados do Censo Agropecuário 2017 16
4.1.1 Grupos de atividade econômica 16
4.1.2 Grupos de atividade agrícola – geral e familiar 17
4.2 Análise das regionalizações via *Skater* para a RMVPLN-SP 17
4.2.1 Regionalização 1: grupos de atividade econômica (pecuária, agricultura e floresta plantada) 18
4.2.2 Regionalização 2: grupos de agricultura (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura) 21
4.2.3 Regionalização 3: grupos de agricultura de tipologia familiar (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura) 24
5 CONCLUSÃO 31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 34
ANEXO 36
A.1 Resumo do *Skater:* Regionalização 1 36
A.2 Resumo do *Skater:* Regionalização 2 37
A.3 Resumo do Skater: Regionalização 3 38

1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre agricultura permeiam um amplo espectro de contribuições para a reprodução social, econômica, ambiental e cultural das sociedades, vinculando temas que vão desde a produção de alimentos para o autoconsumo, trocas e comercialização locais, até a produção em larga escala voltada às *commodities* e ao mercado externo. A esses temas vinculam-se outros relacionados à estrutura fundiária, questões ambientais, questões culturais e modos de vida, segurança alimentar e nutricional, geração de emprego e renda, entre tantos outros passíveis de serem mencionados.

Historicamente essa atividade agrícola foi atrelada aos agentes do campo, do espaço rural, com seus processos sociais e espaciais bastante discutidos apenas sob a lógica dicotômica entre cidade-campo e urbano-rural. Porém, apesar de recente e ainda pouco estudado, o tema da agricultura nas cidades brasileiras têm colocado novos desafios conceituais e metodológicos para uma mudança de perspectiva na abordagem de estudos vinculados à atividade agrícola que superem a dicotomia urbano-rural.

Neste sentido, discutir sobre a agricultura em regiões metropolitanas também compreende um desafio, uma vez que os inúmeros potenciais dessa atividade agrícola ainda não são percebidos, tal como oferta de alimentos frescos e a geração de emprego e de renda para a população, conforme destacado pelo estudo *Mais perto do que se imagina: os desafios da produção de alimentos na metrópole de São Paulo* do Instituto Escolhas (2020).

Mas por que é importante se pensar na agricultura nas regiões metropolitanas? Para responder essa questão primeiramente é necessário compreender o que se configura uma região metropolitana.

Como um processo socioespacial, o fenômeno da metropolização envolve desde um intenso processo de industrialização, com rápida expressão no crescimento demográfico e aumento da riqueza econômica, acarretando na implementação de infraestruturas e equipamentos urbanos, até o acelerado crescimento das cidades, com espraiamento e conexão entre núcleos urbanos vizinhos, com graus distintos de interdependência (MENCIO & ZIONI, 2017).

Como um processo político-administrativo, tem-se a delimitação jurídica de determinadas regiões que se enquadram no conceito legal de metrópole e de região

metropolitana. De acordo com o Artigo 2º da Lei nº 13.089/2015, que institui o Estatuto da Metrópole, a metrópole e a região metropolitana são, respectivamente:

> [...] espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua população e relevância política e socioeconômica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional, conforme os critérios adotados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;
>
> [...] unidade regional instituída pelos Estados, mediante lei complementar, constituída por agrupamento de Municípios limítrofes para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum;

É possível perceber a importância socioeconômica e populacional que permeia a conceituação e a elaboração das regiões metropolitanas (RM) no âmbito legal, bem como o interesse no planejamento e execução de funções públicas de interesse em comum, ou seja, "política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes" (BRASIL, 2015).

Tendo em vista os elementos que estão relacionados às regiões metropolitanas, fica mais evidente a importância de se estudar a temática agrícola sob a perspectiva regional, por tratar-se de territórios interligados e interdependentes. Tal como destacado pelo estudo do Instituto Escolhas (2020), as metrópoles se caracterizam como destino de grande parte dos alimentos produzidos, e elas também são responsáveis pela consolidação de sistemas de produção, comercialização e abastecimento complexos, que tradicionalmente tem por característica a distância entre local de produção de alimentos e os consumidores metropolitanos, seguindo a lógica dos circuitos longos de produção.

A lógica do distanciamento entre áreas de produção de alimentos e a residência dos consumidores provoca vulnerabilidades no sistema de abastecimento. Os autores do estudo também apontam como vulnerabilidades "os altos custos de transporte e de energia; a volatilidade dos preços e a distribuição injusta dos ganhos entre os diferentes elos da cadeia (produtores, comerciantes e consumidores); o desperdício de alimentos; e

a limitação ou a redução do acesso da população urbana, especialmente da parcela de renda mais baixa, a alimentos naturais e frescos" (INSTITUTO ESCOLHAS, 2020).

Além disso, os autores destacam a greve dos caminhoneiros de 2018 e o impacto do isolamento social devido à pandemia de coronavírus em 2020 como exemplos de recentes crises de abastecimento do país. De acordo com eles, esses elementos trazem à tona a discussão sobre a produção local de alimentos e também sobre a redução de intermediários no tocante à distribuição e comercialização, com destaque aos circuitos curtos de produção.

A respeito dessa discussão da produção local de alimentos, o estudo também realizou o levantamento das características da agricultura praticada em algumas regiões metropolitanas brasileiras, baseando-se em dados do Censo Agropecuário de 2017. Ao contrário do que se imagina, os dados mostraram-se bastante expressivos: por exemplo, a RM de Fortaleza e de Manaus possuem, respectivamente, 28 e 17 mil estabelecimentos agropecuários dentro dos seus limites administrativos, sendo a maioria desses estabelecimentos classificados como agricultura familiar: 81% e 67%. Já as RM de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte apresentam menores números de estabelecimentos agropecuários (SP: 5 mil; RJ e MG: 7 mil), mas juntas conseguem empregar cerca de 58 mil pessoas em atividades agropecuárias. A agricultura familiar também se faz predominante dentre os estabelecimentos.

É interessante notar a diversidade de produções, desde regiões metropolitanas mais vinculadas à produção pecuária, tal como Goiânia (79%) e Minas Gerais (59%), até regiões mais focadas em horticultura e floricultura, como a RM de São Paulo (60%). Independentemente do tipo de alimento produzido, a predominância da agricultura familiar nesses estabelecimentos agropecuários das regiões metropolitanas levantadas no estudo do Instituto Escolhas (2020) é o elemento em comum entre todas elas.

Conforme Lei nº 11.326/2006 considera-se agricultor familiar todo praticante de atividades no meio rural que dirija seu estabelecimento com sua família, de modo que a área do estabelecimento não possua área maior que 4 módulos fiscais (unidade de medida agrária para classificação fundiária do imóvel, em hectares, definida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA - para cada município). Além disso, após Decreto nº 9.064/2017, é considerado agricultor familiar todo aquele

que utilize, no mínimo, metade da força de trabalho familiar no processo produtivo e de geração de renda; e que aufira, no mínimo, metade da renda familiar proveniente de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento.

Apesar da categoria de agricultura familiar compreender uma vasta literatura sobre os agentes sociais do campo, não é o foco deste trabalho realizar uma extensiva discussão acerca dos conceitos de agricultura familiar e camponesa. Neste sentido, adota-se a conceituação de agricultura familiar presente na Lei nº 11.326/2006 e Decreto nº 9.064/2017, uma vez que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) considerou esta conceituação legal na coleta, análise e divulgação dos dados do Censo Agropecuário de 2017, base de dados utilizada no presente estudo.

Em contraste com os grandes estabelecimentos, mais voltados à produção de *commodities* agrícolas para exportação, a agricultura familiar tradicionalmente "possui um papel importante para a segurança alimentar nacional, contribuindo com o consumo interno e alimentar das cadeias locais e regionais de produção e distribuição de alimentos e derivados" (IBGE, 2020). De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, os estabelecimentos de agricultura familiar têm participação significativa nas culturas permanentes, respondendo por 48% do valor de produção de café e banana, por exemplo, e responsáveis por 80% do valor da produção da mandioca, 42% da produção de feijão e 69% de abacaxi (IBGE, 2019).

Na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN-SP) também há predominância de agricultura familiar. No último Censo Agropecuário de 2017, aproximadamente 60% dos estabelecimentos agropecuários foram classificados como agricultura familiar, de um total de 10.003 estabelecimentos.

Sabe-se, porém, que há outros estabelecimentos de pequenos proprietários que não estão inclusos nesse registro, seja porque não atendem todos os critérios legais para tal enquadramento ou porque de fato não configuram estabelecimentos familiares, apesar de pequenos.

Cabe mencionar que o presente estudo tem como interesse especial a investigação da contribuição da pequena produção agrícola em regiões metropolitanas, considerando sua forte capilaridade no território e seu grande potencial na formação de circuitos locais de produção, distribuição e abastecimento. Dar visibilidade a esses pequenos produtores se

faz importante, uma vez que ainda se presencia grande invisibilidade desses agentes sociais quando se trata de planejamento regional e metropolitano.

A análise dos pequenos produtores via Censo Agropecuário se faz possível de duas formas: utilizando-se a variável número de estabelecimentos por grupos de área total ou utilizando-se o número de estabelecimentos classificados como agricultura familiar.

Na primeira opção há a necessidade de tabulação das variáveis para cada município, uma vez que o enquadramento legal de "pequena propriedade" é dado em módulo fiscal, tal como estipula a Lei nº 8.629/1993, sendo considerada pequena propriedade toda aquela que possuir até 4 módulos fiscais, variando o número de hectares para cada município.

A segunda opção já contém os estabelecimentos de até 4 módulos fiscais registrados pelo Censo, com o diferencial de que eles são de tipologia familiar. Ou seja, nem todos os pequenos estão incluídos, porém todo estabelecimento registrado como agricultura familiar do Censo possui até 4 módulos fiscais.

Considerando o exposto, optou-se por focar a análise apenas na categoria de agricultura familiar e não incluir a variável de estabelecimentos por tamanho, ainda que fosse possível realizar tal análise com os dados do Censo Agropecuário 2017. Desta forma, embora os estabelecimentos familiares do Censo também levem em consideração a área dos imóveis por módulos fiscais, tal dado já está devidamente compilado para cada um dos municípios.

Por fim, ao se pensar nas discussões levantadas pelo estudo do Instituto Escolhas (2020), no qual os autores mencionam a importância da promoção de pesquisa sobre a agricultura local e entender o sistema alimentar enquanto função pública de interesse comum das regiões metropolitanas, com ações articuladas de planejamento, o presente trabalho teve por objetivo explorar novas formas de regionalizar a atividade agrícola da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (SP), com ênfase na atividade agrícola familiar, a partir da utilização dos dados do Censo Agropecuário 2017 e do método de regionalização via Árvore Geradora Mínima - *Skater*.

A ideia é compreender as características dos territórios da RMVPLN-SP sob a perspectiva agrícola, especialmente quanto à agricultura familiar, se há conglomerados espaciais semelhantes da perspectiva da produção agrícola familiar e o que se produz

em termos de alimentos nessas novas regiões criadas. Finalmente, é necessário mencionar que o trabalho se propôs analisar com mais detalhes apenas as atividades exclusivamente agrícolas, não sendo incluída a atividade pecuária nessa análise inicial e exploratória.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), composta por 39 municípios, foi criada pela Lei Complementar 1.166/2012 e compreende uma das seis regiões metropolitanas do estado de São Paulo.

Conforme o artigo 4º, a lei reorganiza o território em 5 sub-regiões (**Mapa 1**):

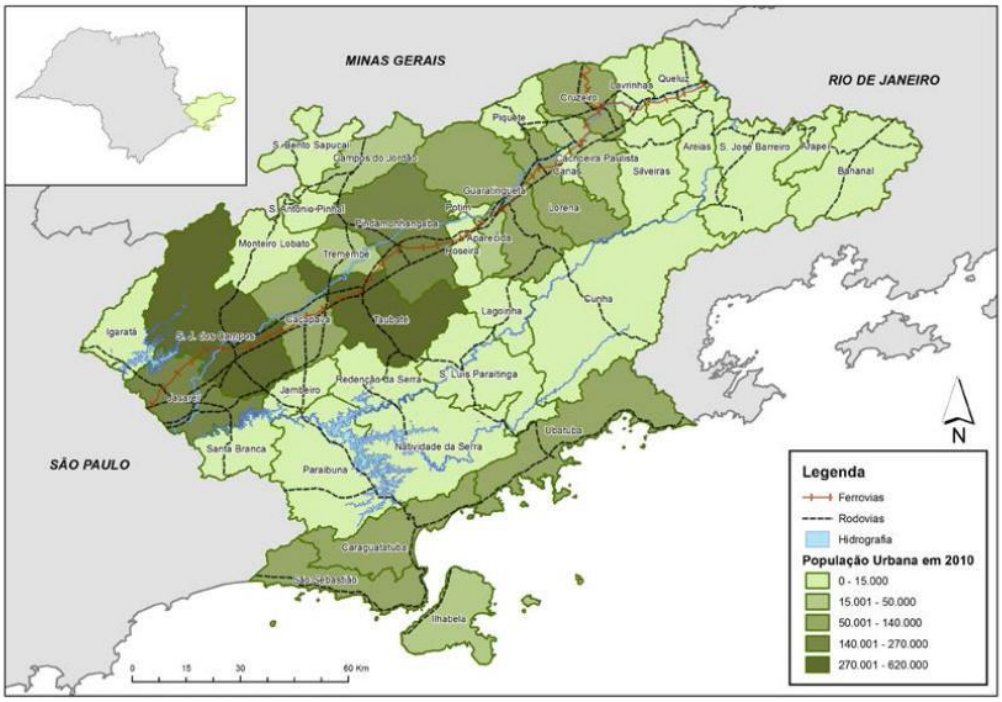
- Sub-região 1: Caçapava, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Monteiro Lobato, Paraibuna, Santa Branca e São José dos Campos;
- Sub-região 2: Campos do Jordão, Lagoinha, Natividade da Serra, Pindamonhagaba, Redenção da Serra, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, São Luis do Paraitinga, Taubaté e Tremembé;
- Sub-região 3: Aparecida, Cachoeira Paulista, Canas, Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, Potim e Roseira;
- Sub-região 4: Arapeí, Areias, Bananal, Cruzeiro, Lavrinhas, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras;

Mapa 1 - Sub-regiões da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

Fonte: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (EMPLASA), 2016.

Os 39 municípios da região totalizam 16.178 km², o equivalente a 6,52% da área do estado de São Paulo (IBGE, 2019). Em termos populacionais, foram estimados 2.576.250 habitantes em 2020, segundo estimativas populacionais do IBGE. Em relação à população urbana (**Mapa 2**), como bem ressaltado por Gomes & Andrade (2020), cerca de 51,4% da população urbana total concentrava-se em apenas 3 cidades no último Censo Demográfico de 2010, sendo elas São José dos Campos (617.106 habitantes - 28,9%), Taubaté e Jacareí, estas últimas concentrando entre 200 e 300 mil habitantes urbanos cada uma, ambas reunindo 22,5% de toda população urbana da RMVPLN.

Mapa 2 - População urbana em 2010 - Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte.



Fonte: Cilene Gomes & Daniel José de Andrade (2020). Dados obtidos em IBGE, 2010; DNIT, 2013 e CEEIVAP, 2019.

Historicamente, a região se constituiu como um lugar de passagem entre São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, mantendo até hoje a característica de possuir localização estratégica entre as maiores regiões metropolitanas do país, São Paulo e Rio de Janeiro (GOMES & ANDRADE, 2020). Ainda de acordo com os autores, a história econômica e social envolveu desde atividades de trocas para subsistência, passando pela economia cafeeira nos séculos XVIII e XIX, e um posterior processo de industrialização,

desenvolvimento científico-tecnológico e intensa urbanização, sobretudo na segunda metade do século XX.

Atualmente a RMVPLN é reconhecida pela diversificação em suas atividades econômicas, com presença nos setores automobilístico, aeroespacial e farmacêutico nos municípios do eixo da Rodovia Presidente Dutra; destaque também como pólo científico e tecnológico, reunindo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). Acrescentam-se também atividades portuárias e petroleiras no Litoral Norte e atividades turísticas na Serra da Mantiqueira, nas cidades históricas e no litoral (EMPLASA, 2011; ABREU, 2015).

No tocante à atividade agropecuária, é importante mencionar que as paisagens atuais da região foram fortemente marcadas pelo histórico do cultivo do café entre os séculos XVIII e XIX. Com a degradação dos solos e a proibição da mão de obra escravizada no fim do século XIX, a paisagem do café deu lugar a extensos pastos com a pecuária leiteira e, de 1930 a 1960, houve a emergência de uma agricultura de gêneros alimentícios (OLIVEIRA, et. al., 2018). Tal agricultura encontra-se predominantemente nos solos mais férteis das várzeas do Rio Paraíba do Sul (MARINELO, 2014).

Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), foram registrados 10.003 estabelecimentos agropecuários na RMVPLN, totalizando 683.872 hectares. A agricultura familiar responde por 5.920 estabelecimentos (59%), com 143.581 hectares, o equivalente a 21% da área total dos estabelecimentos agropecuários da região.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Base de dados: Censo Agropecuário 2017

Foram utilizados dados agregados municipais do Censo Agropecuário de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo Agropecuário 2017 corresponde a um dos maiores levantamentos de informações e estatísticas a respeito da situação agropecuária do país, com divulgação quinquenal.

As principais variáveis do Censo Agropecuário (CA) correspondem às características do produtor, características do estabelecimento, pecuária, produção vegetal, agroindústria, valores monetários e valores da produção. O período de referência adotado no Censo Agropecuário de 2017 correspondeu ao intervalo de 1º de outubro de 2016 a 30 de setembro de 2017 (IBGE, 2019).

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

Os dados são coletados em todos os estabelecimentos agropecuários do país e disseminados a nível municipal, que corresponde ao maior nível de desagregação geográfica de disseminação dos dados do Censo Agropecuário.

Para o presente estudo, os dados referentes aos 39 municípios da RMVPLN-SP foram acessados via SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), que permite a consulta ao banco de tabelas estatísticas do IBGE.

As variáveis utilizadas foram extraídas da tabela 6754 do SIDRA, que fornece dados referentes ao número de estabelecimentos agropecuários, área dos estabelecimentos agropecuários, por tipologia, condição legal das terras, grupos de atividade econômica e grupos de área total.

As tabelas geradas via SIDRA foram compiladas utilizando-se a variável "Número de estabelecimentos agropecuários" juntamente com os filtros de informação referentes à "Tipologia", "Grupos de atividade econômica" e "Grupos de área total".

O filtro "tipologia" possibilita consultar dados referentes ao tipo de estabelecimento agropecuário, se é enquadrado ou não como agricultura familiar, se possui vínculo ou

não com o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) ou Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP).

O filtro “Grupos de atividade econômica” permite consultar dados quanto ao tipo de atividade econômica realizada, sendo disponíveis as classes “Produção de lavouras temporárias”, “Horticultura e floricultura”, “Produção de lavouras permanentes”, “Produção de sementes e mudas certificadas”, “Pecuária e criação de outros animais”, “Produção florestal - florestas plantadas”, “Produção florestal - florestas nativas”, “Pesca” e “Aquicultura”.

Por fim, o filtro “Grupos de área total” possibilita consultar dados por classes de intervalo de área dos estabelecimentos.

Neste estudo, a variável “Área dos estabelecimentos agropecuários” foi desconsiderada da análise devido a não divulgação de dados de alguns municípios por questões de confidencialidade. Isso ocorre quando algumas das informações coletadas pelos recenseadores não podem ser divulgadas por não ter um número mínimo de estabelecimentos enquadrados na variável em questão, o que pode ocasionar eventuais vínculos da informação do Censo com a informação da propriedade, o que violaria a condição de confidencialidade dos dados e permitiria a identificação das informações privadas.

Considerando o objetivo de explorar regionalizações para a RMVPLN-SP, um conjunto diverso de variáveis foi selecionado para cada nível de regionalização, conforme descrito na **Tabela 1**. A seleção das variáveis teve como critério os grupos de atividade econômica (Regionalização 1), de maior nível de generalização, seguida dos grupos com ênfase nas atividades especificamente vinculadas à agricultura (Regionalização 2) e posterior ênfase nas atividades vinculadas à agricultura de tipologia familiar (Regionalização 3).

Como se pode observar, as classes “Produção florestal - florestas nativas”, “Pesca” e “Aquicultura” não foram incluídas à regionalização 1 (grupos de atividade econômica), bem como houve a remoção da classe “Produção de sementes e mudas certificadas” da regionalização 2 (grupos de agricultura), devido a ocorrência de muitos valores nulos para os municípios da RMVPLN-SP, o que impossibilitaria a aplicação adequada do método de regionalização via *Skater*, conforme explicitado no ítem 3.2.1 do presente

capítulo. Essas classes foram agrupadas na classe “Outras” apenas para apresentação gráfica dos resultados.

Tabela 1 - Descrição das variáveis do Censo Agropecuário 2017 selecionadas para cada nível de regionalização proposto.

Níveis de regionalização	Variáveis	Descrição das variáveis
Regionalização 1: Grupos de atividade econômica	Agricultura	Total de estabelecimentos agropecuários dos grupos de atividade: “lavoura temporária”, “lavoura permanente”, “horticultura e floricultura” e "produção de sementes e mudas certificadas".
	Produção pecuária e criação de outros animais	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “produção pecuária e criação de outros animais”.
	Floresta Plantada	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “produção florestal: florestas plantadas”.
Regionalização 2: Grupos de agricultura	Lavoura temporária	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “lavoura temporária”.
	Lavoura permanente	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “lavoura permanente”.
	Horticultura e floricultura	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “horticultura e floricultura”.
Regionalização 3: Grupos de agricultura de tipologia familiar	Lavoura temporária familiar	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “lavoura temporária” de tipologia “agricultura familiar”.
	Lavoura permanente familiar	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “lavoura permanente” de tipologia “agricultura familiar”.
	Horticultura e floricultura familiar	Total de estabelecimentos agropecuários do grupo de atividade “horticultura e floricultura” de tipologia “agricultura familiar”.

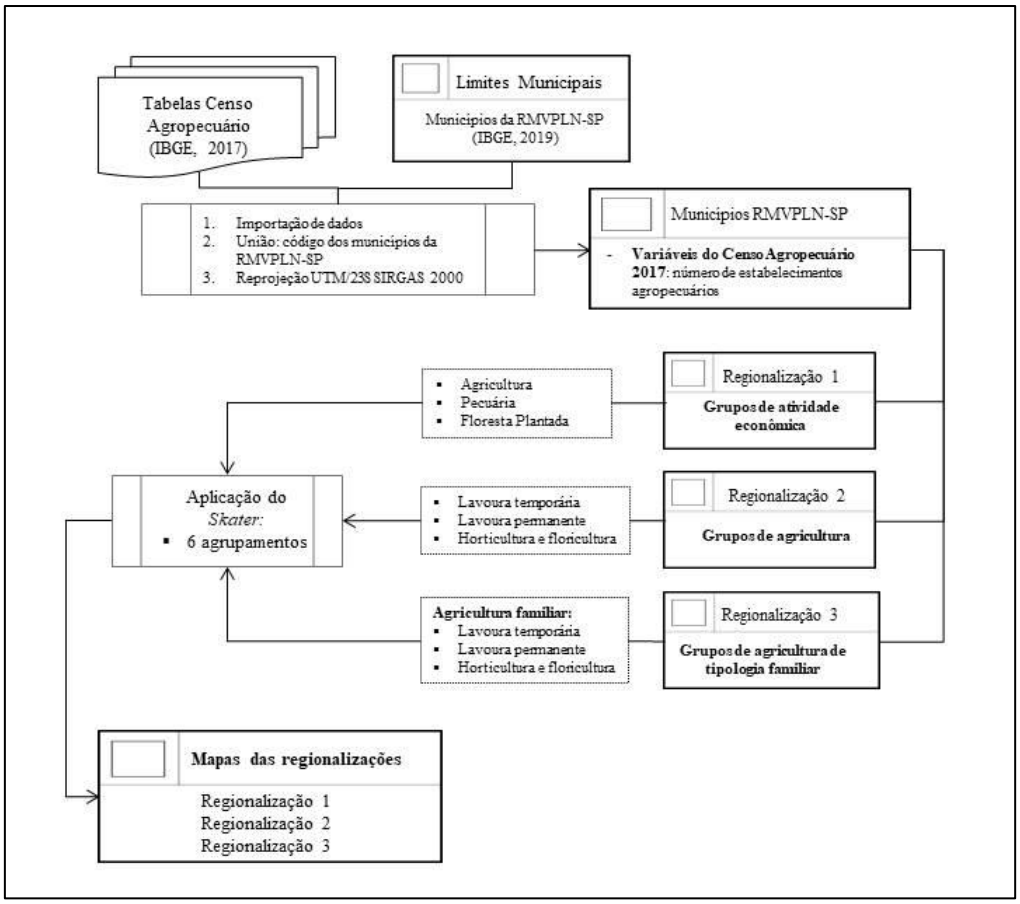
Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Por fim, com a finalidade de identificar os alimentos produzidos pela agricultura familiar nas novas regiões constituídas pela Regionalização 3, foram utilizadas as tabelas 6953, 6956 e 6959 do SIDRA, que tratam, respectivamente, da quantidade produzida na horticultura, lavoura permanente e lavoura temporária (em toneladas e/ou mil frutos).

3.2 Procedimentos metodológicos

A **Figura 1** apresenta um fluxograma dos procedimentos metodológicos do trabalho.

Figura 1 - Fluxograma geral dos procedimentos.



Fonte: Elaboração da autora, 2020

3.2.1 Árvore Geradora Mínima - *Skater*

A regionalização via Árvore Geradora Mínima (AGM) – *Skater* compreende um método de agrupamento aplicado a geo-objetos com representação poligonal que tem por objetivo formar grupos compostos internamente de áreas muito similares e que externamente sejam dissimilares entre eles (ASSUNÇÃO, *et al*., 2004).

Tal método se distingue de outros métodos de agrupamento devido à inclusão da restrição de contiguidade em sua formulação, ou seja, exige contiguidade entre as áreas, uma vez que se baseia na localização espacial dos geo-objetos e na estrutura de vizinhança entre eles.

Os requisitos para a utilização da AGM compreendem a exigência de contiguidade entre as áreas e que elas possuam valores agregados. Além disso, pode-se trabalhar com mais de uma variável de interesse, desde que as variáveis sejam padronizadas previamente, deixando-as na mesma ordem de grandeza (CAMARGO & MONTEIRO, 2010).

O procedimento de regionalização primeiramente transforma o mapa em um grafo, constituído de nós e arestas, no qual os nós representam os centroides dos geo-objetos e as arestas indicam a relação de vizinhança entre eles. A partir do grafo é então construída a AGM, que mantém os vizinhos com maior grau de similaridade, baseada na matriz de pesos espaciais. Nesta etapa associa-se um grau de dissimilaridade a cada aresta: quanto maior a dissimilaridade entre duas áreas, maior o custo. Esse custo geralmente é calculado considerando a distância euclidiana entre as variáveis padronizadas, mas pode-se também utilizar a distância de *Mahalanobis* (Assunção, *et al.*, 2004). Em resumo, apagam-se as arestas de custos mais elevados, ou seja, os vizinhos que são mais dissimilares.

A última etapa refere-se à poda da AGM para a obtenção dos grupos espaciais/regiões. No processo de poda, o critério de atribuir custos às arestas difere do critério adotado na geração da árvore. Conforme Assunção, *et al*. (2004), o custo de se remover uma aresta da árvore para a formação dos conglomerados espaciais é dado pela diferença entre a soma dos quadrados dos desvios no espaço das variáveis em relação à média de todas as áreas da árvore ($\mathrm{SQD_{Total}}$) e a soma dos quadrados dos desvios de duas parcelas em relação à média dos conglomerados resultantes obtidas após a remoção da aresta ($\mathrm{SQD_{dois\ grupos}}$). De forma simplificada:

$$Custo\ de\ remoção\ de\ uma\ aresta = (SQD_{Total}) - (SQD_{dois\ grupos})$$

Ou seja, quanto menor a soma dos desvios de quadrados dos dois grupos ($\mathrm{SQD_{dois\ grupos}}$) obtidos após a remoção da aresta, mais homogêneos serão os grupos formados. Este procedimento é repetido para todas as arestas da árvore até que sejam calculados os custos de todas as arestas. Considerando que o custo é dado pela diferença entre ($\mathrm{SQD_{Total}}$) e ($\mathrm{SQD_{dois\ grupos}}$), deve-se apagar a aresta de maior custo, uma vez que isso acarretará a formação de conglomerados espaciais mais homogêneos. Repete-se o procedimento dentro das novas sub-árvores até que seja atingido um critério de parada, tal como alcançar o número de regiões desejadas, por exemplo.

3.2.2 Aplicação do *Skater*

Após a compilação dos dados do Censo Agropecuário para cada um dos 39 municípios da RMVPLN-SP, foi realizada a junção espacial entre as variáveis da Tabela 1 com o arquivo correspondente aos geo-objetos dos limites municipais, unidos por meio do campo "CÓDIGO_MUNICÍPIO".

Com as variáveis devidamente agregadas aos municípios, utilizou-se o software GeoDa, versão 1.18, para o cálculo da matriz de pesos espaciais e a aplicação do algoritmo *Skater*. A matriz de pesos espaciais adotada foi a rainha (*queen*), que baseia-se na contiguidade de primeira ordem, a qual são considerados vizinhos todos os objetos de contato imediato ao objeto observado. Considerando que a área de estudo apresenta áreas não contíguas devido à presença de ilhas, o município de Ilhabela foi desconsiderado da matriz de pesos espaciais, restando 38 municípios para a aplicação do algoritmo de agrupamento.

Por fim, foi adotada a função de distância euclidiana para o cálculo dos custos das arestas. Além disso, optou-se pela escolha de 6 conglomerados espaciais a fim de observar diversificações no território, considerando 3 municípios como tamanho mínimo para formação de uma região.

4 RESULTADOS

4.1 Sistematização geral dos dados do Censo Agropecuário 2017

A análise dos dados do CA 2017 para a RMVPLN-SP sob a perspectiva da variável número de estabelecimentos agropecuários por grupos de atividade econômica e também por tipologia familiar proporcionou uma contextualização geral da região, conforme se observa nas **Tabelas 2 e 3**.

4.1.1 Grupos de atividade econômica

Os 39 municípios da RMVPLN-SP registraram um total de 10.003 estabelecimentos agropecuários no último CA. Os dados da **Tabela 2** permitem observar que, em consonância com a literatura, a produção pecuária e a criação de outros animais têm forte presença na região, respondendo por aproximadamente 75% dos estabelecimentos, seguida da agricultura (19,2%), floresta plantada (4%) e outras atividades (1,5%).

Tabela 2 – Percentual de estabelecimentos agropecuários por grupos de atividade econômica (geral e familiar) em relação ao total de estabelecimentos e ao total de estabelecimentos do grupo.

Grupos de atividade econômica	Nº Total Estab.	Nº Estab. familiar	% Estab. (Total por grupo/Total)	% Estab. (Familiar por grupo/Total)	% Estab. (Familiar por grupo/Total do grupo)
Pecuária	7525	4470	75,2%	44,7%	59,4%
Agricultura	1925	1237	19,2%	12,4%	64,3%
Floresta Plantada	403	153	4,0%	1,5%	38,0%
Outras	150	60	1,5%	0,6%	40,0%
Total	10003	5920			

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

No tocante à agricultura familiar, verificou-se que aproximadamente 60% dos estabelecimentos foram registrados como agricultura familiar. Quando analisados em relação ao total de estabelecimentos, a pecuária também se faz mais presente entre os familiares (44,7%), seguida da agricultura (12,4%), com presença mais baixa em floresta plantada (1,5%) e outras atividades (0,6%).

Considerando o total familiar por grupo em relação ao total do grupo de atividade econômica, o que se observa é que a agricultura é o grupo com maior presença de estabelecimentos de tipologia familiar: aproximadamente 64% dos estabelecimentos que desenvolvem atividades agrícolas (lavouras temporárias, lavouras permanentes,

horticultura e floricultura e produção de sementes) são familiares, o que representa 1237 em relação ao total de 1925 estabelecimentos envolvidos nesta atividade. Seguindo esta mesma análise, a pecuária fica em segundo lugar, com 59,4% dentre os 7.525 estabelecimentos.

4.1.2 Grupos de atividade agrícola – geral e familiar

Ao se analisar os dados da **Tabela 3**, que discorre sobre os grupos de atividade econômica vinculados exclusivamente à agricultura, é possível observar que a produção de lavouras temporárias representa 42,3% de todos os 1920 estabelecimentos envolvidos com práticas agrícolas. Em segundo lugar encontra-se a horticultura e floricultura (35,2%) e em terceiro encontra-se a produção de lavouras permanentes.

Tabela 3 - Número de estabelecimentos agropecuários por grupos de atividade econômica (geral e familiar) em relação ao total de estabelecimentos exclusivamente agrícolas e ao total de estabelecimentos do grupo.

Grupos de agricultura	Nº Estab.	Nº Estab. familiar	% Estab. (Total por grupo/Total de agricultura)	% Estab. (Familiar por grupo/Total de agricultura)	% Estab. (Familiar por grupo/Total do grupo)
Lavoura temporária	812	454	42,3%	23,6%	55,9%
Lavoura permanente	432	299	22,5%	15,6%	69,2%
Horticultura e floricultura	676	481	35,2%	25,1%	71,2%
Total	1920	1234			

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Como já observado anteriormente, 64% desse total são de tipologia familiar. É interessante perceber a expressiva participação da agricultura familiar no grupo de horticultura e floricultura, revelando que 71,2% de todos os estabelecimentos voltados à produção hortícola se enquadram na categoria familiar. No geral, a agricultura familiar compreende a maioria dos estabelecimentos em todos os grupos, presente em 69,2% das lavouras permanentes e 55,9% entre as temporárias.

4.2 Análise das regionalizações via *Skater* para a RMVPLN-SP

Com o intuito de explorar novas formas de regionalizar a atividade agrícola da RMVPLN-SP e compreender as características dos territórios da perspectiva da produção agrícola familiar a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017, foram

elaboradas 3 propostas de regionalizações (**Mapas 3, 4 e 5**), partindo do nível de análise mais geral (grupos de atividade econômica) até o nível mais detalhado, que foca nos estabelecimentos que desenvolvem atividades agrícolas e que são classificados como agricultura familiar.

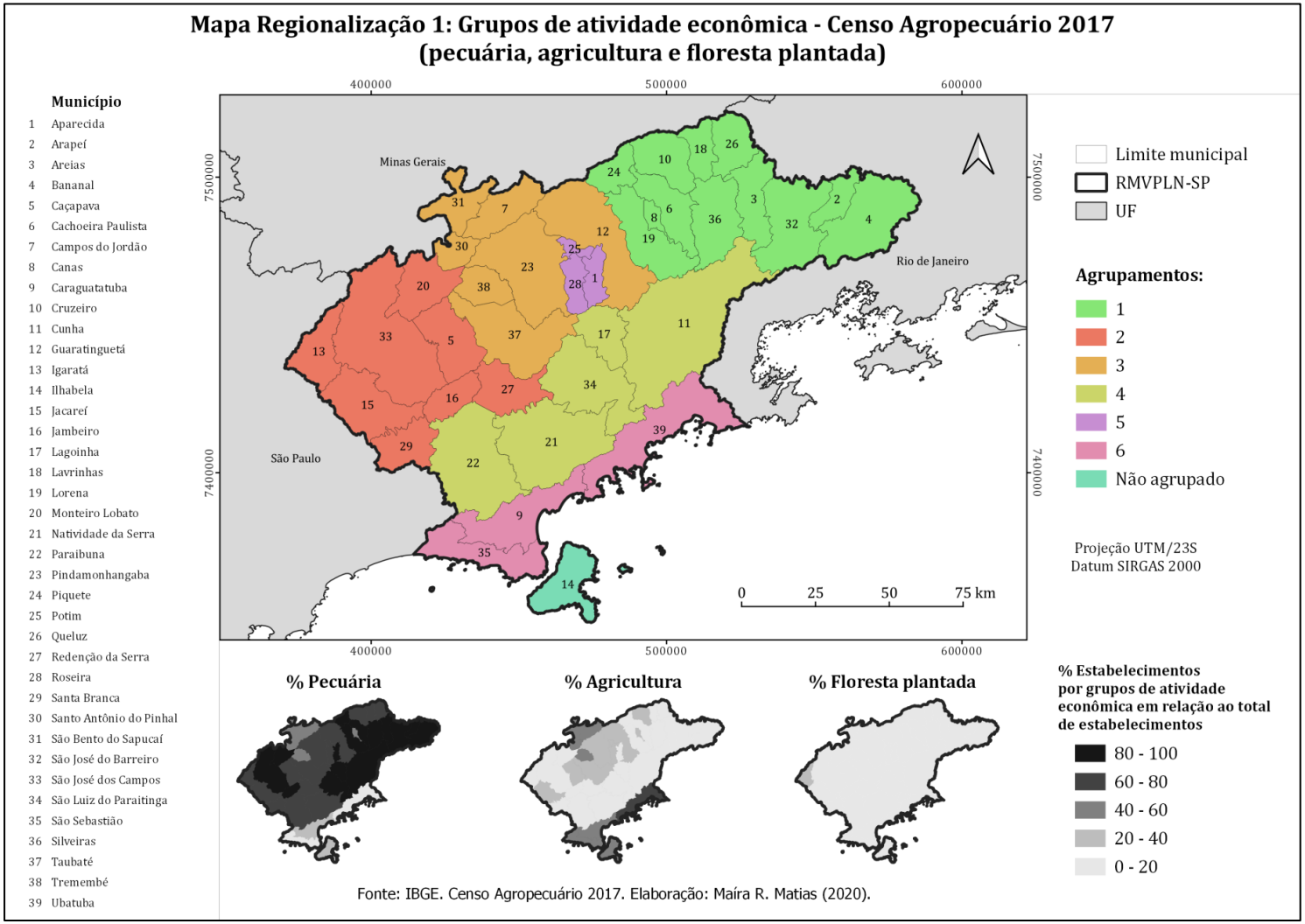
Foram elaborados tabelas e gráficos com a síntese das informações dos agrupamentos para cada uma das regionalizações. Os mapas complementares presentes em cada mapa principal são as representações espaciais das variáveis utilizadas no *Skater*. Finalmente, os resumos estatísticos das regionalizações 1, 2 e 3 encontram-se, respectivamente, nos **Anexos 1, 2 e 3**.

4.2.1 Regionalização 1: grupos de atividade econômica (pecuária, agricultura e floresta plantada)

A Regionalização 1 é o resultado de variáveis oriundas do CA 2017 que apresentam uma contextualização em nível mais geral a respeito dos grupos de atividade econômica: pecuária, agricultura e floresta plantada. Foram obtidas 6 regiões compreendendo 38 municípios da RMVPLN-SP, uma vez que Ilhabela foi excluída da matriz de pesos espaciais para a execução do método *Skater*, dada sua característica de ilha e a não contiguidade com os demais municípios.

A soma total dos desvios dos quadrados (SQD_{Total}) foi de 112,56 e a soma dos desvios dos quadrados entre os grupos (SQD_{grupos}) foi de 48,78, sendo a razão entre eles correspondente a 0,43. Considerando que quanto menor o (SQD_{grupos}) mais homogêneos são os grupos formados, obteve-se uma razão abaixo de 0,5 quanto à homogeneidade dos conglomerados espaciais, o que não é ruim, mas que também indica atenção quanto à presença de heterogeneidade dentro desses conglomerados que não se pode desconsiderar.

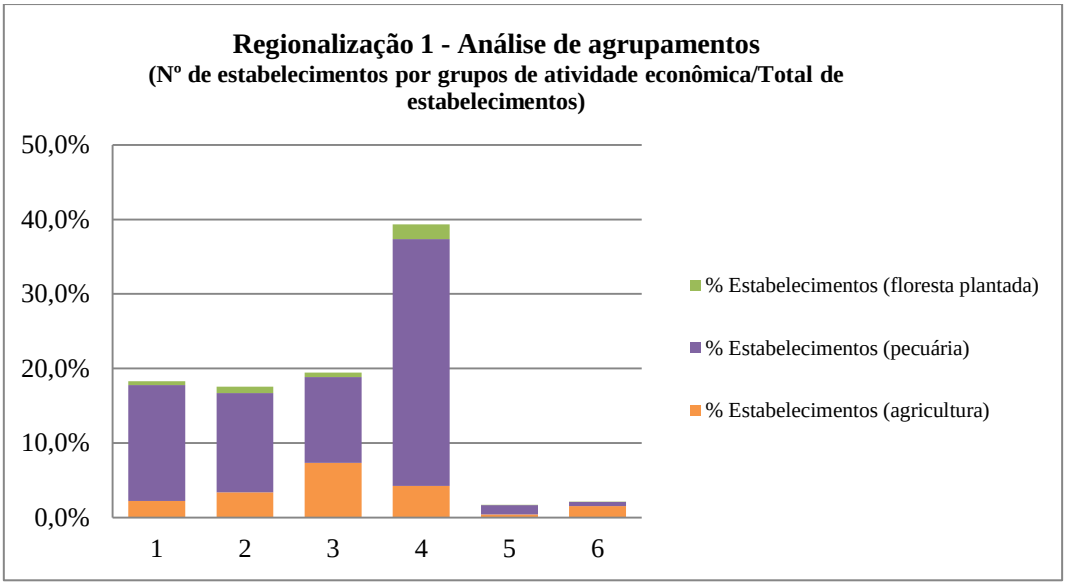
Mapa 3 - Regionalização 1, grupos de atividade econômica.



A análise dos mapas complementares da Regionalização 1 permite concluir que a atividade pecuária está presente de forma bastante expressiva na maioria dos municípios, com percentual reduzido apenas nos municípios litorâneos (Ubatuba, São Sebastião, Caraguatatuba e Ilhabela). Por sua vez, esses mesmos municípios litorâneos apresentam percentual de estabelecimentos elevado quando se trata da atividade agrícola, seguidos por Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé, com 40 a 60% de estabelecimentos vinculados à agricultura. Por fim, percebe-se que a produção de floresta plantada fica abaixo de 20% na maioria dos municípios, com exceção de Igaratá, que se encontra na faixa entre 20 a 40% dos estabelecimentos.

A síntese das informações dos agrupamentos **(Gráfico 1 e Tabela 4)** apresenta a distribuição das atividades econômicas agropecuárias das 6 regiões. Nota-se que a região 4, composta pelos municípios Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, São Luiz do Paraitinga concentra cerca de 40% de todos os estabelecimentos agropecuários da região metropolitana, contrastando com as regiões 5 e 6, responsáveis pelos mais baixos percentuais (menos de 5%).

Gráfico 1 - Percentual de estabelecimentos por grupos de atividade econômica em relação ao total de estabelecimentos.



Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Tabela 4 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 1 (grupos de atividade econômica).

Regionalização 1 - Análise de agrupamentos (grupos de atividade econômica)					
Regiões	**Nº Estab. (agricultura)**	**Nº Estab. (pecuária)**	**Nº Estab. (floresta plantada)**	**Total de estab. agropecuários**	**Municípios**
1	225	1551	52	1835	Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Queluz, São José do Barreiro, Silveiras
2	340	1328	85	1790	Caçapava, Igaratá, Jacareí, Jambeiro, Monteiro Lobato, Redenção da Serra, Santa Branca, São José dos Campos
3	734	1150	61	1962	Campos do Jordão, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Taubaté, Tremembé
4	424	3307	197	3985	Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, São Luiz do Paraitinga
5	42	127	4	173	Aparecida, Potim e Roseira
6	153	57	4	245	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba
Total	**1918**	**7520**	**403**	**9990**	

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

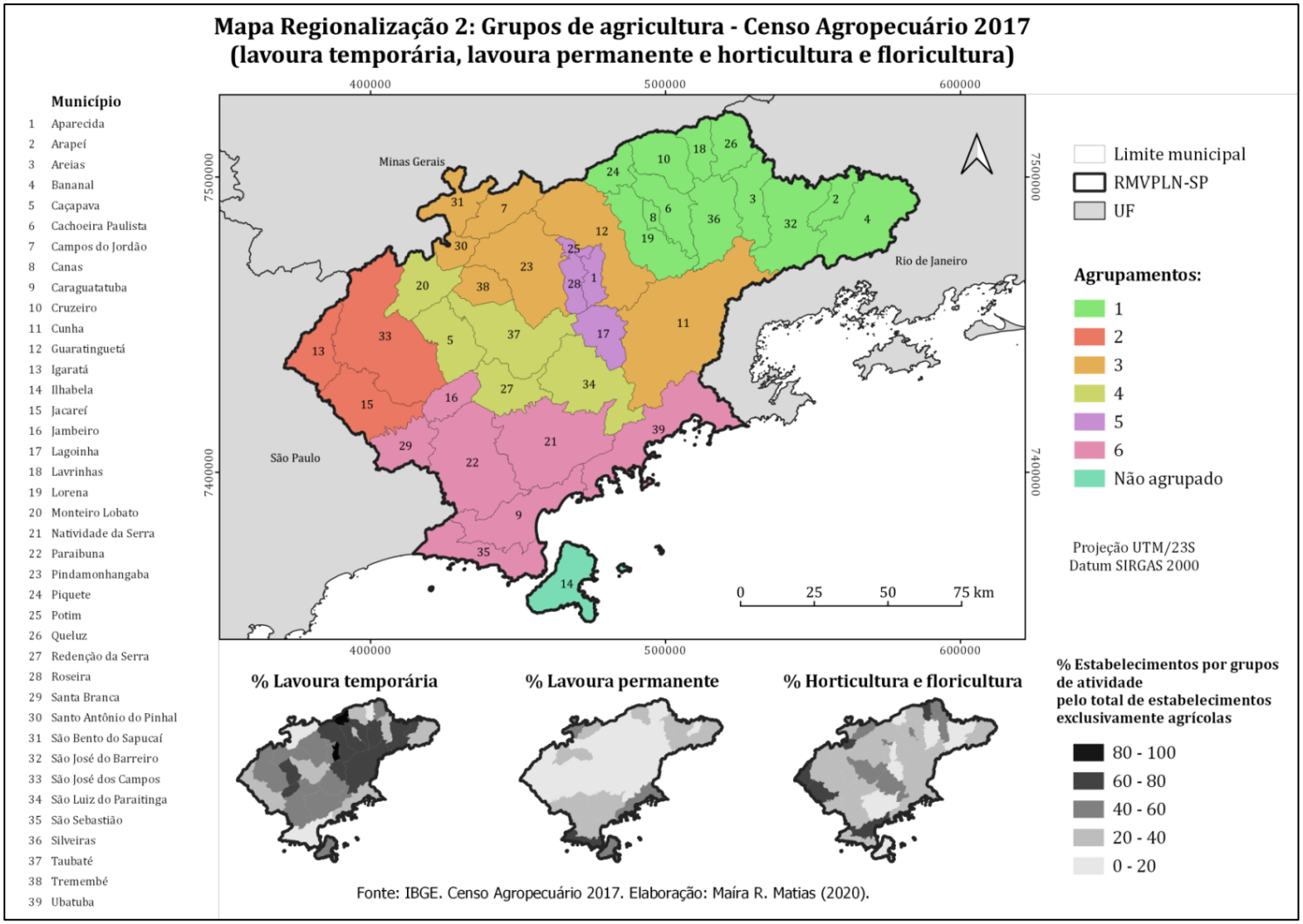
Com exceção da região 6, a pecuária é responsável pelo maior percentual em todas as demais regiões. No tocante à agricultura, a região 3 é a que concentra o maior número de estabelecimentos dessa atividade (734) e compreende os municípios de Campos do Jordão, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Taubaté e Tremembé. Por fim, a produção de floresta plantada se mostra mais expressiva na região 4, acumulando um total de 197 estabelecimentos agropecuários destinados a esse tipo de atividade econômica.

4.2.2 Regionalização 2: grupos de agricultura (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura)

A Regionalização 2 é o resultado de variáveis vinculadas especificamente à atividade agrícola, refere-se ao arranjo territorial envolvendo a produção de lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura.

A soma total dos desvios dos quadrados (SQD_{Total}) foi de 112,72 e a soma dos desvios dos quadrados entre os grupos (SQD_{grupos}) foi de 35,73, sendo a razão entre eles correspondente a 0,31. Tal proporção sugere maior homogeneidade entre as regiões formadas.

Mapa 4 - Regionalização 2, grupos de agricultura (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura).

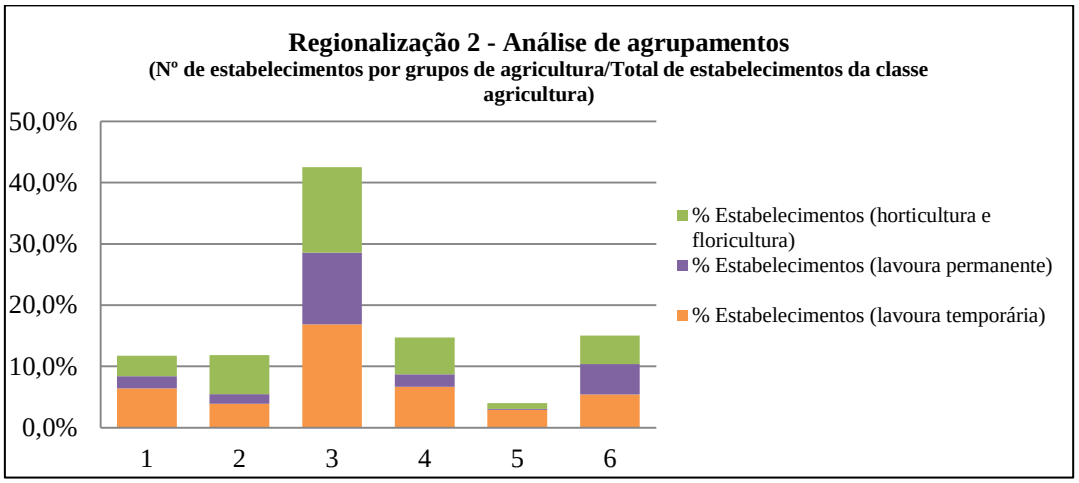


Analisando-se os mapas complementares da Regionalização 2, referentes ao percentual de estabelecimentos por grupo de atividade agrícola em relação ao total de estabelecimentos do grupo de agricultura, é possível notar que a produção de lavoura temporária apresenta forte presença na maioria dos municípios, especialmente na porção nordeste da região metropolitana, com percentual acima de 60%.

Já em relação às lavouras permanentes, percebe-se que grande parcela dos municípios enquadram-se no intervalo de até 20%, sendo os municípios da faixa litorânea e da parte norte da RMVPLN-SP os responsáveis pelos percentuais mais elevados, passando de 40%. Por fim, a horticultura e floricultura apresenta maior frequência na faixa de intervalo entre 20 a 40%, passando de 60% apenas nos municípios de Jacareí, Igaratá, São Bento do Sapucaí, Caraguatatuba e Lavrinhas.

A síntese das informações dos agrupamentos **(Gráfico 2 e Tabela 5)** apresenta a distribuição das atividades agrícolas das 6 regiões. A análise do Gráfico 2 permite verificar que a região 3, composta pelos municípios Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé, acumula o maior número de estabelecimentos agropecuários vinculados à agricultura (aproximadamente 42%). Desse total da região 3, verifica-se que o maior percentual é dedicado às lavouras temporárias (16,9%), seguida da horticultura e floricultura (14%) e das lavouras permanentes (11,7%).

Gráfico 2 - Percentual de estabelecimentos por grupos de atividade agrícola em relação ao total de estabelecimentos da classe agricultura.



Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Tabela 5 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 2 (grupos de agricultura).

Regionalização 2 - Análise de agrupamentos - Grupos de agricultura					
Regiões	**Nº Estab. (lavoura temporária)**	**Nº Estab. (lavoura permanente)**	**Nº Estab. (horticultura e floricultura)**	**Total de Estab. (classe agricultura)**	**Municípios**
1	123	38	64	225	Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras
2	75	30	122	227	Igaratá, Jacareí e São José dos Campos
3	323	224	267	814	Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé
4	128	39	115	282	Caçapava, Monteiro Lobato, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga e Taubaté
5	56	3	18	77	Aparecida, Lagoinha, Potim e Roseira
6	104	95	89	288	Caraguatatuba, Jambeiro, Natividade da Serra, Paraibuna, Santa Branca, São Sebastião e Ubatuba
Total	**809**	**429**	**675**	**1913**	

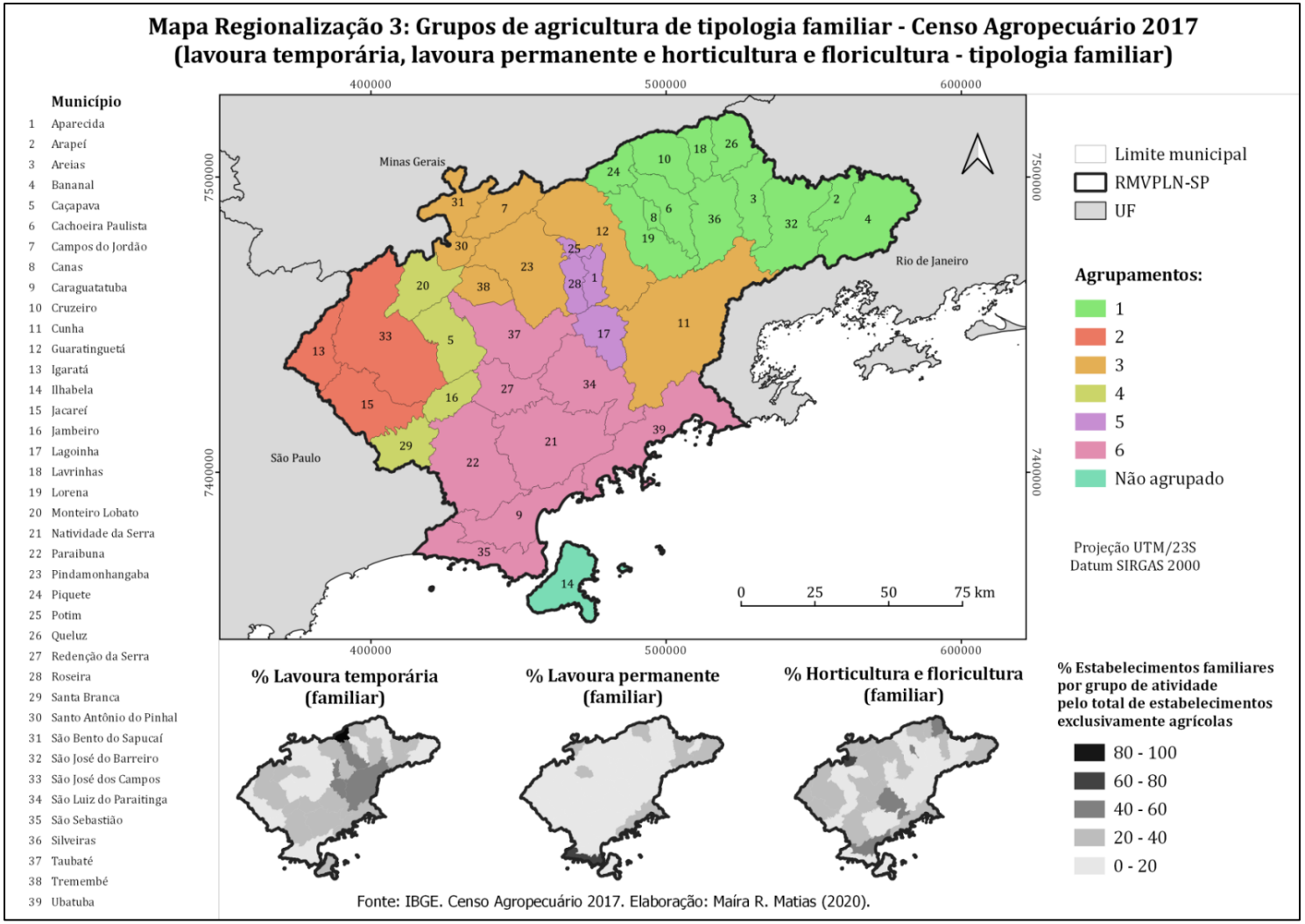
Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Da perspectiva dos grupos de atividade agrícola, observa-se que a lavoura temporária predomina em quase todos as regiões, exceto na região 2 (Igaratá, Jacareí e São José dos Campos), onde a horticultura e floricultura é responsável pelo maior número de estabelecimentos agropecuários dedicados a este tipo de atividade (122 estabelecimentos). Finalmente, cabe mencionar que a participação das lavouras permanentes é um pouco mais expressiva apenas nas regiões 3 e 6, sendo esta última formada pelos municípios de Caraguatatuba, Jambeiro, Natividade da Serra, Paraibuna, Santa Branca, São Sebastião e Ubatuba.

4.2.3 Regionalização 3: grupos de agricultura de tipologia familiar (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura)

A Regionalização 3 é o resultado de variáveis vinculadas especificamente à atividade agrícola que foram registradas no CA 2017 como agricultura familiar, refere-se ao arranjo territorial envolvendo os estabelecimentos de agricultura familiar vinculados à produção de lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura.

Mapa 5 - Regionalização 3, grupos de agricultura familiar (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura).



A soma total dos desvios dos quadrados (SQD_{Total}) foi de 112,88 e a soma dos desvios dos quadrados entre os grupos (SQD_{grupos}) foi de 36,16, sendo a razão entre eles correspondente a 0,32. Tal proporção aproxima-se do resultado da Regionalização 2 (0,31), apresentando SQD_{grupos} com valor não tão elevado, podendo-se interpretar que há evidências de maior homogeneidade entre as regiões formadas. Outras informações estatísticas sobre os agrupamentos podem ser visualizados no **Anexo 3.**

Analisando-se os mapas complementares da Regionalização 3, referentes ao percentual de estabelecimentos por grupo de atividade agrícola de tipologia familiar em relação ao total de estabelecimentos da classe de agricultura, observa-se que o percentual de lavouras temporárias da categoria agricultura familiar distribui-se na maioria dos municípios com o intervalo entre 20 a 40%. Os municípios de Cunha, Guaratinguetá, Lorena e Aparecida encontram-se entre 60 a 80% e o município de Piquete desponta com valores acima de 80% quanto se trata de lavoura temporária familiar.

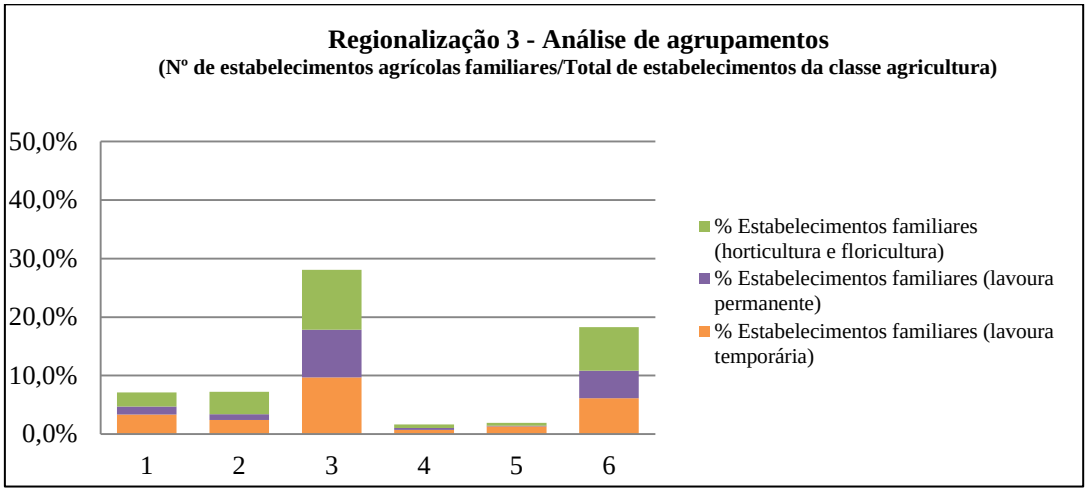
Como esperado, as lavouras permanentes familiares também apresentaram baixo percentual na maioria dos municípios (até 20%), com apenas São Sebastião apresentando percentuais acima de 40%. No intervalo entre 20 e 40% se enquadram os municípios de Ubatuba, Tremembé, São Bento do Sapucaí, Cruzeiro, São José do Barreiro e Bananal.

Já a produção de horticultura e floricultura de tipologia familiar está presente entre 20 e 40% em grande parte dos municípios, sendo destaque Caraguatatuba, São Luiz do Paraitinga e Queluz na faixa entre 40 a 60%. Por fim, nota-se que Santo Antônio do Pinhal registra o maior percentual de atividade hortícola na RMVPLN-SP, ou seja, mais de 60% dos estabelecimentos que trabalham com a agricultura são familiares e dedicam-se à produção de horticultura e floricultura.

A síntese das informações dos agrupamentos **(Gráfico 3 e Tabela 6)** apresenta a distribuição das atividades agrícolas das 6 regiões. A análise do **Gráfico 3** permite verificar que a região 3, composta pelos municípios Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé, acumula o maior número de estabelecimentos agropecuários vinculados à agricultura de tipologia familiar (28%). Desse total da região 3, verifica-se que o maior

percentual é dedicado à horticultura e floricultura (10,2%), seguida das lavouras temporárias (9,7%) e das lavouras permanentes (8,1%).

Gráfico 3 - Percentual de estabelecimentos agrícolas familiares em relação ao total de estabelecimentos da classe agricultura.



Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Tabela 6 - Síntese de informações dos agrupamentos da Regionalização 3 (grupos de agricultura de tipologia familiar).

Regionalização 3 - Análise de agrupamentos - Grupos de agricultura de tipologia familiar					
Regiões	**Nº Estab. familiares (lavoura temporária)**	**Nº Estab. familiares (lavoura permanente)**	**Nº Estab. familiares (horticultura e floricultura)**	**Total de Estab. familiares (classe agricultura)**	**Municípios**
1	64	26	46	136	Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras
2	46	19	73	138	Igaratá, Jacareí e São José dos Campos
3	186	155	196	537	Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé
4	14	6	12	32	Caçapava, Jambeiro, Monteiro Lobato e Santa Branca
5	25	2	10	37	Aparecida, Lagoinha, Potim e Roseira
6	117	90	143	350	Caraguatatuba, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Taubaté e Ubatuba
Total	**452**	**298**	**480**	**1230**	

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Além da região 3, a região 6 também tem destaque quando se trata de agricultura familiar (aproximadamente 18%). Constituída pelos municípios de Caraguatatuba, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Taubaté e Ubatuba, novamente verifica-se que a horticultura e floricultura é responsável pelo maior percentual dentre os estabelecimentos agrícolas familiares (7,5%), seguida das lavouras temporárias (6,1%) e das lavouras permanentes (4,7%).

Por fim, ainda no tocante à produção hortícola como atividade majoritária dentre os estabelecimentos agrícolas familiares, vale mencionar que a região 2 (Igaratá, Jacareí e São José dos Campos), possui 3,8% de seus estabelecimentos familiares vinculados a este tipo de produção (73 estabelecimentos – **Tabela 6**).

Avalia-se, portanto, que as únicas regiões que não têm a produção de horticultura e floricultura como maioria entre os estabelecimentos agrícolas familiares são as regiões 1, 4 e 5. Nessas verifica-se que a agricultura temporária é predominante.

Finalmente, ao se analisar as 3 regionalizações desde o nível mais geral (grupos de atividade econômica) até o nível mais detalhado (grupos de atividade agrícola de tipologia familiar), o que se percebe é que quando se analisa as variáveis agrícolas separadamente (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura), tem-se uma diferenciação no foco dado à atividade agrícola quando feita a análise da classe de agricultura em geral e quando feita a análise apenas com os estabelecimentos registrados como agricultura familiar: enquanto as regiões oriundas das variáveis da agricultura em geral apresentam percentuais elevados em relação à produção de lavouras temporárias, as regiões oriundas das variáveis de agricultura familiar têm maioria dedicada à horticultura e floricultura.

No tocante ao que é produzido de alimentos pela agricultura familiar nas 6 regiões (Tabela 7), percebe-se que a produção de alface, brócolis e couve está presente na maioria dessas regiões, com participação expressiva da região 6, 3 e 2 na quantidade total produzida (em toneladas) de alimentos de horticultura. Neste sentido, vale lembrar que os municípios compreendidos nessas regiões são também responsáveis pela maior concentração da população urbana da RMVPLN, conforme demonstrado no **Mapa 2**, o que remete à característica de maior perecibilidade dos alimentos e sua proximidade aos grandes centros urbanos.

Tabela 7 – Regionalização 3: Alimentos mais produzidos pela agricultura familiar, em toneladas, por grupo de atividade agrícola.

Alimentos mais produzidos pela agricultura familiar em cada tipo de atividade (toneladas)				
Regiões	**Horticultura (toneladas)**	**Lavoura temporária (toneladas)**	**Lavoura permanente (toneladas)**	**Municípios**
1	Alface (201) Couve (31) Repolho (19) Chicória (18) Brócolis (17) ...	Forrageiras p/ corte (10.634) Cana forrageira (3.920) Milho forrageiro (2.092) Arroz em casca (294) Cana-de-açúcar (261) ...	Banana (100) **	Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras
2	Alface (674) Chuchu (150) Milho verde (81) Brócolis (67) Couve (51) ...	Forrageiras p/ corte (2.317) Milho forrageiro (1.179) Mandioca (252) Cana forrageira (117) Milho em grão (51) ...	Banana (128) Tangerina (35) **	Igaratá, Jacareí e São José dos Campos
3	Tomate estaqueado (760) Alface (406) Abobrinha (388) Brócolis (241) Repolho (175) ...	Milho forrageiro (25.388) Forrageiras p/ corte (19.278) Cana forrageira (15.403) Arroz em casca (2.593) Cana-de-açúcar (1.634) ...	Banana (2.140) Goiaba (46) Maracujá (44) Atemoia (19) Lichia (15) **	Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé
4	-	Cana-de-açúcar (7182) Forrageiras p/ corte (1485) Milho forrageiro (474) Cana forrageira (43) Milho em grão (35) ...	-	Caçapava, Jambeiro, Monteiro Lobato e Santa Branca
5	Alface (10) Couve (4) Cebolinha (3) **	Forrageiras p/ corte (4585) Milho forrageiro (3866) Cana forrageira (3788) Cana-de-açúcar (490) Milho em grão (147) ...	-	Aparecida, Lagoinha, Potim e Roseira
6	Alface (1.898) Repolho (239) Berinjela (223) Couve (181) Brócolis (129) ...	Forrageiras p/ corte (19.125) Milho forrageiro (7.356) Cana forrageira (5.260) Mandioca (710) Milho em grão (275) ...	Banana (786) Tangerina (196) Maracujá (33) Palmito (33) Açaí fruto (3) **	Caraguatatuba, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Taubaté e Ubatuba
- Não divulgado para não identificar os informantes. ** Demais produtos são nulos ou não podem ser divulgados. ... Outros produtos.				

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 2017. Elaboração da autora, 2020.

Quanto aos produtos das lavouras temporárias, observa-se forte presença das forrageiras para corte, cana e milho forrageiros em todas as regiões. Além disso, é interessante notar a participação da produção de arroz em casca nas regiões 1 e 3 e da mandioca nas regiões 2 e 6.

Por fim, referente aos produtos das lavouras permanentes, constata-se que a produção de banana é responsável pelos maiores números de produção em quase todas as regiões, especialmente na região 3, com 2.140 toneladas. Além da banana, identifica-se também a produção de tangerina, maracujá, goiaba, palmito, atemoia, lichia e açaí (fruto).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo voltou-se para a exploração de novas regionalizações da atividade agrícola na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte a partir de dados do Censo Agropecuário de 2017, com ênfase nos estabelecimentos de agricultura familiar.

Verificou-se que as configurações dos agrupamentos apresentou variação na composição dos municípios nas 3 regionalizações realizadas, com exceção da região 1, composta pelos municípios de Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Queluz, São José do Barreiro e Silveiras, que manteve-se igual em todas as 3 regionalizações realizadas, ou seja, a alteração no nível de detalhamento das variáveis não provocou mudanças nesse agrupamento.

Foi possível observar que as regiões 3 e 5 também se mantiveram fixas nas regionalizações 2 e 3, que tratam, respectivamente, das variáveis agrícolas por grupos de atividade (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura) e variáveis agrícolas (lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura e floricultura) de tipologia familiar. Isso demonstra que a distribuição dos estabelecimentos manteve-se proporcional ao se analisar do ponto de vista da totalidade dos estabelecimentos ou do ponto de vista da agricultura familiar.

A proposta de explorar regionalizações para a atividade agrícola familiar permitiu a identificação de regiões homogêneas da perspectiva agrícola, com vocações distintas de produção em cada região. Assim, foi possível concluir que as regiões 3, 6 e 2 são as que apresentam produção agrícola familiar mais expressivas dentre as 6 regiões resultantes.

Essas 3 regiões compreendem 1.025 estabelecimentos agropecuários de tipologia familiar, cuja atividade principal é a agricultura. Esse número representa aproximadamente 83% de todos os estabelecimentos familiares agrícolas. Além disso, verificou-se que essas 3 regiões também têm em comum o fato de possuir a maior parte dos estabelecimentos dedicados à horticultura e floricultura, com destaque para a produção de alface, brócolis, couve, repolho, chuchu, abobrinha, entre outros alimentos.

Tal conclusão a respeito dessas 3 regiões também permite evidenciar outra tendência: enquanto as regiões oriundas das variáveis da agricultura em geral apresentam percentuais elevados em relação à produção de lavouras temporárias, as regiões oriundas das variáveis de agricultura familiar têm maioria dedicada à horticultura e floricultura.

Outra informação relevante diz respeito à alta concentração de população urbana nessas 3 regiões de destaque quanto à atividade agrícola de tipologia familiar. A região 2 compreende os municípios de Igaratá, Jacareí e São José dos Campos, a região 3 compreende os municípios de Campos do Jordão, Cunha, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Tremembé, e a região 6 é formada por Caraguatatuba, Natividade da Serra, Paraibuna, Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga, São Sebastião, Taubaté e Ubatuba.

Ou seja, o que se observa é que esses conglomerados espaciais (regiões 2, 3 e 6) possuem os municípios mais populosos da RMVPLN e apresentam produção agrícola familiar majoritariamente formada pela horticultura. Tal produção estar próxima aos grandes centros urbanos é bastante característica, dada a alta perecibilidade dos alimentos produzidos, que requerem circuitos de distribuição e abastecimentos mais curtos, apesar de não ser possível afirmar neste estudo que o que se produz nesses municípios é destinado aos municípios da própria RMVPLN ou enviado para localidades mais distantes.

Tal análise sobre origem e destino desses produtos se faz importante em estudos futuros para aprofundar a discussão da produção de alimentos na região metropolitana e sua participação no abastecimento local.

Por fim, é importante mencionar que tal análise se debruçou na proposta de 6 regiões para a RMVPLN, na tentativa de se obter análises regionalizadas que não fossem nem tão genéricas (poucas regiões) e nem fragmentada demais (muitas regiões). Isso significa que outras regionalizações são possíveis, a depender do objetivo do estudo.

Ressalta-se que a utilização da definição de agricultura familiar dada pela Lei nº 11.326/2006 e regulamentada pelo Decreto nº 9.064/2017 apresenta limitações quanto à exclusão de estabelecimentos agropecuários que são de pequenos produtores e que apresentam arranjos familiares de produção, mas que não chegam a se enquadrar na

definição legal por motivos variados, o que implica na subestimação de registros desses agentes sociais nas estatísticas oficiais. Neste sentido, faz se também necessário em estudos futuros a combinação de outras variáveis do Censo Agropecuário que consigam abarcar outros agentes produtores para além dos registrados oficialmente como agricultores familiares.

Finalmente, a proposta de se regionalizar a RMVPLN sob a perspectiva agrícola demonstrou novos arranjos territoriais para serem analisadas em maior profundidade em futuros trabalhos envolvendo a produção, distribuição e consumo de alimentos na região metropolitana, de uma perspectiva regional e de planejamento integrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. R. de. **Região metropolitana: desafio da gestão regional: um estudo de caso da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte-SP**. Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/00003d/00003d63.pdf>. Acesso: jan/2021.

ASSUNÇÃO, R.M., LAGE, J.P. e REIS, E.A. (2003). **Análise de Conglomerados Espaciais via Árvore Geradora Mínima.** Revista Brasileira de Estatística, v. 63, n. 220, p. 7-24, 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006: Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso: jan/2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017: Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9064.htm>. Acesso: jan/2021.

BRASIL. **Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015: Institui o Estatuto da Metrópole**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm>. Acesso: dez/2020.

BRASIL. **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993: Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm>. Acesso: ago/2020.

CAMARGO, E. C. G.; MONTEIRO, A. M. V. **Regionalização via Skater.** São José dos Campos: INPE, 2010. Notas de aula.

EMPLASA. **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, Estudo Técnico**. São Paulo: Emplasa, 2011.

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

GEODA. ***An Introduction to Spatial Data Analysis***. Disponível em: < https://geodacenter.github.io/>. Acesso: dez/2020.

GOMES, C.; ANDRADE, D. J. de. **Política e planejamento no Vale do Paraíba e Litoral Norte: a integração regional em questão.** Ambient. soc., São Paulo , v. 23, e0129, 2020 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2020000100800&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: jan/2021.

IBGE. **Agência IBGE Notícias. Censo Agropecuário: Em 11 anos, agricultura familiar perde 9,5% dos estabelecimentos e 2,2 milhões de postos de trabalho**. 2019. Disponível em: < https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-

noticias/noticias/25786-em-11-anos-agricultura-familiar-perde-9-5-dos-estabelecimentos-e-2-2-milhoes-de-postos-de-trabalho>. Acesso: jan/2021.

IBGE. **Censo Agropecuário. 2017**. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso: out/2020.

IBGE. **Atlas do espaço rural brasileiro: agricultura familiar**. Rio de Janeiro: 2020. Pag. 293-295. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11_00_Texto.pdf>. Acesso: dez/2020.

IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso: nov/2020.

IBGE. **Organização do Território: Malhas municipais. 2019**. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso: set/2020.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Mais perto do que se imagina: os desafios da produção de alimentos na metrópole de São Paulo.** São Paulo, 2020. Disponível em: < https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/11/Sum%C3%A1rio-Executivo-Mais-perto-do-que-se-imagina-a-produ%C3%A7%C3%A3o-de-alimentos-na-metr%C3%B3pole-de-S%C3%A3o-Paulo.pdf>. Acesso: nov/2020.

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

MENCIO, M.; ZIONI, S. **A caracterização das Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas pelo IBGE: Limites e Avanços do Estatuto da Metrópole**. São Paulo: Anais do XVII ENANPUR, v. 17 n. 1 (2017). . Disponível em: < http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/1460>. Acesso em: dez/2020.

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

SÃO PAULO**. Lei Complementar 1.166, de 09 de janeiro de 2012: Cria a região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá providências correlatas**. Disponível em: < https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2012/lei.complementar-1166-09.01.2012.html>. Acesso: nov/2020.

ANEXO

A.1 Resumo do *Skater:* Regionalização 1

```
Summary:
------
Number of observations not in a cluster: 1
Number of clusters:  6
Weights: variaveis_skater_num_estabelecimentos
Minimum region size: 3
Distance function:   Euclidean
Transformation:   Standardize (Z)

Cluster centers:
|   |TOT_AGRICULTURA|TOT_PECUARIA|TOT_F_PLANTADA|
|---|---------------|------------|--------------|
|C1|18.75           |129.25      |4.33333       |
|C2|42.5            |166         |10.625        |
|C3|104.857         |164.286     |8.71429       |
|C4|84.8            |661.4       |39.4          |
|C5|14              |42.3333     |1.33333       |
|C6|51              |19          |1.33333       |

The total sum of squares
(a soma total dos quadrados): 112.563
Within-cluster sum of squares:
|   |Within cluster S.S.|
|---|-------------------|
|C1|2.19817             |
|C2|8.04795             |
|C3|14.4323             |
|C4|37.8229             |
|C5|0.0337981           |
|C6|1.24278             |

The total within-cluster sum of squares:  63.7778
The between-cluster sum of squares: 48.7856
The ratio of between to total sum of squares: 0.433405
```

A.2 Resumo do *Skater:* Regionalização 2

```
Summary:
------
Number of observations not in a cluster: 1
Number of clusters:  6
Weights: variaveis_skater_num_estabelecimentos
Minimum region size: 3
Distance function:   Euclidean
Transformation:   Standardize (Z)

Cluster centers:
|  |LAV_TEMP|LAV_PERM|HORTI  |
|--|--------|--------|-------|
|C1|10.25   |3.16667 |5.33333|
|C2|25      |10      |40.6667|
|C3|46.1429 |32      |38.1429|
|C4|25.6    |7.8     |23     |
|C5|14      |0.75    |4.5    |
|C6|14.8571 |13.5714 |12.7143|



The total sum of squares:  112.725
Within-cluster sum of squares:
|  |Within cluster S.S.|
|--|-------------------|
|C1|2.18676            |
|C2|9.37035            |
|C3|53.6876            |
|C4|5.16051            |
|C5|0.555621           |
|C6|6.02798            |


The total within-cluster sum of squares:  76.9889
The between-cluster sum of squares: 35.7358
The ratio of between to total sum of squares:  0.317019
```

A.3 Resumo do Skater: Regionalização 3

```
Summary:
------
Number of observations not in a cluster: 1
Number of clusters:  6
Weights: variaveis_skater_num_estabelecimentos
Minimum region size: 3
Distance function:   Euclidean
Transformation:   Standardize (Z)

Cluster centers:
|  |LAVTEM_FAMILIAR|LAVPERM_FAMILIAR|HORTI_FAMILIAR|
|--|---------------|----------------|--------------|
|C1|5.33333        |2.16667         |3.83333       |
|C2|15.3333        |6.33333         |24.3333       |
|C3|26.5714        |22.1429         |28            |
|C4|3.5            |1.5             |3             |
|C5|6.25           |0.5             |2.5           |
|C6|14.625         |11.25           |17.875        |


The total sum of squares:  112.885
Within-cluster sum of squares:
|  |Within cluster S.S.|
|--|-------------------|
|C1|1.82597            |
|C2|6.35023            |
|C3|57.2445            |
|C4|0.225996           |
|C5|0.464028           |
|C6|10.6054            |


The total within-cluster sum of squares:  76.7161
The between-cluster sum of squares: 36.1685
The ratio of between to total sum of squares:  0.320403
```