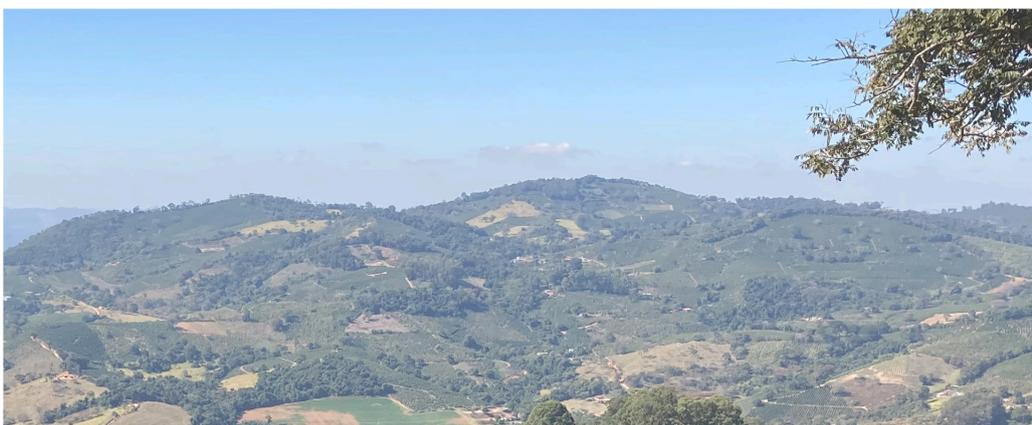




Características de uso e ocupação da cafeicultura em Divinolândia, SP



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Territorial
Ministério da Agricultura e Pecuária*

DOCUMENTOS 150

**Características de uso e ocupação da
cafeicultura em Divinolândia, SP**

*Carlos Cesar Ronquim
Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues
Carlos Fernando Quartaroli*

Embrapa Territorial
Av. Soldado Passarinho, nº 303
Fazenda Chapadão
13070-115, Campinas, SP
Fone: (19) 3211.6200
www.embrapa.br/territorial
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Territorial

Presidente
Luciôla Alves Magalhães

Secretária-executiva
Bibiana Teixeira de Almeida

Membros
*André Luiz dos Santos Furtado, Celina Maki
Takemura, Janice Freitas Leivas, Márcia Helena
Galina Dompieri, Suzilei Francisca de Almeida
Gomes Carneiro, Vera Viana dos Santos Brandão,
Jaudete Daltio, Cristina Criscuolo, Rogério Resende
Martins Ferreira e Daniela Tatiane de Souza*

Supervisão editorial
Bibiana Teixeira de Almeida e Suzilei Carneiro

Revisão de texto
Bibiana Teixeira de Almeida

Normalização bibliográfica
Carla Cristiane Osawa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações
Suzilei Carneiro

Foto da capa
*Carlos Cesar Ronquim, Claudio Bezerra e Rafael
Rocha*

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Territorial

Características de uso e ocupação da cafeicultura em Divinolândia, SP / Carlos
Cesar Ronquim ... [et al.]. – Campinas : Embrapa Territorial, 2023.
PDF (25 p.) : il. ; (Documentos / Embrapa Territorial, ISSN 0103-7811; 150)

1. Cafeicultura. 2. Uso da terra. 3. Cobertura da terra. 4.
Geoprocessamento. I. Ronquim, Carlos Cesar. II. Embrapa
Territorial. III. Série.

CDD (21. ed.) 633.73

Autores

Carlos Cesar Ronquim

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues

Zootecnista, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP

Carlos Fernando Quartaroli

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

Apresentação

A Embrapa Territorial é uma Unidade temática da Embrapa que atua na viabilização de soluções de inteligência, gestão e monitoramento territorial para a agricultura brasileira. Em seus projetos e ações, a Unidade desenvolve e aplica métodos que oferecem aos gestores públicos e privados conhecimento da complexidade do mundo rural, seus desafios e oportunidades.

Nossas equipes multidisciplinares fazem amplo uso das geotecnologias para gerar, integrar e analisar informações de diversas fontes e naturezas, em bases territoriais e em diversas escalas temporais.

O desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas e procedimentos permitem detectar, identificar, qualificar, cartografar, prever e monitorar os diversos aspectos e fatores que influenciam a dinâmica de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e ambientais em nível local, regional e nacional.

Bons prognósticos e diagnósticos territoriais são fundamentais na busca pelo desenvolvimento agropecuário sustentável, de modo a equilibrar as questões produtivas, socioeconômicas e ambientais. Além da caracterização de aspectos técnicos e agronômicos, a análise detalhada da agropecuária de uma determinada região implica compreender como essas características interagem com cada situação natural, agrária, agrícola, de infraestrutura e socioeconômica, possibilitando o monitoramento de sua evolução.

O município de Divinolândia, SP, localizado na Serra da Mantiqueira, apresenta condições físicas e climáticas que favorecem a qualidade natural do café e proporcionam ao município destaque na produção de cafés especiais. Com o objetivo de avaliar o uso e a cobertura da terra e compreender o processo de ocupação do território e suas implicações espaciais, econômicas e ambientais, esta publicação combina geotecnologias aos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e contribui para apoiar o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa e a inovação nacionais, agregando valor às commodities e favorecendo o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 9, "Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação", da Organização das Nações Unidas (ONU).

Boa leitura!

Gustavo Spadotti Amaral Castro
Chefe-Geral da Embrapa Territorial

Sumário

Introdução.....	11
Metodologia.....	12
Área de estudo.....	12
Mapeamento de uso e cobertura das terras e declividade do terreno.....	13
Resultados.....	13
Conclusões.....	20
Agradecimentos.....	21
Referências.....	21
Apêndice.....	23

Introdução

O valor da produção agropecuária (VPA) paulista foi de R\$ 156,22 bilhões em 2022. Entre os principais produtos paulistas que contribuíram para a obtenção desse valor expressivo destaca-se o café, situado na oitava posição no ranking estadual (Silva et al., 2023). O estado de São Paulo é o segundo maior produtor de café arábica (*Coffea arabica* L.) do Brasil, com área estimada em 199,7 mil hectares (Martins et al., 2023).

Por meio do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do estado de São Paulo feito pelo Projeto LUPA 2016/2017 (São Paulo, 2019), a área de café do estado de São Paulo concentrava-se em 17.283 imóveis rurais cafeeiros, e somente 41 municípios paulistas apresentavam mais de 1.000 ha totais de área plantada, que correspondiam a 63,2% das propriedades cafeeiras do estado. Além de regionalizada, a cafeicultura paulista pode ser dividida também de acordo com níveis tecnológicos, topografia e tamanho das propriedades. Segundo o Projeto Lupa 2016/2017 (São Paulo, 2019), 70% das propriedades apresentam área variável entre 5 ha e 50 ha, o que as caracteriza como pequenas propriedades.

Diante da importância econômica e social das áreas cafeeiras paulistas para o estado, determinar a sua distribuição geográfica torna-se uma tarefa essencial. A área da Geotecnologia é ferramenta fundamental para viabilizar a compreensão da ocupação dos territórios e suas implicações socioeconômicas e ambientais (Ronquim et al., 2023). O emprego de imagens orbitais no mapeamento de lavouras de café necessita de atenção (Nogueira et al., 2015), por conta das características da cultura e do padrão de plantio e da semelhança com a resposta espectral de outras fitofisionomias de cultivo (Alves et al., 2021), tais como eucaliptos e cítrus, também muito cultivados no território paulista, muitas vezes concomitantemente às áreas de café.

O conhecimento atualizado das áreas efetivamente utilizadas pela agricultura nos imóveis rurais teve avanço significativo com o advento do Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é um dos resultados mais relevantes do novo Código Florestal, a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. O uso combinado de geotecnologias e dados do CAR pode facilitar a avaliação da distribuição das áreas cafeeiras, com a quantificação e o entendimento das relações entre as áreas agropecuárias e o ambiente de produção (Ronquim et al., 2023).

O município de Divinolândia, SP, localizado na Serra da Mantiqueira, na região da Média Mogiana Paulista, é de especial interesse para este estudo. O cultivo de cafés ocupa áreas montanhosas, cujas altitudes elevadas favorecem a qualidade natural da bebida e proporcionam ao município destaque no cenário nacional por produzir cafés de excelente qualidade, os “cafés especiais”.

Nesse contexto, o monitoramento do uso e da cobertura das áreas de café torna-se fundamental para a compreensão do processo espaço-temporal de ocupação do território e de suas implicações espaciais, econômicas e ambientais.

O objetivo deste estudo é avaliar o uso e a cobertura da terra e as suas implicações, bem como a caracterização da agropecuária, com ênfase nos imóveis rurais cafeeiros e na vegetação florestal nativa no espaço rural¹.

¹ Estudo análogo desenvolvido para a região de Caconde, SP, está referenciado neste trabalho e publicado em Ronquim et al. (2023).

Metodologia

Área de estudo

O município de Divinolândia, SP, (latitude 21°39'41" S e longitude 46°44'21" W) faz parte do Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR) de São João da Boa Vista, SP, e está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (Figura 1).

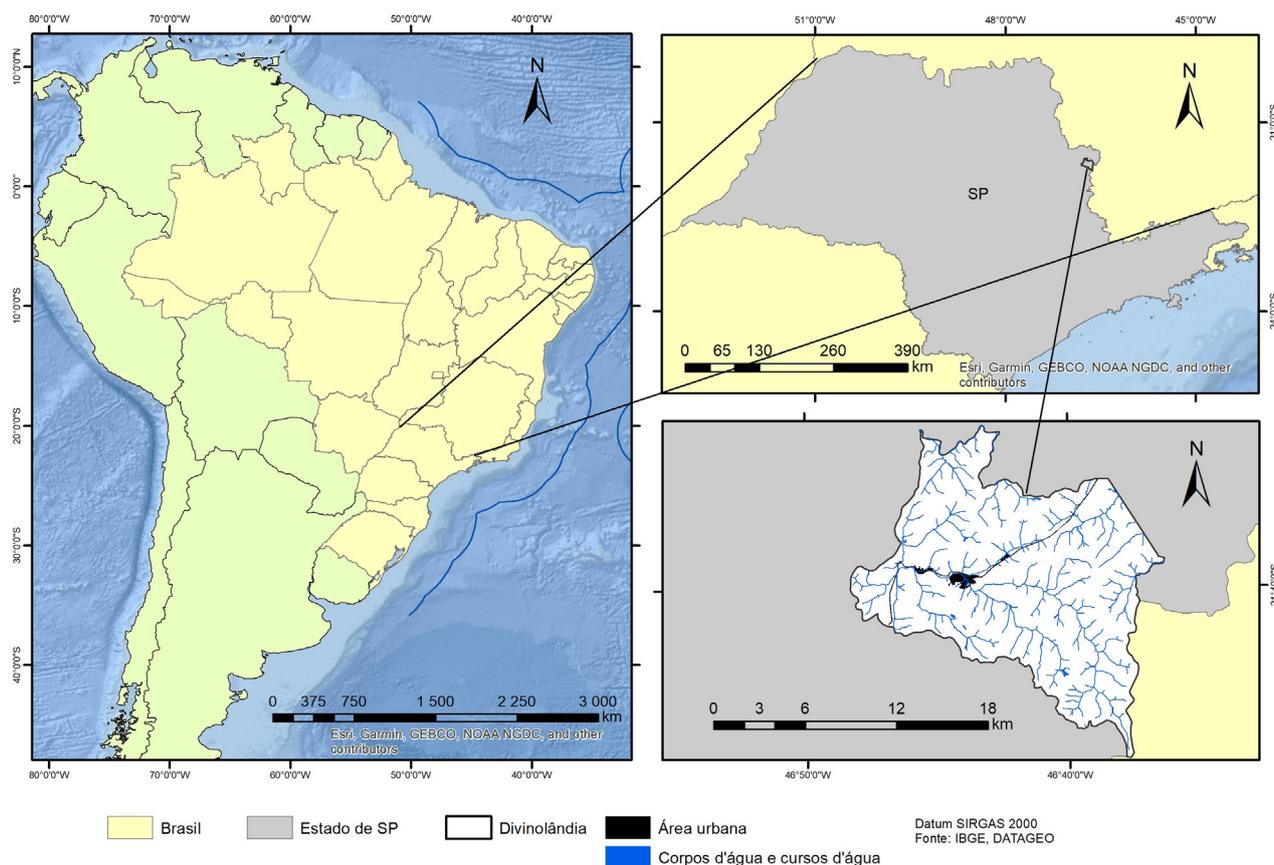


Figura 1. Mapa com a localização do município de Divinolândia, SP.

O município apresenta grande variabilidade do relevo e isto implica no surgimento de microclimas e topoclimas que, por sua vez, influenciam diretamente na quantidade e qualidade do café produzido (Bregagnoli; Ribeiro Neto, 2017).

Segundo a classificação de Köppen, Divinolândia apresenta dois tipos de clima: o Cwb (predominante) e o Cwa². Áreas com o clima do tipo Cwa são quentes e úmidas com inverno seco, apresentam índices de chuva inferiores a 30 mm no mês mais seco e temperaturas médias superiores a 22 °C no mês mais quente e menores que 18 °C no mês mais frio. O clima Cwb, subtropical de altitude, caracteriza-se por inverno seco e verão ameno, com temperatura média do mês mais quente inferior a 22 °C. Este tipo de clima predomina na Serra da Mantiqueira (Bregagnoli; Ribeiro Neto, 2017).

² Ver mapa complementar disponível na Figura 6, Apêndice.

A agropecuária é o esteio da economia de Divinolândia. O município já foi conhecido como a “capital da batata” nas décadas de 1960 e 1970. Com o declínio dessa cultura, os agricultores diversificaram sua produção e, entremeados às áreas de pastagens e vegetação florestal nativa, são cultivados, além do café, a batata, o milho, a cebola, a cenoura, o feijão e o repolho (Lima Júnior, 2017).

Mapeamento de uso e cobertura das terras e declividade do terreno

A identificação das classes de uso e cobertura das terras foi feita por interpretação visual das imagens de satélite de alta resolução espacial disponibilizadas pela plataforma Google Earth Pro para os anos de 2021 e 2022. A ferramenta “Adicionar polígono” da mesma plataforma foi usada para a delimitação das unidades de mapeamento em formato kmz, depois convertidas para o formato *shapefile* no software ArcGIS. As classes de uso e cobertura das terras atribuídas a cada unidade de mapeamento foram posteriormente conferidas em trabalhos de campo realizados durante o ano de 2023.

Para a geração do mapa de altitude foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) disponibilizado pelo United States Geological Survey (USGS) para 2018, com resolução de 1,0 s de arco (aproximadamente 30 m) e elaborado a partir dos dados de altimetria obtidos pela missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). O mesmo MDE foi usado para a obtenção dos valores de declividade do terreno pela ferramenta *Slope* da extensão *Spatial Analyst* do ArcGIS 10.8. Os valores de declividade, em porcentagem, foram expressos em um arquivo matricial georreferenciado com células de 30 m. Posteriormente, o arquivo matricial foi transformado em um arquivo vetorial de polígonos formados a partir do agrupamento das células em quatro faixas de valores de declividade: de 0% a 12%, de 13% a 20%, de 21% a 45% e maior que 46%. O MDE também foi transformado em um arquivo vetorial de polígonos formados a partir do agrupamento das células em três faixas de valores de altitude: de 713 m a 800 m, de 801 m a 1.000 m e de 1.001 m a 1.401 m.

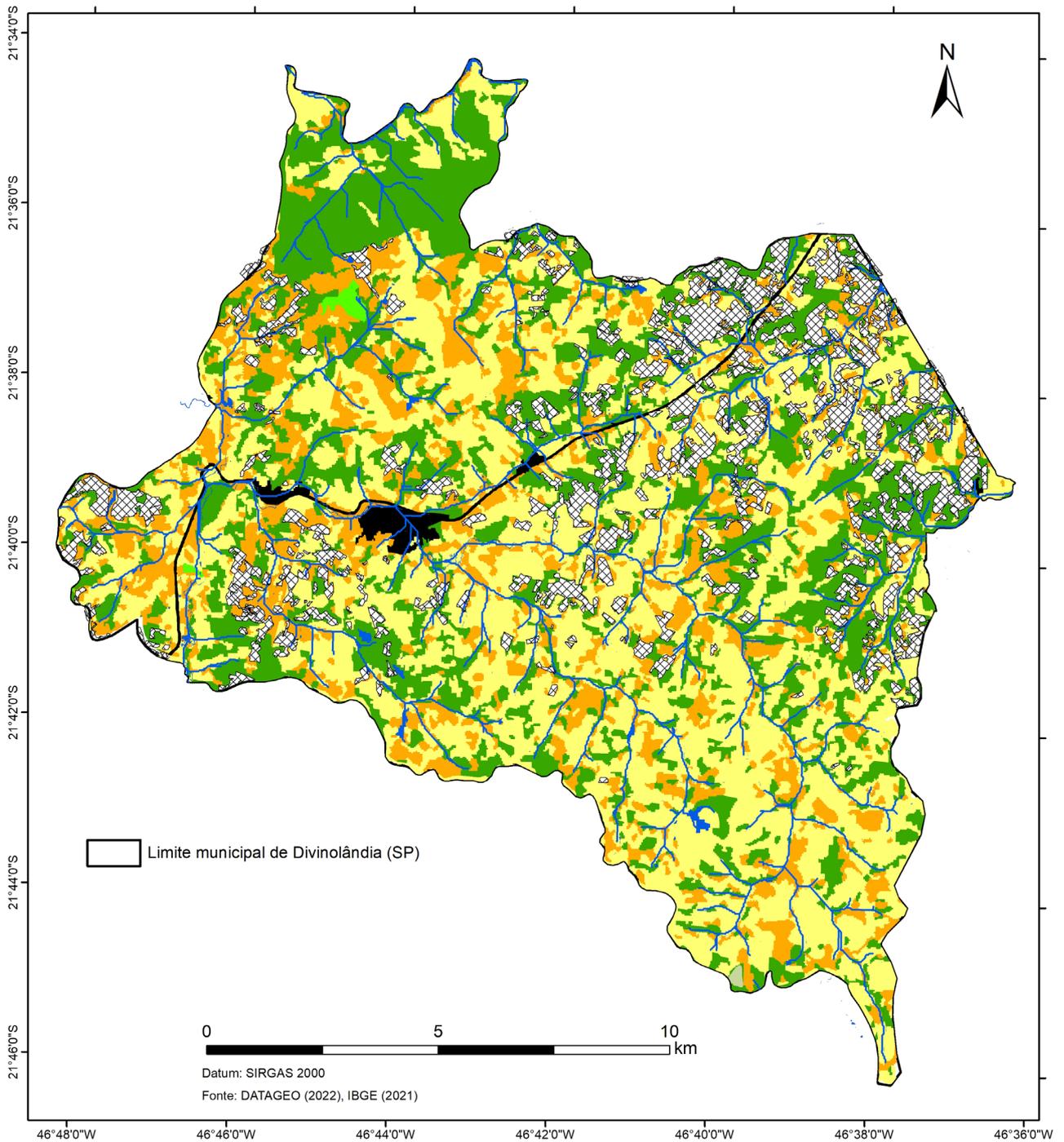
Pela intersecção, em sistema de informações geográficas (SIG), dos arquivos vetoriais georreferenciados representativos dos mapas de uso e cobertura das terras, de faixas de altitude e de faixas de declividade do terreno, foram quantificadas as áreas com café e vegetação florestal nativa em cada faixa de altitude e de declividade do terreno. Os mais recentes dados do CAR, de dezembro de 2022, sobre as propriedades rurais do município foram obtidos do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar).

Resultados

A cafeicultura em Divinolândia ocupa 2.540 ha ou 11% da área total do município, que é pouco maior que 22 mil hectares (Figura 2 e Tabela 1). Essa área com café é significativa para um município do estado de São Paulo, pois somente 41 municípios paulistas apresentam mais de 1.000 ha com café (São Paulo, 2019).

A área plantada com café em Divinolândia contribui para o fortalecimento da área de cafeicultura do EDR de São João da Boa Vista, SP, que tem área estimada em 199,7 mil ha (Martins et al., 2023) e representa cerca de 20% da área da cafeicultura no estado de São Paulo (Ronquim et al., 2019).

A maior área de uso e ocupação da terra é de pastagens cultivadas, que representam cerca de 9.000 ha ou 41,4% da área do município (Figura 2 e Tabela 1). As pastagens são utilizadas principalmente para a produção de leite, pois as áreas diminutas nas pequenas propriedades são menos favoráveis à produção de gado de corte (Ronquim; Fonseca, 2018).



Uso e cobertura das terras

- Áreas urbanas
- Cana-de-açúcar
- Corpos d'água e cursos d'água
- Culturas anuais
- Cultura de café
- Eucalipto
- Mata
- Pastagem

Figura 2. Mapa de uso e cobertura da terra do município de Divinolândia, SP, em 2022.

Tabela 1. Quantidade de área em hectares (ha) e porcentagem (%) das distintas classes de uso e cobertura da terra do município de Divinolândia, SP, em 2022.

Categoria	Quantidade de área	
	Área (ha)	%
Área urbana	287,9	1,3
Corpos d'água	63,6	0,3
Cafeicultura	2.536,1	11,4
Floresta nativa	6.012,3	27,1
Outras culturas	4.105,5	18,5
Pastagem	9.202,5	41,4
Total	22.211,8	100,0

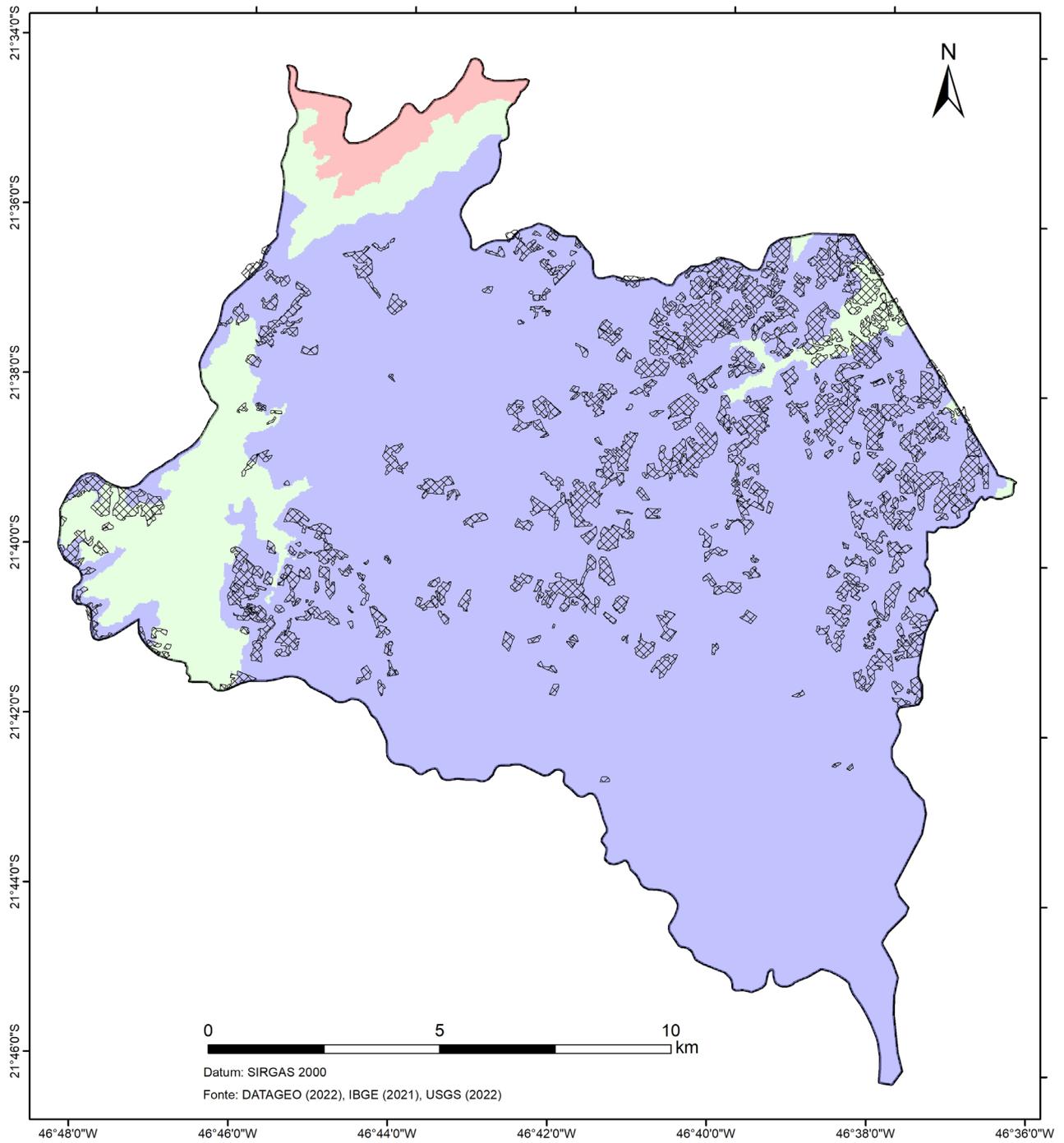
A grande área de pastagem é fato incomum nos municípios paulistas localizados em regiões mais planas, pois pastagens representam as maiores oportunidades e o principal alvo indutor do processo de expansão dos canaviais no estado de São Paulo (Ronquim; Fonseca, 2018). A expansão da cana-de-açúcar não ocorreu em Divinolândia e em alguns outros municípios da região da Serra da Mantiqueira devido à elevada declividade dos terrenos, que impede a mecanização e principalmente a colheita da cultura.

O manejo do gado em áreas de pastagem menos adequadas ao pastejo, como topos de morros e encostas mais íngremes, entre outras características, também dificulta a manutenção da atividade pecuária pelos proprietários e pode contribuir para a liberação de áreas para a cafeicultura, cuja expansão ocorre principalmente pela substituição de áreas de pastagens. Portanto há ainda espaço para a ocupação e expansão da cafeicultura no município.

A classe de uso representada pelas demais culturas ocupa cerca de 4.000 ha (18,5%) da área total do município (Figura 2 e Tabela 1). Essas culturas são principalmente olerícolas e são bastante diversificadas. Além de batata, que ocupa a maior área, são cultivados milho, cebola, cenoura, feijão e repolho (São Paulo, 2019). Nos trabalhos de campo, são observadas áreas consideráveis irrigadas por pivôs centrais ou aspersão com o cultivo dessas olerícolas, que geram renda e emprego no município. As áreas florestais nativas ocupam cerca de 6.000 ha (27%), que pode ser considerada uma porcentagem de vegetação nativa relevante em comparação a outros municípios paulistas (Ronquim; Fonseca, 2018).

As lavouras com café em Divinolândia ocupam áreas de relevo acidentado, declivosas e no alto dos morros. Essas características topográficas restringem a utilização de máquinas agrícolas, portanto muitas etapas da produção do café são feitas por trabalho manual ou semimecanizado. Essas mesmas condições desfavorecem a disseminação de pragas e doenças (Vegro et al., 2021) e favorecem a manutenção de produtividade média estável anualmente, por serem pouco afetadas por eventuais alterações climáticas que normalmente atingem a cultura cafeeira e provocam alternâncias na produção em anos consecutivos e resultam em uma safra de bom rendimento e outra de menor desempenho da produção (Bregagnoli; Ribeiro Neto, 2017).

A altitude média do município é de 1.058 m com altitudes variando de cerca de 700 m até 1.500 m. A maior parte das áreas de café localiza-se em altitudes superiores a 1.000 m (Figura 3 e Tabela 2), e essas condições são propícias para a produção dos cafés com as melhores qualidades (Ferreira et al., 2022).



- Limite municipal de Divinolândia (SP)
- Cultura de café

Altitude média (metros) do município de Divinolândia (SP)

- 719 - 800
- 800,0001 - 1000
- 1000,0001 - 1494

Figura 3. Mapa de Divinolândia, SP, com a distribuição das áreas de café nas diferentes faixas de altitudes.

Tabela 2. Altitude do relevo em metros (m) e distribuição das áreas de café em hectares (ha) e porcentagem (%).

Altitude (m)	Área de café	
	Área (ha)	%
864 a 1.000	201,2	7,9
1.001 a 1.200	1.622,0	64,0
1.201 a 1.400	712,9	28,1
Total	2.536,1	100

A variabilidade do relevo confere diferentes características aos macroclimas e topoclimas, o que influencia principalmente as condições de temperatura, que se tornam mais amenas e favorecem a qualidade do café produzido (Carvalho, 2014). A produção de café de alta qualidade também ocorre graças às características únicas do solo³, que possui um *terroir* próprio.

Há um parcelamento muito grande de solo. O município contabiliza 1.511 imóveis rurais (São Paulo, 2019), dos quais 1.431 estão inseridos no CAR de 2022 e 647 dedicam-se à cafeicultura (Tabela 3 e Figura 4). Entre as propriedades que se dedicam à cafeicultura, 98,5% têm área total de até quatro módulos fiscais (MFs), que representam uma pequena propriedade.

Nesses pequenos imóveis rurais, quem produz café são principalmente os agricultores familiares. A cafeicultura paulista tem a característica de que cerca de 70% das propriedades apresentam área que varia entre 5 ha e 50 ha (Camargo et al., 2022).

A maior parte dos proprietários rurais de Divinolândia reside em sua propriedade. Essa característica é rara em outras regiões do estado de São Paulo. Nos últimos anos, observa-se uma tendência de redução do número de produtores e trabalhadores residentes nas propriedades; em 2017, quase 80% dos ocupados na agricultura paulista residia fora das propriedades rurais em que exercia seu trabalho (São Paulo, 2019).

Quanto à vegetação nativa nas propriedades rurais, das 1.431 propriedades inseridas no CAR de 2022 cerca de 1.300 têm algum remanescente de vegetação nativa. Entre as propriedades com vegetação florestal nativa, 98,4% têm área total de até 4 MF (Tabela 3 e Figura 4). Muitas propriedades apresentam remanescentes vegetais consideráveis e diversidade de espécies florestais nativas, porém sem um controle efetivo, principalmente do pastoreio e contra queimadas, mas os produtores estão procurando melhorar essas condições (Lima Júnior, 2017).

Tabela 3. Quantidade e porcentagem (%) de imóveis rurais cafeeiros e imóveis rurais com vegetação nativa separadas por tamanhos dos módulos fiscais em Divinolândia, SP, no ano de 2022.

Tamanho dos imóveis rurais (MF)	Imóveis rurais cafeeiros		Imóveis rurais com vegetação nativa	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
0,0 a 4,0	647	98,5	1.240	98,4
4,1 a 10,0	10	1,5	20	1,6
Total	657	100,0	1.260	100,0

³ Ver mapa complementar disponível na Figura 7, Apêndice.

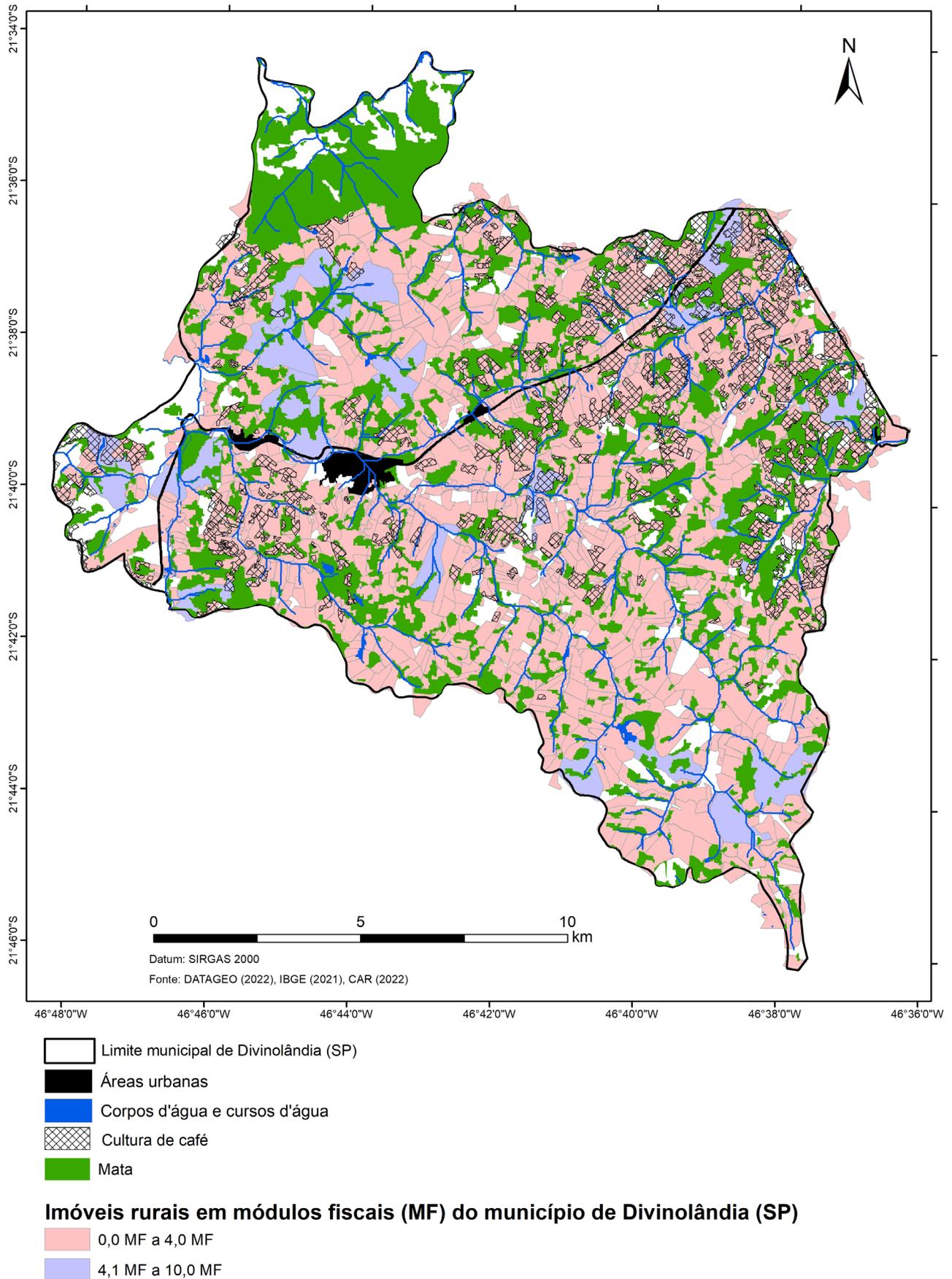


Figura 4. Mapa com as áreas de café de florestas nativas (Mata) nos imóveis rurais declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) do município de Divinolândia, SP, em 2022.

O considerável aumento das áreas com florestas secundárias em Divinolândia não ocorreu por plantio, mas sim por regeneração espontânea, principalmente em áreas declivosas impróprias para atividades agropecuárias, comuns na região próxima à Serra da Mantiqueira; e também por maior conservação das áreas de proteção permanente (APP)⁴ próximas aos cursos dos rios que cruzam as propriedades agrícolas.

Mais de 80% dos cerca de 6.000 ha da floresta nativa concentram-se em locais com declividade superior a 12% (Figura 5 e Tabela 4).

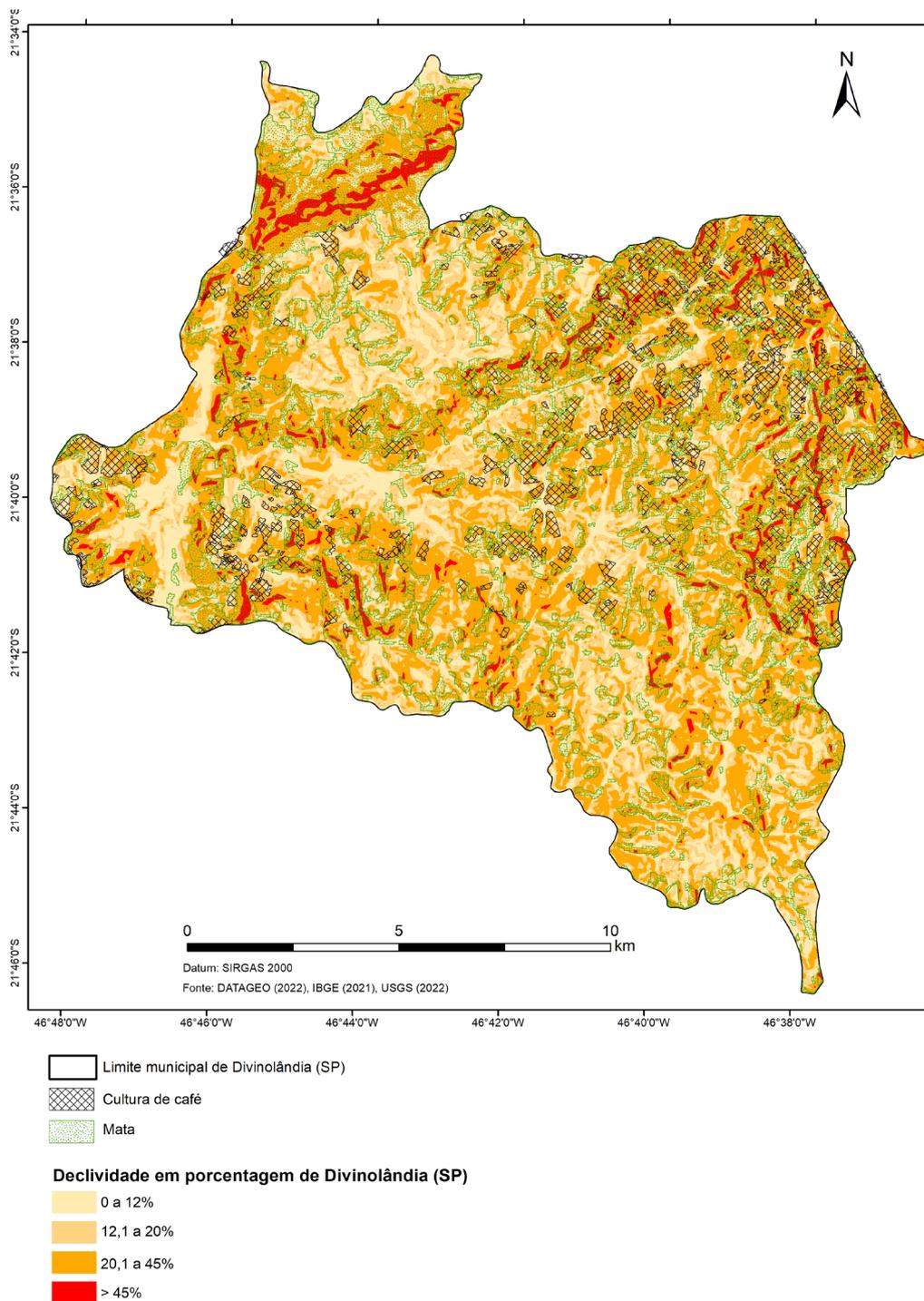


Figura 5. Mapa com a localização das áreas de café e floresta nativa nas distintas declividades em porcentagem (%) em Divinolândia, SP.

⁴ Ver mapa complementar disponível na Figura 8, Anexo.

Tabela 4. Tamanho das áreas de café e floresta nativa em hectares (ha) e porcentagem (%) de acordo com a declividade (em porcentagem, %) em Divinolândia, SP, no ano de 2022.

Declividade (%)	Área de café		Área de floresta nativa	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
0 a 12	224,5	8,8	1.013,9	16,9
12,1 a 20	683,7	26,9	1.283,8	21,4
20,1 a 45	1.541,3	60,7	3.102,0	51,6
> 45	90,5	3,6	612,7	10,2
Total	2.536,1	100	6.012,3	100

Nessas condições de declividade, as áreas prestam-se menos à agricultura e acabam sendo abandonadas ou pouco manejadas, e a vegetação florestal nativa retorna. Esse fenômeno também foi observado na porção paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul (Ronquim et al., 2016). Nos últimos anos, as leis ambientais em vigor também vêm impondo restrições que dificultam o corte ou a queima da "capoeira" que se forma nessas porções sem manejo.

A maior parte da cafeicultura (90%) também está implantada em declividade superior a 12%. Ainda, cerca de 60% (1.541,3 ha) da área total com café está inserida em terrenos com grau de declividade acima de 20% (Figura 5 e Tabela 4), um relevo acidentado que dificulta a ocupação por outras culturas agrícolas e o uso de mecanização, principalmente para a colheita do café.

Nas visitas a campo nas propriedades do município foi constatada elevada profissionalização dos agricultores, que aprimoram crescentemente os manejos da cultura, principalmente nos investimentos em tratamentos de pós-colheita e no adensamento dos pés de café, buscando maior margem de lucro. Toda essa progressiva especialização e melhora na produção e produtividade da cafeicultura agrega à vocação natural de Divinolândia para a produção de cafés de alta qualidade.

Por um lado, o aprimoramento da profissionalização desses cafeicultores é primordial nessa localização geográfica que confere grande potencialidade como bebida de alta qualidade. Por outro lado, esbarra na baixa oferta de mão de obra e na impossibilidade de mecanização, que elevam sobremaneira os custos de produção do café (Ronquim et al., 2015).

A solução mais viável para o município está na promoção de mecanismos de comercialização mais adequados, como a diferenciação de produto. A utilização de selos de certificação de origem surge como uma ferramenta capaz de diferenciar o produto e agregar valor à sua qualidade superior.

Em Divinolândia, já há algum tempo, parte dos produtores vem buscando a agregação de valor à saca de café. Dentro desse grupo de produtores, destacam-se os participantes da Associação dos Cafeicultores de Montanha de Divinolândia (Aprod). Essa associação investiu no aprimoramento da qualidade do café produzido, com destaque para a aquisição da certificação *Fairtrade International* (informação verbal)⁵.

Atualmente, a Aprod conta com 74 pequenos produtores que recebem programas de treinamento, suporte operacional e comercial e acompanhamento técnico. O café, antes produzido e comercializado majoritariamente como commodity, agora tem valor agregado de reconhecimento do consumo consciente de alimentos, produzido com responsabilidade ambiental e social, e com rastreio e valorização de origem. Parte dos cafeicultores do município agora tem uma identidade própria de café capaz de alcançar preços mais satisfatórios para os melhores cafés.

⁵ Informação fornecida por Francisco Sérgio Lange, ex-presidente da Aprod, em maio de 2023.

Conclusões

A área de café de Divinolândia é de 2.536,1 ha e ocupa 11,4% da área total do município. O cultivo está presente em 657 propriedades rurais, das quais 98,5% têm área total de até 4 MF e enquadram-se na definição de pequena propriedade. A maior parte da cafeicultura (92,1%) concentra-se em altitudes superiores a 1.000 m, e 60% da área total com café é dominada por terrenos com grau de declividade acima de 20%. A área florestal nativa representa 27% da área do município e a maior parte está localizada em áreas com declividade acima de 12% (85%).

Agradecimentos

À Embrapa, pelo financiamento do projeto Variações do Carbono e do Microclima em Função de Mudança de Uso da Terra nas Áreas de Expansão de Cana-de-açúcar na Região Nordeste do Estado de São Paulo (Carbcana), que possibilitou a realização deste estudo. Ao José Paulo Franzin, técnico da Embrapa Territorial, pela colaboração na execução deste trabalho.

Referências

- ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; CAMPOS, B. F. D. **Mapeamento automatizado de áreas de café em Minas Gerais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2021. 26 p. (Embrapa Café. Documentos, 13). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134278>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- BREGAGNOLI, M.; RIBEIRO NETO, J. F. **Café nas Montanhas: caracterização da cafeicultura na área de atuação da Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé**. Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2017. 167 p.
- CAMARGO, F. P. de; GHOBRI, C. N.; FREDO, C. E.; BAPTISTELLA, C. da S. L.; BINI, D. L. de C.; ANGELO, J. A.; MIURA, M.; COELHO, P. J.; MARTINS, V. A. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, ano agrícola 2021/22, junho de 2022. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 17, n. 8, ago. 2022, p. 1-19. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=16071>. Acesso em: 22 ago 2023.
- CARVALHO, T. F. O. de. **Modernização agrícola e a região da Alta Mogiana Paulista: análise da expansão da produção de cana-de-açúcar em uma tradicional região cafeeira**. 2014. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- FERREIRA, D. S.; OLIVEIRA, M. E. da S.; RIBEIRO, W. R.; FILETE, C. A.; CASTANHEIRA, D. T.; ROCHA, B. C. P.; MORELI, A. P.; OLIVEIRA, E. C. da S.; GUARÇONI, R. C.; PARTELLI, F. L.; PEREIRA, L. L. Association of altitude and solar radiation to understand coffee quality. **Agronomy**, v. 12, n. 8, 1885, Aug. 2022. DOI: 10.3390/agronomy12081885.
- LIMA JÚNIOR, S. de. **Sustentabilidade em propriedades familiares produtoras de café especial da região nordeste paulista por meio do método ISA**. 2017. 119 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento e Extensão) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- MARTINS, V. A.; FREDO, C. E.; BAPTISTELLA, C. da S. L.; GHOBRI, C. N.; BINI, D. L. de C.; CAMARGO, F. P. de; ANGELO, J. A.; MIURA, M.; COELHO, P. J.; NAKAMA, L. M.; FERREIRA, T. T. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, ano agrícola 2022/23, fevereiro de 2023. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 18, n. 5, maio 2023, p. 1-15. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-18-2023.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- NOGUEIRA, K.; SCHWARTZ, W. R.; SANTOS, J. A. dos. Coffee crop recognition using multi-scale convolutional neural networks. In: IBEROAMERICAN CONGRESS, 20., 2015, Montevideo. **Progress in pattern recognition, image analysis, computer vision, and applications**. Cham: Springer, 2015. p. 67-74. CIARP 2015. (Lecture Notes in Computer Science, 9423). DOI: 10.1007/978-3-319-25751-8.
- RONQUIM, C. C.; FONSECA, M. F. (ed.). **Avanço das áreas de cana-de-açúcar e alterações em áreas de agropecuária no interior paulista**. Campinas: Embrapa Territorial, 2018; 48 p. (Embrapa Territorial. Documentos, 123). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094694>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- RONQUIM, C. C.; RODRIGUES, C. A. G.; FONSECA, M. F.; ALVAREZ, I. A.; GREGO, C. R. Expansão da cafeicultura e ganhos econômicos e ambientais no EDR de São João da Boa Vista, SP. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS

DO BRASIL, 10., 2019, Vitória, ES. **Anais** [...]. Vitória: SBPC, 2019. 6 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1114043>. Acesso em: 14 ago. 2023.

RONQUIM, C. C.; RODRIGUES, C. A. G.; FRANZIN, J. P.; SCARAZATTI, B.; ALVAREZ, I. A.; GARÇON, E. A. M. Caracterização e distribuição espacial das áreas cafeeiras e florestais nativas de Caconde – SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., 2023, Florianópolis. **Anais** [...]. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2023. p. 700-703. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1153156>. Acesso em: 11 ago. 2023.

RONQUIM, C. C.; SILVA, R. F. B.; FIGUEIREDO E. B. de; BORDONA, R. O. Carbon sequestration to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. **Proceedings of SPIE - International Society for Optical Engineering**, v. 9998, p. 99981T-1-99981T-14, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1055659>. Acesso em: 14 ago. 2023.

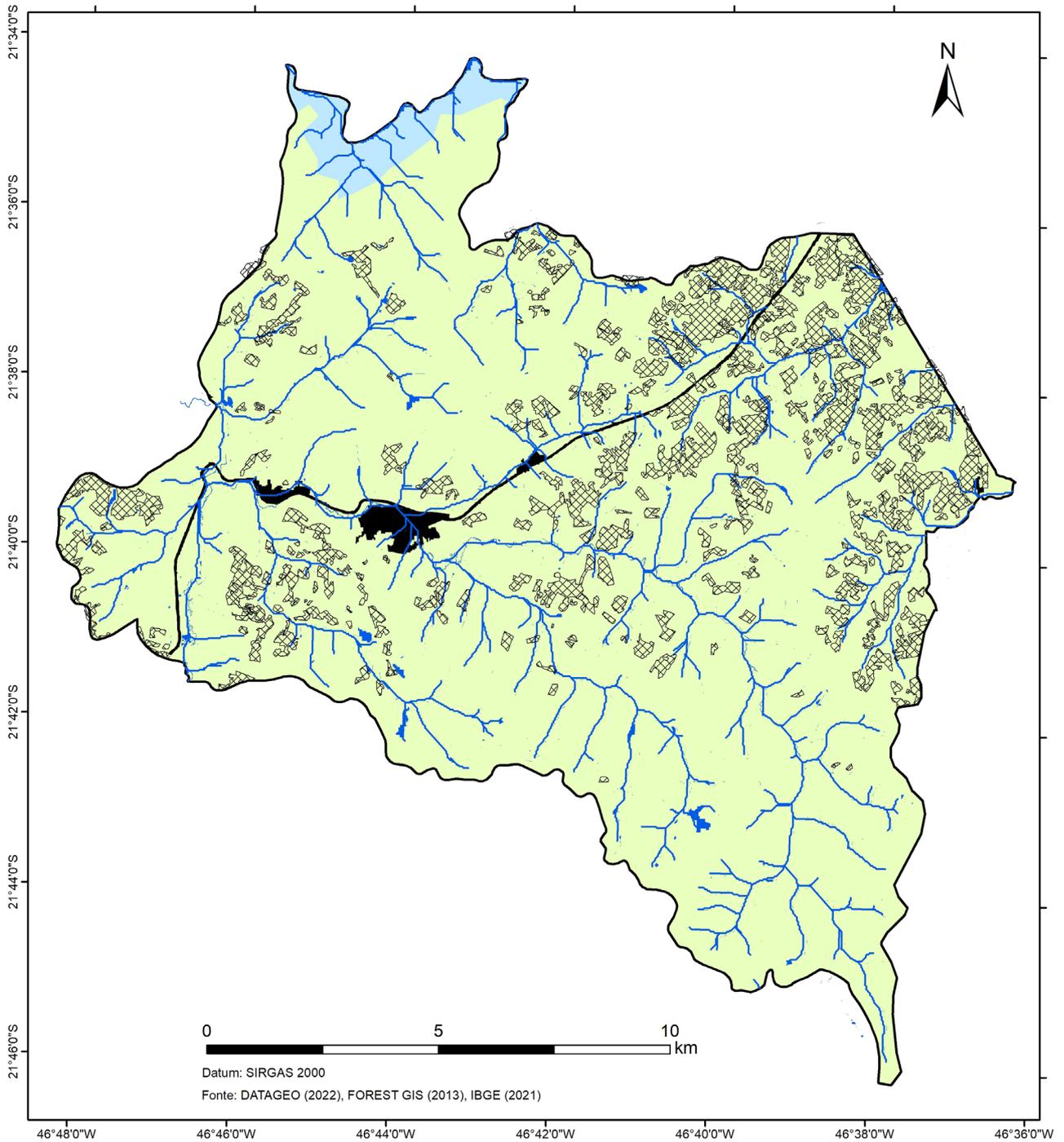
RONQUIM, C. C.; GONÇALVES, J. M. da C.; GUILARDI, V.; GARÇON, E. A. M. V.; AGUIAR, D. A. de. **Dinâmica de uso e cobertura da terra em áreas de produção de café e cana-de-açúcar em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2015**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2015. 31 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 111). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1041930>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/17: censo agropecuário do estado de São Paulo**. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019. Disponível em: <http://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em: 13 ago. 2023.

SILVA, J. R. da; COELHO, P. J.; BINI, D. L. de C.; PINATTI, E.; MONTEIRO, A. V. V. M.; FRANCA, T. J. F. Valor da produção agropecuária do estado de São Paulo: resultado final 2022. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 18, n. 5, p. 1-10, maio 2023. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-21-2023.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

VEGRO, C. L. R.; ANGELO, J. A.; COELHO, P. J. Tecnologia empregada, rede de apoio e perfil da cafeicultura paulista. **Informações Econômicas**, v. 51, eie112020, 2021. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/2020/IE-11-2020.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2023.

Apêndice

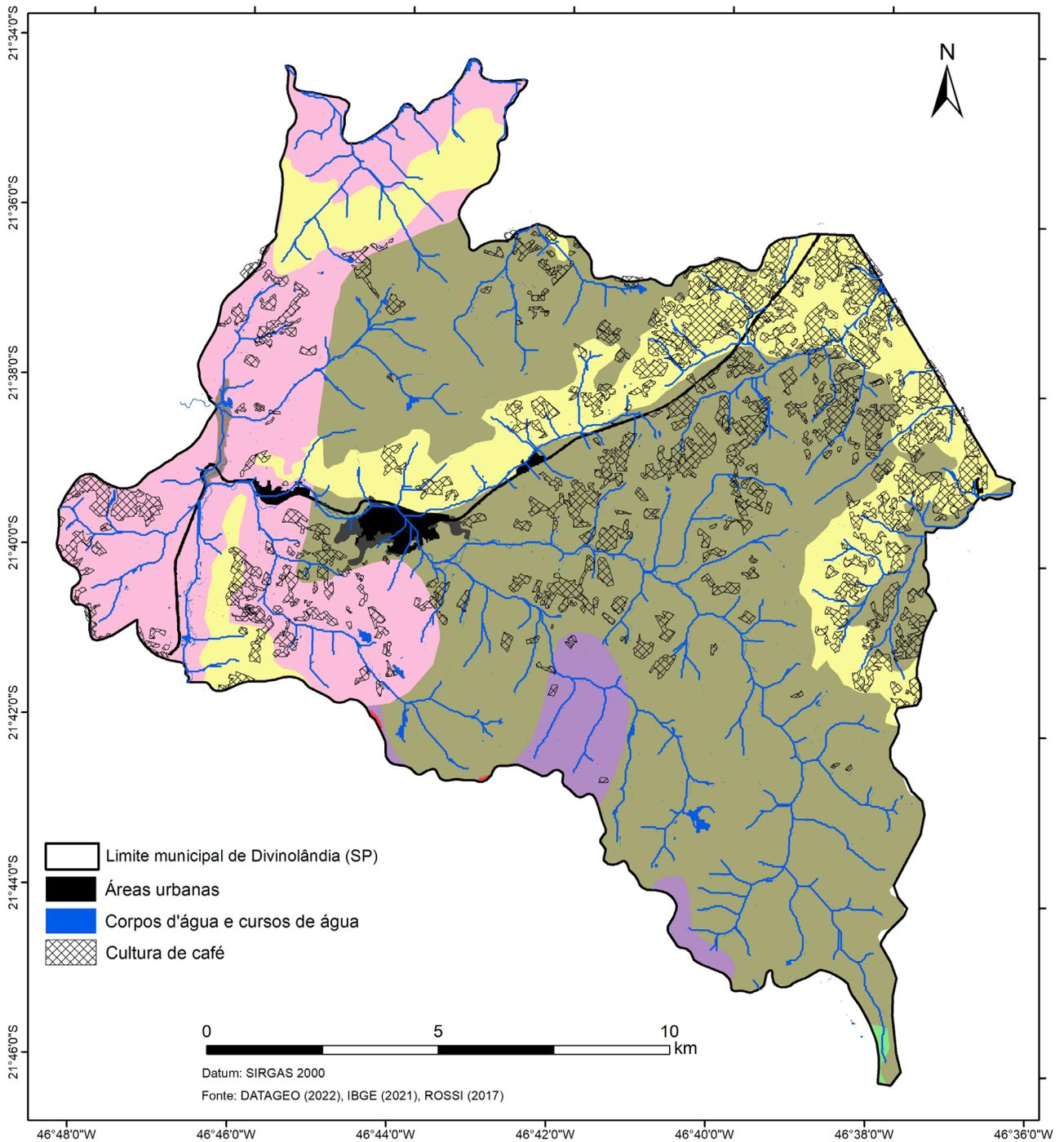


-  Limite municipal de Divinolândia (SP)
-  Áreas urbanas
-  Corpos d'água e cursos de água
-  Cultura de café

Tipos de clima conforme Koppen

-  Cwa - clima subtropical de inverno seco (temperaturas inferiores a 18° C) e verão quente (temperaturas superiores a 22° C)
-  Cwb - clima subtropical de altitude com inverno seco e verão ameno Temperatura média do mês mais quente é inferior a 22° C

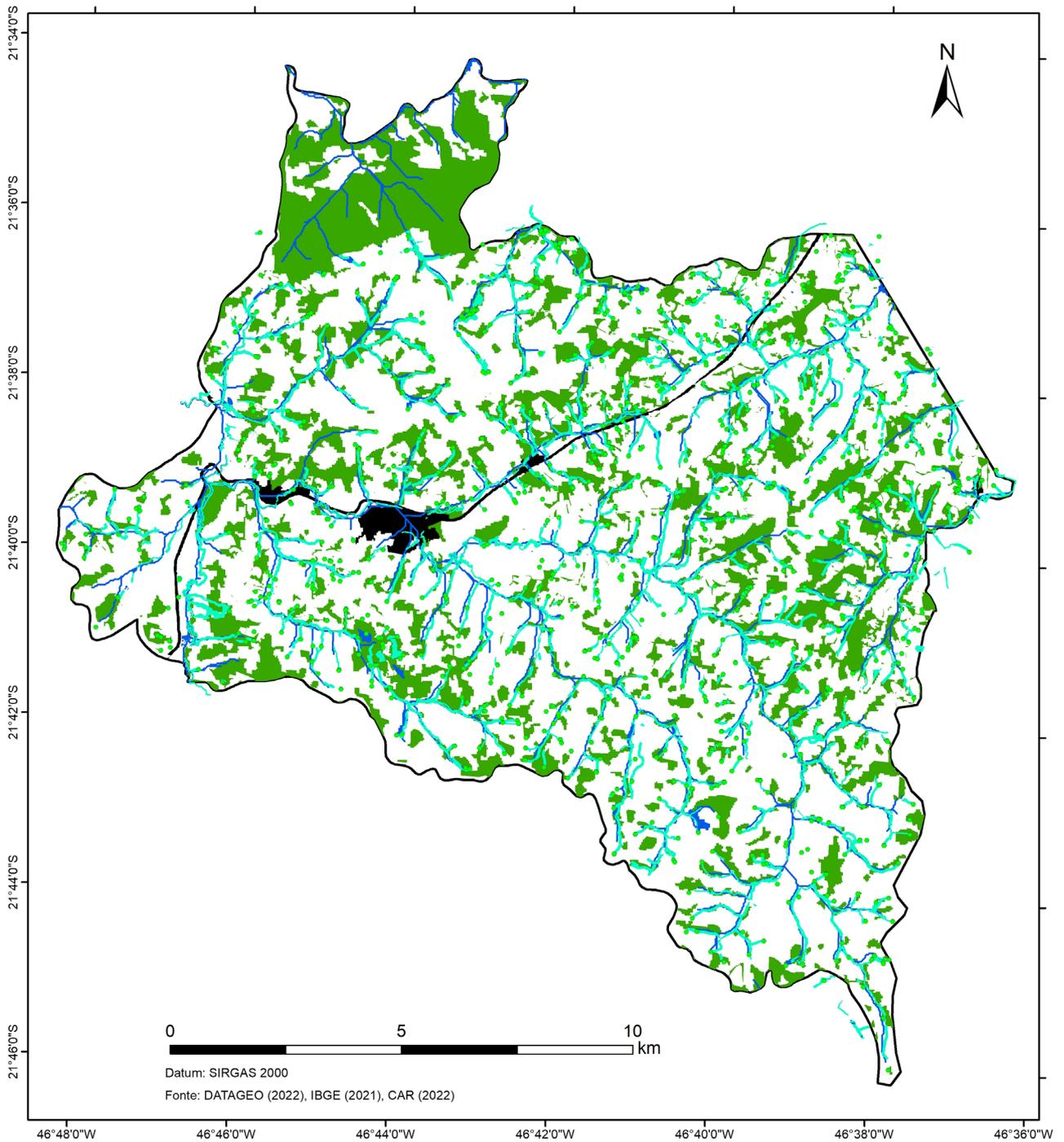
Figura 6. Localização das áreas de café sob a influência de cada tipo de clima em Divinolândia, SP.



Tipos de solo do município de Divinolândia (SP)

- CX10 - Cambissolo Háplico
- GX2 - Complexo Indiscriminado de Gleissolo Háplico
- LB1 - Latossolo Bruno Distrófico
- LB2 - Associação de Latossolo Bruno + Neossolo Litólico
- LB3 - Associação de Latossolo Bruno + Neossolo Litólico
- PVA15 - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico
- PVA3 - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico Típico
- RL7 - Neossolo Litólico Indiscriminado

Figura 7. Áreas de café cultivadas nos diferentes tipos de solo em Divinolândia, SP.



- Limite municipal de Divinolândia (SP)
- Áreas urbanas
- Corpos d'água e cursos d'água
- Mata
- APP (Área de Preservação Permanente: rios de 10 m de largura, rios de 10 m a 50 m, rios de 50 m até 200 m; topo de morro; declividade superior a 45 graus; nascentes e reservatórios artificiais)
- Nascentes pertencentes às propriedades rurais de Divinolândia (SP)

Figura 8. Áreas localizadas de floresta nativa (Mata) em nascentes, áreas de proteção permanente (APP) e reserva legal (RL) em Divinolândia, SP.

Embrapa

Territorial



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

