

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**A bioregião: uma abordagem integrada para o planejamento territorial
rural na Serra da Mantiqueira**

Martina Croso Mazzuco

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação de Ecossistemas Florestais

**Piracicaba
2024**

Martina Croso Mazzuco
Arquiteta & Urbanista

A bioregião: uma abordagem integrada para o planejamento territorial rural na Serra da Mantiqueira

versão revisada de acordo com a Resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:

Prof. Dr. **PAULO RENATO MESQUITA PELLEGRINO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais. Opção em: Conservação de Ecossistemas Florestais

Piracicaba
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Mazzuco, Martina Croso

A bioregião: uma abordagem integrada para o planejamento territorial rural na Serra da Mantiqueira / Martina Croso Mazzuco. - - versão revisada de acordo com a Resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2024.

119 p.

Dissertação (Mestrado) - USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

1. Território 2. Rural 3. Sistemas socioecológicos 4. Bioregião 5. Planejamento 6. Processos 7. Conservação 8. Restauração I. Título

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é fruto de uma reflexão que se iniciou há muitos anos - antes mesmo da graduação na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, sobre como as diferentes sociedades humanas interagem e transformam os territórios naturais, bem como a qualidade dos novos territórios que produzem. Acredito ter encontrado algumas respostas ao longo da realização deste mestrado.

Agradeço ao apoio de meu orientador Paulo Renato Mesquita Pellegrino. Agradeço à ESALQ e a FAU, aos professores com quem aprendi muito e que me incentivaram a abordar minhas perguntas de forma mais objetiva e clara, em especial Ricardo Ribeiro Rodrigues, Marcelo Giacaglia, Marcos Sorrentino, Ciro Abbud Righi. Sou grata à rede de funcionários da ESALQ, em especial a Giovana, que esclareceu frequentes dúvidas e ofereceu suporte ao longo de todo o processo.

Por fim, sou grata ao Felipe por sempre me encorajar e estar próximo, e pela minha família, presente com gestos de amor e incentivo em todos os momentos desta jornada.

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	9
INTRODUÇÃO	11
OBJETIVOS	19
Objetivo geral.....	19
Objetivos específicos.....	19
1.Apresentar uma proposição conceitual.....	19
2.Delimitação de uma bioregião	19
3.Análise de mecanismos e ferramentas aplicadas	19
1.TERRITÓRIOS.....	21
1.1. Planejamento territorial	21
1.1.1. Uma visão geral planejamento territorial	21
1.1.2. Ferramentas e conceitos.....	28
1.2 Territorialidades	31
1.2.1. O conceito de território	31
1.2.2. Territórios naturais – processos ecológicos.....	33
1.2.3. Territórios antropizados – processos sociais	35
1.2.4. O território rural.....	38
2. A BIOREGIÃO	51
2.1. O planejamento bioregional	51
3.MÉTODOS	59
4.SÃO BENTO DO SAPUCAÍ, SP	65
4.1. Área de estudo.....	65
5. RESULTADOS.....	71
5.1. O contexto regional	71
5.2. Base biofísica	81
5.3. Base antrópica	88
6. DISCUSSÃO	95
CONCLUSÃO	107

REFERÊNCIAS 109

RESUMO

A bioregião: uma abordagem integrada para o planejamento rural na Serra da Mantiqueira

Esta pesquisa apresenta uma visão geral do planejamento territorial e aborda a importância do planejamento territorial rural como forma de renovação das dinâmicas de desenvolvimento da nossa sociedade. Territórios rurais saudáveis oferecem maior estabilidade ecológica para balancear os impactos das ações humanas, bem como a oportunidade de materialização de modos de vida integrados ao ecossistema natural. Diante da magnitude dos desafios globais da atualidade, nos deparamos com a necessidade de avaliarmos estratégias e conceitos até pouco tempo dormentes nas culturas ocidentais, como o planejamento sistêmico e integrado, que hoje são assimilados com maior naturalidade. Esta pesquisa apresenta também o conceito de bioregião, bioeconomia, pagamentos por serviços ambientais, entre outros. Apresentamos uma visão geral da bioregião, e investigamos a oportunidade de estabelecimento de uma bioregião no município de São Bento do Sapucaí (SBS), Serra da Mantiqueira e municípios do entorno imediato. Nesta pesquisa utilizamos métodos quantitativos de análise de dados de uso do solo, valorização de imóveis rurais, padrões de ocupação domiciliar para avaliação das tendências da macro área de estudo. Também foi selecionada uma microárea de estudo em SBS, composta por duas microbacias hidrográficas, onde aplicamos o sensoriamento remoto para avaliar a qualidade ecológica local, e o alinhamento entre os usos de solo praticados e a aptidão da área. A contribuição desta pesquisa está no mapeamento de processos de planejamento espacial e territorial das últimas décadas, e na apresentação de uma proposição conceitual que coloca o território como base e motor das dinâmicas humanas e naturais, favorecendo assim abordagens sistêmicas para o seu planejamento e conservação ambiental.

Palavras-chave: Território, Rural, Sistemas socioecológicos, Bioregião, Planejamento, Processos, Conservação, Restauração ecológica

ABSTRACT

The bioregion: an integrated approach to rural planning at Serra da Mantiqueira

This research presents an overview of territorial planning and emphasizes the importance of rural territorial planning as a way of revitalizing the development dynamics of our society. Healthy rural territories contribute to greater ecological stability, helping balance the impacts of human actions, as well as offering the opportunity to cultivate ways of life integrated with the natural ecosystem. Given the magnitude of current global challenges, we find ourselves presented with the opportunity and the need to evaluate strategies and concepts, such as integrated and systemic planning, that until recently were dormant in Western cultures and which, however, are now more naturally put into practice. This research encompasses the concept of bioregion, bioeconomy, payments for environmental services, among others. We explore the opportunities for establishing a bioregion that englobes São Bento do Sapucaí (SBS), Serra da Mantiqueira, and surrounding municipalities. Quantitative methods were employed in this research to analyze data on land use, the valuation of rural properties, and patterns of household occupancy, providing insights into trends in the macro study area. A micro study area consisting of two watersheds was also selected, where we applied remote sensing to assess local ecological qualities, and the alignment between current land use and the area's natural aptitude. The contribution of this research lies in mapping spatial and territorial planning processes in recent decades and presenting a conceptual proposition that places the territory as the foundation and engine of human and natural dynamics. This approach favors systemic methods for territorial planning and environmental conservation.

Keywords: Territories, Rural, Socioecological systems, Bioregion, Processes, Planning, Conservation, Environmental restoration

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Primeiras etapas de planejamento. Org. Autora	29
Figura 2: Mapa do Estrato Fundiário Predominante em 2017. Dados: IBGE - Atlas do Espaço Rural Brasileiro, Censo Agropecuário 2017. Org: Autora.....	46
Figura 3: Mapa de localização de São Bento do Sapucaí e municípios de seu entorno direto. Org. Autora.	67
Figura 4: Fotografia da área de estudo, São Bento do Sapucaí, SP. Na imagem destacam-se as pastagens com sinais de erosão, e a vegetação florestal nos topos de morro. Data: 2021. Fonte: Arquivo pessoal.....	70
Figura 5: Área de estudo e unidades de planejamento (UPs), demarcadas de acordo com o padrão dos cursos hídricos locais. Org: Autora	85
Figura 6: Número de córregos por grid, que determinam a densidade da drenagem na área de estudo. Org: Autora.....	86
Figura 7: Fluxograma de processos do mapa de densidade de córregos/km ² . Org: Autora.....	86
Figura 8: Mapa de atividade fotossintética - NDVI da área de estudo. Org. Autora.....	87
Figura 9: Fluxograma de processos do mapa de densidade de córregos/km ² . Org: Autora.....	87
Figura 11: Mapa de NDVI e sobreposição do perímetro das propriedades. Dados: CAR, 2021.Org: Autora.	90
Figura 12: Mapa de NDVI e sobreposição do perímetro das propriedades que representam 32% dos domicílios de uso ocasional ou vagos. Org: Autora.....	91
Figura 13: Mapa de NDVI e sobreposição do perímetro das propriedades que representam 32% dos domicílios de uso ocasional ou vagos. Grids de 1km ² ampliados, para melhor visualização da relação uso do solo e classe de domicílios. Org: Autora.	92
Figura 15: Fluxograma geral dos processos mapeados na área de estudo. Em vermelho, os municípios onde a maioria dos domicílios localiza-se em área urbana. Em azul, onde a maioria dos domicílios localiza-se em área rural. Dados: MapBiomias, IBGE, IEA e EMATER. Org:.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categorias e componentes de um território. Org: Autora.....	32
Tabela 2: Evolução das Exportações Valor FOB (US\$). Período de 2000 a 2022. Dados SICOMEX. Org: Autora.....	41
Tabela 3: Percentual das Exportações por Fator Agregado. Período: 2000-2019. Modificado a partir de PERPETUA et al, 2022.....	41
Tabela 4: Área Plantada no Brasil (ha). Período: 2000 – 2021. Dados: IBGE – SIDRA. Org: Autora	42
Tabela 5: Cobertura do Solo (milhões de ha). Período: 2000 – 2021. Dados: Mapbiomas. Org: Autora	43
Tabela 6: Agropecuária Área Total (ha) por Classe de Atividade. Período: 2000 – 2021. Dados: Mapbiomas. Org. Autora.....	43
Tabela 7: Área de Pastagens (ha) e Grau de Degradação. Dados: Atlas das Pastagens, 2000-21.	44
Tabela 8: Distribuição da área e da quantidade de estabelecimentos rurais, segundo os grupos de área. Brasil, 2017. Dados: IBGE – Atlas do Espaço Rural Brasileiro, Censo Agropecuário 2017. Org: Autora.....	45
Tabela 9: Área de Floresta/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas V7.1, série histórica 1985-2021. Org: Autora.	72
Tabela 10: Área de Pastagem/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas V7.1, série histórica 1985-2021. Org: Autora.	73
Tabela 11: Área Agrícola/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora	74
Tabela 12: Área de Lavouras Temporárias/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora.....	75
Tabela 13: Área de Lavouras Perenes/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora.....	75
Tabela 14: Área de Silvicultura/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org. Autora.	76
Tabela 15: Área não vegetada/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora	76

Tabela 16: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 1995 a 2022. Dados: Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2022). Org: Autora.....	77
Tabela 17: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 1995 a 2022. Dados: Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2022). Org: Autora.....	78
Tabela 18: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 2015 a 2022. Dados: EMATER - MG. Não disponíveis dados do período anterior a 2015 para o estado de MG. Org: Autora.....	79
Tabela 19: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 2005 a 2022. Dados: EMATER - MG. Não disponíveis dados do período anterior a 2005 para o estado de MG. Org: Autora.....	80
Tabela 20: Domicílios segundo classe de uso no ano de 2010 e 2022. Dados: Censo 2010/2022, IBGE. Org: Autora.....	81
Tabela 21: Classes de NDVI, uso do solo correspondente e áreas ocupadas. Org. Autora.....	83
Tabela 22: Dados populacionais e de domicílio no município de São Bento do Sapucaí. Dados: Censo 2010 e Censo 2022, IBGE. Org: Autora.....	88
Tabela 23: Número de propriedades cadastradas no SICCAR em 2021. Dados: SICCAR. Org: Autora.....	89
Tabela 24: Pedidos de Usucapião e Alvarás, 2015-2022. Município de São Bento do Sapucaí, SP. Org: Autora.....	94

INTRODUÇÃO

“The fact that we are connected through space and time shows that life is a unitary phenomenon, no matter how we express that fact. We are not one living organism, but we constitute a single ecosystem with many differentiated parts.” – Lynn Margulis

Nosso planeta é um enorme sistema cujas partes – seus territórios – desempenham funções essenciais de regulação e reprodução da vida. Territórios são áreas geográficas onde predomina uma determinada identidade, ou qualidade comum. Inicialmente, essa identidade era modelada por elementos naturais. Com o passar das eras, o território passou a absorver as influências da sociedade humana, expressando também uma identidade social, além de natural. No território de um determinado grupo predominam valores, normas, costumes, conhecimento, visões de mundo, técnicas. A identidade sociocultural passa a influenciar as relações humanas, bem como a relação com o meio físico.

Sociedades humanas transformam o território segundo as influências de suas culturas (ELLIS, 2015). O território, por sua vez, transforma a sociedade que o habita, em um processo contínuo. Os biólogos Humberto Maturana e Francisco Varela descrevem a relação de “formação mútua” estabelecida entre sistemas vivos e o espaço físico como *acoplamento estrutural* (MATURANA; VARELA, 1979). Pela ótica do acoplamento estrutural, um território é entendido como a área de domínio de um determinado grupo de organismos vivos, incluindo o espaço físico com o qual os organismos interagem, direta ou indiretamente, por meio dos processos que promovem. Maturana e Varela (1979) definem um sistema vivo como *“a concentração de processos de produção de seus componentes”* e ainda *“que geram os processos que os produzem (os componentes), constituindo assim o sistema como uma unidade no espaço físico”*. A descrição acima informa que um sistema vivo não existe de forma isolada, mas a partir das relações que estabelece e que o formam, em um estado de mutualidade. Um território, da mesma forma, não existe “por si só”, mas é fruto da rede de sistemas vivos que o animam e que ele (o território), por sua vez, influencia.

Um território pode conter diferentes territorialidades dentro de si, unidades ecológicas e sociais ou *sistemas socioecológicos* de tamanhos variados, como uma bacia hidrográfica contém microbacias, ou uma comunidade que engloba minorias étnicas. O território pode representar uma área de domínio administrativo, que por sua vez se encontra inserida em um ecossistema natural que conforma uma territorialidade mais ampla. Assim, a demarcação do

território torna-se uma questão de perspectiva – o território existe *em relação* a determinados componentes, que formam padrões e dinâmicas específicas em uma dada escala. Portanto o estudo de um território demanda, assim como qualquer sistema, a definição das relações, processos e escalas que buscamos compreender (LEVIN, 1992).

O foco desta pesquisa é a relação entre territórios antrópicos e territórios naturais, bem como as oportunidades de, por meio do planejamento territorial, estruturar *sistemas socioecológicos* funcionais. O conceito de sistema socioecológico é central neste estudo, e se refere à interdependência entre estruturas sociais e estruturas biofísicas, baseadas em um conjunto de recursos e influenciadas por um sistema de governança (ANDERIES, 2004; OSTROM, 2010). A associação do termo “socioecológico” aos processos territoriais tem como objetivo destacar a importância e centralidade da dimensão natural, para além de uma visão centrada no ser humano. Os ecossistemas naturais são responsáveis por criar as condições propícias a vida (BENYUS, 2009), por meio da promoção de processos básicos como os ciclos de nutrientes, água, carbono e oxigênio. Além disso, ecossistemas naturais proveem recursos como alimento, energia, fibras, contribuindo também para a formação de culturas, filosofias e benefícios psicológicos nos seres vivos (RUSSELL et al., 2013). O planejamento territorial deve, portanto, ser pautado primeiramente pelas qualidades e processos inerentes aos ecossistemas naturais.

Problemática

Na sociedade moderna, o planejamento territorial direciona-se por um paradigma reducionista, promovendo transformações sem uma real compreensão das dinâmicas ecológicas que permeiam o território (BUSCHBACHER, 2014). Alterações na cobertura e uso do solo frequentemente acarretam a perda das condições naturais da atmosfera, biosfera, hidrosfera, pedosfera e litosfera em função do uso de recursos naturais para necessidades humanas imediatas. O uso do solo está relacionado tanto ao agravamento da crise climática quanto ao potencial de sua mitigação, em função da influência que exerce sobre processos como sequestro e manutenção de estoques de carbono no solo, temperatura e refletância da superfície terrestre e o ciclo hídrico (FOLEY et al., 2005). A mudança no uso do solo que promove a conversão de ecossistemas naturais para ecossistemas antrópicos é apontada como uma das principais causas de redução de benefícios ecossistêmicos (VERBURG et al., 2013).

Hoje mais de 70% da superfície terrestre do planeta foi modificada pela ação humana (UNCCD, 2022a). Em 2020, a área dedicada à agricultura e a área de florestas correspondiam respectivamente a 36,15% e 31,53% da superfície terrestre excluindo a Antártica, ou 4.7

bilhões de hectares e 4.1 bilhões de hectares (FAO, 2022). Um estudo comandado por Karina Winkler (2021) mostra que no último século mudanças de uso do solo se intensificaram no planeta, revelando um padrão de reflorestamento e abandono de áreas agrícolas no norte global e um padrão de desmatamento e intensificação da agricultura no sul global¹ (WINKLER et al., 2021). Um estudo de Holly Gibbs (2010) indica que mais de 83% da expansão agrícola nas regiões tropicas entre os anos 1980 e 2000 estabeleceu-se sob áreas de florestas virgens (55%) e florestas secundárias (28%) representando nestas mesmas regiões, entre 1980 e 1990, um aumento líquido das áreas dedicadas a atividades agropecuárias de 100 milhões de hectares (aproximadamente quatro vezes a área do Estado de São Paulo) (GIBBS et al., 2010).

O uso do solo para agricultura foi apontado como uma das principais causas de degradação do solo (SHUKLA et al., 2019). Diferentes estudos indicam que áreas degradadas correspondem a cerca de 20-40% da superfície terrestre do planeta enquanto as causas da degradação são amplamente associadas às estratégias de planejamento territorial e técnicas de manejo adotadas (UNCCD, 2022b). A estruturação de sistemas socioecológicos estáveis é um objetivo a ser empreendido coletivamente a fim de lidar com os atuais desafios globais. (EISENSTEIN, 2023) Neste contexto, as áreas rurais e as áreas selvagens se tornam *centrais*, uma vez que concentram as áreas de práticas agrícolas e a maior parte dos ecossistemas naturais remanescentes.

As áreas rurais proveem a base material da sociedade, incluindo água, alimentos, recursos florestais, minérios, entre outros produtos (KELLER, 2001). Além da oferta de produtos e serviços primários, as áreas rurais desenvolvem, cada vez mais, sua base econômica na direção de uma economia de serviços, como pode ser confirmado pela crescente indústria do turismo rural ao redor do mundo (SYMEONAKIS; CALVO-CASES; ARNAU-ROSALEN, 2007). Ademais, as áreas rurais concentram importante diversidade cultural e biológica. A qualidade da área rural depende da qualidade do planejamento territorial, incluindo seu propósito, valores, métodos e ferramentas utilizadas.

Áreas agrícolas abrangem áreas de cultivo e áreas de pastagens animais (FAO, 2021). No Brasil a área de pastagens corresponde a 159 milhões de hectares (18,72% do território brasileiro), dos quais cerca de 104 milhões de hectares foram identificados com grau de

¹ O conceito de Norte e Sul Global é aplicado para identificar nações que compartilham de determinados processos históricos, e contextos socioculturais e político-econômicos. O termo “Sul Global” abrange regiões consideradas “periféricas” no contexto do sistema global, incluindo a América Latina, Ásia e África. Já o termo “Norte Global” se refere às regiões consideradas “centrais” ou polos, incluindo a Europa e América do Norte (DADOS; CONNELL, 2012).

degradação intermediário a severo (12,2% do território brasileiro) de acordo com o Atlas de Pastagens (LAPIG, 2021). As externalidades do planejamento territorial malconduzido ou ausente também se refletem na intensificação do esvaziamento da área rural, com foco na saída da população mais jovem e escolarizada (MAIA; BUAINAIN, 2015). Diante da desestruturação ecológica e social da área rural, é necessária a adoção de metodologias de planejamento territorial baseadas em uma abordagem sistêmica.

Enquanto muito se discute sobre o colapso ecológico atual, nota-se a gradual ampliação de perspectivas de pensamento que identificam este cenário como uma questão *sistêmica*, relacionada ao modo de vida de nossa sociedade (GUERRY et al., 2015). Como sociedade, nos relacionamos com o território como uma plataforma sobre a qual a vida se desenrola e que tudo “suporta”. Em consequência disso, relações de causalidade, de causa e efeito, não são devidamente compreendidas e incorporadas aos processos de tomadas de decisão. Assim, o primeiro desafio é um desafio cognitivo - a forma como percebemos a realidade, como *obtemos* e *interpretamos* as informações que recebemos e, principalmente, como as traduzimos em ação. O segundo desafio está em nossa habilidade de relacionarmos a escala espacial e a escala temporal, entendendo que construções materiais ou imateriais produzem eventos de durações variadas. A degradação dos ecossistemas naturais e sociais, antes de ser um problema físico, é um problema de percepção, originado dos desafios citados acima (CAPRA, 1982).

No âmbito das políticas públicas brasileiras dedicadas à questão territorial vemos, historicamente, o enfoque no desenvolvimento da escala regional com forte direcionamento de setores econômicos. Na escala macro contamos com instrumentos como o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) que, como o próprio nome diz, propõe zonas para o uso e ocupação do solo, alinhadas a propostas de desenvolvimento econômico e ambiental regional (MMA, [s.d.]). O ZEE tem caráter normativo voltado ao ordenamento espacial a partir da análise da aptidão para diferentes atividades (CASTIGLIONI, 2013). Já o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), tem como objetivo direcionar a atividade agrícola no território com base na análise de dados climáticos, solo e ciclos dos cultivares (MAPA, 2017). Como tendência mais recente observamos, na última década, o lançamento de novas políticas públicas que incentivam a adoção de tecnologias agropecuárias sustentáveis na gestão da propriedade rural, como o Plano ABC e ABC+, constituindo um importante avanço na transição para o manejo integrado da paisagem e a formação de territórios multifuncionais.

Abordagens de planejamento territorial rural voltado à conservação ambiental de ecossistemas naturais preservados, bem como a restauração de áreas degradadas ganham

relevância na atualidade, como forma de promover novos modelos de vida e novos modelos econômicos para a sociedade global (SCHEJTMAN; BERDEGUÉ, 2004). Nas últimas décadas, os processos de tomada de decisão passaram a incorporar de forma mais substancial os benefícios ecossistêmicos² por meio de novas metodologias de análises econômico-ecológicas, reflexo da produção e gestão da informação e conhecimento no mercado global (POSNER; MCKENZIE; RICKETTS, 2016).

O avanço na valorização métrica destes benefícios vem contribuindo para a elaboração de novas políticas, mecanismos de quantificação e incentivos para a conservação ambiental. No entanto, a abordagem econômica não teve ainda sucesso na *valorização integrada* dos ecossistemas naturais, incluindo valores tangíveis e intangíveis como benefícios culturais (CHAN; SATTERFIELD; GOLDSTEIN, 2012). É importante que o planejamento territorial rural englobe, além do aspecto ambiental, a preservação do patrimônio cultural local (AGNOLETTI, 2014), entendendo que em muitos contextos, ecossistemas naturais são formados por meio de processos de coevolução com comunidades humanas. A sociedade humana é, há muito, um componente essencial da ecologia e a incorporação das pessoas no planejamento de sistemas socioecológicos – não como interferências externas indesejáveis, mas como componentes importantes, é inevitável (ELLIS et al., 2010).

Esta pesquisa propõe contribuir para a valorização do planejamento territorial rural com foco na formação de sistemas socioecológicos. Apresentamos o conceito de bioregião como uma proposta conceitual importante, pois integra conservação ambiental e social, desenvolvimento econômico baseado na valorização do *lugar*, bem como propõe diretrizes de governança colaborativa, importante para viabilizar novas formas de colaboração e práticas sistêmicas de manejo territorial. Para tal, a pesquisa apresenta revisão bibliográfica com foco no conceito de território, incluindo seus processos de formação e planejamento. Discutimos a relevância do planejamento territorial rural, como disciplina e prática profissional dos dias atuais. Como forma de exemplificar a construção teórica apresentada, este estudo analisa as características de uma área rural localizada na Serra da Mantiqueira e se debruça um pouco mais sobre o tema dos processos ecológicos e antrópicos locais, bem como questões de escala.

A pesquisa também reforça a importância que a análise de um território deve dar a interpretação das camadas ecológicas existentes, identificando-as, destacando-as e buscando compreender seus processos e as condições ideais para sua preservação. Da mesma forma, a análise das ações humanas e seus impactos na provisão de benefícios ecossistêmicos é

² Serviços ecossistêmicos, também chamados de benefícios ecossistêmicos

igualmente importante para o manejo e conservação ecológica (GUERRY et al., 2015), uma vez que o planejamento de qualquer sistema é dependente do entendimento da relação entre padrões existentes e seus mecanismos originadores (LEVIN, 1992). Neste estudo são costurados temas como território, rural, planejamento, sistemas socioecológicos, nichos socioculturais, bioregião. Todos estes temas fazem referência ao campo da ação – demarcar, planejar, sistematizar, conectar, relacionar, construir. Afinal, todo processo de análise e proposição deve ser conectado a meios de ação para a materialização dos planos (FRIEDMANN, 1987).

A pesquisa está estruturada em três partes principais. A primeira parte apresenta uma visão geral do planejamento territorial enquanto prática profissional e política pública, tornando-se mais relevante a medida em que é reconhecida a importância do espaço geográfico e do território para a conciliação de temas presentes na esfera local, regional e global. Apresentamos a formação dos territórios naturais – os primeiros territórios terrestres dotados de vida, formados pela interação estabelecida entre plantas, animais e solo. Descrevemos o processo de antropização dos territórios naturais pela sociedade humana, como resultado de seu processo de formação cultural. Concluimos a primeira parte com uma visão geral dos territórios rurais, e o valor destas áreas pela grande diversidade cultural e ecológica nelas existentes.

A segunda parte fala sobre o planejamento bioregional, e a descrição da bioregião como um sistema socioecológico. Indicamos qual é a relevância da bioregião enquanto unidade de planejamento territorial, e como este conceito pode contribuir na formação de novos nichos socioculturais e modos de vida integrativos.

Na terceira parte, dedicada à área de estudo, é realizada a análise dos atuais usos do solo e alguns processos sociais e econômicos em desenvolvimento na Serra da Mantiqueira, com o objetivo de avaliar a possibilidade de demarcação de uma bioregião no contexto estudado. Esta análise se refere à primeira etapa do processo de planejamento territorial, indicada na Figura 1, que apresenta um possível arranjo de dados para o início da investigação e compreensão dos desafios a serem trabalhados no processo de planejamento territorial.

É importante fazer algumas notas sobre a presente pesquisa. Alguns termos aqui adotados assumiram significados específicos, a despeito de definições diferentes presentes em outras fontes. Esta pesquisa fará o uso do termo “planejamento espacial” para se referir a um planejamento focado no uso do solo, e na configuração do espaço. Aqui entendemos “espaço” como a dimensão física na qual estamos inseridos, e com a qual interagimos por meio de nossos sentidos. A pesquisa também fará uso do termo “planejamento territorial” ou

“planejamento territorial estratégico” com o objetivo de ressaltar o aspecto sistêmico do planejamento aplicado ao território. A pesquisa não descreve em detalhes as atividades potenciais da bioregião mapeada, tampouco aloca estas atividades no espaço. Da mesma forma, instrumentos econômicos e políticas públicas de desenvolvimento sustentável são apenas mencionados nesta pesquisa, e não avaliados com profundidade.

Em vista dos desafios destacados, grandes oportunidades de inovação encontram-se no território, duplamente meio e ferramenta de transformação. O planejamento territorial deve responder aos desafios globais e regionais por meio de uma prática transformativa, que introduza perspectivas inovadoras sobre como *fazemos as coisas*, usamos e alocamos recursos, aplicamos regulamentações e fazemos política (ALBRECHTS, 2010), a fim de alcançar o mais relevante objetivo da atualidade - a restauração dos tecidos ecológicos e sociais do nosso planeta (ABRAMOVAY, 2021). O plano de implantação deste processo é o *lugar*, o plano local, onde a ação encontra o espaço físico, e onde as ideias e os discursos, filtrados pelo *contexto*, se materializam (SANTOS, 2006). O território é um fenômeno que se tornará cada vez mais central na elaboração de respostas locais aos desafios presentes na agenda global.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Discorrer sobre a importância do planejamento territorial rural e apresentar a definição de bioregião, contribuindo na discussão dos parâmetros que definem esta unidade de planejamento territorial, bem como no objetivo e desafios inerentes à prática de planejamento territorial bioregional.

Objetivos específicos

1. Apresentar uma proposição conceitual

Costurar antigos e novos conceitos relacionados a planejamento, conservação e sociedade que colaboram para a compreensão do conceito de território.

2. Delimitação de uma bioregião

Verificar as similaridades entre os municípios analisados que justifique a caracterização de uma bioregião na área de estudo.

3. Análise de mecanismos e ferramentas aplicadas

Apresentar uma visão geral mecanismos e ferramentas que colaboram com a prática do planejamento territorial voltado para a conservação ambiental.

1. TERRITÓRIOS

1.1. Planejamento territorial

1.1.1. Uma visão geral planejamento territorial

O planejamento refere-se a um processo de gerenciamento de recursos, tendo um ou mais objetivos em mente. Ao longo dos últimos séculos o processo de planejamento foi aplicado a uma variedade de assuntos. Esta pesquisa apresenta uma visão geral do planejamento aplicado à esfera territorial, mapeando os processos históricos que o influenciaram na Era Moderna. Aqui é feita uma distinção entre o *planejamento espacial* e o *planejamento territorial*, onde o primeiro se refere a gestão do uso do solo, enquanto o segundo se refere a um processo de integração, conciliação e reconhecimento de diferentes dimensões e interesses de um território, qualidade que confere ao planejamento territorial um aspecto multiescalar e multitemático, atuando para além do aspecto físico do solo.

A atividade de planejamento é parte intrínseca ao desenvolvimento humano na Terra, influenciando a forma como interagimos com o meio físico, adequando-o aos objetivos humanos. Nos primórdios, no período das sociedades agrárias, o planejamento era praticado de forma orgânica e empírica, consistindo basicamente no manejo dos recursos naturais e na organização da estrutura social. A medida em que a civilização humana se desenvolve e avança na construção de seu nicho ecológico cultural, novos componentes mais complexos são incorporados à prática do planejamento (ELLIS; RAMANKUTTY, 2008)

Hoje o planejamento foi transformado em um campo de atuação profissional para diferentes aplicações e áreas de conhecimento, incluindo o planejamento ambiental, econômico e social (FRIEDMANN, 1987). A formalização e sistematização do planejamento enquanto método ocorreu no início do século XX, apoiado em um arcabouço teórico pautado pela racionalidade, com o intuito de atender às questões da era moderna e do interesse público. Os valores que fundamentaram o planejamento moderno surgiram séculos antes e compreendê-los é importante para esta pesquisa.

Até o início do século XVIII, o planejamento era ainda muito influenciado pelos padrões ortogonais de ordenamento material do espaço, uma herança dos valores da Antiguidade inspirados na razão divina, exercida pelos seus representantes na Terra, autoridades detentoras exclusivas do conhecimento (FRIEDMANN, 1987). Entre o final do século XVII e o início do XIX discorre um novo período da história onde predomina uma corrente de pensamento que valoriza a razão humana acima de outras virtudes e o valor da ciência para a construção do conhecimento e resolução dos problemas sociais (MAXWELL, 2018). O Iluminismo rompe com discursos e formas de governança fundamentadas no

misticismo e na religião, propondo uma nova ordem de valores baseada na leitura da realidade a partir do conhecimento das leis naturais e da lógica. Acreditava-se que este era o caminho para a construção de cenários previsíveis e estáveis para a sociedade humana. O principal legado do Iluminismo foi a valorização e a sistematização do pensamento humano, contribuindo para a formação do método científico, a construção da esfera pública e democrática e a técnica.

A técnica é entendida como o conjunto de processos e tecnologias manipuladas com o intuito de alcançar um determinado resultado. O que motiva o desenvolvimento da técnica é a necessidade humana de transformar o meio físico para melhor atender as suas necessidades. (ELLIS, 2015),(MUMFORD, 1935). No século XVIII, a técnica dá um salto em seu desenvolvimento - novas tecnologias e processos organizacionais impulsionam a velocidade nos fluxos de informação, acelerando a transformação da realidade, o crescimento populacional e, conseqüentemente, influenciando a reorganização espacial. Neste período, nasce a sociedade industrial moderna.

A sociedade moderna é caracterizada pela racionalização das relações humanas, a forte presença dos meios de produção industriais e da economia de mercado nos meios de vida, na política, na divisão do trabalho. O planejamento moderno desenvolve-se em um contexto de novas estruturas sociais, e é praticado em um processo dialético entre múltiplos agentes e que representam os interesses de atores distintos (FRIEDMANN, 1987). Na transição do século XIX ao XX ocorre a ascensão do profissional capacitado como agente do planejamento. Neste momento, o planejamento passa a ser aplicado a diferentes áreas de conhecimento, de acordo com a formação dos profissionais, praticado sobre dados mensuráveis que reforçam o valor da informação na formação da realidade social, tecnológica, econômica e política (KEOHANE; NYE, 1998).

Ao analisarmos a história, percebemos que cenários econômicos e políticos internacionais, nacionais e regionais influenciam as dinâmicas territoriais, incluindo os fluxos sociais, gênicos, de capital e mercadorias, a realidade material, o manejo efetivo dos recursos naturais e a percepção do espaço. Com isso em mente, apresentamos abaixo um breve panorama dos últimos 100 anos no Brasil e na Europa, de quem herdamos tantas tradições de planejamento espacial.

No Brasil, o planejamento territorial ganha destaque no século XX, mantendo seu foco em duas esferas importantes – a cidade e a região. Até os anos 1930 o país encontrava-se imerso em uma “economia de arquipélago”, regiões isoladas entre si e conectadas a algumas nações estrangeiras por relações comerciais de natureza primário-exportadoras, ou seja, venda

de commodities ao mercado internacional. Neste período não existia uma rede de infraestrutura relevante que conectasse as diferentes regiões do país (OLIVEIRA; WERNER, 2014). Dos anos 30 aos anos 50, durante o governo Vargas, investimentos são feitos para a ampliação da base industrial e de serviços voltada ao atendimento do mercado interno, movimento desencadeado em resposta à crise internacional de 29 e a baixa nas exportações agrícolas. A industrialização foi um processo iniciado na década de 20 pela indústria cafeeira que, diante das instabilidades das exportações de café ocasionadas pela superprodução do produto e retração do poder de compra internacional, redirecionou a mão de obra ociosa para a diversificação de suas atividades produtivas (FURTADO, 1959). Para o estabelecimento do mercado interno foi necessária a ampliação da infraestrutura produtiva – maquinário industrial, bem como a ampliação das redes de conexão entre as regiões, impulsionando o desenvolvimento de um mercado de mercadorias e substituição de importações (EARP; KORNIS, 2004).

Em meados do século XX, já no governo de Juscelino Kubitschek, novos investimentos são feitos em industrialização pesada. O foco agora é a construção de um projeto de país através da “integração nacional”, promovendo a otimização dos recursos e mão de obra, expandindo o mercado interno. Neste período, São Paulo já é uma centralidade econômica a caminho de tornar-se o maior polo industrial da América Latina. O forte protagonismo de São Paulo passa a influenciar as atividades desenvolvidas nas demais regiões do país, a concentração de capital, e a competição regional (OLIVEIRA; WERNER, 2014). Nos anos 50, o governo lança programas de planejamento territorial dedicados a balancear as disparidades inter-regionais em prol do desenvolvimento igualitário do país. Um exemplo disso é a criação da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), formada para auxiliar o desenvolvimento do Nordeste por meio da valorização dos seus recursos locais, superando as políticas públicas assistencialistas até então praticadas na região (OLIVEIRA; WERNER, 2014). O programa foi liderado pelo economista Celso Furtado, forte apoiador do desenvolvimentismo e da proposta de integração nacional.

No final da década de 60 e ao longo do governo militar, vigora o pragmatismo econômico e inicia-se a implantação de grandes projetos nos setores de infraestrutura, nomeadamente o setor agrícola, energético, setor petroquímico e o setor minero-metalúrgico, voltados à construção de uma nova estrutura territorial brasileira. O planejamento nesta fase baseia-se na divisão regional do trabalho, propondo que cada região desempenhe uma função específica na esfera nacional, buscando otimizar os fluxos de capital, matéria prima e mercadorias para o melhor posicionamento do país no mercado global (VAINER, 2007). Tal

dinâmica reflete os conceitos de Indústria Motriz e Polos de Crescimento, modelo elaborado por François Perroux, que pressupõe um polo dinamizador de “áreas periféricas” e conexões polo-periferia estabelecidas em uma matriz de insumo-produto. Esse modelo esteve muito presente nas bases teóricas do planejamento regional (SOUZA, 2005), e é também representativo das relações de dependência comercial estabelecidas entre as nações do Norte-Sul global.

Nos anos 1990 ocorre a expansão do discurso neoliberal, defendendo a lógica de mercado como força reguladora da sociedade e eficiente alocadora de recursos em um cenário em transformação, desenvolvimento urbano e crescimento populacional (OLESEN, 2014). As articulações entre capital privado e instituições públicas se intensificam, permitindo que o interesse de grupos específicos permeie ainda mais as políticas territoriais (VAINER, 2007). As propostas que visavam a integração nacional contribuíram, na verdade, para o aumento da desigualdade regional no país nos aspectos sociais, econômicos e ambientais, ao reforçarem a qualidade primário-exportadoras da economia nacional (OLIVEIRA; WERNER, 2014), indo na direção oposta aos esforços dedicados à industrialização do país nas décadas anteriores.

O período dos anos 2000 a 2013 marca a ampliação definitiva do setor primário voltado à exportação, em resposta às demandas por matéria prima feitas pela China e, em menor escala, pela Índia, consolidando a territorialização das commodities no país. O período ficou marcado como o *boom das commodities*, e teve forte implicação no desenvolvimento territorial nacional e no posicionamento do Brasil dentro do contexto geopolítico mundial (FLEXOR, 2017). O Brasil é um país chave na produção de matéria prima, devido à sua enorme biodiversidade, excelente clima para a produção agrícola, extensão e volume de recursos naturais. O país é grande fonte de matéria prima desde seu descobrimento, tendo sido envolvido em sucessivos ciclos de extração de recursos e fornecimento de matéria prima, com ênfase para os ciclos do ouro, madeira, cana-de-açúcar, café e borracha. Estes movimentos aconteceram primeiro dentro de uma relação colônia-império e depois em relações de exportação na República Velha. Agora, o perfil de produtor primário-exportador volta a se manifestar em um novo contexto político e econômico brasileiro.

É interessante observar o desenvolvimento do planejamento territorial na Europa, cuja tradição de pensamento influencia diferentes partes do mundo. O planejamento espacial se desenvolve na Europa no início do século XX, impulsionado pela expansão populacional e o crescimento desordenado das cidades. O foco do planejamento espacial está no ordenamento do uso do solo no contexto urbano e semiurbano, através de uma prática projetual pautada por instrumentos regulatórios, como o zoneamento. O planejamento tem aqui o objetivo de

garantir a conformidade do uso do espaço com o plano aprovado, e para isso o zoneamento é ferramenta chave do processo, evidenciando a preocupação com a *localização* e formato dos equipamentos, expressando uma natureza projetual. O discurso da localização ganha críticas em meio aos teóricos, que o percebem como demasiadamente duro, alegando ser necessário preservar a flexibilidade do espaço para melhor adequação à novas circunstâncias e demandas sociais (ALBRECHTS, 2004). Vemos neste período, assim como no Brasil, grandes investimentos do Estado em infraestrutura, apoiando os polos de desenvolvimento econômico (HEALY apud OLESEN, 2014), de acordo com a lógica do capitalismo que promove a organização da realidade em classes e meios de produção com o intuito de otimizar recursos e posicionar as cidades – e a nação – no contexto do mercado global. O papel do setor público é modificado a medida em que as estruturas econômicas ganham maior protagonismo, influenciando a conformação de políticas setoriais a um mercado internacional mais conectado e menos burocrático.

Nos anos 60 e 70, o planejamento ganha uma nova perspectiva estratégica e multiescalar, que se fortalece definitivamente na década de 90, impulsionada pela percepção dos problemas gerados pelo desenvolvimento econômico acelerado (ALBRECHTS, 2004). O *território* emerge como uma nova unidade de planejamento, conforme atestado com o lançamento do Plano ESPD (European Spatial Development Perspective) lançado pela Comissão Europeia em 1999 como um documento norteador de políticas de desenvolvimento regional e de fortalecimento de uma unidade europeia, balanceando disparidades e valorizando as particularidades de cada região como uma estratégia para aumento da competitividade no mercado interno e externo (EUROPEAN COMMISSION, 1999). O ESPD fala sobre a conciliação de forças de desenvolvimento, equilíbrio e proteção, estruturas policêntricas, sustentabilidade econômica, ambiental e social, conservação do patrimônio cultural e do patrimônio da paisagem europeia diante dos efeitos da modernização. Além disso, também ressalta a importância da redução da emissão de carbono (CO²) por meio de um melhor desenvolvimento espacial.

No Brasil, a elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) em 2003/2004 marca a retomada do planejamento territorial nas políticas nacionais, após décadas de direcionamento setorial da economia (OLIVEIRA; WERNER, 2014). O PNDR propõe uma abordagem multiescalar e a valorização das particularidades de cada região no intuito de favorecer o desenvolvimento de microescalas menos favorecidas, em substituição às tendências de políticas macrorregionais predominantes. O PNDR argumenta a favor da entidade regional dentro de um projeto nacional, tendo como objetivo uma maior equidade no

país e o aumento do potencial competitivo de cada região, tanto para o mercado interno quanto para o mercado internacional (MACEDO; PAES COELHO, 2015). Na prática, à PNDR não foram vinculados instrumentos de implantação, limitando a atuação do Plano e mantendo o “vazio” nas políticas territoriais regionais (COELHO, 2017). De todo modo, neste momento ganha espaço o conceito de desenvolvimento endógeno que, ao contrário de políticas “top-down”, argumenta a favor de uma estruturação “de dentro para fora”, propondo a transformação dos territórios, seus meios produtivos e organizacionais a partir de sistemas inovadores baseados em recursos locais (BELLINGIERI, 2017).

O desenvolvimento endógeno pressupõe a formação de novas instituições regionais e mecanismos de colaboração social, contribuindo para uma condição de autossustentabilidade, possibilitando a melhora dos padrões de vida local e valorização do capital social através do desenvolvimento econômico (BARQUERO, 2012). A *abordagem integrada* também é evidenciada em outras regiões do mundo ocidental neste mesmo período. O ordenamento político, social e ambiental, impulsionados pelo setor público, passam a ser gradualmente integrados à lógica do planejamento territorial, em resposta à crescente pressão de movimentos sociais em constatação aos primeiros efeitos do sistema industrial capitalista, i.e., agravamento do desequilíbrio social, ecológico e econômico (FRIEDMANN, 1987).

No final do século XX, ferramentas e metodologias de análises de processos e fluxos ganham mais relevância, e demonstram a transição de uma mentalidade focada no material para uma mentalidade mais sistêmica e de longo prazo. Um exemplo disso é o conceito de planejamento estratégico aplicado ao planejamento territorial. “Planejamento estratégico” é um termo usado, primeiramente, em assuntos de natureza militar e corporativos e que passou a ser incorporado ao planejamento territorial mais recentemente. O planejamento estratégico, neste contexto, tem um entendimento específico para diferentes autores.

John Friedmann, renomado professor e planejador austríaco e considerado o “pai” da teoria de planejamento, define o planejamento como um ato político e o planejamento estratégico como um processo de pesquisa voltado à compreensão de temas e desafios presentes na esfera local, reunindo dados para a construção de possíveis cenários futuros que serão então usados para construir caminhos para o longo prazo, sem renunciar ao processo de tomada de decisão e ação no curto prazo. Para Friedmann, é fundamental primeiro que o planejamento tenha identificado temas específicos a serem trabalhados, uma vez que para ele um processo que resolva “tudo” é ineficiente e não se sustenta na prática (FRIEDMANN et al., 2004).

O pesquisador Louise Albrechts, um dos principais pesquisadores do tema, define o planejamento estratégico como um framework analítico orientado a inspirar ações alinhadas com objetivos específicos e a visão de um futuro desejado por meio de um envolvimento multisetorial, e uma avaliação multicamadas³. Assim o planejamento estratégico trabalha com uma visão de longo prazo no direcionamento de decisões no curto prazo, influenciando a percepção dos atores envolvidos, a construção de políticas, parcerias e desenhos institucionais (ALBRECHTS, 2004). Para Albrechts, o planejamento estratégico aplicado à dimensão territorial permite uma melhor conciliação entre a agenda econômica, social, cultural, política e ambiental, direcionando os programas e políticas de desenvolvimento regional.

O objetivo deste breve relato sobre o planejamento territorial no Brasil e no mundo é demonstrar que, no século XX, a qualidade dos territórios esteve muito conectada a questões econômicas e políticas, a um racionalismo tecnológico que se interessa pelo uso e funcionalidade do solo, da sociedade e dos recursos naturais disponíveis localmente. Estima-se que, em 2017, as mudanças ocasionadas no uso do solo eram responsáveis por 35% das emissões de GEE na atmosfera (TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007). Nas últimas duas décadas vemos crescerem os debates acerca do valor da diversidade de cada território e a importância de uma abordagem integrada e sistêmica no planejamento territorial (GALVANESE, 2018).

O planejamento é um reflexo dos padrões locais, que englobam os valores dos atores envolvidos, as técnicas disponíveis em cada espaço e tempo, as características do ambiente natural (LYNCH, 1984). O planejamento implica a conexão de elementos, materiais ou imateriais, na composição de um sistema que atenderá a um determinado propósito. O planejamento de territórios se manifesta por meio de desenhos, diretrizes, planos de ação, modelos, metas, métricas, ferramentas de gestão. De relevante complexidade, o alcance do processo de planejamento de territórios ainda não é plenamente compreendido (CABEZA, 2008). Visualizar, reconhecer, mapear, interpretar, assimilar, conectar e agir: planejar é uma habilidade cognitiva que se desenvolve a partir de uma realidade presente, em direção a uma realidade vislumbrada. O planejamento territorial é uma prática essencialmente transformadora.

A transformação é uma qualidade marcante dos tempos atuais. A alta conectividade do planeta permite que informações, pessoas, ideias, mercadorias, ecossistemas se transformem

³ O termo multicamadas se refere aos diferentes tipos dados disponíveis em um território, relativos a temas (camadas) variados e que frequentemente se relacionam, i.e., dados biofísicos, dados sociais, dados econômicos.

em alta velocidade. O planejamento territorial deve acompanhar estes movimentos e, antenado aos desafios presentes e perspectivas para o futuro, oferecer alternativas palpáveis e, especialmente, um caminho claro para a ação ao alcance de cada indivíduo e comunicável à diferentes grupos sociais.

1.1.2. Ferramentas e conceitos

O planejamento territorial pode ser caracterizado como uma ciência de sistemas territoriais (LSC – Land System Science) (TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007) que tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento local, por meio da configuração espacial e temporal estratégica de seus componentes. Diferentes definições de planejamento territorial existem no mundo, porém todas entendem o planejamento como “a ideia de regular ou organizar o uso, ocupação e transformação do território em prol de seu aproveitamento ótimo” (CABEZA, 2008).

O termo “planejamento” tem origem na palavra italiana “pianta”, que significa “planta de arquitetura”, um desenho projetual bidimensional. O desenho é uma convenção que representa um ideal, oferecendo clareza, coesão e propósito ao processo de criação (LYNCH, 1984). Na prática, o planejamento é muito mais que um desenho. Para algumas correntes de pensamento, o planejamento se resume ao ordenamento físico-espacial, enquanto outras correntes entendem o planejamento como uma atividade multidimensional, “um processo integral e complexo cuja finalidade é a melhoria do bem-estar social, a partir da consideração dos parâmetros de índole físico-territorial, sociais, culturais, econômicos e político-administrativos” (MENDÉZ, 1990 apud CABEZA, 2008). Nesse sentido, o planejamento territorial não tem um fim - é um contínuo processo de aprendizado e transformação (LYNCH, 1984), uma ferramenta dedicada a mudanças, se tornando útil quando “se ocupa, principalmente, com fornecer informações a processos de transformação de sistemas” (FRIEDMANN, 1987).

Enquanto este processo pode assumir diferentes formas, de forma geral, todas as metodologias de planejamento compartilham as mesmas etapas básicas de desenvolvimento: 1. a definição do problema a ser resolvido; 2. o diagnóstico do contexto local; 3. a proposição de melhorias a partir de uma estrutura de decisões; 4. a seleção ou criação de mecanismos de ação e monitoramento. A primeira etapa é a definição do problema a ser resolvido, seu propósito, a quem e ao que se destina o planejamento. Tais definições oferecerão o tom e a direção do processo (LYNCH, 1962). Em seguida, temos a etapa de diagnóstico, onde são coletadas informações sobre a situação com a qual lidamos. Com base no diagnóstico, na

terceira etapa definimos as estratégias, decisões e medidas a serem tomadas na direção do cenário proposto. Para muitos, o planejamento é interrompido neste estágio. No entanto, o que seria do planejamento sem a definição de mecanismos de implantação e a condução da decisão à ação? Ação, monitoramento e ajuste são as últimas etapas do processo.

O planejamento será mais preciso e confiável quanto maior a quantidade dos dados disponíveis sobre a realidade que se propõem planejar. O processo se desenvolve a partir de diagnósticos reunidos em quatro classes de conhecimento: (1). descritivo (o que é); (2). analítico (por que é); (3). prescritivo (o que pode ser); (4). e normativo (o que deve ser) (CAMPBELL, 2012). As duas primeiras classes estão ligadas à atividade de diagnóstico, e as duas últimas à etapa de proposição.

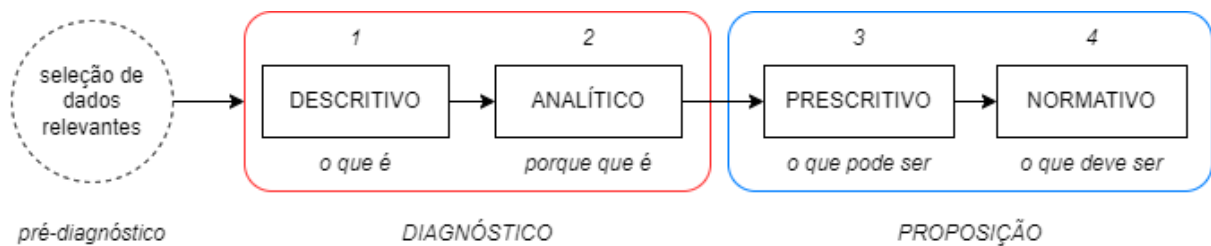


Figura 1: Primeiras etapas de planejamento. Org. Autora

A multiplicidade de dados coletados é, no entanto, menos relevante do que a qualidade dos dados. Toda a coleta de dados pressupõe um trabalho prévio de seleção de dados relevantes ao problema em questão, e deve ser orientada por critérios e valores preestabelecidos e alinhados com o propósito (LYNCH, 1962). A compreensão dos dados gera conhecimento, e o conhecimento é fundamental ao processo de planejamento, sem o qual as decisões tomadas (o como) se resumem a simples comandos isolados, e o *propósito* (o porquê) que justifica as decisões permanece desconhecido à maioria dos integrantes do processo, sendo eventualmente esquecido.

Por conhecimento, entendemos fatos, evidências, interpretações, dados de natureza científica, experimental, intuitiva, estética, emocional. O que consideramos conhecimento será relevante para a composição do planejamento, influenciando a forma como as decisões são tomadas. Atualmente o processo de planejamento reconhece diferentes fontes de conhecimento, abrindo espaço para visões de mundo mais ricas e diversificadas, tornando o processo de planejamento mais inclusivo e participativo (CAMPBELL, 2012).

O planejamento territorial tem como meta o desenvolvimento local. No entanto é importante a manutenção da conexão entre diferentes escalas do território – analisamos e

trabalhamos na escala local ou regional, sem perdermos de vista as pautas mais atuais da agenda global, que hoje destacam a importância de construirmos soluções para as grandes crises que afetam o nosso planeta atualmente, com ênfase no colapso ambiental e as várias manifestações da crise social.

No que se refere às formas de representação do planejamento territorial, observamos que em um primeiro momento a visão euclidiana predominava, resultando em representações mais formais e relacionadas aos limites de um espaço. Tal forma de representação expressa no mapa o teor político-econômico do conteúdo comunicado, reforçando por exemplo direitos fundiários, áreas de influência política, limites administrativos.

Com o desenvolvimento de novas perspectivas e conceitos de planejamento, espaço e território, bem como avanços no campo da ecologia, um novo vocabulário dá visibilidade às qualidades mais impermanentes do espaço, os fluxos e redes, indicando uma visão sistêmica. Tal movimento teve grande influência da geografia relacional, que dá destaque às relações e conexões formadas entre elementos (OLESEN, 2014). Enquanto o debate sobre as redes ecológicas e redes sociais seja fundamental, alguns autores alertam sobre a perda dos “limites”, o risco de “despolitização” do espaço e a informalidade do planejamento (OLESEN, 2014). Se, no entanto, as várias categorias de fluxos foram consideradas não apenas do ponto de vista gráfico, mas alimentando cálculos e direcionando tomada de decisão, como por exemplo, fluxos de materiais e mão-de-obra, então essa abordagem passa a ser benéfica ao planejamento (HICKEL et al., 2022).

O planejamento territorial contemporâneo passa a se desenvolver dentro de uma esfera multiescalar e interdisciplinar com o objetivo de obter uma compreensão dos fenômenos gerais e dos fenômenos pontuais de um território, evitando assim análises enviesadas e descontextualizadas (TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007). Em função da multiplicidade de atores envolvidos e sujeitos aos efeitos do planejamento, deve considerar os interesses e argumentos dos interessados. No entanto, o planejamento não deve almejar, ao longo de seu processo, o consenso completo entre os participantes, correndo o risco de não progredir efetivamente no sentido de uma transformação do cenário analisado. É natural que o processo de planejamento se depare com resistências e incômodos, entendendo-os como sintomas dos movimentos de reestruturação da realidade (Harris, Purcell APUD OLESEN, 2014).

1.2 Territorialidades

1.2.1. O conceito de território

“A leitura do mundo precede a leitura da palavra” - Paulo Freire

Ao falarmos de território emerge à nossa mente a realidade física do planeta. Sendo o foco desta pesquisa o planejamento territorial e a relevância das bioregiões como unidades de planejamento territorial, é primeiro necessário descrever o que entendemos por território e quais aspectos do território são relevantes para este estudo.

No início, existiam os territórios naturais. Neles se desenvolveram os processos ecológicos de sustentação da vida no planeta. Com o surgimento da sociedade humana, o território passa a se distinguir entre territórios naturais e territórios antrópicos, cada vez mais transformados de seu estado original, e permeados por sistemas e significados humanos (SANTOS, 1999). O território é um fenômeno dinâmico ligado a um espaço geográfico, onde coexistem elementos naturais e antrópicos, e no qual se articulam as dinâmicas da vida. Por vida, entendemos a comunidade biótica em sua integralidade, incluindo as diferentes espécies e suas interações sociais. O território representa “a relação entre uma comunidade e seu habitat” (GOTTMAN, 1973).

Na perspectiva da geografia, tomamos como referência a descrição oferecida por Milton Santos. Em seu livro “A Natureza do Espaço” (SANTOS, 2006), Santos aponta território e espaço como conceitos complementares. O espaço é o “conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações”, onde um sistema de objetos corresponde a um conjunto de forças produtivas, e um sistema de ações é o conjunto das relações sociais de produção. Unindo estes dois elementos, temos o espaço onde se manifesta a ação, dentro de uma determinada janela de tempo (SANTOS, 2006). O território, para Santos, integra objetos naturais e objetos antrópicos, animados pela técnica⁴ e pelas relações sociais em um determinado período cronológico. Nas palavras de Santos:

“O território (...) é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho, o lugar das residências, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida.” (SANTOS, 2009).

⁴ A técnica, segundo a geografia, corresponde ao conjunto de tecnologias praticadas localmente, de acordo com o conhecimento disponível e revela a realidade de um determinado momento histórico, o seu teor científico e seu teor subjetivo, de valores e perspectivas sociais (SANTOS, 2006).

O território é onde se materializa o “relativo”, é a combinação particular dos componentes de um lugar. Logo, o território não é fixo – é mutável de acordo com os eventos e circunstância do momento. Um território pode ser demarcado e remarcado (processos de territorialização e desterritorialização, para citar o conceito de Haesbaert) de acordo com os interesses e simbologias presentes nas esferas de poder mais sobressalentes, sejam elas políticas-institucionais, socioculturais, econômicas e ambientais (HAESBAERT, 2005), fazendo a mediação e conectando atores de diferentes escalas, na esfera local, regional ou global (SCHNEIDER; TARTARUGA, 2005). O geógrafo Jean Gottmann descreve o território como “uma noção material, espacial que estabelece uma ligação entre política, pessoas e seu ambiente natural” (GOTTMANN, 1973).

Na perspectiva da ciência política, o território é um domínio geográfico que se encontra sob a posse do Estado ou engloba um conjunto de propriedades individuais (MOORE, 2015). Já sob a ótica da ecologia, territórios são áreas demarcadas por diferentes espécies ao longo de seu ciclo de vida, para a prática de hábitos e funções básicas como acasalamento e alimentação (TINBERGEN, 1957). Os conceitos acima têm em comum a visão do território como um palco onde se manifestam as relações sociais, onde se percebem estruturas de poder, sejam elas humanas ou não.

O conceito de território tem significados diversos, e ganha uma conotação específica de acordo com a disciplina que o analisa. Em síntese, aqui entendemos o território como um fenômeno multicamadas, composto por uma **dimensão física** (formas naturais, edifícios, estradas), uma **dimensão processual** (informação, capital, ciclos ecológicos, pessoas) e uma **dimensão subjetiva** (valores, instintos, perspectivas individuais e coletivas) às quais se somam influências de fora. Os itens apresentados na Tabela 1 têm alguma mobilidade e podem, a depender da análise, mudar de classificação.

DIMENSÃO MATERIAL	DIMENSÃO PROCESSUAL	DIMENSÃO SUBJETIVA
Meio físico	Atividades	Valores
Objetos	Redes	Normas e Leis
Atores	Fluxos	Objetivos e Desejos
Capital	Tecnologias	Relações
Limites		Informação e Conhecimento
Tecnologias		Instituições

Tabela 1: Categorias e componentes de um território. Org: Autora

No planeta existem territórios de diversas qualidades, onde os componentes citados acima podem existir em menor ou maior grau. Os limites de um território podem ser impostos

e podem ser percebidos (GOTTMAN, 1973). Limites impostos são, por exemplo, as fronteiras de uma nação ou a estrutura fundiária de uma região. O limite percebido é, por exemplo, a área de influência de uma floresta, de um rio ou de uma comunidade, e variam em função do objetivo e da percepção do observador. O território demonstra como eventos de diferentes naturezas – sociais, ambientais, políticas, econômicas – imprimem repercussões e transformações na dimensão material da realidade, que se torna tanto um registro histórico da civilização como o motor de novas transformações. O território é a base das relações biológicas e humanas no planeta, uma constelação de signos, aos quais nos adaptamos ou que buscamos transformar. No território podemos observar a natureza da comunidade que o anima e a análise do território revela o seu caráter multidimensional e sistêmico. Ademais, em um mesmo território existem diferentes territorialidades (HAESBAERT, 2004). Um território é um recorte no espaço e no tempo, porém é sempre um recorte permeável, uma vez que seus limites não são absolutos.

Complementando a definição de território sugerida por Santos, acrescentamos como perspectiva direta desta pesquisa que outras comunidades de seres vivos também praticam “relações sociais” capazes de influenciar um território. Da mesma forma, nos ecossistemas naturais os processos biológicos também são uma forma de “técnica”, praticada no meio físico para atingir a objetivos específicos e gerais, comunitários e que se referem ao equilíbrio da natureza ((BENYUS, 2009). O estudo do território é pertinente hoje diante do aumento dos agentes de transformação, e o aumento da velocidade da transformação do planeta (TURNER; GARDNER, 2015). Os territórios que aqui pretendemos abordar tem como base os ecossistemas naturais locais.

1.2.2. Territórios naturais – processos ecológicos

Ao falarmos de territórios, é importante termos em mente o primeiro processo de formação territorial, conduzido pela natureza. Se em um território identificamos comunidade, fluxos, processos, tecnologia, verificamos que estes elementos já estavam presentes nos territórios naturais antes da evolução da sociedade humana, no processo de territorialização. Os territórios naturais são a base de todo o território. Compreender suas dinâmicas e os refinados processos que são desenvolvidos deve ser a base de todo o planejamento territorial.

Estima-se que a colonização da superfície terrestre tenha se iniciado há 2 bilhões de anos atrás por organismos ancestrais – as cianobactérias, conforme sugerem registro destes primeiros ecossistemas encontrados em amostras de crostas terrestres. No entanto, é somente na Era Paleozoica que ocorre a ocupação da superfície terrestre por plantas, fungos e

artropodes, em um movimento denominado *terrestrialização*, influenciando a transformação do clima da Terra, modificando o ciclo de carbono e o ciclo hidrológico (DAHL; ARENS, 2020). Há cerca de 450 milhões de anos atrás, as primeiras formas de vegetação se movimentavam para fora dos oceanos em direção à área terrestre, território ainda inóspito e deserto (BALUŠKA; MANCUSO, 2020). As algas verdes Charophyceae (CGAs), espécies aquáticas consideradas as ancestrais das plantas terrestres, desenvolviam mecanismos fisiológicos e estruturais que as possibilitaram colonizar ambientes cada vez mais secos. Os solos de então eram compostos basicamente por minérios, com baixíssimos teores de matéria orgânica e nutrientes essenciais, representando um grande desafio para a colonização das plantas. Neste período iniciam-se as cinco grandes etapas evolutivas de desenvolvimento vegetal, ao longo das quais modificam-se o clima, o solo e a atmosfera, criando as condições propícias ao surgimento das primeiras espécies vegetais e animais - a vida como a conhecemos se desenvolve em um processo de *coevolução* (DAHL; ARENS, 2020).

A primeira etapa evolutiva consistiu no desenvolvimento das Embryophytes, plantas não vasculares, a partir da evolução das CGAs (SØRENSEN et al., 2012). Na segunda etapa se originam as plantas vasculares, apresentando importantes novas estruturas e componentes, como a lignina, melhorando sua adaptação a ambientes mais gasosos do que aquáticos (KENRICK; CRANE, 1997). As plantas vasculares formam sistemas de raízes rasas e profundas, marcando a terceira e a quarta etapa. As árvores com raízes profundas possivelmente aceleram a formação do solo, com maior profundidade e maior permeabilidade (ALGEO et al., 1995). As raízes, ao intensificarem o intemperismo das rochas, desempenham importante influência no ciclo do carbono, alterando os teores de oxigênio, umidade no solo e matéria orgânica, interferindo também na disponibilização de novos nutrientes importantes para o desenvolvimento vegetal. Na quinta etapa evolutiva das plantas, ocorre um fato marcante: o surgimento de plantas com sementes. Evidências sugerem que as sementes permitiram a colonização de territórios mais secos, continentais e de maior altitude (ROTHWELL et al., 1998 APUD DAHL; ARENS, 2000).

A vegetação terrestre foi responsável por transformar o clima da Terra agindo diretamente na temperatura e precipitação, por meio de três principais mecanismos: (1) albedo; (2) evapotranspiração; e (3) superfície vegetal (BOYCE, 2017). A vegetação terrestre também alterou e continua alterando o clima agindo de forma indireta no ciclo biogeoquímico do carbono, por meio de dois principais processos: (1) fotossíntese e retenção do carbono na matéria orgânica do solo; e (2) o processo de intemperismo das rochas silicatadas e subsequente precipitação de carbonato no fundo do oceano (KENRICK et al., 2012).

Ademais, a evolução das plantas transformou definitivamente o ciclo hidrológico, o ciclo de energia e o ciclo de nutrientes na Terra.

O reino vegetal criou ativamente o nicho ecológico para seu desenvolvimento. No entanto, as plantas não agiram sozinhas. Para o sucesso da jornada extra marinha no processo de colonização da terra, e como alternativa para sua natureza séssil, as plantas estabeleceram parcerias com diferentes organismos, redes de colaboração com microrganismos terrestres, fungos e bactérias. Estas parcerias se materializaram em redes físicas – as micorrizas, que permitiram às plantas um melhor reconhecimento do território em que habitam e, assim, um mecanismo de reação afinado, transformando tanto o meio físico como a própria estrutura vegetal em resposta às condições externas. As micorrizas também são responsáveis pela distribuição de nutrientes essenciais no solo (BALUŠKA; MANCUSO, 2020). Plantas e microbiota terrestre passaram a coevoluir juntas (GORZELAK et al., 2015), assim formando as condições que tornam o planeta não somente habitável, mas populado por uma enorme diversidade de seres vivos.

As plantas são organismos sofisticados, altamente sensíveis e colaborativos, e ocupam um papel central na criação e manutenção das condições ideais para a vida. Ademais, é importante evoluirmos o nosso olhar para além da valorização da natureza como fonte de matéria prima (seja a madeira, frutos, fibras, água, carbono), e desenvolvermos uma perspectiva mais sistêmica acerca dos ricos processos ecológicos do planeta. O processo de terrestrialização das plantas foi responsável pela criação de diferentes ecossistemas naturais – os primeiros territórios naturais. Neles identificamos a formação de: (1) fluxos; (2) redes; (3) comunidades; e (4) tecnologia. A incorporação destes componentes no planejamento dos territórios antropizados (ou territórios ecológicos socioculturais, conforme será explicado mais adiante) será um movimento transformador para a nossa sociedade e para a biosfera.

1.2.3. Territórios antropizados – processos sociais

Cities, it occurred to me, are physical manifestations of our deepest beliefs and our often-unconscious thoughts, not so much as individuals, but as the social animals we are. A cognitive scientist need only look at what we have made—the hives we have created—to know what we think and what we believe to be important, as well as how we structure those thoughts and beliefs. It's all there, in plain view, right out in the open; you don't need CAT scans and cultural anthropologists to show you what's going on inside the human mind; its inner workings are manifested in three dimensions, all around us. Our values and hopes are sometimes awfully embarrassingly easy to read. They're right there—in the storefronts, museums, temples, shops, and office buildings and in how these structures interrelate, or sometimes don't. They say, in their unique

visual language, "This is what we think matters, this is how we live and how we play."- David Byrne, Bicycle Diaries, 2009

Hoje vivemos em uma biosfera antropogênica, onde ecossistemas naturais são continua e intensamente transformados pela ação humana (ELLIS; RAMANKUTTY, 2008). Os seres humanos modificam o ambiente físico por meio de hábitos comportamentais e atividades para suprir suas próprias necessidades, em um processo denominado *formação de nicho sociocultural* (ODLING-SMEE et al., 2013). Um nicho sociocultural é, como o próprio nome diz, o território de uma dada cultura onde predominam identidade, valores, objetivos e comportamentos de um grupo social. O nicho sociocultural influencia a forma como um indivíduo percebe e interage com a realidade a sua volta, e oferece os recursos para a sua sobrevivência, dentro de uma estrutura definida (MAXWELL, 2016). O nicho sociocultural é criado pela sociedade humana, para em seguida influenciar o seu desenvolvimento futuro (LALAND; ODLING-SMEE; FELDMAN, 2001) alterando, no processo, o nicho ecológico de outros seres vivos.

Nos últimos séculos, a formação do nicho sociocultural humano passou a repercutir de forma mais intensa no ambiente natural, ganhando novas dimensões físicas. A evolução da técnica foi central na amplitude da ação humana ao longo da história, tornando a espécie humana uma das principais forças de *engenharia de ecossistemas* (ELLIS, 2015). O conceito de engenharia de ecossistemas avalia os efeitos ecológicos promovidos pela ação de organismos vivos sobre o meio biótico, abiótico, as alterações dos padrões ecológicos e a disponibilidade de recursos em um ecossistema natural (JONES; LAWTON; SHACHAK JONES, 1994). As repercussões ocasionadas pela engenharia de ecossistemas ocorrem em diferentes escalas cronológicas, sociais e organizacionais. Transformações mais marcantes produzem aspectos físicos e efeitos em um dado território, *heranças ecológicas* que devem ser analisadas atentamente quando se tornam mais amplas que o tempo e o espaço em que foram originadas (HASTINGS et al., 2007). Dessa forma, estudos no campo da ecologia tem de avaliar a influência dos processos socioculturais como uma categoria distinta, pois ao mesmo tempo em que o ser humano é um ser biológico, o seu comportamento é disruptivo dos ciclos naturais (ELLIS, 2015).

A engenharia de ecossistemas⁵ é promovida por alguns fatores principais, classificados como indiretos e diretos. Os fatores indiretos englobam mudanças na demografia, economia,

⁵ Nos referimos à engenharia de ecossistemas promovido principalmente pela ação antrópica;

política, ciência e tecnologia. Já os fatores diretos englobam mudanças climáticas, fluxos de nutrientes em sistemas agrícolas, conversão do solo, e alterações biológicas (NELSON et al., 2006). Olhando mais atentamente alguns desses fatores, vemos a relação entre aumento populacional e aumento da demanda por recursos naturais, como alimento humano, alimento animal, matéria prima industrial e energia. Tais demandas ampliam a pressão sobre a produção de bens primários. Nas últimas décadas a agricultura se expandiu, em consequência tanto do aumento da área ocupada como da intensificação do uso do solo (MATSON et al., 1997). A agricultura, incluindo pastagens, ocupa mais de 40% da superfície terrestre do planeta (FOLEY et al., 2005) e corresponde à classe de uso do solo⁶ que mais promove impactos ambientais. Ademais, a agricultura com foco na produção comercial voltada à exportação, foi apontada como a principal causa do desmatamento de 80% das áreas florestais no mundo (KISSINGER; HEROLD; DE SY, 2012). Práticas agrícolas convencionais insustentáveis, como o pastoreio intensivo e a aragem do solo, são a principal causa da erosão do solo no mundo (BORRELLI et al., [s.d.]), e podem promover a perda de nutrientes, bem como a perda de biodiversidade decorrente da fragmentação de habitats naturais (EPA, [s.d.]). Estima-se que ocorra, anualmente, a perda de 1.5 milhões de hectares de áreas agricultáveis em decorrência da salinização do solo (FAO, 2021).

O uso do solo também pode impulsionar alterações climáticas, quando promove variação na qualidade da radiação superficial e alterações no ciclo hidrológico, incluindo os padrões locais de evapotranspiração, pluviosidade e recarga hídrica do solo (FOLEY et al., 2005). As mudanças climáticas, por sua vez, tendem a intensificar mudanças no uso do solo em função das alterações ecológicas em ecossistemas naturais (HLPE, 2012). O Relatório do IPCC sobre as Mudanças Climáticas (2021) afirma que a crise ambiental é produto da ação humana no planeta.

“É inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra. Ocorreram mudanças rápidas e generalizadas na atmosfera, no oceano, na criosfera e biosfera”. (IPCC, SPM, 2021, p.5)

“Em 2019, as concentrações de CO₂ atmosférico foram mais altas que em qualquer período anterior dos últimos 2 milhões de anos. (...) Desde 1750, o aumento de concentrações de CO₂ (47%) e CH₄ (156%) superaram amplamente, e as concentrações de N₂O são similares (23%), às transformações naturais ocorridas entre os períodos glaciais e interglaciais dos últimos 800.000 anos” (IPCC, SPM, 2021, p.5).

⁶ O termo “uso do solo” se refere ao uso do solo para atividades humanas, como agricultura, mineração, residência, entre outros usos antrópicos.

O relatório foca em dois temas centrais: a crise climática e a degradação do solo. A degradação do solo se refere à interferência na capacidade do solo de sustentar processos naturais tal como o ciclo hidrológico, o ciclo do carbono e o ciclo de nutrientes, devido a alterações em suas condições estruturais e químicas. O termo “degradação do solo” é mencionado mais de 300 vezes no documento e é indicada como uma das principais causas da atual crise climática (MASSON-DELMOTTE et al., 2021).

A pressão exercida pela sociedade humana sobre os ecossistemas naturais é um processo que ocorre há milênios, porém tem se revelado de forma mais potente com o desenvolvimento da sociedade moderna e o processo de formação de redes globais de matéria prima, informação e energia (GRAU, 2008). Neste processo, demandas internacionais determinam o rearranjo de padrões locais de cobertura e uso e do solo, alterando profundamente os sistemas terrestres (LAMBIN et al., 2001). Os biomas antropogênicos ocupam atualmente três quartos da superfície terrestre livre de gelo, superando em muito a área ocupada por biomas naturais. Este cenário leva alguns pesquisadores a sugerirem a reclassificação dos biomas naturais para biomas antropogênicos, argumentando que os biomas naturais foram excessivamente alterados e já não representam os processos ecológicos atuais (ELLIS; RAMANKUTTY, 2008). A conversão de biomas promove a perda das condições naturais às quais os organismos vivos se adaptaram evolutivamente, revelando a “crise dos biomas”. A conversão de biomas pode levar a uma extinção em massa (HOEKSTRA, 2004).

Diante da intensa modificação da Biosfera promovida pela ação humana, o planejamento territorial voltado à conservação de ecossistemas naturais ainda existentes e a restauração de áreas degradadas representam duas importantes prioridades para sociedade global. O sucesso destes movimentos depende da evolução dos nichos socioculturais humanos, e de novas heranças materiais, culturais e ecológicas (ELLIS, 2015).

1.2.4. O território rural

Os territórios não-urbanizadas ocupam cerca de 98% da superfície terrestre do planeta. Estes territórios se distribuem entre áreas rurais e regiões naturais selvagens. No Brasil, a área rural, incluindo as áreas de ecossistemas naturais, é estimada em 8.385.496 km² (THE WORLD BANK, 2015) e ocupa aproximadamente 98% do território nacional. No Brasil, a área dedicada a agricultura corresponde a 68,89 milhões de hectares, ou quase 8,1% do território (IBGE, 2020), onde predominam culturas anuais voltadas à exportação e a produção energética. Somando estas áreas às áreas de pastagem, que correspondem a 159 milhões de hectares (18,72% do território brasileiro), (LAPIG, [s.d.]), chegamos a uma área agrícola de

quase 228 milhões de hectares, ou 26,8% do território brasileiro. A área florestal que ocupa 58,5% da área total do país (SNIF, 2019). Para falarmos de planejamento territorial, é necessário falar um pouco sobre os processos políticos, socioeconômicos e ambientais que influenciam a formação da nação brasileira, cuja história é tão intimamente engendrada ao desenvolvimento de seu território rural.

As definições de rural e ruralidade são variadas e extensas. Em uma descrição generalista, as áreas rurais podem ser classificadas como espaços “onde as construções humanas e a infraestrutura ocupam áreas esparsas do território, dominado principalmente por campos e pastagens, florestas, água, montanha e desertos” (WIGGINS; PROCTOR, 2001). O conceito de rural exprime significados diversos, frequentemente traduzindo as experiências de grupos socioculturais específicos. O rural também engloba muitos contextos, desde áreas periféricas semiurbanas à territórios onde predominam ecossistemas naturais virgens (GALLENT; GKARTZIOS, 2019).

Do final do século XX ao início do século XXI, o conceito de *rural* transita por diferentes filosofias partindo de uma definição mais vaga, subjetiva e romantizada, passando pelo positivismo e uma caracterização baseada em dados estatísticos como tamanho populacional, densidade demográfica, trabalho e educação, até por fim chegar ao pós-modernismo e ao conceito de “pós-rural”, que rejeita a construção das categorias “rural” e “urbano” como espaços físicos. Na perspectiva pós-modernista o espaço é um fenômeno híbrido, e rural e urbano são *práticas locais e experiências*, mais do que um lugar, frutos de uma construção social específica - frequentemente determinada pelos atores que concentram um maior poder de influência na sociedade (GALLENT; GKARTZIOS, 2019); (MURDOCH; PRATT, 1993). As reflexões do pós-modernismo lançam luz ao processo de construção do conceito de *rural* e alertam para o fato de que existem muitos possíveis “rurais”, mas o significado adotado em um determinado contexto acaba por influenciar os sistemas e o desenvolvimento local (MURDOCH; PRATT, 1993).

Na história moderna, as áreas rurais são classificadas e pensadas de acordo com sua natureza produtiva e modelos de produção (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE, 2015). No século XX o território rural se torna o centro de processos de regionalização baseados na funcionalidade, com foco no mapeamento dos produtos a serem produzidos dentro de sua esfera espacial local, segundo o modelo de território-zona. O território-zona é um modelo de organização espacial baseado na continuidade territorial (zonas), e que suprime expressões de diversidade local em prol de função pré-definida, geralmente por decisões de natureza “top-down”, ou tomadas “de cima para baixo”. O modelo

reflete, em geral, a divisão do trabalho, demonstrando foco no planejamento do uso do solo e na distribuição das atividades econômicas no território (MURDOCH; PRATT, 1993). Nesta perspectiva, não é necessariamente o “rural” o elemento de destaque, mas sim as oportunidades de suprir a demandas de mercado - a posição da região dentro de um contexto mais amplo, o “território-mundo” (HAESBAERT; PORTO-GONÇALVES, 2006). Nestes casos, verifica-se a influência que estruturas econômicas globais tem na produção de padrões geográficos específicos, criando territorialidades fragmentadas em cenários complexos, em detrimento da variedade de atores, atividades, processos, oportunidades e valores locais.

No Brasil, a configuração do território rural e a formação da sociedade brasileira são historicamente influenciadas pela monocultura agrícola latifundiária voltada ao abastecimento do mercado internacional (PERPETUA; JUNIOR; GARVEY, 2022). O Brasil desenvolveu-se sobre uma base extrativista e agrícola. A agricultura, inicialmente de pequena escala e baixa produtividade, encaminha-se para a sua modernização no país durante o período do governo militar (1964-1985), quando investimentos no setor industrial brasileiro são direcionados ao setor agropecuário. Inicia-se a formação do agribusiness brasileiro, a princípio pensando no abastecimento interno e o fornecimento de commodities ao exterior (NETO, 2018).

As commodities são mercadorias primárias produzidas mundialmente em larga escala, produtos não-diversificáveis, ou seja, com características semelhantes entre si, e cotação feita nas bolsas de valores. O mercado de commodities intensifica-se a partir dos anos 2000, em resposta às crescentes demandas globais por produtos primários. A Tabela 2 mostra o crescimento do setor de exportações no Brasil, a ampliação da base primária e a retração da base industrial nas duas primeiras décadas do século XXI. A Tabela 3 mostra o aumento das exportações no Brasil entre os anos 2000 e 2019, organizada segundo a classificação do fator agregado, onde as commodities - indicadas como produtos básicos, tem crescimento constante ao longo dos anos.

A produção das commodities está vinculada aos ciclos de demanda do mercado mundial. Se tratando de itens básicos para o funcionamento da sociedade global, as commodities são consideradas produtos economicamente estáveis, ainda que sujeitas a variações ambientais, econômicas e políticas. Algumas commodities agrícolas, como a soja, o milho e a cana-de-açúcar, são absorvidas para diversas atividades fins, incluindo a alimentação humana e animal, a produção de agrocombustíveis e o fornecimento de insumo industrial. A este grupo de commodities foi dado o nome de “*flex crops*”. Tal versatilidade torna a produção agrícola menos vulnerável a variações na demanda de um determinado nicho

de atividade, fator que impulsionou ainda mais a ampliação deste setor (PERPETUA; JUNIOR; GARVEY, 2022).

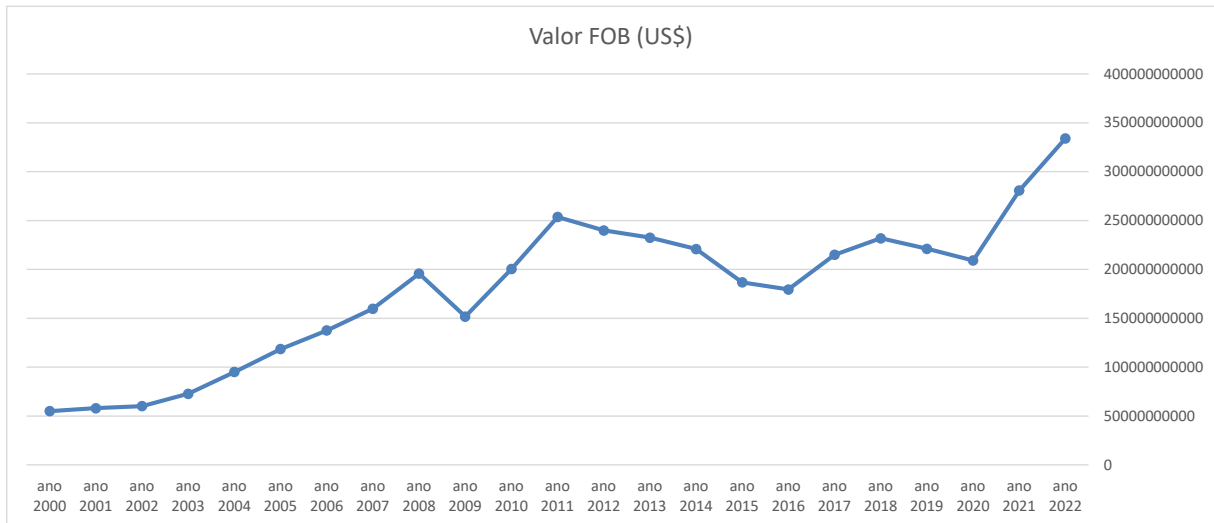


Tabela 2: Evolução das Exportações | Valor FOB (US\$). Período de 2000 a 2022. Dados SICOMEX. Org: Autora

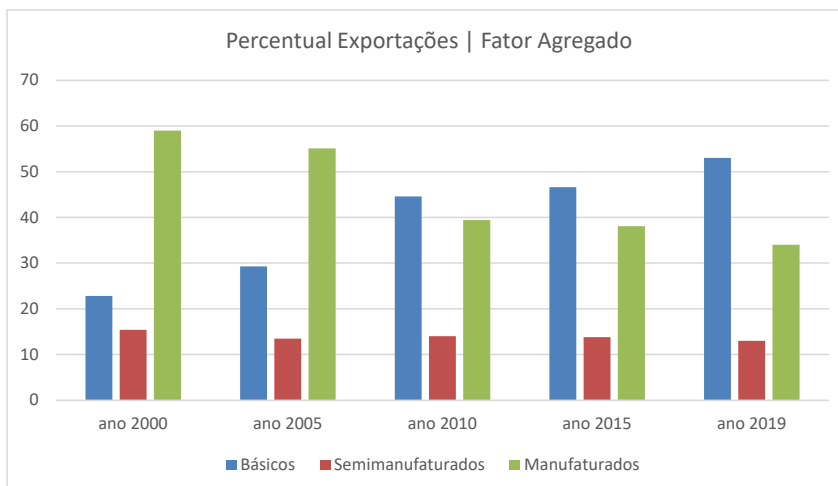


Tabela 3: Percentual das Exportações por Fator Agregado. Período: 2000-2019. Modificado a partir de PERPETUA et al, 2022. Fonte: MDIC/ SECEX, 2017. Org: Autora

Assim, as commodities se consolidaram importantes ativos financeiros dentro de uma nova conjuntura econômica mundial, motivando a valorização da terra como um ativo econômico.

A Tabela 4 mostra a evolução da área agrícola dedicada às principais culturas cultivadas no Brasil, commodities ou não, de acordo com a série histórica elaborada pelo

SIDRA IBGE – PAM (Produção Agrícola Municipal), de 2000 a 2021 (IBGE, 2021). Observamos o aumento expressivo da área dedicada ao cultivo da soja, seguida pelo cultivo de milho e cana-de-açúcar. No gráfico vemos também verificamos uma redução das áreas voltadas à produção de gêneros alimentícios destinados ao mercado interno, que perdeu espaço produtivo no mesmo período, em um movimento chamado de “disputa territorial”, conforme relatório do Banco Mundial (World Bank, 2010).

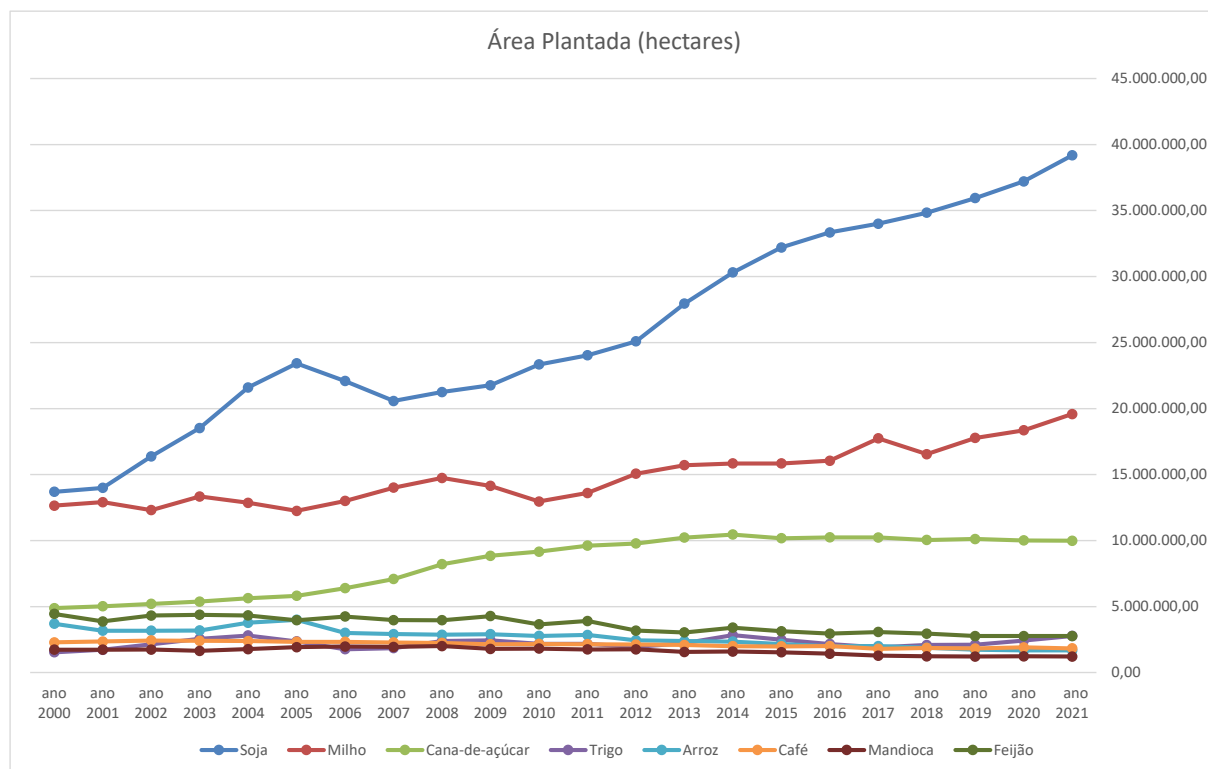


Tabela 4: Área Plantada no Brasil (ha). Período: 2000 – 2021. Dados: IBGE – SIDRA. Org: Autora

Na Tabela 5 e Tabela 6 verificamos a transformação da cobertura do solo, representada por seis principais classes, entre 2000 e 2021. Os dados do Mapbioma indicam a diminuição da cobertura florestal em 8% e o avanço da atividade agrícola, com um aumento de área de 17% em relação ao início do período. A conversão da terra é uma das principais causas de perda de biodiversidade e a agricultura é o principal setor responsável pela conversão do uso do solo. Ao analisarmos a transformação na cobertura do solo segundo as diferentes classes de atividades agrícolas, verificamos que a classe “lavoura temporária” teve crescimento de 82% entre 2000 e 2021, a mudança mais expressiva do quadro. Esse dado está conectado ao aumento na área de cultivo de soja neste mesmo período (300%), milho (46%) e cana-de-açúcar (20%), conforme verificado na Tabela 4 acima. Ademais, o aumento da

produtividade também é reflexo da intensificação do uso do solo e da evolução tecnológica no campo.

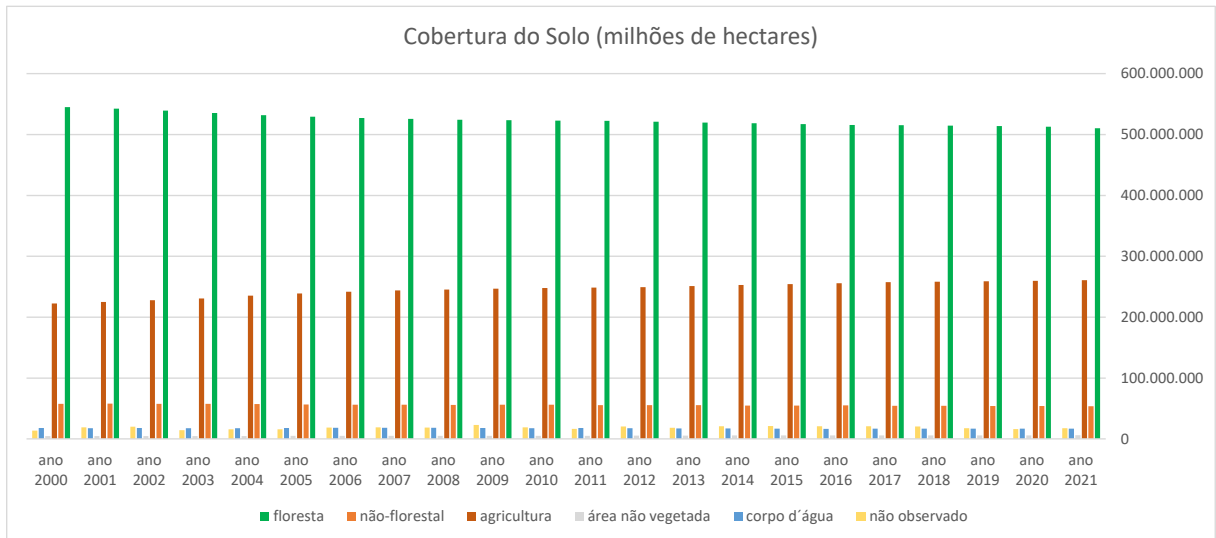


Tabela 5: Cobertura do Solo (milhões de ha). Período: 2000 – 2021. Dados: Mapbiomas. Org: Autora

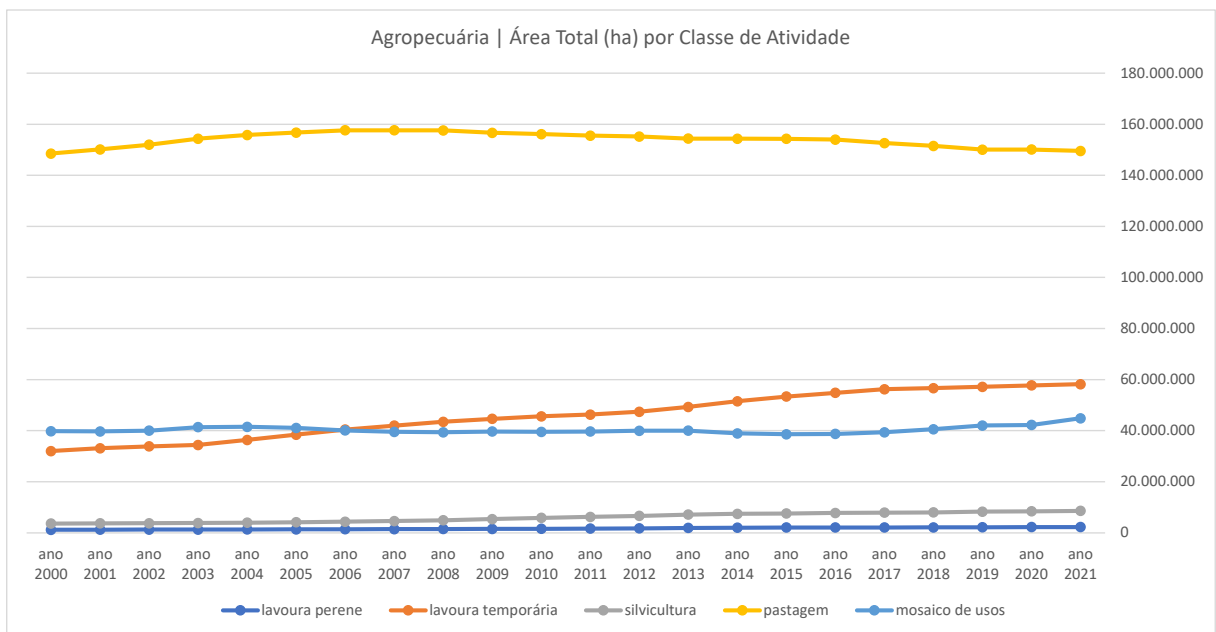


Tabela 6: Agropecuária | Área Total (ha) por Classe de Atividade. Período: 2000 – 2021. Dados: Mapbiomas. Org: Autora.

Nestes casos, verifica-se a influência que estruturas econômicas globais tem na produção de padrões geográficos específicos, criando territorialidades fragmentadas, porém conectadas entre si.

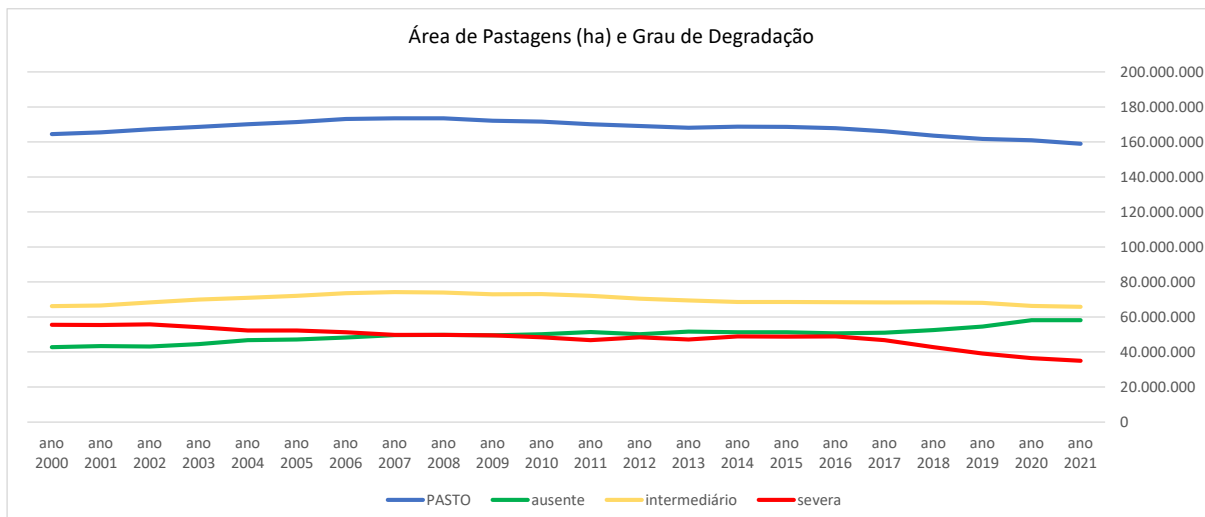


Tabela 7: Área de Pastagens (ha) e Grau de Degradação. Dados: Atlas das Pastagens, 2000-21.

Org: Autora

A demanda global por terras, alimento e insumos primários se intensificou nos anos 2000 após períodos de crises globais, motivando investidores estrangeiros a buscarem investimentos menos voláteis, tal como os ativos fundiários, movimento que ganhou o nome de *land grabbing* (SAUER; LEITE, 2012). No Brasil, a procura por terras teve foco maior no Norte e Centro-Oeste, regiões com boa aptidão agrícola. A territorialização das commodities em solo brasileiro demonstra uma conjuntura de fatores favoráveis, envolvendo baixos custos produtivos, disponibilidade de terras, aptidão climática (BORRAS et al., 2011), e a facilidade de mecanização do solo. A Tabela 7 mostra a relação entre área de pastagem e grau de degradação, entre os anos 2000 e 2021.

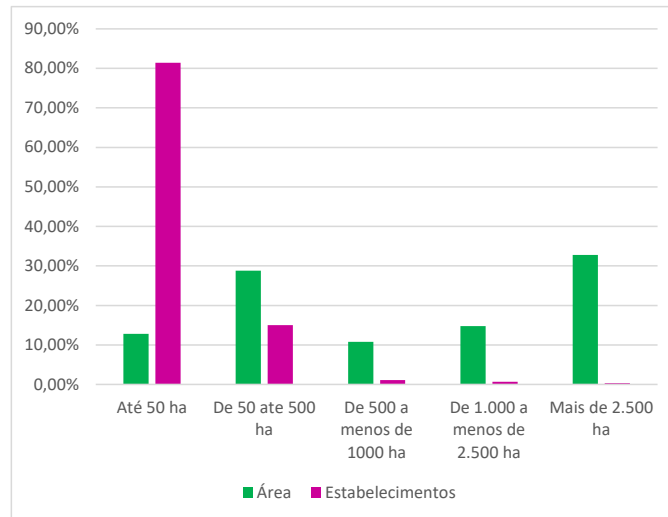


Tabela 8: Distribuição da área e da quantidade de estabelecimentos rurais, segundo os grupos de área. Brasil, 2017. Dados: IBGE – Atlas do Espaço Rural Brasileiro, Censo Agropecuário 2017. Org: Autora.

Segundo o geógrafo Haesbaert, na nova “ordem-mundial” globalizada, os grupos empresariais, em busca de grandes negócios, dependem da disponibilidade de grandes volumes de matéria prima. Logo, a adesão da produção das commodities no Brasil se deve também ao perfil fundiário do país, composto por um pequeno número de propriedades de grandes extensões, conforme apontado na Tabela 8. De acordo com o Atlas do Espaço Rural Brasileiro (IBGE, 2020), publicação elaborada com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017, 81,40% dos estabelecimentos agropecuários tem até 50ha, e ocupam apenas 12,8% da área total de estabelecimentos no país. Já os estabelecimentos com mais de 2.500 ha representam 0,3% dos estabelecimentos, e correspondem a 32,8% de sua área total. A Figura 2 mostra a distribuição das propriedades no país, de acordo com área total do imóvel. Observamos uma maior concentração de grandes propriedades no Centro, Centro-Oeste e Norte do Brasil.

MAPA DO ESTRATO FUNDIÁRIO PREDOMINANTE | 2017

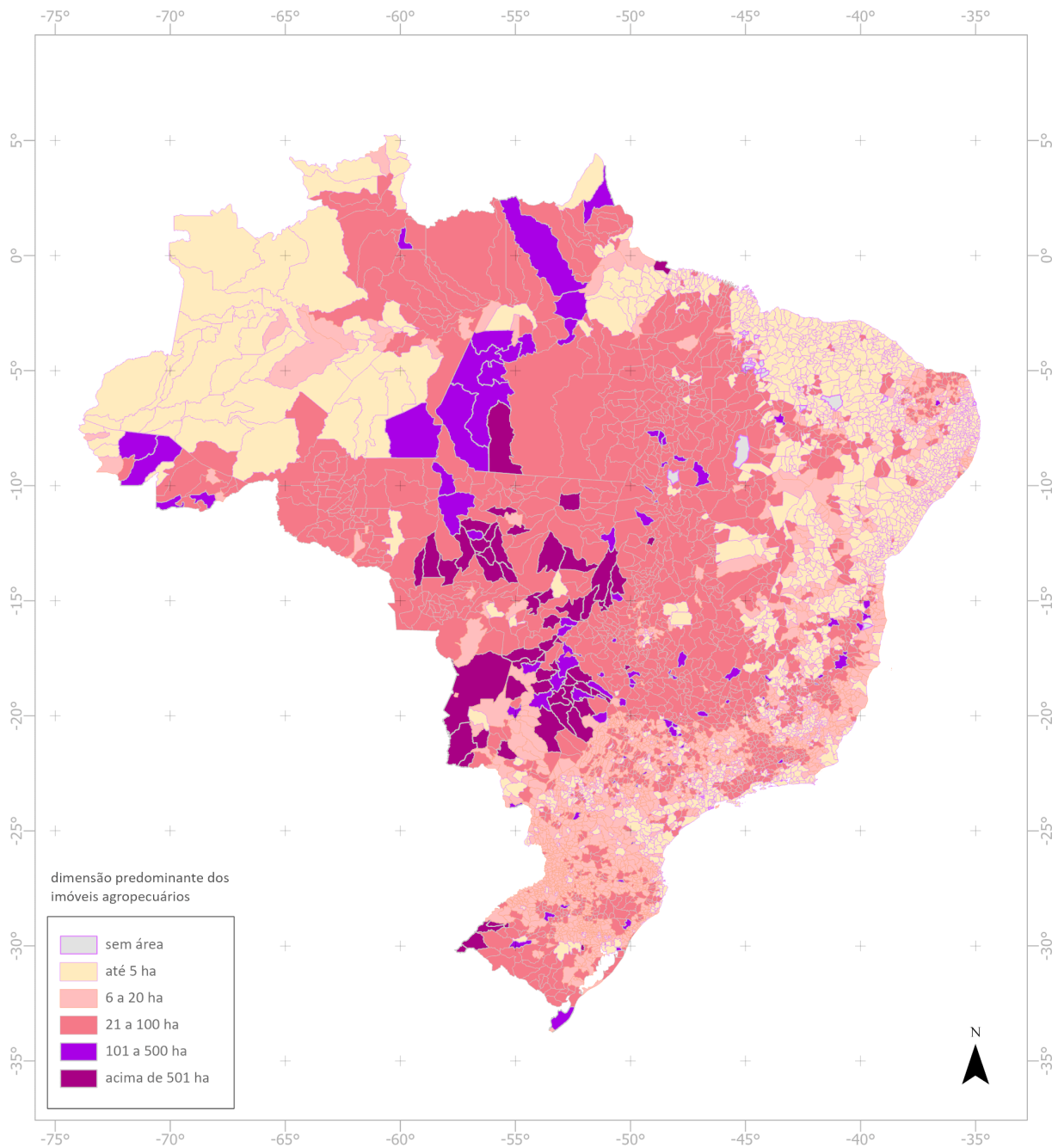


Figura 2: Mapa do Estrato Fundiário Predominante em 2017. Dados: IBGE - Atlas do Espaço Rural Brasileiro, Censo Agropecuário 2017. Org: Autora.

Com a valorização das commodities nos últimos anos, conforme verificado pelo aumento do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP), o preço das terras também se elevou no país, em especial nas regiões com maior aptidão agrícola (DALL'AGNOL, 2022).

Para falarmos de planejamento territorial no Brasil é necessário entender a influência que o atual modelo econômico exerce no desenho de territórios, influenciando as dinâmicas

ecológicas locais, o valor da terra, a estrutura fundiária, o perfil social de uma região, as tecnologias utilizadas, a infraestrutura construída, entre outras questões relevantes. Enquanto um dos principais discursos relacionados à produção de commodities é o abastecimento da população global, a análise destes modelos produtivos revela um aumento acentuado no cenário de desigualdade e exclusão territorial, além dos danos ambientais decorrentes de práticas produtivas convencionais.

As trocas de mercadorias entre países resultam de acordos de parcerias estabelecidos em um contexto de globalização, baseada na divisão internacional do trabalho. No entanto, a análise do mercado de commodities expõe importantes fragilidades, traduzidas em prejuízos distribuídos de forma desigual entre as nações. Estudos dedicados às *trocas ecológicas desiguais* argumentam que, por meio do comércio internacional, as nações desenvolvidas obtêm enormes vantagens econômicas e ecológicas no fluxo de recursos naturais originado das nações menos desenvolvidas, ao capturarem o valor agregado sobre os produtos enquanto se desvinculam das externalidades relacionadas à produção da matéria prima (GIVENS; HUANG; JORGENSON, 2019). Estas externalidades, como mudanças no perfil dos empregos, poluição de recursos naturais e gastos energéticos, devem ser contabilizadas e incorporadas ao custo do produto (WIEDMANN; LENZEN, 2018).

Um estudo realizado por Hickel (2022) analisou os ganhos e danos do comércio de commodities entre países do Norte e Sul Global, com o objetivo de entender quais são as características e implicações financeiras e ecológicas destas operações. A pesquisa se baseou no comércio de exportação de quatro classes de bens entre nações no período de 1990 a 2015, avaliando dois aspectos principais. O primeiro aspecto é o local de captura de valor dos produtos comercializados. O segundo aspecto trata dos custos das externalidades, o local de ocorrência e a influência destas externalidades no custo dos produtos. As classes analisadas na pesquisa são (1) matéria prima bruta; (2) energia; (3) terra; (4) trabalho. Foram examinados os fluxos biofísicos e socioeconômicos entre os países a partir de uma avaliação da pegada ecológica e uma avaliação do valor monetário das cadeias de valor. O estudo constatou grandes assimetrias na transferência de recursos naturais, revelando apropriações líquidas pelo Norte Global obtidas pela desvalorização dos produtos na origem.

- Foi estimado que, durante o período analisado (1990-2015), o equivalente a $\frac{1}{4}$ do GDP do Norte Global foi obtido às custas da apropriação líquida de recursos dos países do sul;
- Quanto às externalidades ecológicas e sociais, o estudo constata que os danos variam de acordo com os métodos de produção e extração de cada recurso

natural, carbono emitido, padrões de deslocamentos de pessoas. No entanto existe uma relação entre fluxo de material e impacto ecológico, que indica que os danos repercutem diretamente do Sul Global. (HICKEL et al., 2022).

O estudo identifica uma grande diferença na captura do valor agregado por parte dos países do Norte Global, além de consequências ecológicas nos países onde ocorreram as extrações de recursos. Assim concluímos que o planejamento do território rural dos países do Sul Global, sendo desenvolvido com o objetivo ampliar a participação no mercado internacional, é influenciado negativamente pela agenda econômica global. Estes países são hoje os maiores produtores de commodities, produtos cujo preço é estabelecido por padrões internacionais construídos em um cenário altamente competitivo, desconsiderando a degradação gerada pelo aumento da mudança e intensificação do uso do solo, denominada “dívida ecológica” por alguns autores. As externalidades negativas decorrentes do comércio internacional de commodities incluem perda de biodiversidade decorrente da conversão do solo, transformação dos padrões geográficos, consumo de água, contaminação do ar, danos à saúde da população local e mudança do clima (WIEDMANN; LENZEN, 2018).

A questão da apropriação de recursos naturais manifesta-se de muitas formas. Mais recentemente, o movimento de *green grabbing* ganhou força, representando a apropriação de terras para fins de conservação da natureza. Nessa modalidade, a apropriação tem um objetivo comercial explícito e não ocorre necessariamente por meio da compra da terra, mas do direito de uso e manejo dos seus recursos naturais, ocasionando a alienação dos proprietários da área (FAIRHEAD; LEACH; SCOONES, 2012). Esse movimento liderado pelo capital estrangeiro é uma manifestação da troca desigual, e tem efeitos profundos no deslocamento da população local, incluindo pequenos produtores e minorias étnicas. Enquanto o movimento de valorização do capital natural promovido nos últimos anos é um passo necessário para a conservação ambiental, novas proposições de parcerias, modelos de negócios e modos de vida devem ser incentivadas, com o intuito de promover a justiça ecológica e socioeconômica.

O planejamento territorial rural conecta-se diretamente a temas de grande relevância para a sociedade como o abastecimento populacional, incluindo a provisão de alimentos, matéria prima e energia, a conservação ambiental incluindo processos de suporte e regulação climática, ciclagem de água, nutrientes, e a manutenção da biodiversidade (STANNY; KOMOROWSKI; ROSNER, 2021). Além disso o planejamento territorial rural tem

influência direta na formação cultural e valorização da paisagem. Dessa forma, a adequada leitura do território é o ponto de partida para seu adequado planejamento.

Quando olhamos para a área rural, constatamos a multiplicidade de temas que compõem o território. Ecossistemas naturais, áreas agrícolas, residências, indústrias, serviços, são exemplos da multifuncionalidade do território rural. Diferentemente do urbano, facilmente percebido a partir da densidade de suas construções e qualidade de sua infraestrutura, o rural abrange ampla variação de paisagens, englobando espaços rururbanos às margens da cidade aos territórios onde predominam ecossistemas naturais selvagens (GALLENT; GKARTZIOS, 2019). A forte presença de ecossistemas naturais, marcados pela variabilidade e capacidade de autorregulação, conferem ao rural seu elevado potencial de transformação. A paisagem rural muda de acordo com as condições climáticas, e tais mudanças determinam variações no uso e cobertura do solo, variações nas dinâmicas biológicas ao longo do ano. O rural é um espaço de troca e transição.

A abundância de recursos naturais, no sentido quantitativo e não qualitativo, é uma condição real do território rural. Fortuitamente, novas tecnologias sustentáveis são crescentemente integradas à produção agrícola, com destaque para o aumento de práticas de conservação, sistemas integrados, soluções baseadas na natureza, modelos de bioeconomia que vem sendo desenvolvidos nos últimos anos. O Brasil vem se revelando um importante porta-voz de práticas sustentáveis, que ano a ano ganham mais espaço. O objetivo deste breve relato foi apresentar uma visão geral das questões envolvendo o território rural no Brasil, destacando alguns dados e atores participantes deste cenário complexo, controverso e com grande potencial para formação de sistemas socioecológicos.

2. A BIOREGIÃO

2.1. O planejamento bioregional

O termo degradação ambiental significa, de acordo com a ONU, a “redução da capacidade de um ambiente de alcançar objetivos sociais e ecológicos” (UNISDR, 2009:6) ⁷. Por essa perspectiva, a grande maioria dos ambientes que ocupamos, enquanto sociedade, encontram-se ambientalmente degradados, pois falham no oferecimento das condições necessárias à qualidade de vida ao conjunto de comunidades de seres vivos. A degradação ambiental geralmente ocorre em função do desconhecimento das condições necessárias para a manutenção da integridade ecológica. Este desconhecimento é reforçado pela desconexão entre causa e efeito, um reflexo da crescente globalização dos processos antrópicos. Decisões são tomadas visando os benefícios no curto prazo, sem o correto entendimento dos efeitos em diferentes escalas temporais e espaciais (LEVIN, 1992). Diante da fragmentação social e ecológica atual, a bioregião surge como uma metodologia de planejamento que intende conectar comunidades humanas e ecossistemas naturais por meio de valores, políticas e instituições específicas (MCGINNIS, 2005)

Uma bioregião é (1) um sistema socioecológico (2) criado com o objetivo de produzir territórios sustentáveis ecológica e socioeconomicamente, (3) baseados no contexto local. Um território é formado por características naturais e sociais distintas, e contém padrões espaciais, ecológicos e culturais específicos, que conferem o caráter da bioregião. Como todo sistema, a bioregião é composta por *elementos, conexões e propósitos* específicos (MEADOWS, 2009). O propósito orienta o comportamento do sistema, as conexões possibilitam o fluxo de conhecimento, ideias, materiais, recursos, e o número de elementos é um indicador da amplitude e resiliência, da capacidade de distribuição e colaboração interna ao sistema.

O conceito de Bioregião foi desenvolvido em meados do século XX. No hemisfério norte Peter Berg foi uma das principais vozes do bioregionalismo, contribuindo para a formação das bases teóricas deste conceito nos anos 1970 (BERG, 2014). Na Itália no ano de 1996, o movimento bioregional ganha impulso com a ampliação das discussões sobre a condição de similaridade entre fatores ambientais e sociais para o planejamento territorial estratégico. O intuito da similaridade é reduzir as disparidades regionais e as divergências no diálogo entre atores, facilitando a construção de um território coeso, participativo e autônomo (WAISSBLUTH, 2016). Tais parâmetros são criados em comum envolvimento comunitário a

⁷ Fonte: UNISDR, 2016. <https://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/so0005>
Acesso em 10 de junho de 2023.

partir de ações conjuntas e coordenadas entre todos. Abaixo indicamos os principais atributos de uma bioregião.

Atributos naturais

Bioregiões são demarcadas por um conjunto definido de atributos naturais, que podem ser uma bacia hidrográfica, um ecossistema natural, um bioma, uma cadeia de montanhas (MCGINNIS, 1998). Uma bioregião também pode ser planejada em um local onde os atributos naturais foram descaracterizados, visando assim constituir um novo conjunto de atributos naturais locais, em um movimento de restauração ecológica.

Localização e escala

A formação de uma bioregião pressupõe, portanto, a delimitação de um *espaço geográfico* específico, bem como a formação de uma *estrutura socioeconômica* intrínseca a ele, dedicada ao manejo integrado do território. De acordo com as qualidades do território selecionado, a bioregião pode variar em escala física e temporal. Da mesma forma, com a variação de escala, variam objetivos, atores e conexões bioregionais (BRUNCKHORST, 2001). A variação de escala de planejamento territorial permite a visualização dos diferentes fenômenos de uma região. Escalas maiores oferecem um bom entendimento do contexto geral e influências macro. O planejamento nestas escalas geralmente se expressa por meio de diretrizes e planos gerais. Escalas menores, focadas no local, expressam um maior nível de detalhes do contexto existente (LYNCH, 1962).

Toda escala pressupõe o envolvimento de atores específicos, com maior participação de órgãos públicos nas escalas regionais, e uma maior participação do setor privado, da sociedade civil e do cidadão nas escalas locais. A clara comunicação e alinhamento entre as escalas confere coerência ao planejamento territorial, e garante que decisões tomadas no plano local não sejam rendidas inválidas por desacordo com políticas regionais ou federais (HAAR, 1957). A proposição de um planejamento integrado e coordenado entre diferentes escalas nasce de algumas constatações práticas, como a de que os órgãos governamentais não performam de forma otimizada quando são responsáveis pela tarefa de gestão, implementação e monitoramento em todas as escalas do território. O papel centralizado do Estado sobrecarrega sua estrutura e atenua a responsabilidade do cidadão comum na construção do bem-estar coletivo. Por meio de uma ação colaborativa entre atores de diferentes escalas, renova-se o senso de comunidade, aliado a uma maior gestão democrática local (SCOTT; GALLENT; GKARTZIOS, 2019).

Sociedade humana

As comunidades vinculadas ao espaço geográfico são centrais no planejamento bioregional, uma vez que o comportamento humano e as dinâmicas coletivas atuam como uma força de formação do território. Os valores, os modos de fazer, as tradições locais, bem como as normas, as leis e as políticas conferem identidade à bioregião e a compreensão destes elementos é uma etapa importante para o planejamento da governança local (PIERCE; MARTIN; MURPHY, 2010). A formação de uma bioregião está, portanto, vinculada a uma estrutura de valores compartilhada localmente, e que direciona o olhar e o comportamento humano no sentido de favorecer o cumprimento dos objetivos estabelecidos.

Técnica

As técnicas se referem aos *instrumentos* ferramentais e o *conhecimento* disponíveis em um determinado espaço-tempo (SANTOS, 2006). Exemplos de técnicas são as práticas agrícolas locais como o preparo e manejo do solo. A formação de um sistema socioecológico pressupõe entender quais são as técnicas disponíveis localmente, com o objetivo de orientar as ações locais de acordo. O acesso à determinadas tecnologias bem como a capacidade de manejá-las são fatores importantes para a condução dos processos locais, e devem ser devidamente avaliados.

Acesso ao território

O planejamento de uma bioregião é influenciado também pela qualidade do acesso que a comunidade local tem ao território. Ou seja, a população está devidamente inserida espacialmente? Qual é a qualidade da distribuição das terras na região? Quais são as estruturas de poder local? Qual é a disponibilidade de acesso à informação acerca o território? As respostas a estas questões determinará as oportunidades disponíveis para a ação comunitária no plano local (CAMPBELL, 2012).

Desafios locais

Todo planejamento pressupõe a compreensão dos desafios existentes em um determinado contexto. Na bioregião, o cumprimento dos objetivos de conservação ambiental e social depende da adequada leitura dos processos existentes.

“O exercício constante da “leitura do mundo”, demandando necessariamente a compreensão crítica da realidade, envolve, de um lado, sua denúncia, de outro, o anúncio do que ainda não existe (...) A prática de constatar, de encontrar a ou as razões de ser do constatado, a prática de denunciar a realidade constatada e de anunciar a sua superação, que fazem parte do processo da leitura do mundo, dão lugar à experiência da conjectura (...). Com a metodização da curiosidade, a leitura do mundo pode ensejar a ultrapassagem da pura conjectura para o projeto de mundo.” - Paulo Freire, Pedagogia da Indignação (FREIRE, 2000)

Governança

Uma característica marcante da abordagem bioregional é a ênfase dada à organização participativa baseada na negociação e no diálogo. A governança se desenvolve a partir da formalização de instituições dedicadas a formação de comunidades e ao manejo integrado de recursos (BRUNCKHORST, 2001). A questão do empoderamento social – o poder que alguns atores têm na determinação de modelos de vida predominantes - é um tema de pesquisa importante, e que traz uma reflexão sobre o papel da diversidade e o papel do poder (PIERCE; MARTIN; MURPHY, 2010), ressaltando que ainda que a diversidade seja reconhecida e "ganhe voz", muitas vezes o território é fruto do empoderamento de uma minoria. A governança local deverá ser direcionada a formalização de uma geográfica cultural, onde a cidadania pode ser representada em sua integridade (MURDOCH; PRATT, 1993).

Assim o planejamento bioregional, enquanto sistema socioecológico, tem como objetivo promover no lugar um metabolismo que fomente processos integradores e regeneradores das camadas sociais e ambientais (FOLKE et al., 2005). Portanto a bioregião é uma condição contínua, que depende da manutenção de conexões e trocas específicas entre o ecossistema natural, a comunidade local, o espaço geográfico. O planejamento bioregional tem caráter constante e dinâmico, em função das variações naturais do lugar e da evolução do sistema socioecológico local no espaço e no tempo (GUAL; NORGAARD, 2010).

Rural

O conceito de bioregião está muito vinculado ao território rural. A qualidade dos territórios rurais é um tema central para a qualidade e equilíbrio da Biosfera. O planejamento estratégico de territórios rurais é central para lidar com questões de relevância local e global, como a segurança alimentar, adaptação climática, fragmentação social e manejo sustentável de recursos naturais (RAMÍREZ-MIRANDA, 2014). Dessa forma, a bioregião é um conceito

que incentiva novas ruralidades, pensadas partir de uma visão integrada do território, promovendo benefícios socioecológicos no curto e no longo prazo.

Recursos comuns ou *commons*

O planejamento bioregional dá ênfase a questão da gestão participativa dos recursos naturais. Exemplos de gestão participativa são encontrados nos Commons, ou Common Property Resources (CPR) traduzidos como Recursos de Propriedade Comum, territórios ou recursos naturais comunitários (OSTROM, 1990). Diferentemente dos comuns públicos que são *open source*, os CPR são de propriedade de um grupo restrito de pessoas, que deliberadamente concorda em coletivamente assumir a tarefa de investir e manejar recursos naturais, visando uma melhor gestão de risco e uma maior garantia de sucesso nas empreitadas assumidas (DASGUPTA, 2008). O conceito de gestão compartilhada dos recursos naturais também permite a reflexão sobre a criação de diferentes mecanismos de *permeabilidade territorial*, de forma que uma comunidade se beneficie dos recursos naturais que efetivamente são um bem comum.

Nesse sentido é interessante refletir sobre o conceito de propriedade privada tal como ele é praticado atualmente na maioria dos países, e os desafios ocasionados por este mecanismo. Um exemplo é a especulação imobiliária, o uso ocasional de imóveis rurais e a consequente restrição do acesso à terra, provocando a fragmentação social. Exemplos disso são cada vez mais frequentes, sendo um dos motivos por trás do êxodo rural (DALL'AGNOL, 2022), (MIRANDA, 2019).

No Brasil, o aumento dos preços da terra afeta os meios de subsistência de parte da população rural, ocasionando a diminuição da área agrícola e o deslocamento social (SAUER; LEITE, 2012), acarretando a perda de culturas e conhecimentos locais. Além disso, em muitas regiões observa-se o crescimento de propriedades de veraneio, de uso ocasional e que, na prática, geram grande impacto no território local quando não manejadas, o que se revela frequente. A flexibilização do acesso à terra em prol da constituição de uma unidade territorial mais ampla e coesa pode trazer grandes benefícios. Uma possível alternativa seria a formalização do acesso à propriedade privada para fins de produção agrícola ou conservação ambiental. O acesso seria autorizado a uma associação de pessoas, mediante a formalização de um acordo com direitos, obrigações e responsabilidades bem demarcadas, bem como a comprovação de benefícios para a parte concedente. Alguns benefícios possíveis deste mecanismo seria o aumento da produtividade agrícola local e ampliação da oferta de produtos, a otimização no manejo dos recursos naturais, a ampliação de processos ecológicos

e benefícios ecossistêmicos como ciclagem de nutrientes, produção de água, valorização da paisagem, construção de comunidade.

Pagamentos por serviços ambientais

A bioregião pode se beneficiar dos mecanismos e ferramentas mais recentes que trazem valor à conservação de ecossistemas e a produção de benefícios ecossistêmicos. Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) mecanismos econômicos que incentivam indivíduos e comunidades a colaborarem com a manutenção dos processos naturais de uma determinada área. A avaliação do valor econômico da natureza e os sistemas de PSA tem se revelado importantes aliados na tomada de decisão para a conservação ambiental, peças de um mecanismo necessariamente mais amplo (CHAN et al., 2006); (DAILY et al., 2000) . Os PSA compõem elementos fundamentais na composição do planejamento bioregional, uma vez que transformam áreas conservadas em *ativos* do território. Para o adequado funcionamento dos PSA, as características de um território e as qualidades desejadas em um ecossistema para que ele promova os benefícios ecossistêmicos desejados, precisam ser adequadamente compreendidas, descritas e mapeadas e monitoradas. Este mapeamento deve, inevitavelmente, destacar as relações chaves de um território, bem como a relação espacial e temporal (DAILY et al., 2000) dos processos socioecológicos envolvidos. Os instrumentos utilizados deverão ser adaptáveis a diferentes tamanhos de grupo, espaços e culturas, permitindo a compreensão das interações relevantes em cada cenário.

Os benefícios ecossistêmicos são sempre multidimensionais (DAILY et al., 2009). A produção de água gera indiretamente o controle de temperatura, que promove o bem-estar dos seres vivos. A produção de alimento pode contribuir com a formação da cultura local. A manutenção de um ecossistema funcional promove a valorização da paisagem e oportunidades de lazer local. A conexão entre benefícios ecossistêmicos e benefícios socioculturais é ainda um tema pouco compreendido. (REED et al., 2017). A conservação depende, na maioria das vezes, da qualidade da esfera social local. A formação de associações e cooperativas rurais é uma forma de potencializar os benefícios gerados pela agricultura e conservação ambiental.

Conservação ambiental na bioregião

A formação de uma bioregião depende de um planejamento estratégico que determina a definição de áreas de conservação prioritárias onde devem se concentrar os esforços de planejamento. Áreas de proteção delimitadas espacialmente, como as ecoregiões e as áreas chaves de biodiversidade (IUCN, 2016) apresentam características distintas no que se refere à

composição biológica, e geralmente contam com parâmetros que orientam os esforços de conservação local, incluindo critérios que orientam o investimento de capital e trabalho humano, e esquemas de compartilhamento dos benefícios derivados da conservação (MAXWELL et al., 2020). No entanto, a adoção de áreas prioritárias determinadas globalmente promove indiretamente a desvalorização de ecossistemas naturais e processos ecológicos locais. Esforços de conservação ambiental conduzidos por comunidades têm ganhado espaço nos últimos anos, promovendo um conhecimento empírico de alto valor e que trazem benefícios de forma mais direta, ao se relacionarem a um propósito motivado localmente (WYBORN; EVANS, 2021). Ademais, esforços comunitários tendem a apresentar maior sucesso quando conduzidos por instituições adequadas (OSTROM, 1990) e com as quais são compartilhados os riscos inerentes à atividade. A conservação ambiental pode ser alcançada na bioregião por meio de trabalhos direcionados a unidades de conservação, como áreas de preservação, reservas legais, APAs, bem como dedicados a composição de áreas rurais produtivas multifuncionais. Em ambos os cenários, a governança participativa deve ser uma prática incentivada, uma vez que um dos objetivos da bioregião é a construção de valores culturais, que se tornem um legado intergeracional.

Nas últimas décadas vimos o planejamento territorial ser orientado por uma agenda voltada à modernização e políticas que prezavam por um desenvolvimento urbano-industrial no intuito de responder a um cenário global cada vez mais interconectado e competitivo (GALVANESE, 2018). O foco deste desenvolvimento estava mais voltado à produção de bens do que à qualidade socioecológica do território, assim os parâmetros de mensuração deste planejamento eram efetivamente materialistas e quantitativos.

Atualmente observamos o aumento das discussões que ressaltam a importância do planejamento territorial integrado. Diversos documentos e teorias vem sendo elaborados nesse sentido, ilustrando o caráter multifuncional e multidimensional do território. O que se percebe, nestas ferramentas, é a necessidade de um melhor esclarecimento do recorte territorial mais indicado para a aplicação de tais políticas. Outro desafio é a aparente individualização da sociedade global. Historicamente, o planejamento territorial se deu como resultado dos interesses particulares presentes em uma determinada área, e as coalizões e acordos estabelecidos entre os variados grupos presentes no debate, sejam estes representantes do setor público, privado ou sociedade, favorecendo políticas específicas em detrimento de outras (GALVANESE, 2018). Nesse sentido, as discussões que vem ganhando força em torno da agenda ambiental e que hoje encontram novos mecanismos econômicos que colaboram diretamente com a conservação de ecossistemas, pode inaugurar um cenário onde diferentes

grupos são beneficiados, permitindo que o planejamento territorial ofereça ganhos a todas as partes, seja o proprietário rural que se beneficiará com os pagamentos por serviços ambientais, seja o investidor que encontra na valorização de ativos ambientais uma forma de aumentar o seu capital, seja o poder público, que observa a manutenção dos recursos naturais nacionais movido por uma rede de participantes que, direta ou indiretamente, beneficiam-se dentro desta nova proposta desenvolvimentista. Ademais, a bioregião apresenta a oportunidade de fomento de produtos com indicação geográfica, produzidos dentro de um contexto socioecológico que se converte em um importante valor agregado. Com isso, ressaltamos os valores físicos e subjetivos de uma região, como suas características ambientais e aspectos culturais únicos do lugar.

O processo de planejamento territorial com foco na Bioregião necessita de ferramentas que permitam a adaptação dos planos e diretrizes, de acordo com o desenvolvimento de novas condições e demandas. Nesse sentido, o caráter do planejamento territorial deve ser mais estratégico, apoiando-se em uma escala de critérios mensuráveis e bases conceituais direcionadoras, permitindo que decisões sejam tomadas de forma consciente e fundamentadas em performance e adequação. O planejamento territorial precisa ser, primeiramente, encontrar formas de facilitar a leitura do território para a comunidade local, influenciando a construção de uma perspectiva social para a área, fundamentada em valores e informações específicas (ALBRECHTS, 2004).

3. MÉTODOS

Esta pesquisa discorre sobre a importância de uma metodologia de planejamento dedicada ao *desenvolvimento integrado* do território rural, baseada na premissa da manutenção dos processos ecossistêmicos locais. Para tal, os dados que informam o planejamento devem partir da leitura sistêmica, multitemática e multiescalar do território (CAMPAGNA; DI CESARE; COCCO, 2020); (OSTROM; COX, 2010), avaliando padrões socioecológicos e tecnológicos endógenos, bem como padrões exógenos relevantes ao planejamento. O bom diagnóstico do território permitirá a promoção de ferramentas, diretrizes e parâmetros adequados ao contexto local, possibilitando a governança necessária.

A avaliação integrada do território é uma tarefa complexa, em função da necessidade de avaliação das múltiplas interações entre sociedade humana-ecossistema natural em diferentes escalas (MCGINNIS; OSTROM, 2014). Esta pesquisa propõe um método de diagnóstico territorial inicial que engloba a análise de diferentes parâmetros nas escalas macro, meso e micro, a fim de identificar e refletir sobre a interrelação entre sistemas econômicos, sistemas sociais e sistemas naturais, bem como as externalidades ambientais negativas. Esta pesquisa também teve como objetivo mapear padrões presentes no território analisado que justifiquem o desenvolvimento de um planejamento territorial comum aos municípios, baseado no conceito de bioregião.

Demarcar uma bioregião pressupõe diferenciar os processos intrínsecos e extrínsecos, buscando identificar um caráter local, com o intuito de atribuir uma coerência às dinâmicas locais e critérios de planejamento e avaliação específicos ao contexto. Delimitar uma bioregião implica determinar um recorte espacial específico. O recorte espacial também implica um recorte temporal, assim formalizando um “período-região” ou um “espaço-temporal”, uma vez que nenhuma delimitação espacial faz sentido se não estiver associada a um período cronológico (GRATALOUP, 2003).

Sobre a área de estudo, para a análise da escala macro selecionamos, no estado de São Paulo, São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão. Já no estado de Minas Gerais selecionamos os municípios de Sapucaí-Mirim, Gonçalves, Paraisópolis, Brasópolis e Piranguçu. Estes oito municípios compartilham limites administrativos. O objetivo da análise macro é identificar processos que influenciam a formação da região, incluindo possíveis similaridade entre os municípios que favoreçam a formação de um “contexto local” que fundamente uma proposta de bioregião.

Na escala micro selecionamos uma “parcela” do município de São Bento do Sapucaí, que abrange os bairros Serrano, Pinheiro e Sítio, e que conformam uma área separada do resto do município por uma rodovia estadual. Esta área de estudo foi selecionada pois representa um espaço rural de alta aptidão ambiental que, no entanto, teve seus processos ecológicos e sociais interrompidos por padrões de uso do solo e ocupação que se intensificaram na região nos últimos anos, como o aumento do valor e transferência da terra, o deslocamento da população local e a diminuição da prática agrícola.

A pesquisa iniciou-se com uma extensa revisão bibliográfica realizada com o objetivo de identificar as origens do planejamento territorial, sua evolução ao longo dos anos, bem como temas complementares e relevantes para a atualidade. Foram analisados artigos e livros escritos no idioma inglês e português, incluindo textos clássicos publicados nos anos 90 e publicações mais recentes. Ao final da revisão bibliográfica, os principais subtemas mapeados foram: degradação do solo; manejo sustentável do solo; sistemas socioecológicos; bioregião. A escolha do método adotado para a avaliação da área de estudo foi feita considerando os dados e ferramentas adotados em pesquisas sobre os temas complementares indicados acima.

Um estudo bibliométrico publicado em 2020 sobre a evolução dos estudos sobre degradação ambiental nas últimas décadas identificou que o sensoriamento remoto é frequentemente adotado para acompanhar mudanças de uso do solo e índices de vegetação em estudos geográficos temporais, com o objetivo de compreender a relação entre ações antrópicas e degradação, assim promovendo melhores práticas de manejo do solo. (XIE et al., 2020).

De acordo com estudo realizado por Gibbs e Salmon (2015), a avaliação da degradação e da ação antrópica na camada biofísica de um território é frequentemente feita com base nos seguintes conjuntos de dados e métodos de análise:

- Sensoriamento remoto com o uso de satélites. Nesta modalidade, a degradação pode ser avaliada utilizando índices de vegetação, tais como o NDVI para avaliar a produtividade da cobertura vegetal. O estudo aponta que os resultados são incompletos sem a identificação da causa dos baixos índices de produtividade, que podem ser de causa natural ou antrópica.
- Modelagem biofísica, baseada na coleta de dados edafoclimáticos quantitativos para mapear a aptidão e produtividade potencial do solo. O modelo é então comparado ao uso do solo efetivo, estimando assim o grau de degradação local;

- Análise do uso do solo para o mapeamento das áreas agrícolas negligenciadas, abandonadas e potencial de degradação local. O estudo sugere o cruzamento de dados relacionados a mudanças de uso no solo obtidos por sensoriamento remoto e dados socioeconômicos obtidos de censos a fim de avaliar a conexão entre manejo do solo, êxodo rural e degradação do solo (GIBBS; SALMON, 2015).

O sensoriamento remoto pode ser definido como a obtenção de dados de uma determinada área de forma remota, por meio de sensores que captam radiação, tais como os satélites⁸. Os dados podem ou não gerar imagens. O uso do sensoriamento remoto é central no estudo das interações entre sociedade humana e ecossistema natural, permitindo a visualização clara da extensão das transformações nas mudanças da cobertura/ uso do solo, avaliações hidrológicas, e outros processos ecológicos (SATIR; BERBEROGLU, 2012), no entanto uma análise mais precisa depende da coleta de dados in loco para a confirmação da intensidade do uso do solo (KUEMMERLE et al., 2013). Os dados obtidos por meio do sensoriamento remoto podem ser analisados por meio do Sistema de Informações Geográficas (SIG), que se refere a um conjunto de ferramentas computacionais que processam dados geográficos georreferenciados ((FITZ, 2020).

Nesta pesquisa o sensoriamento remoto foi utilizado para análise da cobertura e uso do solo na escala macro. Na escala micro, o sensoriamento remoto foi utilizado para análise da rede hidrológica e dos índices de vegetação. Para a avaliação da relação entre mercado imobiliário e perfil populacional, a pesquisa elegeu a metodologia aplicada no estudo realizado por Casabianca (2017) sobre a influência da cultura de veraneio na formação do espaço. O estudo extraiu do censo demográfico dados sobre a ocupação dos domicílios da Baixada Santista, a fim de refletir sobre mudanças no perfil socioeconômico da região (CABIANCA; SOUZA, 2017). Ainda sobre a influência do setor econômico na área de estudo, esta pesquisa fez o levantamento do Valor da Terra Nua (VTN) nos municípios analisados, para em seguida refletir sobre a questão do acesso à terra e sua influência no uso do solo. A escolha de incluir dados socioeconômicos à pesquisa parte do entendimento de que sem a compreensão das questões relacionadas à sociedade e modos de vida, não é possível transformar o uso do solo e influenciar os agentes de degradação de um território (ATERA; ITOH, 2008).

⁸ Fonte: <http://www3.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>.

Para o diagnóstico preliminar da área de estudo, foram definidos os seguintes parâmetros de avaliação: (1) custo de imóveis rurais (acesso à terra); (2) uso do solo; (3) perfil de domicílio; (4) aptidão do solo; (5) degradação do solo. Abaixo consta a descrição de cada parâmetro, a escala de análise, bem como indicação da fonte de dados.

A. Análise das classes de uso do solo

Foram elaboradas tabelas que apresentam os dados da série histórica Mapbiomas v 7.1, um importante mapeamento do uso e ocupação do território brasileiro entre os anos 1985 e 2021. O mapeamento do Mapbiomas foi feito a partir da classificação supervisionada de imagens dos satélites Landsat com resolução de 30 metros, e processadas utilizando aprendizagem de máquina (machine learning) para gerar 36 classes de uso do solo⁹. Para o estudo, foram selecionadas as seguintes classes: (1) Florestas; (3.1) Agropecuária - Pastagens; (3.2) Agropecuária - Agricultura; (3.2.1.) Lavoura Temporária; (3.2.2) Lavoura Perene; (3.3) Silvistoril; (4) Área Não Vegetada. A classe floresta engloba diferentes formações florestais, no entanto analisamos a classe como categoria única.

B. Análise do valor da terra nua (VTN)

A segunda etapa da análise consistiu no levantamento da série histórica do Valor da Terra Nua (VTN) para São Bento do Sapucaí e municípios do entorno imediato. O VTN corresponde ao preço de mercado do imóvel, baseado em suas características naturais como localização, solo, vegetação natural e aptidão agrícola, bem como a dimensão do imóvel. Benfeitorias e culturas agrícolas existentes não são contemplados no cálculo do VTN¹⁰.

Os registros do VTN no estado de São Paulo foram obtidos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), que disponibiliza dados entre o período de 1995 a 2021. Já os registros do VTN no estado de Minas Gerais foram realizados pela EMATER. Foi apenas a partir de 2015 que a EMATER passou a adotar a mesma classificação do VTN utilizada pelo IEA. Assim, esta pesquisa levantou nos municípios mineiros os valores publicados a partir de 2015. Para a pesquisa, foram reunidos os valores médios de VTN por município. Os valores publicados pelo IEA e EMATER correspondem aos valores correntes, levantados anualmente. Os dados foram organizados em tabelas excel para a produção de gráficos de linhas por município. Para

⁹ Fonte: <https://brasil.mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia/>

¹⁰ Dados obtidos em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/cadastrar-o-valor-da-terra-nua>

uso destes dados, foi feita a devida correção monetária do índices de VTN utilizando o índice de inflação IPVA do IBGE.

C. Análise das classes de domicílios

A terceira etapa da análise consistiu no levantamento dos dados de população e domicílios fornecidos pelo Censo 2010 e 2022 do IBGE. Os dados foram baixados e filtrados segundo as tabelas de “domicílios permanentes”, “domicílios de uso ocasional”, “domicílios vagos”, dos campos “V001 – Domicílios particulares permanentes” e “V002 – População residente em domicílios particulares permanentes”. Foi também realizado o levantamento da distribuição dos domicílios entre áreas urbana e rural. Assim obteve-se a relação entre imóveis de uso permanente e de uso ocasional.

D. Base biofísica – análise das camadas ambientais

Na escala micro da área de estudo foram mapeadas três principais camadas ambientais. As camadas levantadas são: (1). Rede hídrica; (2) Cobertura e Uso do Solo; (3) Índice de Atividade Fotossintética (NDVI). O objetivo deste mapeamento foi verificar a aptidão local com base na análise da rede hídrica, comparando-a com o atual uso do solo, e seu atual estado de conservação, por meio do NDVI.

O mapa da rede hídrica foi elaborado por meio de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do satélite Sentinel 3. A imagem foi processada a fim de identificar a densidade e distribuição de cursos d’água e assim melhor avaliar a aptidão da área.

O mapa de NDVI foi extraído a partir do processamento de uma imagem do satélite CBERS 4A, capturada no mês de dezembro de 2022. É interessante observar que o mês de dezembro corresponde à estação chuvosa, ou seja, a vegetação está menos sujeita ao estresse hídrico neste período. O objetivo deste exercício foi verificar a relação entre domicílios x perímetro de imóveis x qualidade da vegetação na área de estudo.

E. Base antrópica análise da ocupação do território

Por fim, a última etapa da pesquisa consistiu na elaboração de quatro mapas de ocupação do solo ampliados para melhor visualização da relação entre domicílios de uso permanente e domicílios de uso ocasional/ vagos, refletindo sobre possíveis externalidades ambientais negativas decorrentes do perfil de ocupação dos imóveis. Os mapas são compostos pelas camadas: (1) edificações/domicílios; (2) perímetro dos imóveis rurais, obtidos da base do SICCAR (2021); (3) mapa do índice de atividade fotossintética – NDVI. A escala dos

mapas é de 1km², seguindo a malha de grids utilizados para os levantamentos censitários do Censo 2010, disponibilizados pelo IBGE.

A seleção dos grids para ampliação foi feita de forma randômica. Os grids selecionados incidem sobre o Bairro Serrano e o Bairro Pinheiros. O levantamento das edificações foi feito em duas etapas. A base original de edificações consiste no levantamento “Microsoft Building Footprint”, realizado entre julho de 2022 e maio de 2023 a partir da classificação de objetos realizada em imagens de alta resolução (60cm-30cm/pixel) por meio de deep learning e classificação de imagens destinadas a identificar edificações¹¹. Os arquivos baixados estavam no formato GeoJson e foram abertos no programa QGIS, sendo então exportados para shapefile. Em seguida, sobre esta base de dados foi realizada nova classificação supervisionada, selecionando em toda a área de estudo as edificações que não haviam sido já classificadas, a fim de incluí-las no mapeamento. O objetivo do levantamento dos edifícios era verificar in loco a distribuição de domicílios na área, bem como o status de sua ocupação – permanente ou de uso ocasional. Infelizmente não foi possível realizar o levantamento destes dados in loco, interferindo assim com a precisão da análise da microescala.

¹¹ Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/maps/news/microsoft-releases-130-million-building-footprints-in-the-usa-as-open-data>

4. SÃO BENTO DO SAPUCAÍ, SP

4.1. Área de estudo

A Serra da Mantiqueira é uma grande cadeia montanhosa localizada no sudeste brasileiro e abrange 27 municípios nos estados de SP, RJ, MG ao longo de mais de 500 km de extensão. Na Serra da Mantiqueira localizam-se as fontes de água que abastecem diversas cidades do Vale do Paraíba, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Além de seu valor biológico, a região apresenta valor paisagístico e cultural regional oferecendo bens de natureza material e imaterial, como saberes, celebrações coletivas, modos de fazer locais. Tais atributos fazem da região um patrimônio nacional a ser conservado (ICMBIO, 2018). A área é um importante centro de biodiversidade no contexto nacional e mundial, pois concentra em seu território parte dos remanescentes do bioma Mata Atlântica. Deste bioma restam 8% da área de sua cobertura original, estimada em 1.360.000 km² (VERCELLINO, 2014) distribuídos por dezessete estados brasileiros.

Em 1995 foi constituída a APA Serra da Mantiqueira, unidade de conservação federal que abrange vinte e sete municípios nos estados de SP, MG e RJ, com o intuito de direcionar o desenvolvimento na região. Atualmente, a despeito do valor material e imaterial local, a Mantiqueira sofre com o aumento dos processos de degradação de seu território, ocasionados pelo uso insustentável dos recursos naturais e pelos padrões de ocupação incompatíveis com as características ambientais e sociais locais¹².

Sobre o perfil demográfico local, os municípios da Serra da Mantiqueira apresentaram crescimento médio de 38% entre 1991 e 2016, no estado de São Paulo, enquanto nos municípios mineiros o crescimento foi menos expressivo (15% no período). O crescimento populacional reflete-se na expansão da área urbanizada na região. Os fluxos migratórios contribuem largamente para o crescimento populacional, sendo que na Serra da Mantiqueira, a principal origem deste fluxo são as áreas metropolitanas paulistas (ICMBIO, 2018)

Quanto aos aspectos econômicos, a produção agrícola é importante atividade desenvolvida na Serra da Mantiqueira. No entanto, em função do relevo acidentado, a agricultura local aproveita-se das partes mais baixas e planas do relevo, sendo praticada predominantemente praticada em pequena escala para a subsistência e assim conta com uma maior diversidade de produtos. Ainda assim, em função do espaço limitado, muitas pastagens

¹² Fonte: <https://www.biota.org.br/porque-tombar-imediatamente-a-serra-da-mantiqueira-no-estado-de-sao-paulo>

e lavouras acabam sendo implantadas em áreas de encosta e meia-encosta, favorecendo a degradação do solo.

De acordo com o Plano de Manejo da APA Serra da Mantiqueira, a agricultura vem diminuindo ao longo dos anos muito em função da falta de mão de obra que é atraída para novas oportunidades de trabalho não agrícola, como atividades relacionadas ao turismo e ao lazer. Além disso, o escoamento da produção agrícola é dificultado em muitas áreas da Serra da Mantiqueira em função da qualidade das estradas rurais, frequentemente impróprias para o trânsito de caminhões. Quanto à pecuária leiteira, atividade historicamente importante na Serra da Mantiqueira, a produção passou por uma queda de produtividade ao longo dos anos, muito em função do aumento da degradação do solo ocasionada por práticas convencionais de manejo, evidenciando a falta de assistência técnica aos produtores locais (ICMBIO, 2018)

Para melhor análise do tema da bioregião, foi selecionada como área de estudo o município de São Bento do Sapucaí, SP, e dentro dele a microbacia que abrange os bairros Serrano, Pinheiro e Sítio. A escolha se deu pelo caráter rural do município, sua aptidão para conservação ambiental, os valores culturais da comunidade local e porque a região representa, em uma pequena escala, as transformações ambientais e socioeconômicas descritas nos capítulos anteriores.

Território

São Bento do Sapucaí é um município de 11.674 habitantes e 252.579 km², localizado na Serra da Mantiqueira, na divisa entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. Fundado em 1828 o município está inserido na Região Metropolitana do Vale do Paraíba. O município conta com vinte bairros rurais e um centro urbano. Do território local, apenas 5,52 km² correspondem a área urbanizada, enquanto o restante do território é rural¹³. O território sambentista ocupa área que remete uma estrela, sendo a cidade o centro de onde irradiam as áreas rurais no sentido dos eixos viários. Os bairros rurais pouco se comunicam entre si em função dos acidentes geográficos. Dessa forma, cada bairro conta com o seu pequeno núcleo urbano que oferece alguns itens de necessidade básica e poucos serviços básicos de atendimento à população local.

¹³ Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População do Censo Demográfico (2022). Território (2019) Consultado em 10 de abril de 2023: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-bento-do-sapucaí/panorama>

O módulo rural do município corresponde a 3 hectares¹⁴. O relevo é montanhoso acidentado, e a classe de declividade predominante é de 30%, que revela a sua aptidão ambiental, bem como a necessidade de adoção de práticas agrícolas de conservação de recursos naturais.

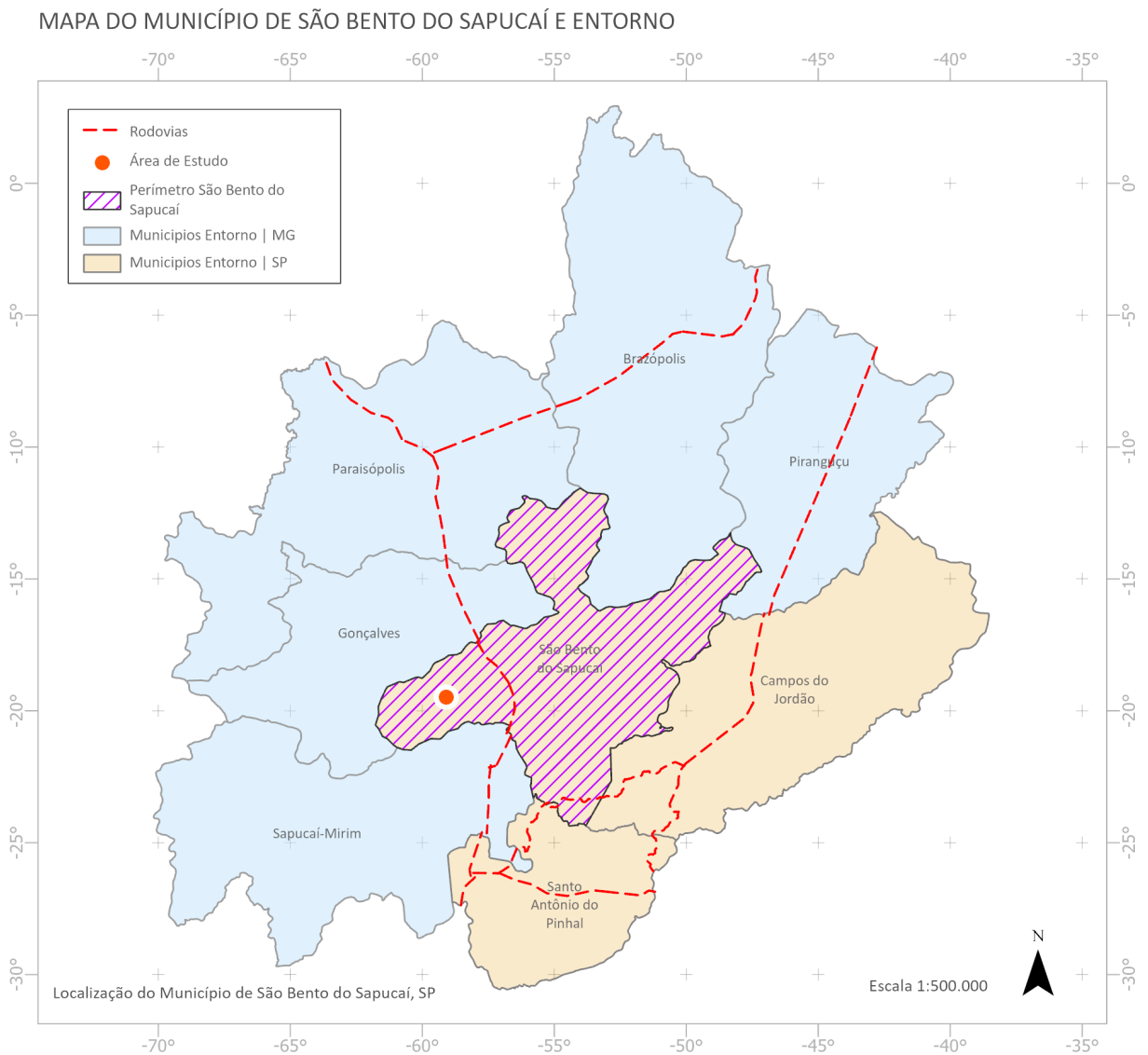


Figura 3: Mapa de localização de São Bento do Sapucaí e municípios de seu entorno direto. Org. Autora.

Clima local

¹⁴ Fonte: Plano Diretor Municipal. Estância Climática de São Bento do Sapucaí. Consultado em 15 de abril de 2023: <https://www.saobentodosapucaí.sp.gov.br>

O clima local é o Cwa na classificação de Koppen Geiger, temperado com inverno seco e verão quente. Devido a qualidade do clima local, São Bento foi declarado Estância Climática em 1967, título que detêm ainda hoje.

Unidades de bacias hidrográfica

Nas escalas macro, meso e micro, São Bento do Sapucaí encontra-se na Região Hidrográfica Paraná (878.347,43 km²), Região Hidrográfica Grande (1.43.135,71 km²) e Região Hidrográfica Sapucaí/Verde (16.438,25 km²), respectivamente. Ainda na escala micro, o município está inserido na UGRHI 1 Mantiqueira, com área de 675 km², e que engloba também os municípios de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal. A produção de água é um importante benefício ecossistêmico produzido na região, recurso destinado ao abastecimento local e à diversas áreas metropolitanas localizadas em São Paulo e Minas Gerais.

Unidades de conservação

O bioma local é a Mata Atlântica, e a Floresta Ombrófila Densa é a formação natural predominante. Na região incide um mosaico de Unidades de Conservação (UC) de tamanhos variados. Da macro a microescala, São Bento do Sapucaí pertence à APA Serra da Mantiqueira, de instância federal, instituída em 1985 abrangendo 437.524,57 hectares e gerida pelo Instituto Chico Mendes. Além disso, o município também faz parte da APA Sapucaí Mirim, de instância estadual e de uso sustentável, com 39.800,00 hectares, instituída em 1998 com o objetivo de preservar os recursos hídricos que abastecem diversas metrópoles de São Paulo e Minas Gerais. Dentro dos limites do município encontra-se o Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú, de instância municipal, unidade de conservação gerida pelo Instituto Florestal e a prefeitura local, decretada em 2010 com o objetivo de conservar os recursos naturais e a paisagem em torno da Pedra do Baú, Bauzinho e Ana Chata, importantes marcos da região. Ademais, São Bento do Sapucaí pertence à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), reconhecida pela UNESCO entre 1991 e 2019, e que tem como objetivo a promoção de práticas de conservação do bioma ao longo de uma área de 89 milhões de hectares e 2.733 municípios brasileiros.

Dados socioeconômicos

Os dados socioeconômicos apontam uma cultura predominantemente rural, com mais de 54% da população habitando a zona rural, contra 5.040 na área urbana. A análise da

pirâmide etária do município revela o envelhecimento da população, acentuado pelo êxodo da cidadania jovem e taxas de natalidade decrescentes. A cultura local é muito baseada no modo de vida rural “pequena escala”. A religião católica permeia a vida comunitária. Quanto aos índices de educação, a taxa de alfabetização é de 98,5%, alta pela média nacional. No entanto, quando analisamos as matrículas no ensino fundamental e médio, verificamos uma baixa inscrição de alunos, chegando a 1.201 e 337 matrículas respectivamente em 2021¹⁵. O caráter rural é umas das principais riquezas locais, e um dos atributos que tornam o município um destino turístico.

A economia local é baseada no turismo, atividades agropecuárias, serviços e pequenos comércios. A agricultura no município concentra-se na lavoura permanente. O município é responsável por 35% da produção de bananas na Serra da Mantiqueira. Além disso, a fruticultura de clima temperado, representada por oliveiras, frutas vermelhas e uva tornam-se cada vez mais presentes na região. Parte da produção é destinada ao mercado estrangeiro (ICMBIO, 2018).

Segundo dados do IBGE de 2020, o salário médio mensal da população ocupada em setores da economia formal é de 1,7 salários-mínimos e apenas 15,9% da população, 1.731 pessoas, está oficialmente ocupada. Ainda, 35,3% da população (cerca de 4.089 indivíduos) tem rendimento mensal de até ½ salário-mínimo. Quanto as receitas do município, 85,3% são oriundas de fontes externas¹⁶, ou seja, depende do apoio do governo federal e estadual.

O público que procura o município para turismo é composto por esportistas e um público geral interessado na paisagem local, suas belas vistas, caminhadas e cachoeiras. O maciço da Pedra do Baú é o principal ponto turístico da região. O alto fluxo de pessoas de fora tem promovido um processo de transformação do perfil social local, incluindo dinâmicas comunitárias e a forma como as pessoas se relacionam com a terra. Ademais, a atual valorização da terra para fins imobiliários tem contribuído para a diminuição da agricultura local. A formação social do município influencia diretamente a qualidade do território, a forma como são usados e manejos os recursos naturais locais, a composição dos trabalhos e atividades econômicas e a manifestação da vida social pública. A compreensão destes processos é uma etapa importante do planejamento territorial.

¹⁵ Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Amostra - Migração (2010). Educação (2021). Consultado em 10 de abril de 2023: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-bento-do-sapucaai/pesquisa/23/24007>

¹⁶ Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Economia (2015). Consultado em 10 de abril de 2023: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-bento-do-sapucaai/panorama>

Os bairros Serrano, Pinheiro e Sítio

Nossa área de estudo está localizada à oeste do município e abrange os bairros do Pinheiro, Serrano e Sítio, em uma área de 40Km² (4.039 hectares) A área fica à SO do município de São Bento do Sapucaí, separada do centro urbano pela rodovia estadual SP-042 que conecta SP à MG. A altitude média local é de 1.200m. A área é conformada por dois vales longos e adjacentes, rodeada por morros. Os três bairros se conectam pela Estrada Armando Pereira Goulart que se mantém asfaltada até final do vale do bairro do Serrano e continua como uma estrada de terra ao fazer a conexão para o Bairro Pinheiro, se tornando a Estrada Municipal Ver. Luiz Antônio Goulart.



Figura 4: Fotografia da área de estudo, São Bento do Sapucaí, SP. Na imagem destacam-se as pastagens com sinais de erosão, e a vegetação florestal nos topos de morro. Data: 2021. Fonte: Arquivo pessoal.

Ao percorrermos a área de estudo vemos uma ampla paisagem rural, muito pouco povoada. Aqui e ali pequenas áreas de produção agrícola, algumas cabeças de gado. Além disso, pastagens vazias. A vegetação florestal ocupa os topos de morro ao fundo do vale, enquanto na extensão da área existem esparsos fragmentos de mata nativa. Selecionamos esta área para estudo pois aí identificamos importantes características que são comuns a diversos trechos da Serra da Mantiqueira. Acreditamos que uma reflexão sobre este quadro possa trazer alguns insights para o planejamento de outras regiões.

5. RESULTADOS

5.1. O contexto regional

A. Análise das classes de uso do solo

A análise do uso e ocupação do solo é uma das etapas centrais na avaliação dos impactos antropogênicos no território, incluindo a interrelação entre aspectos socioeconômicos e ambientais locais ou externos à área de estudo (MEYFROIDT et al., 2013). Para esta pesquisa, levantamos a evolução história do uso do solo na macro área de estudo, com o objetivo de traçar uma visão geral do desenvolvimento da região.

A Tabela 9 revela três principais padrões de cobertura vegetal florestal nos municípios analisados. Sapucaí-Mirim (MG) e Campos do Jordão (SP) apresentam área florestal entre 60 e 70%. Já na faixa entre 40 e 50% estão Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí com 10.156 hectares de cobertura vegetal nativa, ou seja, 40,4% da área total de 25.155 hectares, dados confirmados pelo Inventário do Instituto Florestal (IF, 2020). Gonçalves está próximo da faixa de 40% de cobertura florestal. Por último, na faixa dos 25 a 30% de cobertura florestal estão os municípios de Paraisópolis, Brasópolis e Piranguçu (MG). Ao longo dos anos, a área florestal se mantém praticamente constante em quase todos os municípios. Sapucaí Mirim e Paraisópolis apresentam queda da classe na faixa de 5 e 12% respectivamente, enquanto Santo Antônio do Pinhal ganha cerca de 10% de cobertura florestal no período analisado.



Tabela 9: Área de Floresta/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas V7.1, série histórica 1985-2021. Org: Autora.

Quanto à área de pastagem, os dados da Tabela 10 revelam que dois municípios, Sapucaí-Mirim e Campos do Jordão, tem área de pastagem inferior a 20%. São Bento do Sapucaí e Gonçalves tem cerca de 25% de pastagens em seu território. Brasópolis, Paraisópolis e Piranguçu tem área de pastagem superior a 40%. Todos os municípios apresentaram uma queda na área de pastagem ao longo dos anos, com exceção de Piranguçu, que manteve sua área de pastagem constante. O Plano de Manejo da APA Serra da Mantiqueira revela que as pastagens da região, de forma geral, apresentam sinais de degradação que acarretam a baixa produtividade desta classe de uso do solo e no crescente esvaziamento das pastagens (ICMBIO, 2018).

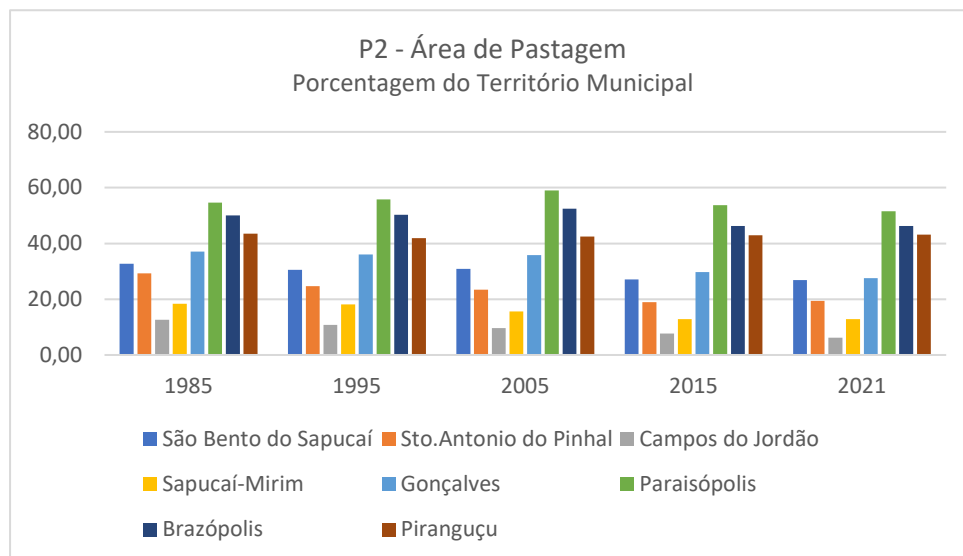
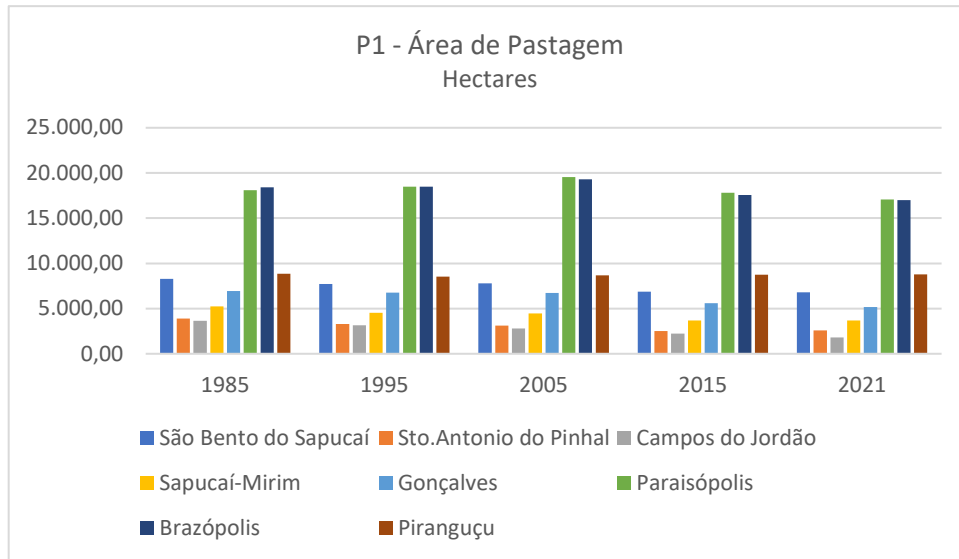


Tabela 10: Área de Pastagem/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas V7.1, série histórica 1985-2021. Org: Autora.

Já a Tabela 11 apresenta a variação da área agrícola entre 1985 e 2021. Observamos a diminuição da área agrícola em todos os municípios após um pico em 1995, com uma pequena retomada da atividade em Paraisópolis e Santo Antônio do Pinhal no ano de 2021. Entre 2015 e 2021 Brasópolis tem uma retomada de 21% da classe. Piranguçu é o município mais afetado pela queda da área agrícola, apresentando uma perda de 44% do início ao fim do período analisado.

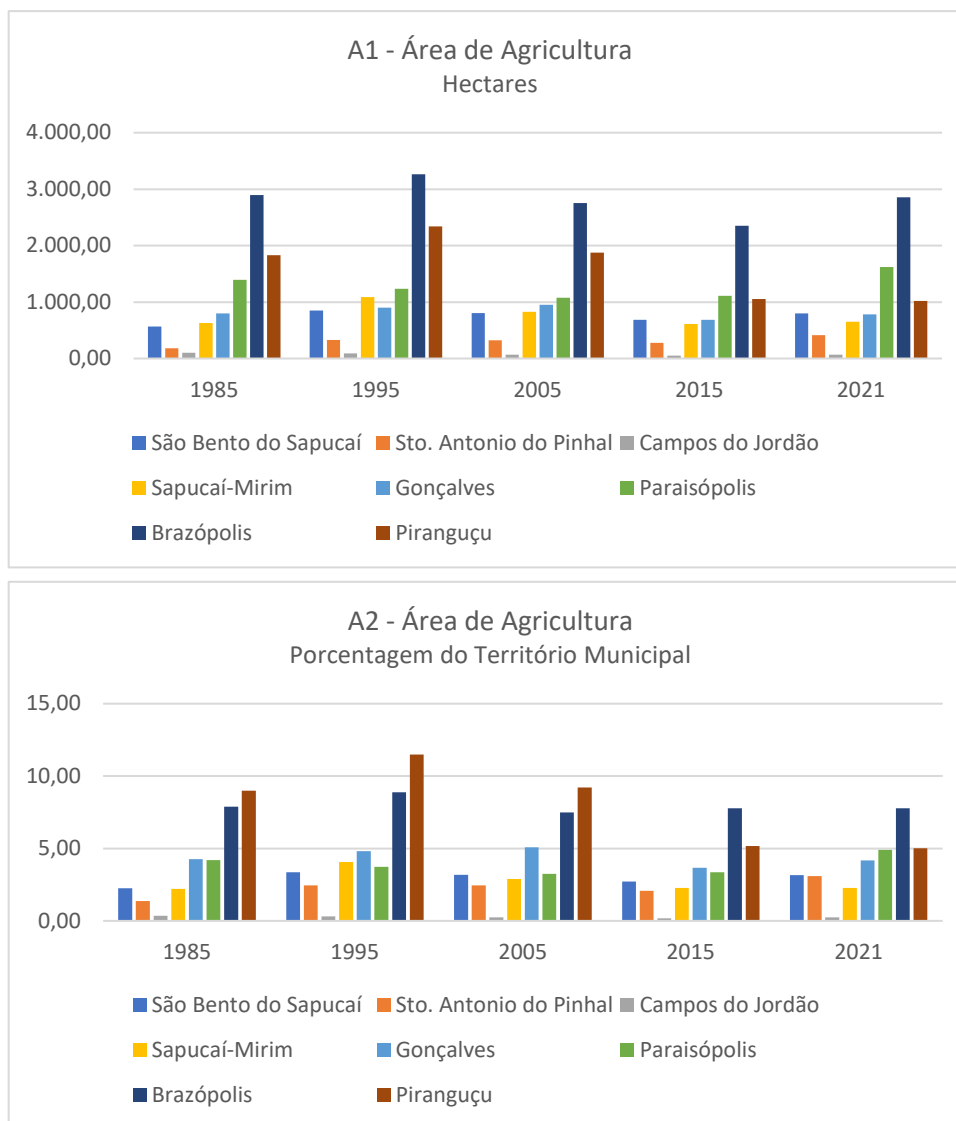


Tabela 11: Área Agrícola/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora

Quando analisamos as subclasses “Lavouras Temporárias” e “Lavouras Permanentes” na Tabela 12 e Tabela 13, verificamos um expressivo crescimento da primeira categoria e uma baixa da segunda categoria. A partir dos anos 2000 a soja (lavoura temporária) passou a ser plantada na região, ocupando áreas pequenas, porém em movimento de crescimento anual. As principais taxas de crescimento de lavouras temporárias estão em Paraisópolis 6.410% entre 1995 e 2021 indo de 19 a 1.237ha, enquanto em Sto. Antônio do Pinhal, Sapucaí Mirim e Brasópolis de 2005 a 2021 a lavoura temporária cresce 965%, 661% e 744% respectivamente.

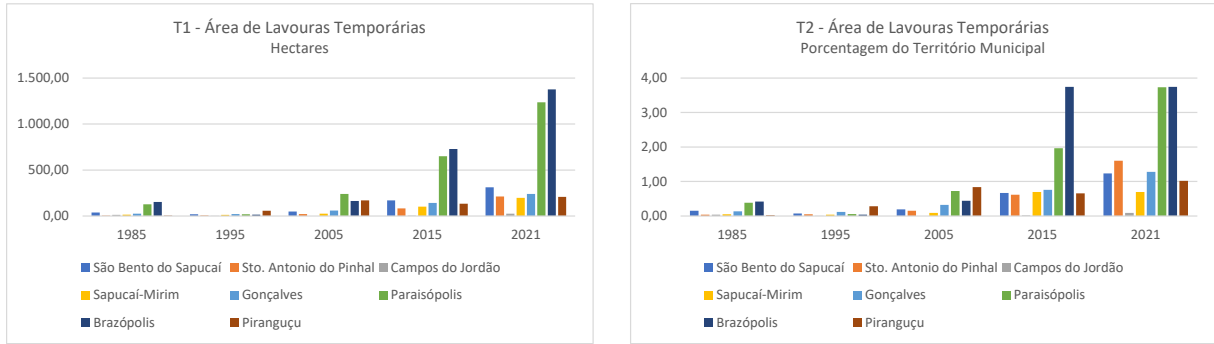


Tabela 12: Área de Lavouras Temporárias/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora

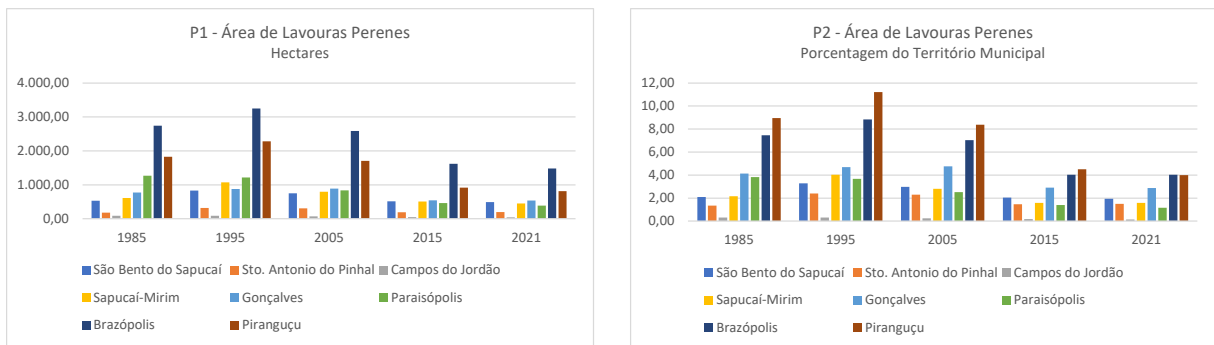


Tabela 13: Área de Lavouras Perenes/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora

A Tabela 14 revela o início da silvicultura (monocultura) na região, a partir da década de 1990. Deste período até 2021 vemos o aumento desta atividade em todos os municípios, com destaque para Sapucaí-Mirim, o coração verde da Mantiqueira, onde ocorre um salto de 11.233% na área plantada, indo de 15 hectares ocupados em 1985 para 1.700 hectares em 2021. Em São Bento do Sapucaí a classe cresce 522% entre 1995 e 2021, quando ocupa 367 hectares.

Por fim, em todos os municípios ocorre anualmente a expansão urbana, representada pela classe “área não vegetada”, indicada na Tabela 15. O maior destaque é dado a Campos do Jordão, com crescimento de 233% do início ao final do período de análise.

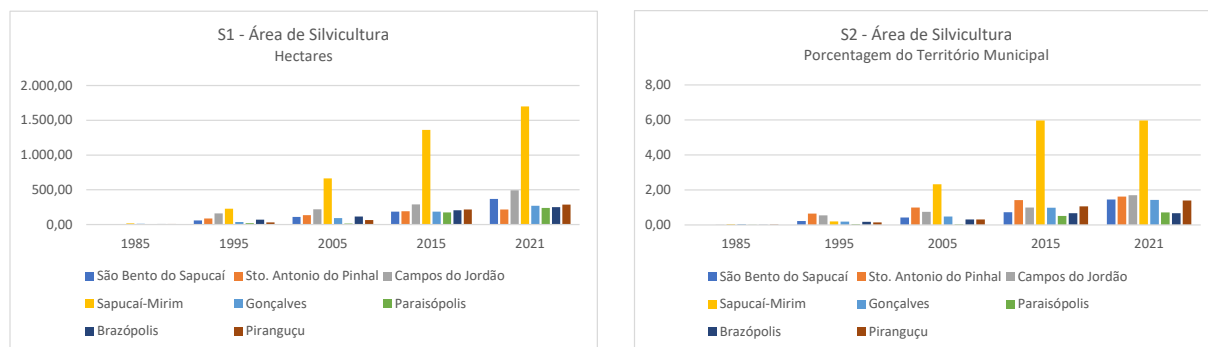


Tabela 14: Área de Silvicultura/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org. Autora.

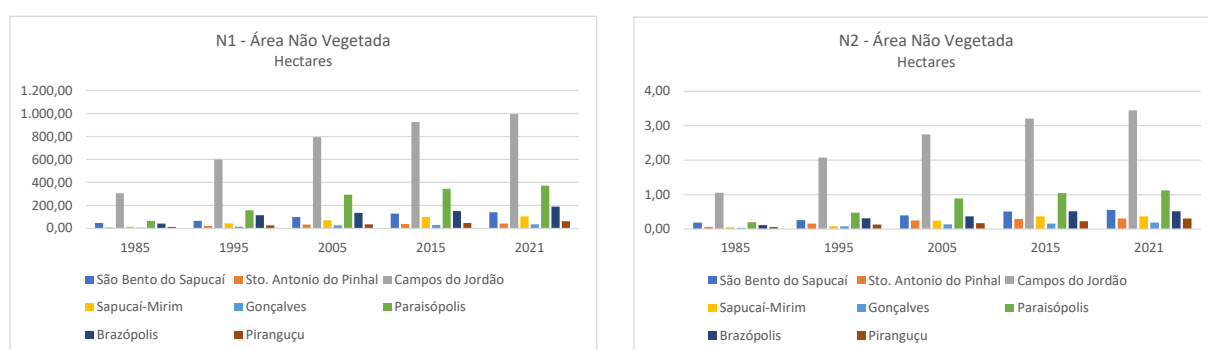


Tabela 15: Área não vegetada/ município, em hectares e porcentagem do município. Dados: Mapbiomas, série histórica 1985-2021. Org: Autora

Em resumo, os dados revelam a manutenção da cobertura florestal ao longo dos anos, a diminuição das atividades agrícolas mais tradicionais da região, a expansão da soja em alguns municípios e, de forma geral, o aumento do plantio florestal comercial. A urbanização também se acelerou em todas as áreas.

B. Análise do valor da terra nua (VTN)

A análise da evolução histórica do Valor da Terra Nua (VTN) foi elaborada para o município de São Bento do Sapucaí e para os municípios de seu entorno imediato, abrangendo o período entre 1995 e 2022. Consideramos, para a elaboração das tabelas, apenas o valor médio das propriedades. Na prática, o custo de venda praticado chega a ser o dobro do VTN na maioria dos municípios analisados.

Ao analisarmos a *média* do Valor da Terra Nua (VTN) em São Bento do Sapucaí e os municípios do entorno imediato, verificamos um aumento muito relevante do preço da terra ao longo dos anos. No caso de São Bento do Sapucaí, o aumento do VTN para a classe “lavoura aptidão boa” entre 1985 e 2022 foi de 60%, variando de R\$ 29.170,84/ha para uma

média de R\$ 46.528,74/ha – correção monetária já aplicada ao VTN publicado, conforme indica a Tabela 16. Já o aumento da classe “preservação da fauna ou flora” para o mesmo período foi de 78% ao longo dos mesmos trinta e sete anos. No caso de Campos do Jordão, o aumento percentual da classe “lavoura-aptidão boa” foi de 99% entre 1995 e 2022. Já a classe “preservação da fauna ou flora” teve uma valorização de 194% para o mesmo período. Ainda em Campos do Jordão, as áreas classificadas como “silvicultura ou pastagem natural” valorizaram 319% entre 1995-2022, chegando a um valor médio de R\$32.160,84 em 2022, correção monetária já aplicada ao VTN publicado, conforme indica a Tabela 17.

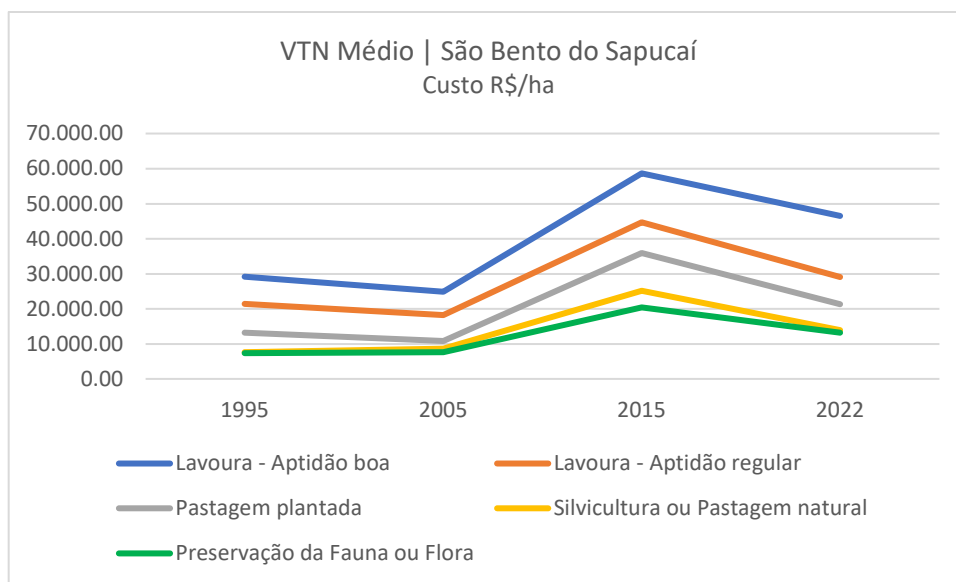


Tabela 16: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 1995 a 2022. Dados: Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2022). Org: Autora.

No estado de Minas Gerais, o registro histórico do Valor da Terra Nua (VTN) passou a adotar as mesmas classes de imóveis que o estado de São Paulo a partir do ano de 2015¹⁷. Portanto, para esta pesquisa, foram utilizados os VTN publicados em MG a partir de 2015, a fim de basear a análise em parâmetros iguais. Avaliando os dados de Sapucaí-Mirim, entre 2015 e 2022 na classe “lavoura – aptidão boa”, verifica-se uma desvalorização de 17% do VTN médio, ou seja, um VTN de R\$ 30.583/ha em 2022. Para a mesma classe e período, no município de Gonçalves o VTN médio sofreu um aumento de 115%, apresentando um valor de R\$ 96.286/ha em 2022 – correção monetária já aplicada, o VTN mais alto entre os municípios analisados.

¹⁷ Antes de 2015, os valores de VTN publicados pela EMATER-MG eram organizados segundo as classes 1. Lavouras; 2. Campos; 3. Pastagens; e 4. Matas.

Os municípios mais valorizados em 2022 são Gonçalves (MG) e Campos do Jordão (SP) (R\$ 58.015/ha). Na terceira posição estão os municípios de São Bento do Sapucaí (SP) e Santo Antônio do Pinhal (SP) (R\$ 46.528/ha). Dos municípios analisados, Paraisópolis (MG) apresenta o menor VTN e a maior desvalorização dentro do período analisado, com uma queda de 54% do VTN a partir de 2015 apresentando custo de R\$ 22.815/ha em 2022 – correção monetária já aplicada. Não verificamos as possíveis causas desta desvalorização.

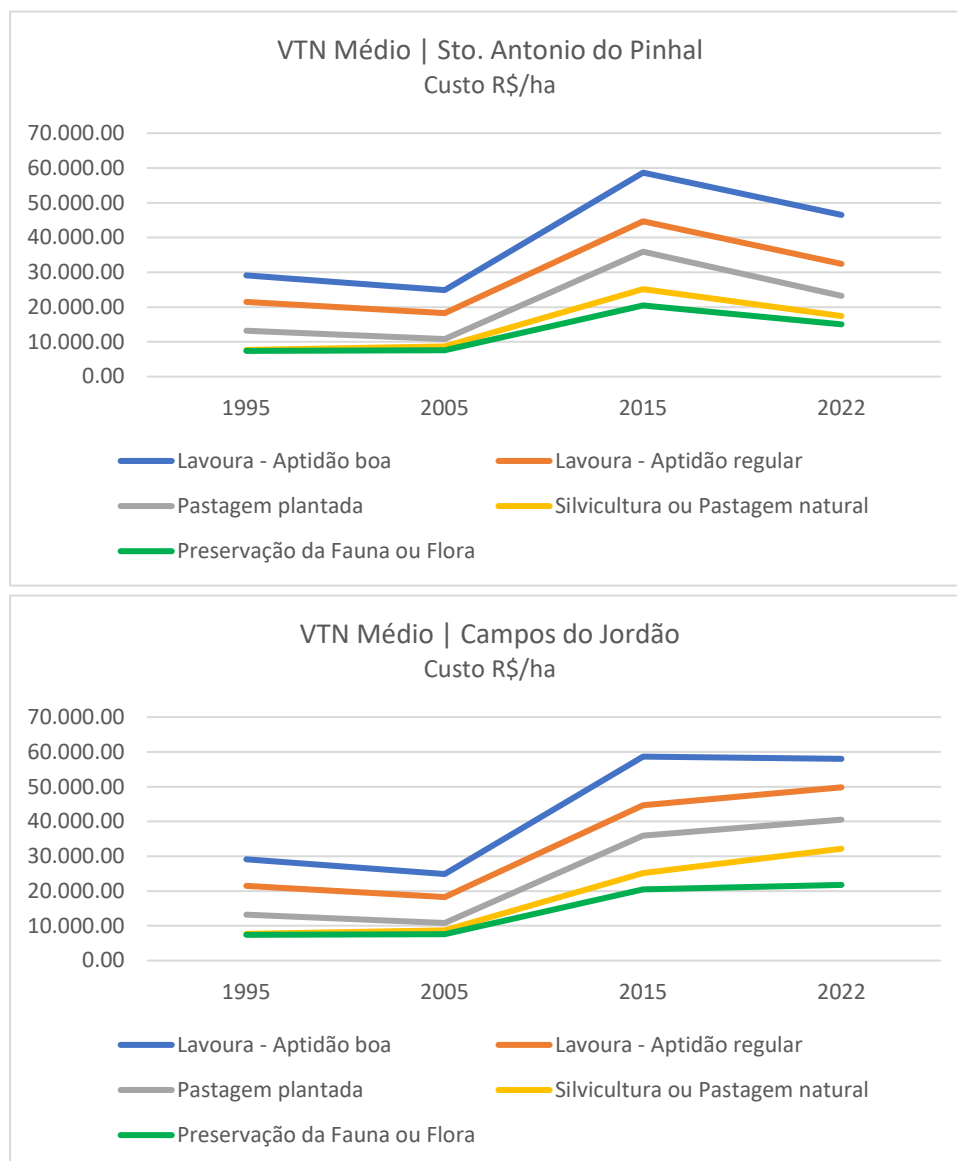


Tabela 17: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 1995 a 2022. Dados: Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2022). Org: Autora.

Na Tabela 18 e Tabela 19 são apresentados os valores VTN dos municípios mineiros. Dentre estes municípios, Gonçalves é o que apresente o padrão de crescimento do VTN mais acentuado, comportamento observado a partir de 2015 e mantido até o final do período da análise.

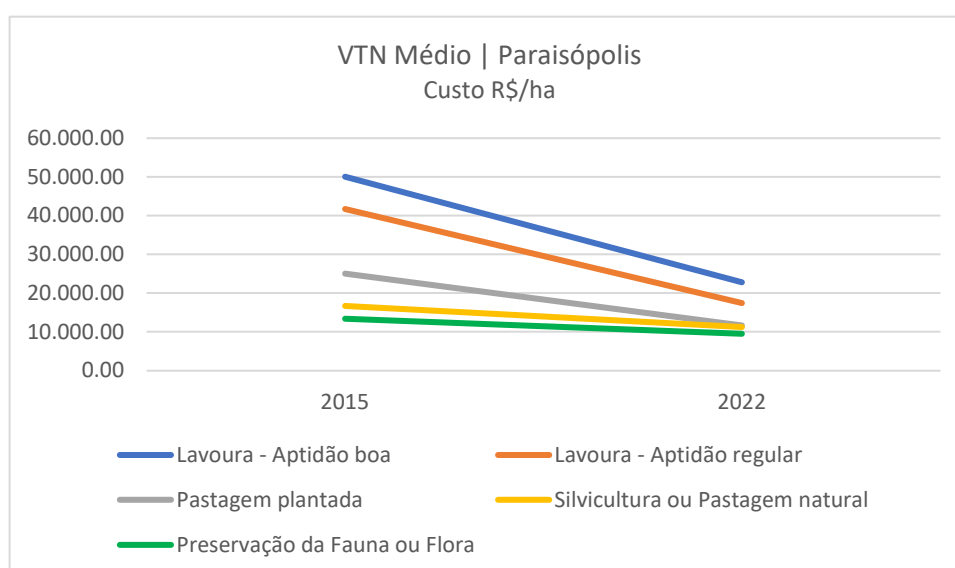
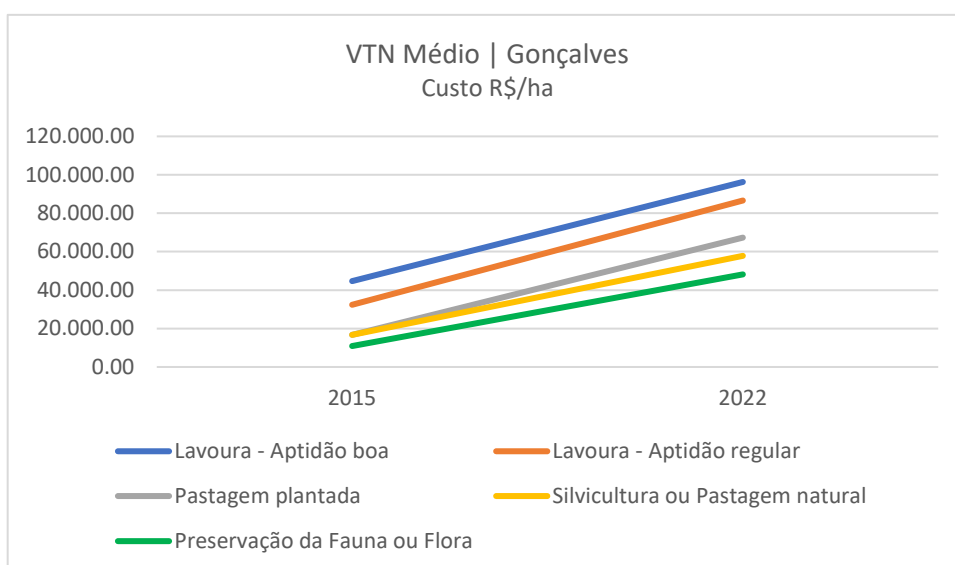
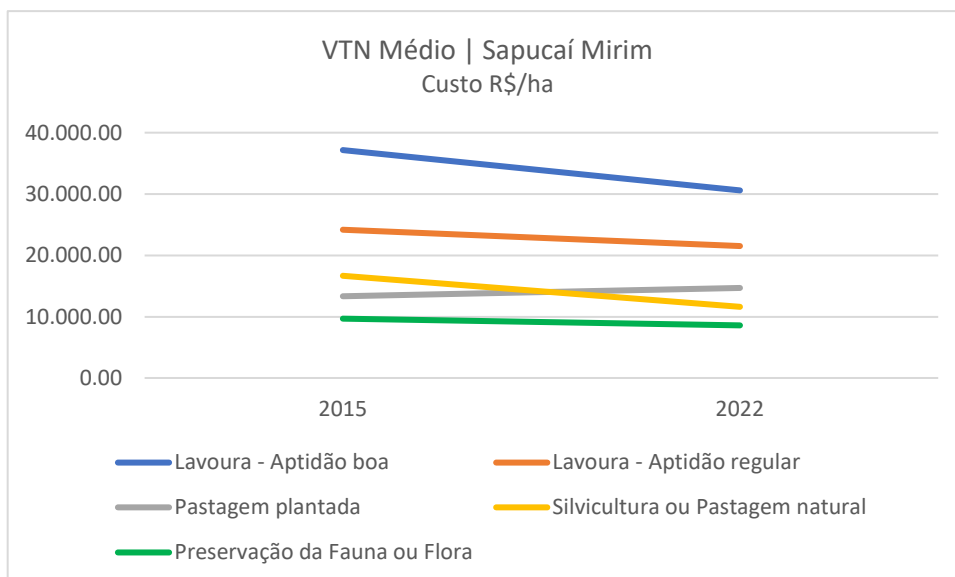


Tabela 18: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 2015 a 2022. Dados: EMATER - MG. Não disponíveis dados do período anterior a 2015 para o estado de MG. Org: Autora.

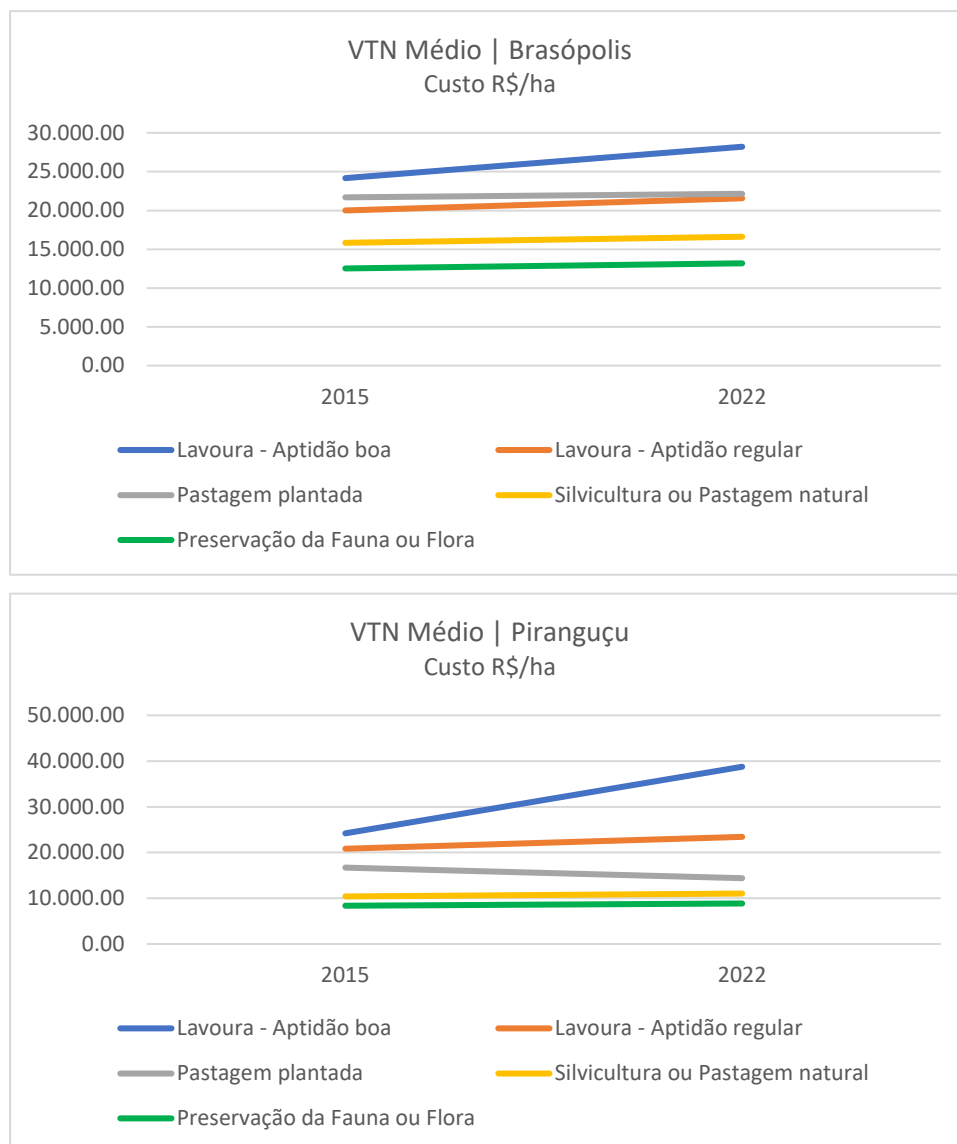


Tabela 19: Média do Valor da Terra Nua (VTN) no período de 2005 a 2022. Dados: EMATER - MG. Não disponíveis dados do período anterior a 2005 para o estado de MG. Org: Autora.

C. Análise das classes de uso de domicílios permanentes

A análise do uso de domicílios foi realizada na macro área de estudo, englobando São Bento do Sapucaí, Sto. Antônio do Pinhal, Campos do Jordão, Sapucaí-Mirim, Gonçalves, Paraisópolis, Brasópolis e Piranguçu. Os dados foram coletados dos Censos de 2010 e 2022. A Tabela 20 revela três principais padrões de uso de domicílios. No primeiro padrão, temos um uso permanente de mais de 70% dos domicílios e um uso ocasional ou vago inferior a 30% dos domicílios. Esta classe engloba os municípios de Paraisópolis, Brasópolis e Piranguçu. O Censo de 2010 revela que a maioria dos domicílios nestes municípios encontram-se em área urbana, com exceção de Piranguçu onde a maioria dos domicílios permanece em área rural.

O segundo padrão de uso apresenta um uso permanente entre 60 e 69% e um uso ocasional ou vago entre 30 e 39%. Os municípios com este padrão de uso de domicílios: São Bento do Sapucaí, Sto. Antônio do Pinhal e Sapucaí-Mirim. A localização da maioria dos domicílios nestes municípios, conforme registrado no Censo de 2010, é rural, urbana e rural, respectivamente. Já o terceiro padrão de uso de domicílios revela o uso ocasional ou vago superior a 40% do total de domicílios, e nesta classe estão Campos do Jordão e Gonçalves, com a maioria dos domicílios localizadas em área urbana e rural, respectivamente.

Quanto as taxas de aumento de domicílios, o aumento mais representativo foi registrado em Gonçalves, com um aumento de 55% em 2022 em comparação ao ano de 2010. Na faixa de crescimento dos +30% estão os municípios de Sto. Antônio do Pinhal, Sapucaí-Mirim, Piranguçu e São Bento do Sapucaí. Este último teve um salto de 4.800 domicílios em 2010 para 6.338 domicílios no ano de 2022. Brasópolis registrou um aumento de 21% entre 2010 e 2022. A menor taxa registrada está em Campos do Jordão, com um aumento de 11% do início ao final do período. Esta menor taxa significa apenas que neste caso o número de edifícios no início da contagem já era muito alto, com 24.211 domicílios em 2010. Em Campos do Jordão a maioria dos domicílios está localizada em área urbana.

Domicílios recenseados, por espécie, segundo as Unid. Federação e os municípios - Censos 2010/22												
município	total		particular		particular perm. ocupado		particular uso ocasional/ vago		% aumento domicílios 2010/2022	relação classes de domicílios partic.		localização domicílios 2010
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022		ocup.	n. ocup.	
São Bento Sapucaí	4.880	6.338	4.839	6.297	3.356	4.289	1.483	2.007	30%	68%	32%	rural
Campos do Jordão	24.311	27.197	24.118	27.001	14.313	16.144	9.797	10.847	11%	59%	41%	urbano
Sto Antonio Pinhal	3.022	4.212	2.974	4.177	1.963	2.606	978	1.571	39%	62%	38%	urbano
Sapucaí-Mirim	2.724	3.756	2.711	3.722	1.992	2.323	719	1.396	38%	62%	38%	urbano
Gonçalves	2.168	3.359	2.143	3.287	1.379	1.831	764	1.456	55%	55%	45%	rural
Paraisópolis	8.231	10.605	8.219	10.554	6.378	7.878	1.841	2.675	29%	75%	25%	urbano
Brasópolis	6.235	7.573	6.220	7.560	4.684	5.441	1.536	2.115	21%	72%	28%	urbano
Piranguçu	2.265	3.079	2.260	3.074	1.611	2.202	649	872	35%	71%	29%	rural

Tabela 20: Domicílios segundo classe de uso no ano de 2010 e 2022. Dados: Censo 2010/2022, IBGE. Org: Autora.

5.2. Base biofísica

A análise biofísica foi feita com base em três camadas diferentes: (1) o padrão da cobertura vegetal/ (2) o índice de atividade fotossintética (NDVI) e (3) a delimitação das linhas de drenagem. Uma análise da cobertura do solo revela que 38% da área conta com cobertura arbórea, enquanto a área de pastagens corresponde a 55,85% da área de estudo. Os 6,15% restantes correspondem a áreas de solo exposto, construções ou núcleos urbanos. Já

quando analisamos o mapa hidrológico abaixo, verificamos uma ampla rede de linhas de drenagem d'água, que revela a importância do adequado manejo dos recursos naturais locais, com o objetivo de preservação do ciclo hídrico e conservação do solo. Em seguida verificamos a relação entre o perímetro dos imóveis rurais de acordo com o SICCAR (2021)¹⁸ e a qualidade da vegetação. A maioria das propriedades está localizada sobre a área de pastagens.

De acordo com o Zoneamento Municipal, grande parte da área de estudo é uma Zona de Conservação Hídrica, assim a qualidade da cobertura vegetal é um fator fundamental para a conservação dos ciclos hídricos locais.

Índice de atividade fotossintética – NDVI

Os índices de vegetação (IV) apontam as informações obtidas a partir da combinação das bandas do espectro eletromagnético provenientes da radiação refletida pela superfície terrestre, registradas em imagens de satélite. Tais informações nos permitem avaliar as características da vegetação e das feições da superfície da Terra. Para o cálculo dos índices são utilizadas bandas do espectro visível e não visível (FITZ, 2020). Na análise da vegetação, é comum trabalhar principalmente com a banda do infravermelho (IR – Infrared), por estar relacionada ao calor, bem como a banda do visível no comprimento de onda vermelho, devido à maior resposta espectral da vegetação a estas bandas (OLIVEIRA et al., 2007). Os IV se baseiam na intensidade e qualidade da refletância que varia de acordo com a composição vegetal e, principalmente, com o teor de água contido no interior das folhas. Plantas que passam por stress hídrico modificam consideravelmente o grau da refletância. A baixa refletância justifica-se pela alta absorção da radiação solar pelas substâncias dos cloroplastos (OLIVEIRA et al., 2007). O uso da banda infravermelha é feito para avaliar “a eficácia da superfície da folha em emitir radiação termal”, influenciada pela composição bioquímica da planta (BUIRAGO et al., 2016). Plantas com menos água em sua composição apresentam temperaturas mais altas em sua estrutura vegetal (BLUM; MAYER; GOZLAN, 1982), expressa em uma maior radiação termal (IR) refletida. Através dos IV é possível construir um bom retrato da qualidade da biomassa da vegetação.

No caso da vegetação, a radiação refletida pelas superfícies e capturada pelos sensores de satélite é principalmente refletida pela face superior das folhas. A radiação, assim, sofre variação em função da estrutura das plantas e angulação de suas folhas (NEINAVAZ et al.,

¹⁸ Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index> Acesso em 10 de julho de março de 2021.

2021). Na análise dos índices de vegetação, há de se considerar possíveis distorções da realidade. Os índices de vegetação variam de acordo com as espécies analisadas, definindo “assinaturas espectrais” particulares à cada espécie e idade do indivíduo analisado, em função da diferença na estrutura vegetal de cada planta. Ou seja, a qualidade indicada por determinado índice geralmente não representa uma verdade absoluta, e sim uma aproximação (SALISBURY; MILTON, 1988). O NDVI compara a intensidade da faixa de luz vermelha visível absorvida e a faixa infravermelha refletida pela planta. O NDVI varia de -1 a 1. Valores mais próximos de -1 representam, por exemplo, corpos hídricos e áreas construídas. Valores próximos a 1 representam maciços vegetais densos e plantas saudáveis. A clorofila e a água contida no interior da planta são os principais componentes responsáveis pela alteração dos índices de luz. Assim, altos níveis de NDVI representam alto grau de atividade fotossintética, e baixos níveis de NDVI representam baixo grau de atividade fotossintética (EOS, 2020).

No mapa de NDVI realizado para a área de estudo, foi identificada a seguinte distribuição de classes de atividade fotossintética, indicada na Tabela 21:

Classe 1	<0,00%	nd
Classe 2 – não identificado	<0,33%	0,06 hectares
Classe 3 - pastagens	<0,66%	2.239,82 hectares
Classe 4 – cobertura arbórea	<0,78%	1.768,73 hectares

Tabela 21: Classes de NDVI, uso do solo correspondente e áreas ocupadas. Org. Autora.

Mapa de hidrografia

A água é um elemento vital. Está presente em 70% da superfície terrestre e corresponde a 55% e 75% do peso do corpo humano, a depender da idade (POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010). A vida se desenvolveu no planeta quando os principais elementos presentes eram a água, a luz solar, as rochas e o carbono. Assim, a água permeia a estrutura de todos os seres vivos, e é a base para os principais processos ecológicos na natureza. Nos ecossistemas naturais, a água é capturada na superfície terrestre através das bacias hidrográficas, áreas no relevo para onde o fluxo d'água originado pela pluviosidade converge, na direção de um ponto mais baixo, facilitando assim sua infiltração e escoamento superficial na superfície do solo. A bacia hidrográfica é conformada por diferentes geometrias topográficas, como talvegues que expõem a água, vales que concentram a água, sulcos no solo que a direcionam em um determinado sentido. Para a manutenção do ciclo hídrico em uma bacia, o manejo integrado do território que a compõem é necessário. Assim, o mapeamento das zonas prioritárias dentro deste contexto se faz necessário, bem como a

compreensão da sua rede de drenagem e dos elementos que influenciam a dinâmica hídrica nesta unidade espacial da paisagem.

A densidade de drenagem (Dd) se refere ao comprimento dos córregos de água em uma determinada área do terreno e é expressa em km/km². Em geral, uma área com uma alta densidade de drenagem, ou seja, muita água correndo na superfície, representa um subsolo impermeável ou em situações onde a infiltração se torna mais difícil, como no caso de áreas pouco vegetadas e terrenos declivosos, onde a velocidade do escoamento superficial supera o tempo de infiltração no solo (NAG; CHAKRABORTY, 2003). Uma alta Dd significa que a água será transportada mais rapidamente por diferentes canais na direção de um ponto mais baixo aumentando, assim, os riscos de enchente e de erosão do solo nas linhas de escoamento (PALLARD; CASTELLARIN; MONTANARI, 2008). A Dd oferece importantes insights acerca das áreas mais propícias para a infiltração da água no solo.

No mapa de hidrografia, foi identificada uma maior densidade de córregos na porção central da área de estudo, para onde confluem as linhas de drenagem do perímetro. Assim verifica-se que a importância de manter estas porções do território devidamente vegetadas, a fim de garantir a conservação do solo e a manutenção do ciclo hídrico local. Ao compararmos este mapa com o mapa de NDVI, verificamos que a vegetação predominante é a pastagem de qualidade moderada.

Base de dados

Foram utilizados os dados provenientes das seguintes fontes:

- Satélite Alos Palsar: Imagem GeoTIFF contendo o Modelo Digital de Elevação (MDE) da área de estudo, na resolução de 12.5m – Int16. A imagem foi gerada pelo Alaska Satellite Facility (ASF) e obtida no site da NASA Earth Data
- Satélite CBERS4A: Imagem com resolução de 10m. Foram utilizadas as bandas B4 e B3 para o cálculo do NDVI.

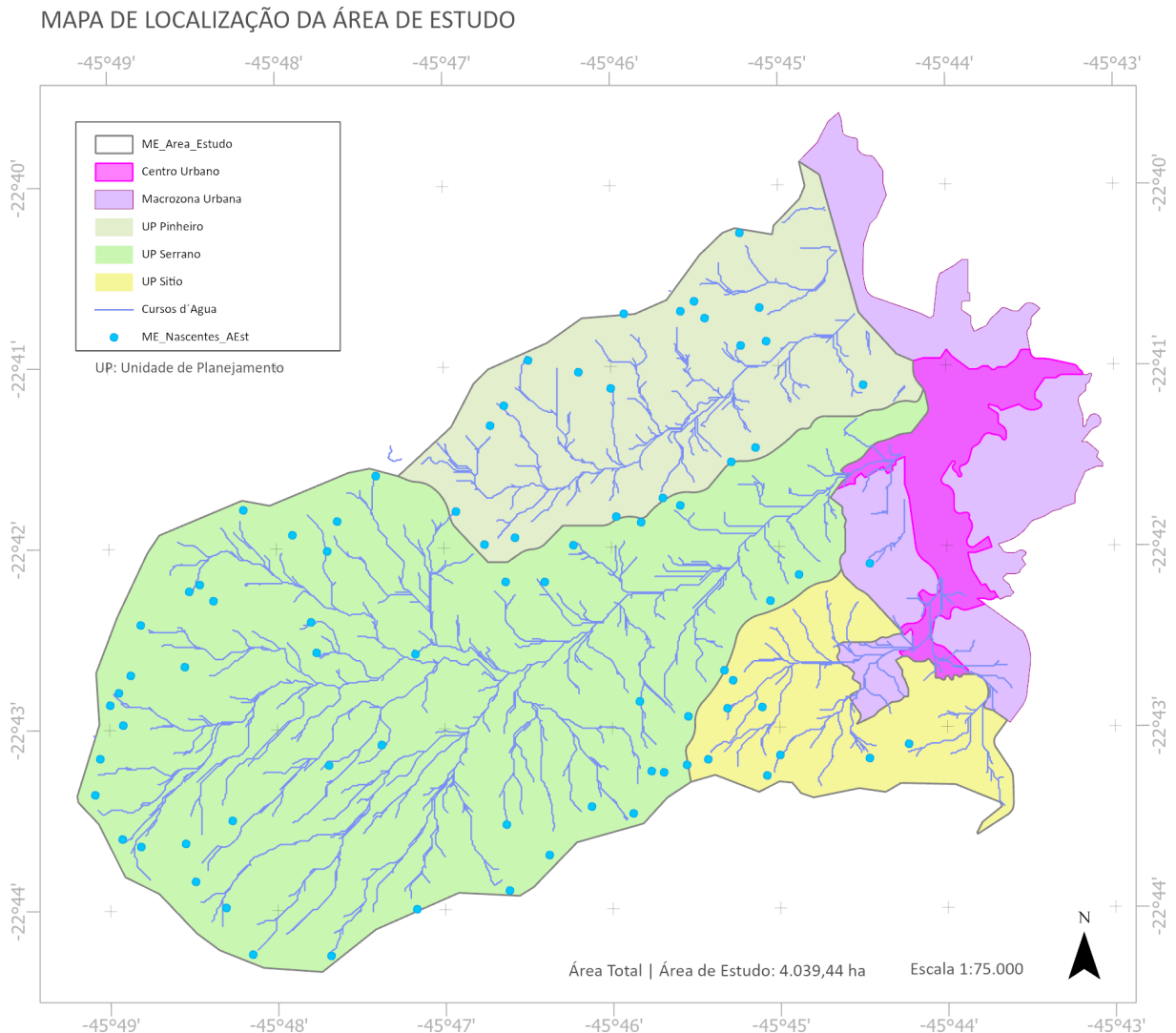


Figura 5: Área de estudo e unidades de planejamento (UPs), demarcadas de acordo com o padrão dos cursos hídricos locais. Org: Autora

Na Figura 5 verificamos as linhas de drenagem da área de estudo. Nota-se que as Unidades de Planejamento (UP) foram delimitadas pelo poder público de acordo com a direção dos cursos d'água, de forma que o planejamento territorial tenha a hidrografia local como orientação básica. Na Figura 6 apresentamos o processo de análise de intensidade de córregos por grid, gerado a fim de verificar as áreas onde a drenagem hídrica se concentra. Comparando o mapa com o padrão dos cursos hídricos locais, verificamos que os pontos de convergência do escoamento correspondem aos grids de maior intensidade de drenagem. Tal informação será utilizada para posterior análise do uso do solo, e verificação do manejo praticado com o manejo necessário, de acordo com a aptidão ambiental da área. A Figura 7 apresenta o fluxograma de comandos realizados na elaboração do mapa hidrológico | número de córregos/ grid.

MAPA HIDROLÓGICO | NÚMERO DE CÓRREGOS/GRID

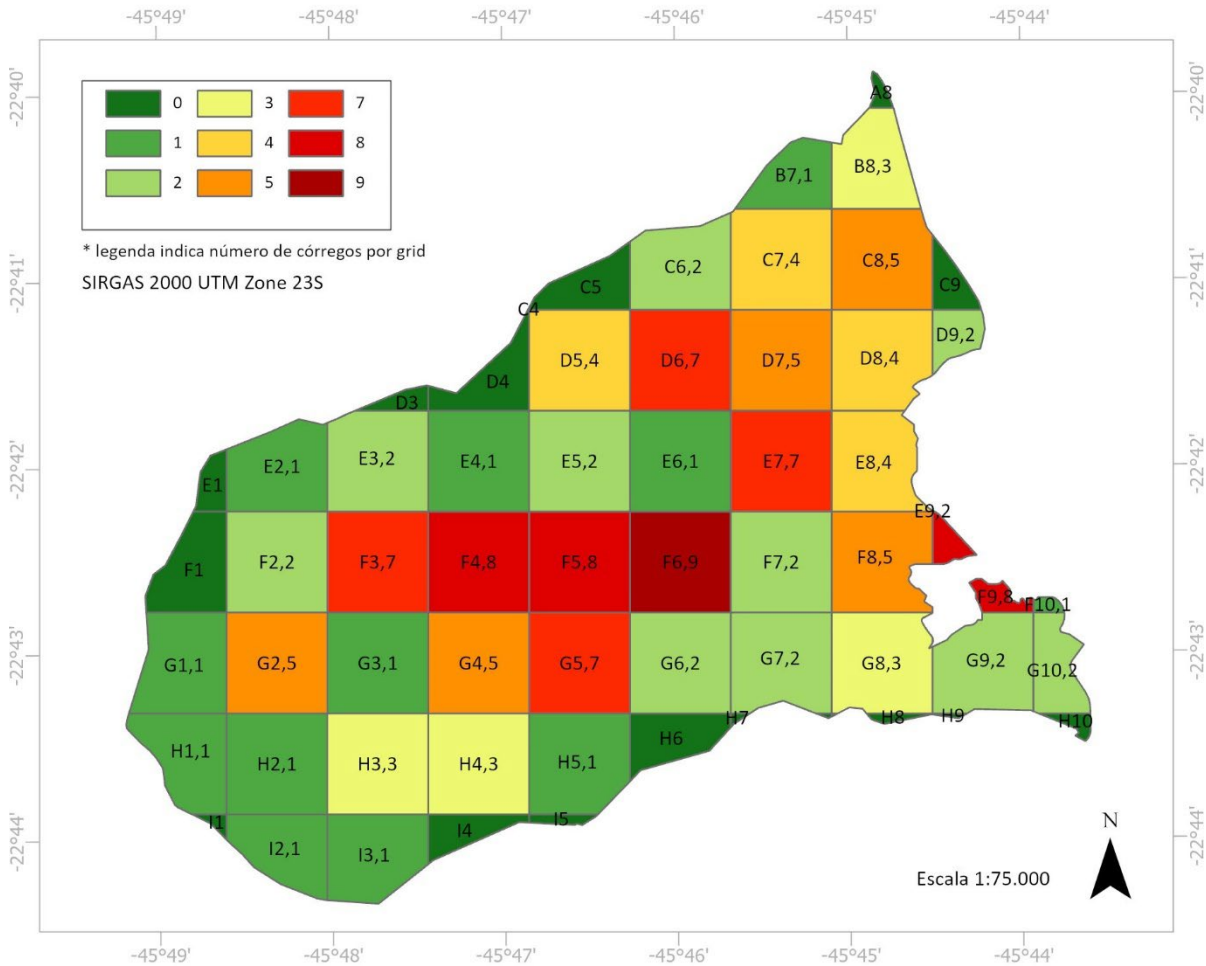


Figura 6: Número de córregos por grid, que determinam a densidade da drenagem na área de estudo. Org: Autora.

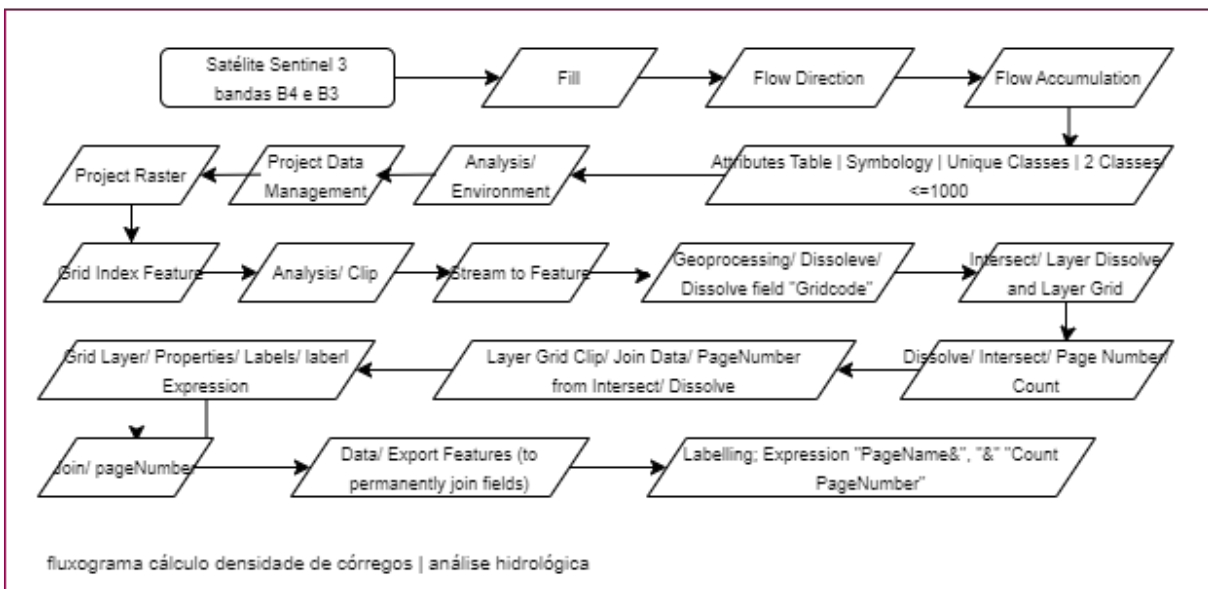


Figura 7: Fluxograma de processos do mapa de densidade de córregos/km². Org: Autora.

MAPA DE NDVI DA ÁREA DE ESTUDO

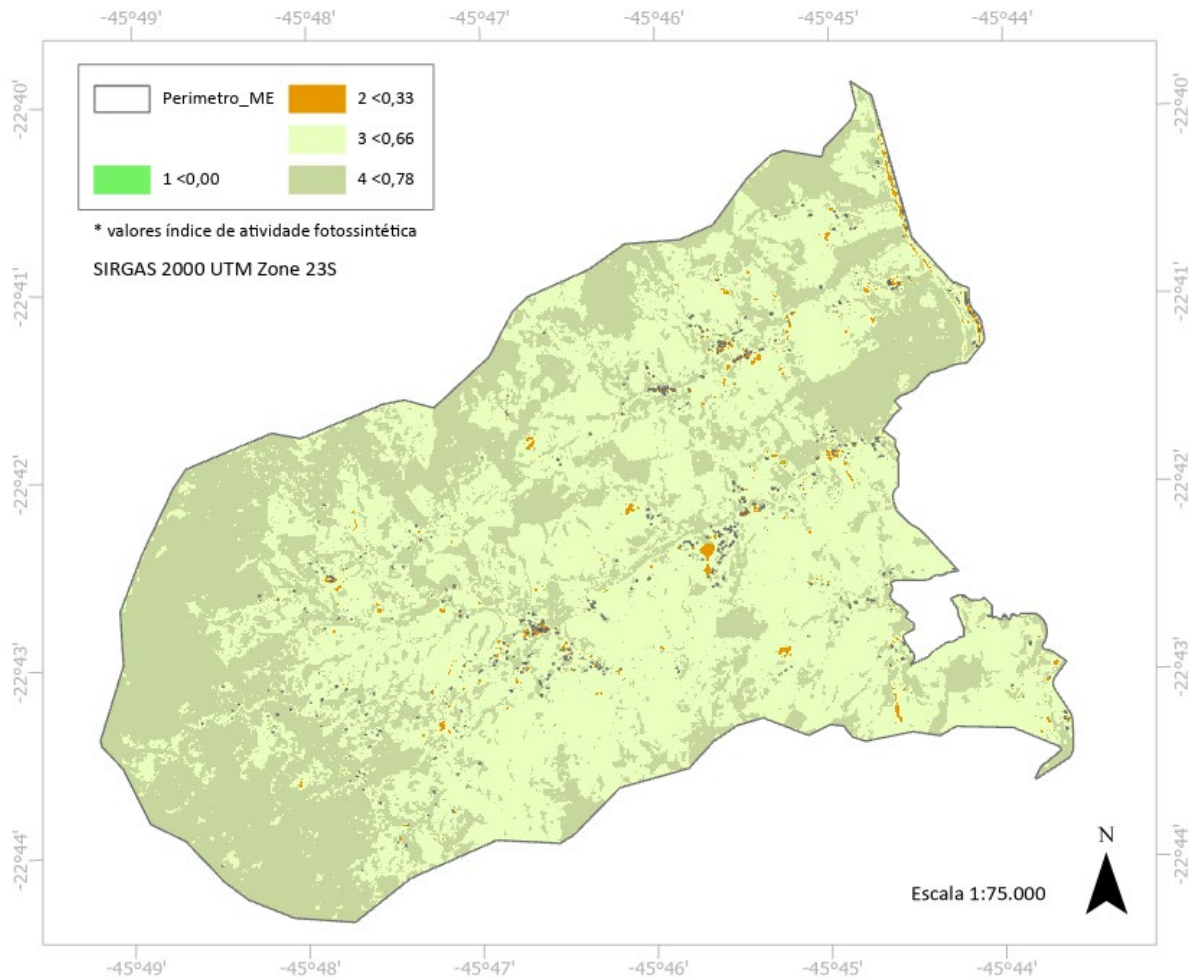
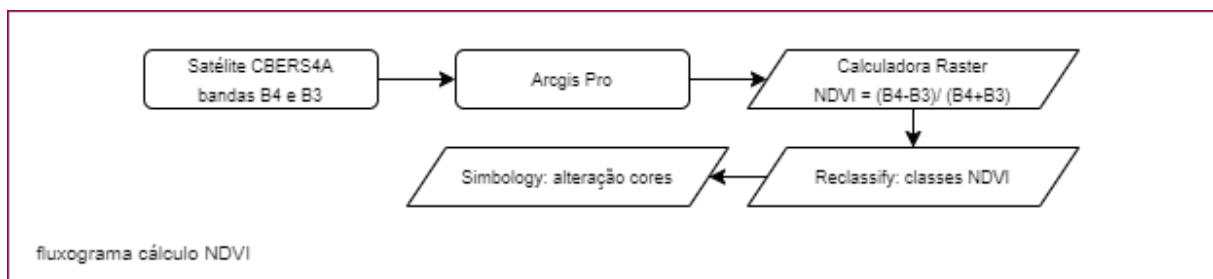


Figura 8: Mapa de atividade fotossintética - NDVI da área de estudo. Org. Autora.

Figura 9: Fluxograma de processos do mapa de densidade de córregos/km². Org: Autora.

Na Figura 8 verificamos o mapa de atividade fotossintética da área de estudo. Observa-se que as áreas de pastagem correspondem às áreas que apresentam NDVI inferior a 0,66. A Figura 9 apresenta o fluxograma de comandos realizados para a elaboração do mapa de atividade fotossintética.

5.3. Base antrópica

A fim de promover uma reflexão sobre a intensidade de uso da área de estudo, a pesquisa baseou-se em duas classes de dados: (1) domicílios por espécie, conforme dados do IBGE; e (2) imóveis rurais, conforme dados do SICCAR. Os domicílios foram separados entre (1.1) domicílios permanentes e (1.2) domicílios de uso ocasional ou vago, de acordo com o Censo. A fim de preservar o princípio de isolamento e independência - qualidades fundamentais para identificação de um domicílio segundo o IBGE, consideramos que um domicílio corresponde a um imóvel rural, independentemente do número de construções nele contidas.

Domicílios recenseados, por espécie, segundo as Unid. Federação e os municípios - Censos 2010/22								
município	total		particular		particular permanente ocupado		particular ocupado c/ entrevista realizada	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
SBS	4.880,00	6.338,00	4.839,00	6.297,00	3.356,00	4.289,00	3.347,00	4.155,00
			aumento de 30%		aumento de 27%			

Domicílios recenseados, por espécie, segundo as Unid. Federação e os municípios - Censos 2010/22								
município	particular ocupado s/ entrevista realizada		particular permanentemente n/ ocupado		particular uso ocasional		particular vago	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
SBS	9,00	134,00	ND	2.007,00	996,00	1.475,00	487,00	532,00
					aumento de 48%		aumento de 9%	

Domicílios particulares ocupados, por situação do domicílio e localização da área - Censos 2010/22								
município	total		urbana cidade ou vila área não urbanizada		rural área rural (exceto aglomerado)		rural aglomerado povoado	
	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
SBS	3.356,00	4.289,00	1.640,00	ND	1.589,00	2030,75 *	127,00	162,30 *
	aumento de 27%				aumento de 27%		aumento de 27%	
* dados ainda não lançados, mas aqui estimados com base nos valores do Censo de 2010								

Tabela 22: Dados populacionais e de domicílio no município de São Bento do Sapucaí. Dados: Censo 2010 e Censo 2022, IBGE. Org: Autora.

De acordo com os Censos de 2010 e 2022 do IBGE para o município de São Bento do Sapucaí, em 2010 havia no município 3.356 domicílios ocupados permanentemente, ou 68% do total de domicílios, contra 996 domicílios de uso ocasional ou vagos, ou 32% do total de domicílios, conforme indica a Tabela 22.

Classe	Tamanho	No. Imóveis	Área (ha)	Área (%)
1	< 1 ha	59 imóveis	25,98	0,64
2	1 ha - 3 há	64 imóveis	123,11	3,04
3	3 ha - 1- ha	120 imóveis	695,07	16,07
4	10 ha - 20 ha	33 imóveis	481,66	17,2
5	> 20 ha	46 imóveis	1.872,70	46,34
6	nd	áreas sem CAR	1.127,48	27,9

Tabela 23: Número de propriedades cadastradas no SICCAR em 2021. Dados: SICCAR. Org: Autora.

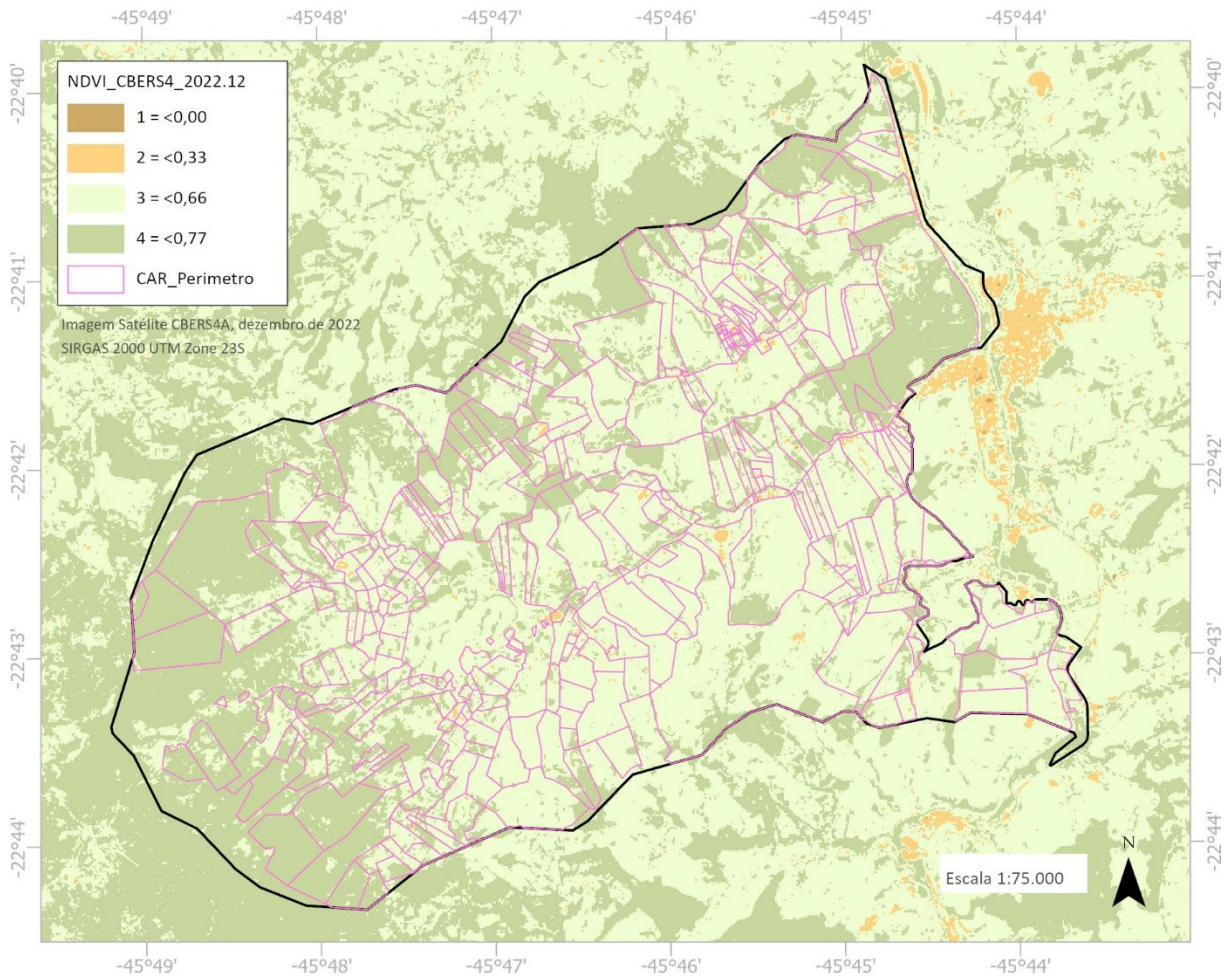
A segunda classe de dados são os imóveis existentes, de acordo com registros levantados no SICCAR (2021)¹⁹. Foram mapeados 322 imóveis na área de estudo, que ocupam uma área total de 3.198,72 ha ou 73,93% da área total. A Tabela 23 reúne as informações dos imóveis, incluindo o número de propriedades por classe de tamanho. A Figura 11 apresenta o perímetro dos imóveis levantados no SICCAR.

Aplicando a proporção identificada no município entre domicílios de uso permanente (68%) e domicílios de uso ocasional (32%) ao número de imóveis da área de estudo, temos: De um total de 322 propriedades, 219 são imóveis de uso permanente e 103 são imóveis de uso ocasional, ou seja, 1/3 da área²⁰. A Figura 12 apresenta o mapa da área de estudo e uma possível distribuição entre domicílios de uso permanente e uso ocasional. A classificação dos imóveis como sendo de uso permanente e uso ocasional ou vagos foi feita de forma randômica, com o objetivo de levantar uma reflexão sobre as possíveis implicações ambientais decorrentes deste padrão de ocupação da área.

Para melhor visualização do resultado, foram selecionados dois grids de 1km² na área de estudo, segundo a mesma malha usada para o cálculo de mapeamento dos cursos d'água existentes. Os grids foram ampliados e então aplicado, como “pano de fundo”, o mapa do Índice de Atividade Fotossintética (NDVI) extraído de uma imagem de satélite CBERS4A DE 09 de dezembro de 2022, com o objetivo de avaliar a qualidade da vegetação local diante do cenário de ocupação permanente e ocasional.

¹⁹ O CAR é um instrumento formalizado no Código Florestal de 2012, criado com o objetivo de regularização e monitoramento dos imóveis rurais. Sendo um registro autodeclaratório, baseado nas informações apresentadas pelos proprietários de imóveis, é também um dado impreciso. Para confirmação da área de cada imóvel, os registros precisam ser devidamente validados pelos governos estaduais.

²⁰ Valores estimados. Para a confirmação destes valores, será necessário o levantamento de dados in loco.



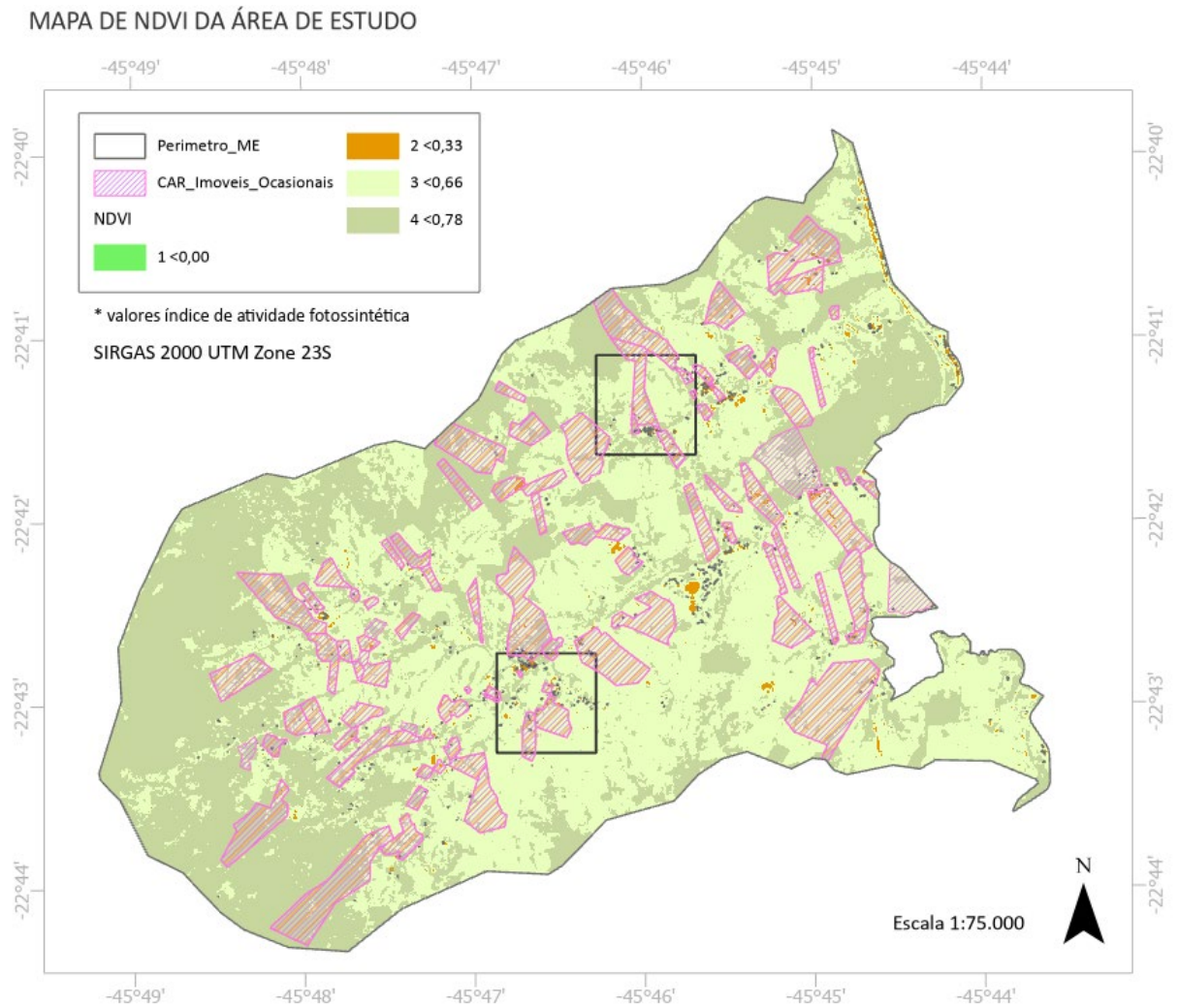


Figura 11: Mapa de NDVI e sobreposição do perímetro das propriedades que representam 32% dos domicílios de uso ocasional ou vagos. Org: Autora.

MAPA DOS GRIDS AMPLIADOS

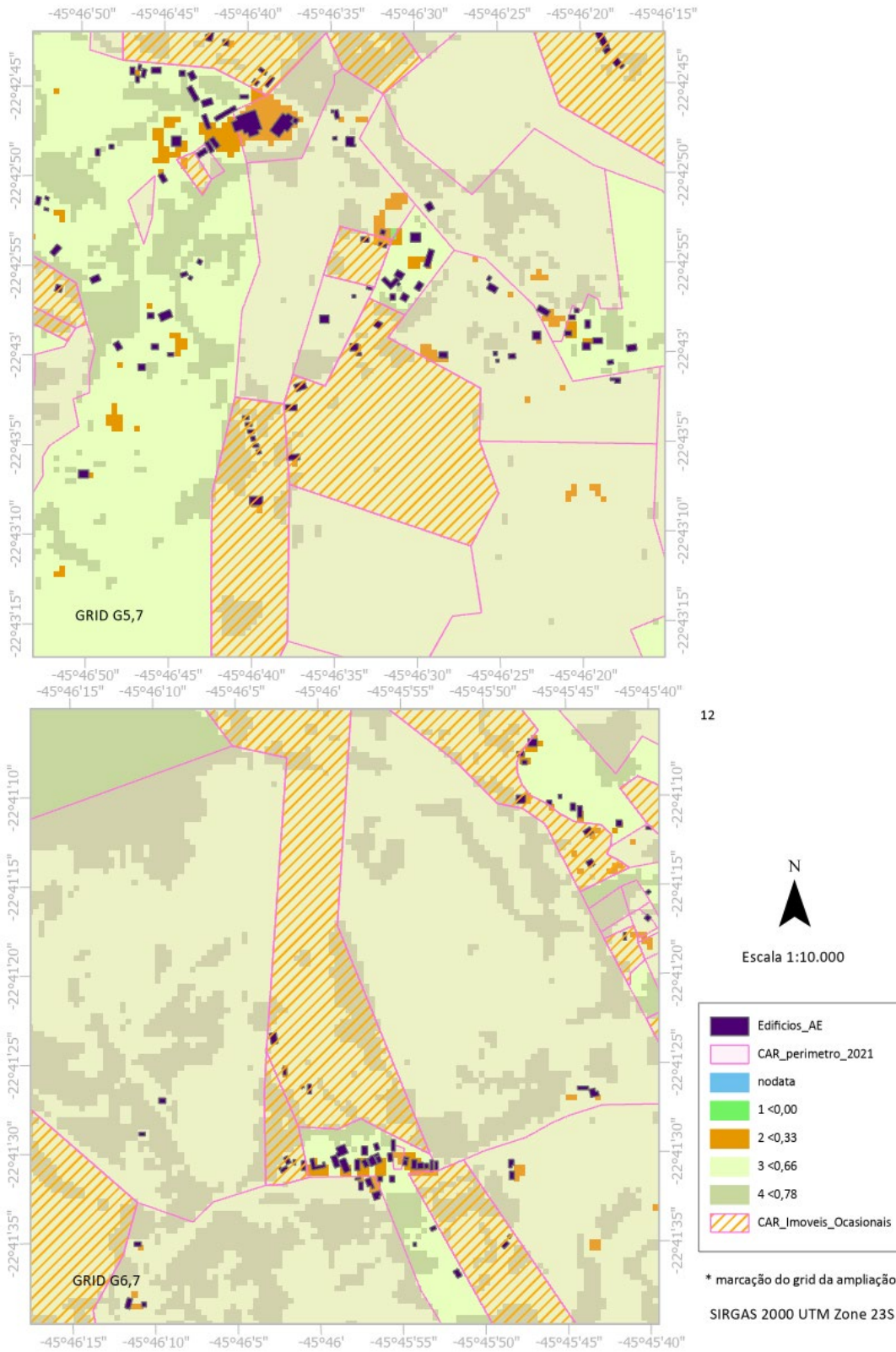


Figura 12: Mapa de NDVI e sobreposição do perímetro das propriedades que representam 32% dos domicílios de uso ocasional ou vagos. Grids de 1km² ampliados, para melhor visualização da relação uso do solo e classe de domicílios. Org: Autora.

Na ampliação dos grids de 1km² observamos a incidência de áreas de pastagem de qualidade moderada dentro e fora das propriedades de uso não-permanente, mostrando que a baixa produtividade e aproveitamento das oportunidades locais é também característica dos imóveis de uso permanente. O processo de degradação pode resultar tanto do manejo do solo como também do abandono de pastagens, ou seja, ausência de manejo dos recursos locais (UNCCD, 2022b). De todo modo, conclusões mais definitivas dependem do mapeamento in loco destes imóveis, permitindo a inclusão de dados confirmados e não hipotéticos²¹.

O objetivo deste exercício foi promover uma reflexão sobre os efeitos do padrão de ocupação do solo, representado pela razão entre domicílios permanentes e domicílios de uso ocasional ou vago, na base biofísica da área de estudo. O mapa permite levantar alguns apontamentos sobre a influência antrópica na qualidade do território. Assim, observamos os seguintes pontos:

1. A análise da imagem revela a predominância de áreas classificadas com NDVI moderado (abaixo de 0,66) onde predominam pastagens;
2. O uso ocasional de extensas áreas do território pode contribuir para a redução da produção local – agrícola ou ambiental, uma vez que as áreas não têm função agrícola ou qualidade ambiental relevante do ponto de vista de manutenção do ciclo hidrológico. Este efeito também pode ser gerado nas propriedades de uso permanente, onde também incidem extensas áreas de pastagens vazias e de qualidade moderada.

Em contato realizado com a Prefeitura de São Bento de Sapucaí, técnicos do órgão forneceram um levantamento dos pedidos de usucapião no município, bem como o número de alvarás de construção entre o período de 2015 e 2022, apresentados na Tabela 24. Os dados apontam que entre o ano de 2019 e 2020, data de início da pandemia do Covid-19, houve um aumento de 110% nos pedidos de usucapião. Já o número de pedidos de alvará aumentou apenas 37% no mesmo período. Assim, se conclui que o número de imóveis rurais existentes na área de estudo é substancialmente maior que as levantadas na base do SICCAR (2021), e que as áreas dos imóveis são menores, em decorrência ao aumento de pedidos de usucapião no município.

²¹ A pesquisa foi realizada durante a pandemia do Covid-19. Em função das restrições impostas durante este período, o levantamento de dados in loco foi comprometido.

Ano	Pedidos de Usucapião	Pedidos de Alvará
2015	28	nd
2016	35	nd
2017	38	78
2018	62	94
2019	40	129
2020	84	178
2021	147	160
2022	165	110

Tabela 24: Pedidos de Usucapião e Alvarás, 2015-2022. Município de São Bento do Sapucaí, SP. Org:
Autora

6. DISCUSSÃO

O objetivo desta pesquisa é apresentar uma visão geral do planejamento territorial e agregar à discussão do desenvolvimento sustentável na escala local e regional, com ênfase na formação de sistemas socioecológico, em específico a bioregião. Apresentamos uma visão geral do planejamento territorial no século XX, fundamentado em valores de produtividade, materialidade e competitividade regional e apontamos os desafios do planejamento territorial no século XXI, relacionados a restauração social e ecológica na escala local e global. Em seguida ressaltamos a importância da flora na formação dos territórios naturais e das condições ideais para a vida. Discorremos sobre os efeitos das ações humanas na conversão de territórios naturais em território antrópicos, a fim de atender a necessidades originadas pela cultura, promovendo assim a desestabilização dos processos ecológicos em diferentes escalas. Falamos sobre a importância dos territórios rurais enquanto reservas ecológicas e culturais de grande valor, bem como as pressões exercidas pelos mercados globais sobre o território rural, motivada pela alta demanda de recursos primários. Na pesquisa apresentamos o conceito de bioregião, vinculando também outros conceitos chaves, como planejamento integrado, territórios naturais e antrópicos, sistemas socioecológicos, metabolismo socioambiental, recursos comuns e pagamentos por serviços ambientais. Por fim, realizamos uma análise descritiva na área de estudo com o objetivo de entender o perfil do território estudado. Foram consideradas três métricas importantes que colaboram na avaliação do contexto regional. As métricas selecionadas para esta análise são: (1) Uso do solo; (2) Valor da Terra Nua; e (3) Padrões de uso de domicílios, na macro escala, e (4) Rede hídrica; (5) NDVI; (6) Distribuição das classes de domicílios na microescala. Na macro escala as pesquisas foram feitas com base na evolução histórica dos dados nos oito municípios analisados.

A. Avaliação do uso do solo

A taxa de cobertura florestal registrada entre os municípios analisados demonstra o potencial da região para a conservação ambiental. A confirmação de que a cobertura florestal teve tendência de manutenção ou crescimento em cinco dos oito municípios analisados é um dado importante. Esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) podem se tornar a principal fonte de recursos para a região no futuro, especialmente a medida em que os mecanismos de avaliação ecológica avançam, sendo capazes de gerar modelagens mais completas das condições ambientais necessárias para a produção e benefícios ecológicos, bem como o mapeamento de “pacotes” de benefícios ecossistêmicos (bundling) em uma determinada área (DAILY et al., 2000).

É alarmante verificar que em Sapucaí Mirim, município com tanto destaque para seus atributos naturais, a cobertura florestal reduziu nos últimos anos, enquanto a silvicultura ganhou espaço. A silvicultura praticada na região é destinada principalmente para a produção de lenha e toras para a construção civil (ICMBIO, 2018). A silvicultura é uma atividade incompatível com a qualidade ecológica da Serra da Mantiqueira e seu avanço deve ser limitado por políticas específicas relacionadas à conservação da biodiversidade local. Os municípios de Paraisópolis e Brasópolis e Piranguçu apresentam baixa cobertura florestal e grandes áreas de pastagens. Os dois primeiros municípios contam com a caracterização urbana de seus domicílios enquanto em Piranguçu a maioria dos domicílios encontra-se em área rural.

A avaliação do uso do solo pode se basear nos dados de (1) cobertura do solo; (2) uso do solo e (3) intensidade do uso, sendo que a intensidade no uso do solo pode ter impactos mais profundos do que os impactos aparentemente demonstrados por alterações no uso do solo (ERB, 2012). O investimento no aumento da intensidade do uso do solo será um diferencial para o atendimento das demandas geradas por uma população mundial crescente, prevenindo que esta demanda implique na expansão do uso de terras.

A produção agrícola caracterizada na Serra da Mantiqueira por pequenas propriedades familiares dedicadas à produção de subsistência diminuiu anualmente em São Bento do Sapucaí e nos municípios do entorno. A agricultura local tem exemplos de produtos típicos que revelam os modos de fazer dos grupos culturais da região, um importante bem imaterial. Este processo é incentivado pelo aumento do fluxo de turistas na região e a valorização das propriedades, conforme melhor explicado abaixo.

B. Análise do valor da terra nua (VTN)

Na última década se intensificou a compra de propriedades dedicadas ao estabelecimento de segunda residência, casas de veraneio. Uma consequência direta do fluxo estrangeiro de pessoas é o aumento do custo da terra, conforme indicado na análise do Valor da Terra Nua (VTN) ao longo dos anos. A classe de maior valorização foi a classe “Lavoura – boa aptidão”. No entanto, em todos os municípios analisados, a área dedicada à agricultura não teve este mesmo aumento, pelo contrário. Uma vez que a atividade agrícola diminuiu ao longo dos anos, uma possível explicação para a maior valorização desta classe é a procura por áreas de relevo mais plano, boa insolação e proximidade a recursos hídricos. Estas características também tendem a ser as mais desejadas em imóveis dedicados a fins construtivos.

Estes dados indicam claramente a aceleração de um movimento de segregação territorial, promovida com intensidade em regiões de maior valor turístico. Esta segregação é revelada com a crescente saída ou marginalização da população original, acarretando a descaracterização dos aspectos sociais e biofísicos de maior valor do território local. Nota-se que no município de Paraisópolis, onde ocorreu uma queda do VTN a partir de 2015, também foi registrado o aumento da área dedicada à agricultura no mesmo período.

C. Análise dos dados de domicílios

A análise da relação entre domicílios de uso permanente e uso não permanente pode oferecer insights sobre as consequências do manejo do território ocupado. Algumas possíveis consequências do aumento de domicílios de uso não permanente são: i. a redução da produtividade agrícola e dos processos ecossistêmicos no território rural, uma vez que estas propriedades contam com manejo reduzido; ii. a intensificação do processo de esvaziamento populacional devido à limitação do acesso da comunidade local à terra, reduzindo também os índices de densidade demográfica. Ao limitarem o acesso à terra e ao manejo dos recursos naturais, os efeitos indiretos do turismo se traduzem na perda dos meios de vida dos valores que representam a base das comunidades rurais.

O cenário apresentado acima representa processos que tem se desenvolvido não apenas na escala municipal, mas também na escala regional e global. O aumento do preço das terras, o deslocamento populacional do campo para a cidade, a perda do caráter produtivo agrícola no âmbito da propriedade familiar. No entanto, as oportunidades para a construção de novos cenários encontram-se disponíveis no *lugar*, no plano local, no território onde habitam as diferentes comunidades, ecossistemas naturais, modos de pensar e agir particulares a um determinado contexto.

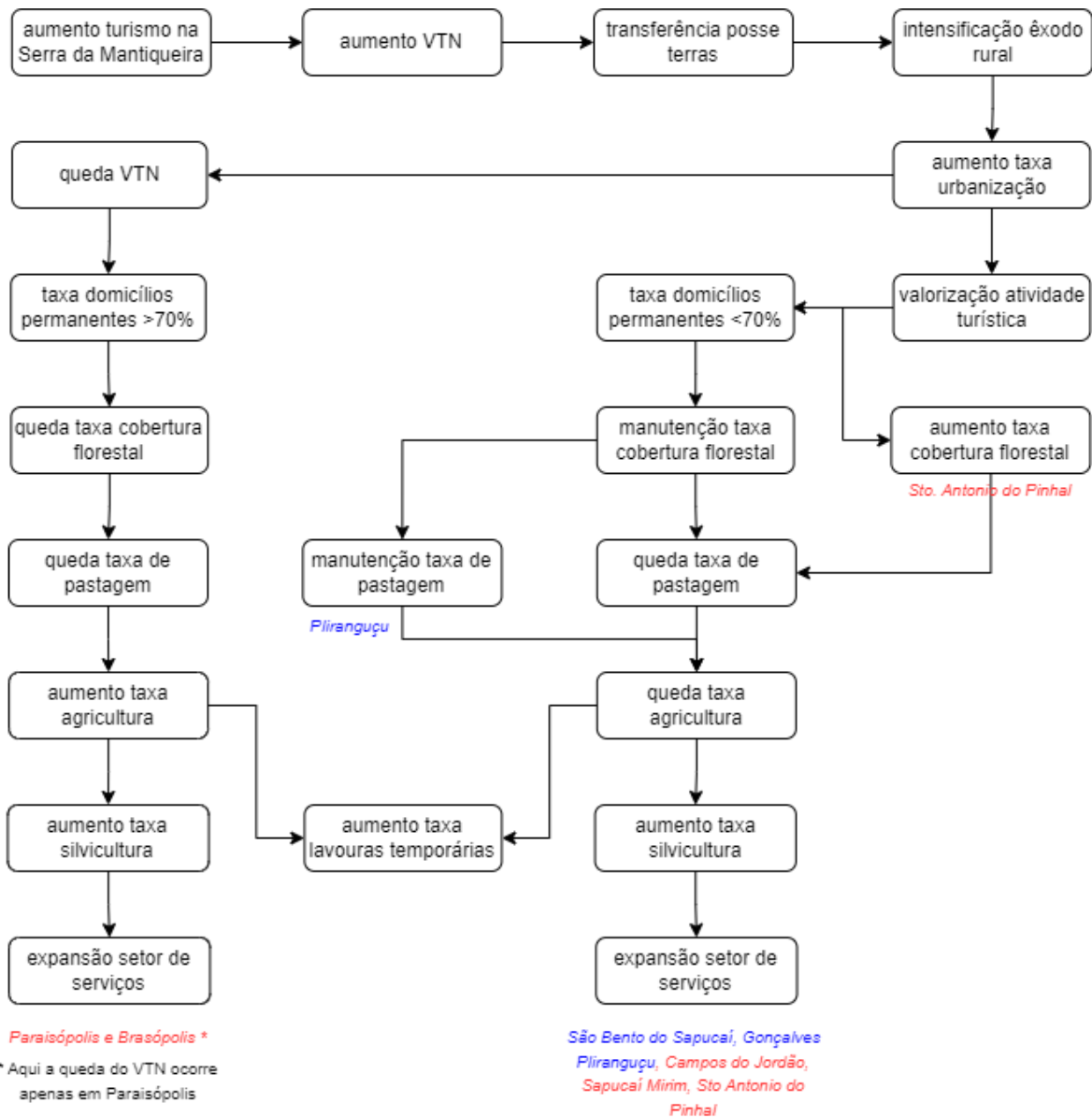


Figura 13: Fluxograma geral dos processos mapeados na área de estudo. Em vermelho, os municípios onde a maioria dos domicílios localiza-se em área urbana. Em azul, onde a maioria dos domicílios localiza-se em área rural. Org: Autora.

O fluxograma apresentado na Figura 15 indica os processos analisados na macro área de estudo. O diagrama inicia com o aumento do turismo na Serra da Mantiqueira, mas não é possível afirmar que este seja o ponto de partida dos demais processos. De todo modo, a valorização da Serra da Mantiqueira como um destino turístico intensificou-se nas últimas décadas, colaborando para a valorização da terra, a transferência da posse da terra, a intensificação do êxodo rural, processo que ocorre desde a década de 1960, com o aumento dos investimentos nacionais em industrialização (MAIA; BUAINAIN, 2015). A prática agrícola na área de estudo demonstrou retração em todos os municípios dentro do período estudado. A exceção está em Paraisópolis e Brasópolis, onde ocorreu uma queda mais drástica

do VTN (Paraisópolis) e a retomada da agricultura com foco em lavouras temporárias. Nestes dois municípios, a taxa de domicílios de uso permanente supera as demais áreas, representando >70% do total de domicílios, sugerindo nestas áreas um menor fluxo de turismo. Da mesma forma, o fluxograma não pretende indicar que os processos indicados ocorrem na ordem de cascata apresentada acima, e sim sugerir possíveis relações de interferência e influência mútua dentro do contexto analisado. A partir dos dados apresentados, foram identificadas as seguintes similaridades entre os municípios da macro área de estudo. São estas:

- **CONSERVAÇÃO AMBIENTAL:** Dos municípios analisados, quatro contam com cobertura florestal acima de 40% enquanto a outra metade está abaixo desta faixa. A literatura aponta a necessidade de manutenção de uma cobertura florestal mínima de 40% para a conservação dos processos ecológicos (ARROYO-RODRIGUEZ; FAHRIG; TABARELLI, 2020). É necessário o aumento nos índices de cobertura florestal na região, com exceção dos dois municípios que apresentam taxas de cobertura florestal acima de 60% - Sapucaí Mirim e Campos do Jordão. Ademais, todos os municípios contam com grandes áreas de pastagens, possivelmente amplamente subutilizadas, uma vez que a prática pecuária na Mantiqueira vem retraindo com a redução da população e como resultado da baixa produtividade, ocasionada pelas práticas de manejo (ICMBIO, 2018). Estas áreas de pastagens desocupadas devem, em muitos casos, ser convertidas novamente em ecossistemas florestais²², em especial quando há restrição de práticas agropecuárias e um direcionamento natural à conservação ambiental, como é o caso da microárea de estudo, conforme indicado no Plano Diretor de São Bento do Sapucaí ²³. Como na Serra da Mantiqueira a produção de água é um benefício ecossistêmico bastante central, a aptidão ambiental é igualmente central e deve ser explorada nos planejamentos territoriais futuros para a região;

²² Fonte: <https://www.socioambiental.org/en/socio-environmental-news/Restoration-makes-forest-grow-where-there-used-to-be-pasture-and-soy> Acesso em 10 de maio, 2023.

²³ O Plano Diretor pode ser encontrado em: <https://www.camarasbs.sp.gov.br/legislacao/tema/plano-diretor>.

- **PRODUÇÃO AGRÍCOLA:** Diminuição da área agrícola na região. Esta queda pode refletir i. perda de interesse da comunidade local na prática agrícola; ii. diminuição da produtividade das terras; iii. transferência da produção agrícola para outras localidades; iv. deslocamento da comunidade local. A diminuição da prática agrícola também está bastante vinculada à baixa rentabilidade da agricultura tradicional, modalidade mais praticada na região, além de concentração da produção em locais onde a intensificação do uso do solo é maior (ALVES; DA SILVA E SOUZA; MARRA, 2011). No entanto, a agricultura praticada na Serra da Mantiqueira, voltada para a pequena escala e com alta sazonalidade e diversidade na produção pode se tornar um importante elemento de dinamização dos aspectos ambientais, sociais e econômicos locais. Para tanto, incentivos no sentido de retomar a prática agrícola com direcionamento agroecológico e baseada em estratégias de agregação de valor, trarão benefícios para a região;
- **VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA:** Tendência de aumento do Valor da Terra Nua (VTN) nos municípios analisados, com padrão de desvalorização do VTN em alguns casos, a partir do ano de 2015. O aumento dos domicílios de uso ocasional ou vago na área de estudo, sugere um movimento de gentrificação da área e desestruturação da esfera social local (MESSERLI et al., 2013);
- **DESENVOLVIMENTO URBANO:** Crescimento urbano constante em todos os municípios. A urbanização acarreta maior demanda por recursos naturais e aumento de pressão sobre os processos ecológicos, sendo uma das principais causas da transformação de ecossistemas naturais (HUANG; YEH; CHANG, 2010);
- **TRANSFORMAÇÃO SOCIAL:** Mudança do perfil da população local, confirmado pelo aumento do fluxo de turistas e variações positivas do VTN, baixa na agricultura e envelhecimento da população, segundo dados do Censo de 2010, IBGE²⁴. Estes processos acarretam a perda gradual dos bens imateriais e materiais que atribuem valor à região;

²⁴ Dados disponíveis em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-bento-do-sapucaia/panorama>.

- **ESTAGNAÇÃO ECONÔMICA:** Diminuição do setor primário e crescimento do setor de serviços e comércios dependentes de fluxos turísticos sazonais. Distribuição de renda desigual, conforme confirmado pelos dados de rendimento per capita no município de São Bento do Sapucaí, de acordo com o Censo de 2010, IBGE.

Base biofísica e base antrópica

As características mapeadas na análise da microárea de estudo podem ser, em maior ou menor grau, extrapoladas para a macro área de estudo. Estas características são:

1. Paisagem rural composta por propriedades de pequeno porte. Predominam, em número, imóveis rurais de 3 a 10 hectares que ocupam cerca de 16% da área (cento e vinte propriedades), seguidos de imóveis de 1 a 3 hectares (sessenta e quatro imóveis) que ocupam 2,8% da área total. Quarenta e seis imóveis com mais de 20 hectares ocupam 46% da área de estudo;
2. Ocupação parcial do espaço, com forte presença de domicílios de uso não permanente, segundo projeção realizada com base nos dados obtidos do Censo de 2010 e 2022 para a área rural do município;
3. Ampla área de pastagens de qualidade ecológica moderada, representando oportunidades produtivas não aproveitadas, bem como conservação ambiental não realizada plenamente;
4. Alta aptidão para conservação ambiental e produção de benefícios ecossistêmicos. A área de estudo foi classificada no Plano Diretor do município como Zona de Conservação Hídrica (1.600 hectares), em função de suas numerosas nascentes e de sua bem demarcada microbacia hidrográfica, conforme também verificado no mapa de intensidade de córregos. Além disso, a área conta com 1.054 hectares (um quarto da área de estudo) de Zona de Proteção incidente sobre os topos de morros, onde predominam áreas de mata. A área de estudo tem um grande valor ecológico para a produção de benefícios ecossistêmicos derivados da conservação ambiental, da produção agrícola diversificada e da valorização da paisagem;
5. Grande potencial para produção de paisagem, tendo alto valor cênico e experiencial;
6. Desejo da comunidade local de preservar o modo de vida rural e de fortalecer no município as atividades voltadas ao turismo ecológico, agricultura e conservação ambiental.

Com base na leitura dos dados apresentada acima, entende-se que os municípios inseridos na macro área de estudo compartilham, em maior ou menor grau, de importantes características, favorecendo a construção de um planejamento territorial comum, contribuindo para o desenvolvimento de um sistema socioecológico local baseado no conceito de bioregião. Esta pesquisa mapeia diretrizes importantes a serem adotadas para o planejamento territorial da área, com o intuito de favorecer um ecossistema natural e social de valor. São estes:

1. ***Mecanismos de acesso à terra:*** Existe uma importante relação de interconexão entre comunidades culturais e ecossistemas naturais que determina a saúde de ambas as partes. Diante do aumento da centralização de terras para domicílios de uso não permanente, mecanismos de acesso à terra deverão ser aplicados, com o intuito de garantir o modo de vida da população local e o caráter rural da área.
2. ***Mecanismos de agregação de valor local:*** A Serra da Mantiqueira tem parte do seu valor atribuído à qualidade da paisagem local e do modo de vida típico da região. Dessa forma, estes elementos podem ser ainda mais explorados a partir de estratégias de agregação de valor aos serviços e produtos locais, como por exemplo a Indicação Geográfica²⁵, que vincula as qualidades de um produto às características únicas da região em que foram produzidos, valorizando inclusive o conhecimento investido e atribuindo direitos de propriedade intelectual sobre a produção.
3. ***Mecanismos de captura de valor da terra:*** Mecanismos de financiamento público como a captura do valor da terra podem ser aplicados pelo município, com o objetivo de possibilitar que investimentos públicos na região retornem ao poder público por meio da captura de parte do valor agregado sobre a venda de imóveis e novos empreendimentos locais, a fim de que sejam novamente reinvestidos na região (SUZUKI et al., 2015).
4. ***Manejo do conhecimento e da informação:*** A conservação ambiental se torna uma alternativa economicamente atrativa quando são constituídos esquemas de mapeamento do valor dos processos ecológicos de um determinado ecossistema natural (DAILY et al., 2000). Este processo está muito vinculado ao acesso ao conhecimento e à gestão da informação, que deverá ser promovida na região de forma a colaborar com a autonomia econômica do território;

²⁵ Indicação Geográfica. Fonte: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes_en

5. **Cooperação social:** As relações de troca e cooperação entre comunidades rurais são fundamentais para vencer as consequências do isolamento, característica tão marcante em territórios de menor densidade populacional.
6. **Instituições de governança social:** Com o objetivo de fomentar novos mecanismos de acesso à terra, esquemas de conservação ambiental, incentivos à produção comunitária de produtos locais, novas instituições de governança deverão ser estruturadas na região, com o objetivo de conduzir os esforços necessários.

O “Anexo I – Evidências do Processo Participativo”²⁶ do Plano Diretor Municipal apresenta o resultado de diversas oficinas comunitárias desenvolvidas com o objetivo de capturar a visão da população para o desenvolvimento da área. Nele constam importantes apontamentos, como o desejo da comunidade de preservar o caráter rural e produtivo do município, incentivar o turismo ecológico e a conservação ambiental. O documento também descreve a vontade da população em contar com maiores oportunidades de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), como fomento à conservação. Assim, fica claro que as ideias e a vontade de direcionar o desenvolvimento local em uma direção mais sustentável já existem. De acordo com o documento, a principal limitação para as propostas citadas acima é a limitada receita municipal e o atual quadro institucional, pouco estruturado. Nesse sentido, a ênfase dada pelo município ao setor de turismo é atualmente pouco estratégica, pois sendo uma cidade de serra, o movimento turístico concentra-se nos meses de inverno, com foco no mês de julho, e se distribui de forma mais pulverizado no resto do ano. Novas oportunidades de turismo rural experiencial e multifuncional podem ser promovidas na região, unindo conservação ambiental, social e produção local. A configuração de territórios multifuncionais é uma das abordagens que vem sendo muito debatida nos últimos anos como forma de promover o equilíbrio ecológico. A multifuncionalidade pode ser abordada, por exemplo, por meio da implantação de florestas em diversas tipologias, variando desde florestas nativas a policulturas de árvores e culturas agrícolas, a florestas nativas de manejo sustentável (MELI; REY-BENAYAS; BRANCALION, 2019).

Na Serra da Mantiqueira a conservação da biodiversidade é uma prática necessária, uma vez que lá persistem importantes remanescentes do bioma Mata Atlântica. O desenvolvimento bioregional é um conceito muito aplicável ao planejamento da região, pelas

²⁶ Anexos do Plano Diretor de São Bento do Sapucaí, disponíveis em: <https://is.gd/anexosdoplanodiretor>

integrações entre qualidades ecológicas bem demarcadas com manifestações culturais particulares daquele contexto.

Limitações da pesquisa

A última etapa da análise, que contempla o cruzamento das classes de uso de domicílios com os imóveis rurais levantados no SICCAR e com o mapa de NDVI permite uma visualização da relação entre padrão de ocupação e qualidades ecológicas da área de estudo. No entanto a análise revelou-se limitada, pelos seguintes motivos: i. não foi confirmada a localização exata dos lotes e domicílios de uso permanente/ uso não permanente, aumentando o grau de imprecisão da análise; ii. o pasto encontra-se com qualidade moderada em grande parte da área de estudo, incluindo áreas onde supostamente existe o uso permanente do domicílio. Dessa forma percebe-se que a questão do manejo inadequado é uma realidade aplicada para a área como um todo, e não necessariamente vinculada ao padrão de uso dos imóveis. Ademais, será necessário que pesquisas futuras realizem a avaliação do NDVI em uma análise temporal mais extensa, a fim de comparar, por exemplo, variações dos índices de vegetação em relação a mudanças no uso do solo. Outros indicadores e métricas deverão ser buscados, para tornar o resultado da análise mais preciso.

Em pesquisas futuras, será importante agregar às análises SIG dados oferecidos pelos órgãos locais como a localização exata dos domicílios de uso não permanente, bem como aprofundar as pesquisas em campo, para assim chegar em resultados mais conclusivos.

O planejamento bioregional se baseia em abordagens estratégicas com o objetivo de desenvolver alternativas de desenvolvimento integrado alinhado com uma abordagem baseada no lugar. O planejamento bioregional baseado no contexto local, também referenciado como “*place-based approach*” depende da análise integrada dos aspectos ambientais, econômicos e sociais atuantes na formação do território, e inclui a avaliação de processos originados em diferentes escalas que podem, de alguma forma, influenciar o desenvolvimento local.

A pesquisa fez o cruzamento de conceitos complementares no intuito de embasar a necessidade de abordagens territoriais integradas e baseadas em uma visão sistêmica. Ao traçar uma linha do tempo do planejamento espacial e territorial ao longo do século XX, ampliou a compreensão de processos que são muito mais amplos que o contexto da área de estudo, e que são compartilhados por outras regiões na escala nacional e global. Observamos de forma geral alguns processos ambientais, sociais e econômicos que influenciam o desenvolvimento da região e a qualidade das comunidades rurais. Avaliamos alguns indicadores ecológicos como a densidade de cursos d’água e a atividade fotossintética para a

visualização o efeito dos padrões de ocupação humana na conservação ambiental. O planejamento bioregional deve se aprofundar na pesquisa da interrelação entre diferentes indicadores ecológicos e socioeconômicos, bem como se basear na coleta de dados qualitativos transmitidos pelos atores envolvidos. A pesquisa em diferentes escalas espaciais e temporais será importante para a definição dos objetivos do planejamento e as instâncias chaves para alcançá-los.

A pesquisa fez pouca menção à importância da governança no planejamento bioregional. No entanto a governança é um tema central, e deve ser mais bem explorado em pesquisas futuras. Da mesma forma, seria interessante avaliar melhor casos de planejamento bioregional, buscando entender os mecanismos e políticas adotadas, e os seus efeitos na prática.

Nos encontramos em um momento histórico em que o principal desafio da humanidade é a restaurar os ecossistemas naturais, a base do funcionamento do nosso planeta. Para tal, a bioregião serve como modelo de planejamento territorial, sendo enraizada no conceito de conservação ambiental, multifuncionalidade, colaboração e formação de redes distribuídas oferece importante base conceitual e instrumental.

CONCLUSÃO

A partir da pesquisa sobre as várias dimensões do planejamento territorial rural, podemos concluir que:

- Os ecossistemas naturais representam o início e o fim de todos os processos de manutenção da vida e devem ser preservados e restaurados;
- O território é um conceito complexo e sua compreensão representa um salto na forma como planejamos processos socioecológicos e econômicos;
- A cultura é uma importante força na modelagem de territórios. Novas práticas e paradigmas culturais devem ser explorados com o intuito de diminuir a pressão exercida sobre o uso de recursos naturais;
- O planejamento territorial voltado à conservação ambiental é uma prioridade e seu sucesso depende da compreensão da influência exercida pelas sociedades humanas no manejo dos recursos naturais;
- A bioregião é um conceito promissor, e tende a ganhar mais destaque a medida em que integra o desenvolvimento social e ecológico associados a uma governança colaborativa, reconhecidamente mais eficiente que modelos de gestão centralizados;
- A Serra da Mantiqueira conta com abundantes recursos ambientais e humanos que, no entanto, sofrem rápida transformação. A aplicação do conceito de bioregião pode colaborar com a restauração dos tecidos ecológicos e sociais locais.

Com isso, esta pesquisa expande o conceito de bioregião, com a esperança de que, em breve, as bioregiões serão apenas “regiões”, e o “bio” será removido do nome para entrar na construção natural de todos os territórios manejados pelo ser humano.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **O Brasil se distancia cada vez mais da infraestrutura sustentável** – Ricardo Abramovay. Disponível em: <<https://ricardoabramovay.com/2021/06/o-brasil-se-distancia-cada-vez-mais-da-infraestrutura-sustentavel/>>. Acesso em: 19 set. 2021.

AGNOLETTI, M. Rural landscape, nature conservation and culture: Some notes on research trends and management approaches from a (southern) European perspective. **Landscape and Urban Planning**, v. 126, p. 66–73, 2014.

ALBRECHTS, L. Strategic (spatial) planning reexamined. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 31, n. 5, p. 743–758, 2004.

ALBRECHTS, L. More of the same is not enough! How could strategic spatial planning be instrumental in dealing with the challenges ahead? **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 37, n. 6, p. 1115–1127, 2010.

ALGEO, T. J. et al. Late Devonian Oceanic Anoxic Events and Biotic Crises: “Rooted” in the Evolution of Vascular Land Plants? **GSA Today**, v. 5, n. 3, p. 64–66, 1995.

ALVES, E.; DA SILVA E SOUZA, G.; MARRA, R. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista de Política Agrícola**, v. 20, n. 2, 2011.

ARROYO-RODRIGUEZ, V.; FAHRIG, L.; TABARELLI, M. Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation. **Ecology Letters**, v. 23, p. 1040–1420, 2020.

ATERA, E.; ITOH, K. A Review of Land Degradation Assessment Methods. **Land Restoration Training Programme**, p. 17–68, 2008.

BALUŠKA, F.; MANCUSO, S. Plants, climate and humans. **EMBO reports**, v. 21, n. 3, 4 mar. 2020.

BARQUERO, A. V. Os Territórios Inovadores: Espaços Estratégicos do Desenvolvimento. **Crítica e Sociedade: Revista de Cultura Política**, v. 4, n. 2, p. 52–71, 2012.

BELLINGIERI, J. C. Teorias Do Desenvolvimento Regional E Local: Uma Revisão Bibliográfica. **Revista de Desenvolvimento Econômico - RDE**, v. 1, n. 39, p. 6, 2017.

BENYUS, J. **Janine Benyus: Biomímica em ação**. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/janine_benyus_biomimicry_in_action?language=pt-br>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BERG, P. **The biosphere and the bioregion: Essential writings of Peter Berg**. 1. ed. New York, NY: Routledge, 2015.

BLUM, A.; MAYER, J.; GOZLAN, G. Infrared thermal sensing of plant canopies as a screening technique for dehydration avoidance in wheat. **Field Crops Research**, v. 5, n. C, p. 137–146, 1 jan. 1982.

BORRAS, S. M. et al. Towards a better understanding of global land grabbing: An editorial introduction. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 2, p. 209–216, 2011.

BORRELLI, P. et al. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. **Nature Communications**, v. 8, n. 1, [s.d.].

BRUNCKHORST, D. Building capital through bioregional planning and biosphere reserves. **Ethics in Science and Environmental Politics**, v. 1, n. 1, p. 19–32, 2001.

BUITRAGO, M. F. et al. Changes in thermal infrared spectra of plants caused by temperature and water stress. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 111, p. 22–31, 2016.

BUSCHBACHER, R. A Teoria da Resiliência e os Sistemas Socioecológicos: Como se preparar para um futuro imprevisível? **Boletim Regional, Urbano e Ambiental - IPEA**, jan. 2014.

CABEZA, Á. M. Fundamentos Conceptuales y Metodológicos del Ordenamiento Territorial. **Revista Geográfica Venezolana**, v. 49, n. 1, p. 153–157, 2008.

CABIANCA, M. A. DE A.; SOUZA, L. H. DE. A Cultura de Veraneio e a produção do espaço da Região Metropolitana da Baixada Santista (São Paulo, Brasil) The Summer Culture and the space production of the Metropolitan Region of Baixada Santista (São Paulo, Brazil). **Turismo & Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 1–22, 2017.

CAMPAGNA, M.; DI CESARE, E. A.; COCCO, C. Integrating Green-Infrastructures Design in Strategic Spatial Planning with Geodesign. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1820, 2020.

CAMPBELL, H. Planning to Change the World: Between Knowledge and Action Lies Synthesis. **Journal of Planning Education and Research**, v. 32, n. 3, p. 135–146, 2012.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação - A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. São Paulo, SP: Editora Cultrix LTDA., 1982. v. 5

CASTIGLIONI, V. B. R. **Relatório de Planejamento | Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão - Produto 1**. Campinas, SP: [s.n.].

CHAN, K. M. A. et al. Conservation Planning for Ecosystem Services. **Plos Biology**, v. 4, n. 11, 2006.

CHAN, K. M. A.; SATTERFIELD, T.; GOLDSTEIN, J. Rethinking Ecosystem Services to Better Address and Navigate Cultural Values. **Ecological Economics**, v. 74, p. 8–18, 2012.

COELHO, V. L. P. A PNDR e a Nova Fronteira do Desenvolvimento Regional Brasileiro. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 17, n. Mi, p. 11–25, 2017.

DADOS, N.; CONNELL, R. The global south. **Contexts**, v. 11, n. 12–13, p. 323–340, 2012.

DAHL, T. W.; ARENS, S. K. M. The Impacts of Land Plant Evolution on Earth's Climate and Oxygenation State – An Interdisciplinary Review. **Chemical Geology**, v. 547, n. December 2019, p. 119665, 2020.

DAILY, G. C. et al. **Value of Nature and the Nature of Value**. *Science*, 21 jul. 2000.

DAILY, G. C. et al. **Ecosystem Services in Decision Making: Time to Deliver**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, fev. 2009.

DALL'AGNOL, A. **Valor das Terras Agrícolas no Brasil**. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2022/06/09/valor-das-terras-agricolas-no-brasil/>>. Acesso em: 7 jun. 2023.

DASGUPTA, P. Common Property Resources: Economic Analytics. **Economic and Political Weekly**, v. 40, n. 16, p. 1610–1622, 2008.

EARP, F. S.; KORNIS, G. **O Desenvolvimento Econômico sob Getúlio Vargas**. Rio de Janeiro, RJ: [s.n.].

EISENSTEIN, C. How the Environmental Movement Can Find Its Way. **Heartfulness Magazine Advancing in Love**, 2023.

ELLIS, E. C. et al. Anthropogenic Transformation of the Biomes, 1700 to 2000. **Global Ecology and Biogeography**, v. 19, n. 5, p. 589–606, 2010.

ELLIS, E. C. Ecology in an Anthropogenic Biosphere. **Ecological Monographs**, v. 85, n. 3, p. 287–331, 2015.

ELLIS, E. C.; RAMANKUTTY, N. Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 8, p. 439–447, 2008.

EOS. **NDVI: Perguntas Frequentes Para Compreender Melhor O Índice**. Disponível em: <<https://eos.com/pt/blog/ndvi-faq/>>. Acesso em: 18 set. 2021.

EPA. **Land Use**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/report-environment/land-use>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ERB, K. H. How a Socio-Ecological Metabolism Approach can Help to Advance our Understanding of Changes in Land-Use Intensity. **Ecological Economics**, v. 76, n. 341, p. 8–14, 2012.

EUROPEAN COMMISSION. **European Spatial Towards Balanced and Sustainable of the European Union**. [s.l.] European Commission, 1999.

FAIRHEAD, J.; LEACH, M.; SCOONES, I. Green Grabbing: A New Appropriation of Nature? **Journal of Peasant Studies**, v. 39, n. 2, p. 237–261, 2012.

FAO. **The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at Breaking Point**The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point (SOLAW 2021). Rome: FAO, 2021.

FAO. Land statistics and indicators Global, regional and country trends, 2000-2020. **FAOSTAT Analytical Brief**, 2022.

FITZ, P. R. Classificação de Imagens de Satélite e Índices Espectrais de Vegetação: Uma Análise Comparativa. **Geosul**, v. 35, n. 76, p. 171–188, 2020.

FLEXOR, G. Mercado de Terras Commodity Boom e Land Grabbing. **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**, v. 1, p. 20–38, 2017.

FOLEY, J. A. et al. **Global Consequences of Land Use**. **Science**, 22 jul. 2005.

FOLKE, C. et al. **Adaptive Governance of Social-Ecological Systems**. **Annual Review of Environment and Resources**, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação: Cartas Pedagógicas e Outros Escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FRIEDMANN, J. **Planning in the Public Domain: From Knowledge to Action**. [s.l.] Princeton University Press, 1987.

FRIEDMANN, J. et al. Strategic Spatial Planning and The Longer Range. **Planning Theory and Practice**, v. 5, n. 1, p. 49–67, 2004.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil Celso Furtado**. [s.l.: s.n.].

GALLEN, N.; GKARTZIOS, M. Defining rurality and the scope of rural planning. **The Routledge Companion to Rural Planning**, n. January, p. 17–27, 2019.

GALVANESE, C. S. Paradigmas de Planejamento Territorial. **Universidade Federal do ABC**, v. Tese de Doutorado, p. 235, 2018.

GIBBS, H. K. et al. Tropical Forests Were the Primary Sources of New Agricultural Land in the 1980s and 1990s. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 38, p. 16732–16737, 21 set. 2010.

GIBBS, H. K.; SALMON, J. M. **Mapping the world's degraded lands**. **Applied Geography** Elsevier Ltd, , 1 fev. 2015.

GIVENS, J. E.; HUANG, X.; JORGENSON, A. K. Ecologically Unequal Exchange: A Theory of Global Environmental Injustice. **Sociology Compass**, v. 13, n. 2, 1 maio 2019.

GORZELAK, M. A. et al. Inter-Plant Communication Through Mycorrhizal Networks Mediates Complex Adaptive Behaviour in Plant Communities. **AoB Plants**, v. 7, p. plv050, 2015.

GOTTMAN, J. **The Significance of Territory**. Charlottesville, USA: The University Press of Virginia, 1973.

GRATALOUP, C. Os Períodos do Espaço. **GEOgraphia**, v. 8, n. 16, p. 80–86, 2010.

GUAL, M. A.; NORGAARD, R. B. Bridging Ecological and Social Systems Coevolution: A Review and Proposal. **Ecological Economics**, v. 69, n. 4, p. 707–717, 2010.

GUERRY, A. D. et al. **Natural Capital and Ecosystem Services Informing Decisions: From Promise to Practice**. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** National Academy of Sciences, , 16 jun. 2015.

HAAR, C. M. Regionalism and Realism in Land-Use Planning. **University of Pennsylvania Law Review**, v. 105, n. 4, p. 515, 1957.

HAESBAERT, R. Dos Múltiplos Territórios à Multiterritorialidade. p. 16, 2004.

HAESBAERT, R. **Para Pensar Uma Política Nacional de Ordenamento Territorial**. Brasília: Anais da Oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial, 2005.

HAESBAERT, R.; PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Nova Des-Ordem Mundial**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

HASTINGS, A. et al. **Ecosystem Engineering in Space and Time**. **Ecology Letters** Blackwell Publishing Ltd, , 2007.

HICKEL, J. et al. Imperialist Appropriation in the World Economy: Drain from the Global South Through Unequal Exchange, 1990–2015. **Global Environmental Change**, v. 73, 2022.

HUANG, S. L.; YEH, C. T.; CHANG, L. F. **The transition to an urbanizing world and the demand for natural resources**. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, ago. 2010.

ICMBIO. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira**. Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista->

de-ucs/apa-da-serra-da-

mantiqueira/arquivos/plano_de_manejo_serra_da_mantiqueira_2018.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Projeto Regiões Rurais 2015 - Relatório Técnico**. Rio de Janeiro: [s.n.].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas do Espaço Rural Brasileiro**. 2a Edição ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS - IPA. **Inventário do Instituto Florestal - 2020**. Disponível em: <<http://201.55.44.220/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B9A45FE3D-C444-4E8D-AE3B-8037D38EF4B3%7D>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SHUKLA, P. R. et al. **Land Degradation**. In: **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-4/>>. Acesso em: 6 jul. 2023.

IUCN. **A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2016. v. 1

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK JONES, M. Organisms as Ecosystem Engineers. **Oikos**, v. 69, n. 3, p. 373–386, 1994.

KELLER, J. W. **The Importance of Rural Development in the 21st Century: Persistence, Sustainability and Futures**. Bendigo, Victoria, AU: Centre for Sustainable Regional Communities, La Trobe University, 2001.

KENRICK, P. et al. **A Timeline for Terrestrialization: Consequences for the Carbon Cycle in the Palaeozoic**. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences** Royal Society, , 2012. . Acesso em: 10 abr. 2023

KENRICK, P.; CRANE, P. R. **The Origin and Early Evolution of Plants on Land**. **Nature**, 1997.

KEOHANE, R. O.; NYE, J. S. Power and Interdependence in the Information Age. **Foreign Affairs**, v. 77, n. 5, p. 81–94, 1998.

KISSINGER, G.; HEROLD, M.; DE SY, V. **Drivers and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers**. Vancouver, Canada: [s.n.].

KUEMMERLE, T. et al. Challenges and opportunities in mapping land use intensity globally. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 484–493, 2013.

LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, J.; FELDMAN, M. W. Cultural Niche Construction and Human Evolution. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 14, n. 1, p. 22–33, 2001.

LAMBIN, E. F. et al. The Causes of Land-Use and Land-Cover Change: Moving Beyond the Myths. **Global Environmental Change**, v. 11, n. 4, p. 261–269, 2001.

LAPIG. **Atlas das Pastagens**. Disponível em: <<https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

LEVIN, S. A. The Problem of Pattern and Scale in Ecology. **Ecology - Ecological Society of America**, v. 73, n. 6, p. 1943–1967, 1992.

LYNCH, K. Site Planning. Em: **Site Planning**. 2nd Editio ed. Cambrigde, MA: The M.I.T. Press, 1984. p. 469.

MACEDO, F. C. DE; PAES COELHO, V. L. A Política Nacional De Desenvolvimento Regional – PNDR E Os Fundos Constitucionais De Financiamento. **Redes: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 3, p. 464–496, 2015.

MAIA, A. G.; BUAINAIN, A. M. O novo mapa da população rural brasileira. **Confins**, n. 25, 4 nov. 2015.

MAPA. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MASSON-DELMOTTE, V. et al. **IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Basis. Contributions of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. United Kingdom and New York, USA: Cambridge Unive, 2021.

MATSON, P. A. et al. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 504–509, 1997.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **Autopoiesis and Cognition -The Realization of the Living**. London, England: Reidel Publishing Company, 1979.

MAXWELL, N. **Karl Popper, Science and Enlightenment**. [s.l.] UCL Press, 2018.

MAXWELL, S. L. et al. Area-Based Conservation in the Twenty-First Century. **Nature**, v. 586, n. 7828, p. 217–227, 2020.

MCGINNIS, M. D.; OSTROM, E. Social-ecological system framework: initial changes and continuing. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, 2014.

MCGINNIS, M. V. **Bioregionalism**. [s.l.] Routledge, 1998.

MEADOWS, D. **Thinking in Systems**. London: Earthscan, 2009.

MELI, P.; REY-BENAYAS, J. M.; BRANCALION, P. H. S. Balancing Land Sharing and Sparring Approaches to Promote Forest and Landscape Restoration in Agricultural Landscapes: Land Approaches for Forest Landscape Restoration. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 201–205, 2019.

MESSERLI, P. et al. From “land grabbing” to sustainable investments in land: Potential contributions by land change science. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 528–534, 2013.

MEYFROIDT, P. et al. Globalization of Land Use: Distant Drivers of Land Change and Geographic Displacement of Land Use. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 438–444, 2013.

MMA. **Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial.html>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MUMFORD, L. **Technics and Civilization**. London, England: Routledge & Kegan Paul Ltd, 1935. v. 4

MURDOCH, J.; PRATT, A. C. Rural Studies: Modernism, Postmodernism and the 'Post-rural'. **Journal of Rural Studies**, v. 9, n. 4, p. 411–427, 1993.

NAG, S. K.; CHAKRABORTY, S. Influence of Rock Types and Structures in the Development of Drainage Network in Hard Rock Area. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, v. 31, n. 1, p. 25–35, 2003.

NEINAVAZ, E. et al. Thermal Infrared Remote Sensing of Vegetation: Current Status and Perspectives. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 102, p. 102415, 1 out. 2021.

NELSON, G. C. et al. Anthropogenic Drivers of Ecosystem Change: an Overview. **Ecology and Society**, v. 11, n. 2, 2006.

NETO, C. P. R. **Formação Política do Agronegócio**. Tese de Doutorado—Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2018.

ODLING-SMEE, J. et al. Niche construction theory: A practical guide for ecologists. **Quarterly Review of Biology**, v. 88, n. 1, p. 3–28, 2013.

OLESEN, K. The Neoliberalisation of Strategic Spatial Planning. **Planning Theory**, v. 13, n. 3, p. 288–303, 2014.

OLIVEIRA, F. L. P. DE; WERNER, D. Perspectiva Histórica do Planejamento Regional no Brasil. **Primeiras Jornadas de Planejamento CEPAL**, 2014.

OLIVEIRA, L. G. L. DE et al. Estudo da Variabilidade de Índices de Vegetação Através de Imagens do ETM+/LANDSAT 7. **XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 5995–6002, 2007.

OSTROM, E. **Governing the Commons - The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

OSTROM, E.; COX, M. Moving beyond panaceas: A multi-tiered diagnostic approach for social-ecological analysis. **Environmental Conservation**, v. 37, n. 4, p. 451–463, 2010.

PALLARD, B.; CASTELLARIN, A.; MONTANARI, A. A Look at the Links Between Drainage Density and Flood Statistics. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, v. 5, n. 5, p. 2899–2926, 2008.

PERPETUA, G. M.; JUNIOR, A. T.; GARVEY, B. Reprimarização e Expansão Territorial das Commodities no Brasil: Dinâmicas, Fatores, Escalas e Implicações. **Revista da ANPEGE**, v. 18, n. 36, p. 817–844, 2022.

PIERCE, J.; MARTIN, D. G.; MURPHY, J. T. Relational Place-Making: The Networked Politics of Place. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 36, 2010.

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. **Water, Hydration and Health**. **Nutrition Reviews** NIH Public Access, , 2010. Disponível em: </pmc/articles/PMC2908954/>. Acesso em: 18 set. 2021

POSNER, S. M.; MCKENZIE, E.; RICKETTS, T. H. Policy impacts of ecosystem services knowledge. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 113, n. 7, p. 1760–1765, 16 fev. 2016.

RAMÍREZ-MIRANDA, C. Critical Reflections on the New Rurality and the Rural Territorial Development Approaches in Latin America. **Universidad Autónoma Chapingo**, v. 32, n. 1, p. 122–129, 2014.

REED, M. S. et al. A Place-Based Approach to Payments for Ecosystem Services. **Global Environmental Change**, v. 43, p. 92–106, 1 mar. 2017.

RUSSELL, R. et al. Humans and nature: How knowing and experiencing nature affect well-being. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 38, p. 473–502, out. 2013.

SALISBURY, J. W.; MILTON, N. M. Thermal Infrared (2.5- to 13.5- μm) Directional Hemispherical Reflectance of Leaves. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 54, n. 9, p. 1301–1304, 1988.

SANTOS, M. O Dinheiro e o Território. **GEOgraphia**, p. 7–13, 1999.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. v. 1

SATIR, O.; BERBEROGLU, S. **Landscape Planning**. [s.l.] InTech, 2012.

SAUER, S.; LEITE, S. P. Expansão Agrícola, Preços e Apropriação. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 3, p. 503–524, 2012.

SCHEJTMAN, A.; BERDEGUÉ, J. Rural Territorial Development. **Debates and rural issues**, n. March, p. 41, 2004.

SCHNEIDER, S.; TARTARUGA, I. G. P. Território e Abordagem Territorial. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 23, n. 1, p. 99–116, 2005.

SCOTT, M.; GALLENT, N.; GKARTZIOS, M. New Horizons in Rural Planning. **The Routledge Companion to Rural Planning**, n. January, p. 1–12, 2019.

SØRENSEN, I. et al. The Charophycean Green Algae as Model Systems to Study Plant Cell Walls and Other Evolutionary Adaptations that Gave Rise to Land Plants. **Plant Signaling and Behavior**, v. 7, n. 1, p. 1–3, 2012.

SOUZA, N. DE J. DE. Teoria dos Pólos, Regiões Inteligentes e Sistemas Regionais de Inovação. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales**, v. 16, n. 84, p. 87–112, 2005.

STANNY, M.; KOMOROWSKI, Ł.; ROSNER, A. The Socio-Economic Heterogeneity of Rural Areas: Towards a Rural Typology of Poland. **Energies**, v. 14, n. 16, 2021.

SUZUKI, H. et al. **Financing Transit-Oriented Development with Land Values: Adapting Land Value Capture in Developing Countries**. Washington, DC: The World Bank, 2015.

SYMEONAKIS, E.; CALVO-CASES, A.; ARNAU-ROSALEN, E. Land use change and land degradation in southeastern Mediterranean Spain. **Environmental Management**, v. 40, n. 1, p. 80–94, 2007.

THE WORLD BANK. **Rural land area (sq. km)**. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.RU.K2?end=2015&start=1990&view=chart>>. Acesso em: 30 maio. 2023.

TINBERGEN, N. The Functions of Territory. **Bird Study**, v. 4, n. 1, p. 14–27, 1957.

TURNER, B. L.; LAMBIN, E. F.; REENBERG, A. The Emergence of Land Change Science for Global Environmental Change and Sustainability. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 52, p. 20666–20671, 2007.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. **Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process**. New York, NY: Springer Science+Business Media LLC, 2015.

UNCCD. **Global Land Outlook - Second Edition Land Restoration for Recovery and Resilience**. [s.l: s.n.].

UNCCD. **Global Land Outlook - Second Edition Land Restoration for Recovery and Resilience**. [s.l: s.n.].

VAINER, C. Planejamento Territorial e Projeto Nacional. Introdução da Relevância da Questão Territorial. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 9, n. 2, p. 9–23, 2007.

VERBURG, P. H. et al. Land System Science: Between global challenges and local realities. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 5, p. 433–437, 2013.

VERCELLINO, I. S. **Biodiversidade da Mata Atlântica na Estação Ambiental São Camilo, Itanhaém, São Paulo**. São Paulo: [s.n.].

WAISSBLUTH, D. Bioregionalism, Community and Environmental Ethics: An Approach to Geographical Borderlines. **Intus Legere Filosofia**, v. 10, n. 2, p. 13, 2016.

WIEDMANN, T.; LENZEN, M. **Environmental and social footprints of international trade**. **Nature Geoscience**Nature Publishing Group, , 1 maio 2018.

WIGGINS, S.; PROCTOR, S. How Special Are Rural Areas? The Economic Implications of Location for Rural Development. **Development Policy Review**, v. 19, n. January, p. 427–436, 2001.

WINKLER, K. et al. Global land use changes are four times greater than previously estimated. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, 1 dez. 2021.

WYBORN, C.; EVANS, M. C. **Conservation needs to break free from global priority mapping**. **Nature Ecology and Evolution**Nature Research, , 1 out. 2021.

XIE, H. et al. A bibliometric analysis on land degradation: Current status, development, and future directions. **Land**, v. 9, n. 1, 2020.