

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ARTUR DALTON LIMA

AVALIAÇÃO CRONOLÓGICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DE
PROPRIEDADES RURAIS ADEPTAS OU NÃO AOS SISTEMAS
AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS E A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL DO
ALTO VALE DO RIBEIRA

CURITIBA-PR

2023

ARTUR DALTON LIMA

AVALIAÇÃO CRONOLÓGICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DE
PROPRIEDADES RURAIS ADEPTAS OU NÃO AOS SISTEMAS
AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS E A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL DO
ALTO VALE DO RIBEIRA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência do Solo.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Eduardo Rozane

CURITIBA-PR

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Lima, Artur Dalton

Avaliação cronológica da ocupação e uso do solo de propriedades rurais adequadas ou não aos sistemas agroflorestais agroecológicos e a restauração ambiental do Alto Vale do Ribeira / Artur Dalton Lima . – Curitiba, 2023.

1 recurso online: PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Eduardo Rozane

1. Sensoriamento remoto. 2. Bacias hidrográficas. 3. Solo - Uso. 4. I. Rozane, Danilo Eduardo. II. Universidade Federal do Paraná. Programa Pós-Graduação em Ciência do Solo. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA DO SOLO -
40001016014P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação CIÊNCIA DO SOLO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **ARTUR DALTON LIMA** intitulada: **AVALIAÇÃO CRONOLÓGICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DE PROPRIEDADES RURAIS ADEPTAS OU NÃO AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS E A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL DO ALTO VALE DO RIBEIRA**, sob orientação do Prof. Dr. **DANILO EDUARDO ROZANE**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 21 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

21/09/2023 17:09:00.0

DANILO EDUARDO ROZANE

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

21/09/2023 17:37:28.0

MARCELO DOMINGOS CHAMMA LOPES

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE EST. PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO)

Assinatura Eletrônica

21/09/2023 17:07:31.0

JOEL LEANDRO DE QUEIROGA

Avaliador Externo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA)

À minha querida esposa e filhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por sua bondade e misericórdia, pelas oportunidades vividas, pelas superações de desafios (principalmente durante a pandemia) e pelos difíceis e constantes aprendizados.

Agradeço a minha querida esposa Rute, minha filha Amanda e meu filho Antônio Gabriel pelo incentivo, amor e compreensão, durante este período de aprendizado e desafios acadêmicos e familiares. Assim como agradeço a minha cunhada e cunhado, Pastora Carla e Pastor Adriano, pelo apoio espiritual e por terem idealizado e articulado este mestrado.

Agradeço muito ao Prof. Dr. Danilo Eduardo Rozane pela oportunidade, confiança, companheirismo, ensinamentos e pela compreensão em diversas ocasiões.

Ao amigo Ocimar José Baptista Bim pela parceria em diversas oportunidades e durante muitos anos, além de agradecer por sua incansável dedicação e compromisso com as comunidades tradicionais e com questões ambientais do Vale do Ribeira.

Às famílias agricultoras tradicionais da Cooperafloresta pela oportunidade de estarmos juntos desde 2007, superando desafios e buscando contribuir com o desenvolvimento socioeconômico do Vale do Ribeira através dos sistemas agroflorestais, organização social, processamento e comercialização da produção agroflorestal.

À Petrobras pelo apoio, em parte desta pesquisa, que ocorreu no âmbito do Projeto Agroflorestar: Vale do Ribeira, realizado pela Cooperafloresta, através do Programa Petrobras Socioambiental.

Ao Prof. Dr. Jairo Calderari de Oliveira Júnior e Denise de Conti pelo apoio, orientações e compreensão em diversos imprevistos e momentos de dificuldades.

À CAPES pelo fundamental e importante apoio ao desenvolvimento de pesquisas, assim como pela bolsa de mestrado.

Aos docentes e funcionários da UFPR, que, mesmo durante momentos de inúmeros desafios enfrentados nos últimos anos, continuaram contribuindo com excelência para desenvolvimento da ciência e do crescimento do país.

Muito obrigado!

“Agora, pois, permanecem a fé, a esperança e o amor...”

I Coríntios 13:13a

RESUMO

A região do Vale do Ribeira, localizado nos estados de São Paulo e Paraná, possui uma grande riqueza ambiental e sociocultural, com diversas comunidades que aderiram aos sistemas agroflorestais agroecológicos para a produção de alimentos, aliada à conservação ambiental e geração de renda. Este projeto teve como objetivo: classificar, quantificar e avaliar através da elaboração de mapas, as alterações na dinâmica da paisagem pela utilização e uso do solo em propriedades rurais, ao longo dos últimos vinte anos, para que se possa verificar a contribuição da adoção de sistemas agroflorestais na conservação ambiental e recuperação de áreas degradadas. As propriedades pesquisadas pertenciam a famílias agricultoras tradicionais e quilombolas associadas à Cooperafloresta (adeptas aos sistemas agroflorestais) e outras não associadas (não adeptas aos sistemas agroflorestais). Mapas de ocupação e uso do solo de 42 propriedades foram elaborados para os anos de 2001, 2010 e 2021, a partir de imagens de satélite, fotografias aéreas e informações contidas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), localizadas nos municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR. Os mapas foram elaborados com o software ArcGIS 10.5., e as classes de ocupação e uso do solo encontradas (pastagem, floresta, agricultura, agrofloresta e infraestrutura) foram checadas em campo e conferidas com as famílias agricultoras, quando necessário. A análise dos mapas evidenciou que houve diferença na ocupação e uso do solo nas propriedades das famílias agricultoras pesquisadas, sendo nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais, apresentaram a diminuição da área ocupada por pastagem de 44,74 % (2001) para 16,63 % (2021), aumento da área ocupada por floresta de 43,38 % (2001) para 64,39 % (2021), diminuição da área ocupada por agricultura de 10,78 % (2001) para 0,19 % (2021), aumento da área ocupada por agrofloresta de 0,64 % (2001) para 18,15 % (2021) e aumento da área ocupada por infraestrutura de 0,45 % (2001) para 0,63 % (2021). Enquanto que nas propriedades das famílias não adeptas aos sistemas agroflorestais apresentaram aumento da área ocupada por pastagem de 45,14 % (2001) para 68,24 % (2021), diminuição da área ocupada por floresta de 54,73 % (2001) para 30,83 % (2021), aumento da área ocupada por agricultura de 0,00 % (2001) para 0,65 % (2021), aumento da área ocupada por infraestrutura de 0,13 % (2001) para 0,28 % (2021) e a não existência da classe agrofloresta nestas propriedades. Desta maneira, foi possível verificar a as diferenças da ocupação e uso do solo nas propriedades adeptas e não adeptas aos sistemas agroflorestais. Assim como também foi possível verificar que a adoção dos sistemas agroflorestais contribuiu para aumento da área de ocupada por floresta nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, dinâmicas naturais e sociais, bacia hidrográfica, recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

The Ribeira Valley region, located in the São Paulo (SP) and Paraná (PR) states, has a great environmental and sociocultural wealth, with several communities that have adhered of agroecological agroforestry systems for food production, combined with environmental conservation and generate income. This project aimed to: classify, quantify and evaluate, through the elaboration of maps, the changes in the dynamics of the landscape due to the land use and land cover (LULC) in rural properties, over the last twenty years, so that the contribution of the adoption of agroforestry systems in environmental conservation and recovery of degraded areas. The surveyed properties belonged to traditional farming families and “quilombolas” associated with Cooperafloresta (adherent of agroforestry systems) and other non-associated ones (non-adherent of agroforestry systems). LULC maps of 42 properties were prepared for the years 2001, 2010 and 2021, based on satellite images, aerial photographs and information contained in the Rural Environmental Registry (CAR), located in the municipalities of Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP and Bocaiúva do Sul-PR. The maps were created using ArcGIS 10.5 software, and the classes of LULC found (pasture, forest, agriculture, agroforestry and infrastructure) were checked in the field and checked with farming families, when necessary. The analysis of the maps showed that there was a difference in the LULC in the properties of the researched agricultural families, being in the properties adherent of agroforestry systems, they presented the decrease of the area occupied by pasture from 44.74% (2001) to 16.63% (2021), increase in the area occupied by forest from 43.38% (2001) to 64.39% (2021), decrease in the area occupied by agriculture from 10.78% (2001) to 0.19% (2021), increase in the area occupied by agroforestry from 0.64% (2001) to 18.15% (2021) and increase in the area occupied by infrastructure from 0.45% (2001) to 0.63% (2021). While the properties of families non-adherent of agroforestry systems showed an increase in the area occupied by pasture from 45.14% (2001) to 68.24% (2021), a decrease in the area occupied by forest from 54.73% (2001) to 30.83% (2021), increase in area occupied by agriculture from 0.00% (2001) to 0.65% (2021), increase in area occupied by infrastructure from 0.13% (2001) to 0.28 % (2021) and the non-existence of the agroforestry class on these properties. In this way, it was possible to verify the differences in LULC in the properties that adhere and do not adhere of agroforestry systems. Just as it was also possible to verify that the adoption of agroforestry systems contributed to an increase in the area occupied by forest in properties that adhere to agroforestry systems.

Keywords: remote sensing, natural and social dynamics, hydrographic basin, recovery of degraded areas.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - OCUPAÇÃO ORIGINAL DA MATA ATLÂNTICA E SUAS FITOFISIONOMIAS VEGETACIONAIS.....	32
FIGURA 02 - LOCALIZAÇÃO DO VALE DO RIBEIRA NO BRASIL E NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E PARANÁ.....	35
FIGURA 03 - MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O VALE DO RIBEIRA NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E PARANÁ.....	36
FIGURA 04 - DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DA MATA ATLÂNTICA QUE OCORREM NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).....	37
FIGURA 05 - PRINCIPAIS TIPOS DE SOLO QUE OCORREM NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).....	38
FIGURA 06 - MAPA DO VALE DO RIBEIRA COM DESTAQUE PARA OS MUNICÍPIOS DE BARRA DO TURVO-SP, ADRIANÓPOLIS-PR E BOCAIÚVA DO SUL-PR.....	60
FIGURA 07 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, REFERENTE A CLASSE FLORESTA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.	70
FIGURA 08 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM PASTAGENS REFERENTES A CLASSE PASTAGEM, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.....	71
FIGURA 09 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM ESTÁGIO AVANÇADO DE DESENVOLVIMENTO, REFERENTES A CLASSE AGROFLORESTA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.....	71

FIGURA 10 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM O PLANTIO DE FEIJÃO E FEIJÃO COM MILHO, REFERENTE A CLASSE AGRICULTURA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.....	72
FIGURA 11 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM ALGUMAS DAS CONSTRUÇÕES RURAIS REFERENTES A CLASSE INFRAESTRUTURA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.....	72
FIGURA 12 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001.....	79
FIGURA 13 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001.....	82
FIGURA 14 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010.....	85
FIGURA 15 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010.....	88
FIGURA 16 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021.....	91
FIGURA 17 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021.....	94

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 - ALTERAÇÃO DA ÁREA DE OCUPAÇÃO DOS BIOMAS BRASILEIROS ENTRE OS ANOS DE 1985 ATÉ 2020.....	31
GRÁFICO 02 - ALTERAÇÕES DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ENTRE OS ANOS DE 1985 ATÉ 2020.....	34
GRÁFICO 03 - VARIAÇÃO DO PIB, NOS MUNICÍPIOS DO VALE DO RIBEIRA (SP E PR), ENTRE OS ANOS DE 2000, 2010 E 2019.....	45
GRÁFICO 04 - ALTERAÇÕES DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR), A PARTIR DE SUA ÁREA ORIGINAL E ENTRE OS ANOS DE 1985 ATÉ 2020.....	46
GRÁFICO 05 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO BRASIL, NO ANO DE 2017.....	48
GRÁFICO 06 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO ESTADO DO PARANÁ, NO ANO DE 2017.....	49
GRÁFICO 07 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	50
GRÁFICO 08 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).....	51
GRÁFICO 09 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	78
GRÁFICO 10 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	78

GRÁFICO 11 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	81
GRÁFICO 12 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	81
GRÁFICO 13 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....	84
GRÁFICO 14 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....	84
GRÁFICO 15 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....	87
GRÁFICO 16 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....	87
GRÁFICO 17 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....	90
GRÁFICO 18 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....	90

GRÁFICO 19 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....	93
GRÁFICO 20 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....	93
GRÁFICO 21 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	97
GRÁFICO 22 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	99
GRÁFICO 23 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	101
GRÁFICO 24 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	103
GRÁFICO 25 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	105
GRÁFICO 26 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2010 E 2010-2021.....	107

GRÁFICO 27 - REPRESENTAÇÃO DA ÁREA OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

.....108

GRÁFICO 28 - REPRESENTAÇÃO DA VARIAÇÃO NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DA ÁREA TOTAL OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....109

GRÁFICO 29 - REPRESENTAÇÃO DO FLUXO DE GANHOS E PERDAS DE ÁREA, NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ATRAVÉS DO DIAGRAMA DE SANKEY.....110

GRÁFICO 30 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....112

GRÁFICO 31 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....114

GRÁFICO 32 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....116

GRÁFICO 33 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....118

GRÁFICO 34 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES NÃO

ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2010 E 2010-2021.....	120
--	-----

GRÁFICO 35 - REPRESENTAÇÃO DA ÁREA OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.	121
--	-----

GRÁFICO 36 - REPRESENTAÇÃO DA VARIAÇÃO NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DA ÁREA TOTAL OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....	122
---	-----

GRÁFICO 37 - REPRESENTAÇÃO DO FLUXO DE GANHOS E PERDAS DE ÁREA, NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ATRAVÉS DO DIAGRAMA DE SANKEY.....	123
--	-----

GRÁFICO 38 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	125
--	-----

GRÁFICO 39 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....	125
--	-----

GRÁFICO 40 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....	126
--	-----

GRÁFICO 41 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....	128
--	-----

GRÁFICO 42 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....128

GRÁFICO 43 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....129

GRÁFICO 44 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....131

GRÁFICO 45 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....131

GRÁFICO 46 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....132

GRÁFICO 47 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....134

GRÁFICO 48 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....134

GRÁFICO 49 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....135

GRÁFICO 50 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.....137

GRÁFICO 51 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.....137

GRÁFICO 52 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.....138

GRÁFICO 53 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2021.....139

GRÁFICO 54 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE FLORESTA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....140

FIGURA 55 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....141

GRÁFICO 56 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....142

GRÁFICO 57 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E

NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	143
--	-----

GRÁFICO 58 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	144
--	-----

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - VALORES DA ÁREA TOTAL, PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTE A ÁREA TOTAL DO BRASIL, ALÉM DA POPULAÇÃO, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2021.....39

TABELA 02 - ESTIMATIVA DA QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE LOCALIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS, NO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2019.....40

TABELA 03 - VALORES DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (ÓBITOS POR MIL NASCIDOS VIVOS), NO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 2010 E 2020.....41

TABELA 04 - VALORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) DO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 1991, 2000, 2010 E 2021.....41

TABELA 05 - QUANTIFICAÇÃO DE CERTIFICADOS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL, ESTADO DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2021, COMPARADO COM A QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS.....45

TABELA 06 - VALORES DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) – PREÇOS CORRENTES – E AS RESPECTIVAS POSIÇÕES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO-SP, MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR E VALE DO RIBEIRA, NOS ANOS DE 2000, 2010 E 2019. EM RELAÇÃO AO BRASIL E AOS RESPECTIVOS ESTADOS.43

TABELA 07 - PRINCIPAIS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS QUE OCUPAM AS PROPRIEDADES RURAIS NO VALE DO RIBEIRAS, SUAS RESPECTIVAS ÁREAS (HA), QUANTIDADES PRODUZIDAS (TON) E VALOR DA PRODUÇÃO (R\$)

OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).....	53
--	----

TABELA 08 - VALORES DA ÁREA TOTAL, PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTE A ÁREA TOTAL DO BRASIL, ALÉM DA POPULAÇÃO, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2021.....	61
--	----

TABELA 09 - VALORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) DO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 1991, 2000 E 2010.	61
---	----

TABELA 10 - ESTIMATIVA DA QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE LOCALIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS, NOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR, E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2019.	62
--	----

TABELA 11 - QUANTIFICAÇÃO DE CERTIFICADOS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2021.....	62
--	----

TABELA 12 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.....	63
--	----

TABELA 13 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (TENDO OS VALORES REUNIDOS DE AGRICULTURA, PASTAGEM E SILVICULTURA EM AGROPECUÁRIA), NAS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.....	64
---	----

TABELA 14 - PRINCIPAIS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS QUE OCUPAM AS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.....65

TABELA 15 - VALORES DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) – PREÇOS CORRENTES – E AS RESPECTIVAS POSIÇÕES DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA, NOS ANOS DE 2000, 2010 E 2019.66

TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS SELECIONADAS.....69

TABELA 17 - LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS SELECIONADAS.....69

TABELA 18 - LISTA DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PESQUISADAS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS TOTAIS....75

TABELA 19 - LISTA DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PESQUISADAS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS TOTAIS....76

TABELA 20 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2001.....77

TABELA 21 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2001.....80

TABELA 22 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E

INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2010.....	83
--	----

TABELA 23 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2010.....	86
---	----

TABELA 24 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2021.....	89
---	----

TABELA 25 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2021.....	92
---	----

TABELA 26 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	96
--	----

TABELA 27 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	98
--	----

TABELA 28 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	100
---	-----

TABELA 29 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGROFLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	102
TABELA 30 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	104
TABELA 31 - VARIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, COMPARANDO-SE OS GANHOS E PERDAS DE ÁREA ENTRE OS ANOS DE 2001-2010, 2010-2021 E 2001-2021.	106
TABELA 32 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	111
TABELA 33 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	113
TABELA 34 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	115
TABELA 35 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....	117

TABELA 36 - VARIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, COMPARANDO-SE OS GANHOS E PERDAS DE ÁREA ENTRE OS ANOS DE 2001-2010, 2010-2021 E 2001-2021.....119

TABELA 37. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....124

TABELA 38. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....127

TABELA 39. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....130

TABELA 40. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGROFLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....133

TABELA 41. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.....136

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

APP	- Área de Preservação Permanente
ATER	- Assistência Técnica e Extensão Rural
CAR	- Cadastro Ambiental Rural
CATI	- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CNPO	- Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos
Cooperafloresta-	- Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis e Cooperativa dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo, Adrianópolis e Bocaiúva do Sul
CV	- Coeficiente de Variação
DP	- Desvio Padrão
F	- Teste de Fisher
GEE	- Gases de Efeito Estufa
GPS	- Global Positioning System
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IF	- Instituto Florestal
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	- Intergovernmental Panel on Climate Change
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA	- Ministério do Desenvolvimento Agrário
ONU	- Organização das Nações Unidas
PAA	- Programa de Aquisição de Alimentos
PIB	- Produto Interno Bruto
PNAE	- Política Nacional de Alimentação Escola
RL	- Reserva Legal
UNESCO	- Organizações das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
1.1 OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO.....	29
1.1.1 Brasil.....	30
1.1.2 Mata Atlântica.....	31
1.1.3 Vale do Ribeira.....	35
1.1.3.1 Aspectos Socioambientais.....	39
1.1.3.2 Ocupação e uso do solo no Vale do Ribeira.....	46
1.1.3.3. Sistemas Agroflorestais Agroecológicos no Vale do Ribeira.....	56
1.2. IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO.....	58
 2 MATERIAL E MÉTODOS.....	60
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	60
2.2 METODOLOGIA.....	66
2.2.1 Descrição das atividades desenvolvidas.....	68
2.2.1.1 Seleção das áreas de estudo.....	68
2.2.1.2 Elaboração dos mapas e identificação das classes de ocupação e uso do solo.....	70
2.2.1.3 Checagem de campo.....	73
2.2.1.4 Finalização dos mapas e calculo da área ocupada por cada classe.....	73
2.2.1.5 Análise estatística.....	73
 3 RESULTADOS.....	75
3.1 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001.....	76
3.1.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2001.....	76
3.2 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010.....	82
3.2.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2010.....	82
3.2.2 Não adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2010.....	86
3.3 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021.....	88
3.3.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2021.....	89
3.3.2 Não adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2021.....	92

3.4 ANÁLISE DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021 EM PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....	95
3.4.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais.....	95
3.4.2 Não adeptas aos sistemas agroflorestais.....	110
3.5 AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....	123
4 DISCUSSÃO.....	145
5 CONCLUSÕES.....	148
6 REFERÊNCIAS.....	149

1 INTRODUÇÃO

1.1 OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO

A intensa alteração da cobertura e utilização do solo, visando a exploração dos recursos naturais sem o planejamento necessário, causam impacto ao ambiente global de maneira significativa (IPCC, 2021; SCHULTE et al. 2022). Desafios urgentes têm sido enfrentados pela humanidade como: degradação ambiental, diminuição da biodiversidade, mudança climática, pobreza persistente e injustiças sociais associadas (SCHULTE et al. 2022). Sendo as mudanças climáticas, consideradas por vários pesquisadores, não mais uma crise, mas uma emergência climática (IPCC, 2021).

A intensidade e magnitude destas alterações na dinâmica ambiental do planeta, causadas pelos seres humanos desde o século XVII, tem sido tão elevadas que estima-se que suas influências perdurarão por centenas de anos, mesmo que imediatamente cessadas (IPCC, 2021). Desta maneira, devido à magnitude do impacto humano, o termo “Era do Antropoceno”, criado por Crutzen (2002) tem sido utilizado por diversos pesquisadores para caracterizar a era geológica na qual a humanidade encontra-se atualmente e tem deixado marcas no globo que permanecerão por séculos.

Dentre as atividades degradantes de maior impacto na ocupação e uso do solo está a derrubada das florestas visando a ocupação pela agricultura e pastagem, que além de provocarem as emissões de gases de efeito estufa (GEE), dependendo da escala e do tipo de mudança da cobertura e uso do solo, também contribuem para: a) diminuir a precipitação média regional e a evapotranspiração; b) atrasar o início da estação chuvosa; c) aumentar as chances de veranicos e d) intensificar as estações secas (ZEMP et al. 2017; JIA et al. 2019; DOUVILLE et al. 2021; GATTI et al. 2021). Contudo, faz-se necessário lembrar que estimativas da ONU (2022) indicam que a população mundial atingiu em novembro de 2022 a marca de 8 bilhões de habitantes. No cenário de aumento populacional, o Brasil demonstra competência técnica na produção de alimentos, pois desde os anos 1970, tem conseguido ampliar a oferta de alimentos. Entre 1980 e 2021, a produção de grãos aumentou quase 400 %, além de estar internacionalmente, em uma comparação com 186 países destacado pelo potencial de crescimento da produtividade, pois de

2000 a 2019, a produtividade total dos fatores no Brasil cresceu cerca de 3,2 % ao ano, enquanto o mesmo indicador mundial ficou em torno de 1,7 % (GASQUES, et al. 2022). Sendo que este aumento de produção pode ser alcançado com base em ciência e políticas públicas de fomento ao investimento (GASQUES, et al. 2022).

Desta maneira, são de fundamental importância as discussões da ocupação e uso do solo visando à conservação ambiental e as práticas agropecuárias baseadas em sistemas regenerativos que possam ser biodiversos, resilientes ao clima, equitativos e economicamente sustentáveis (SCHULTE, et al. 2022), com princípios que garantam a soberania alimentar e ambiental.

1.1.1 Brasil

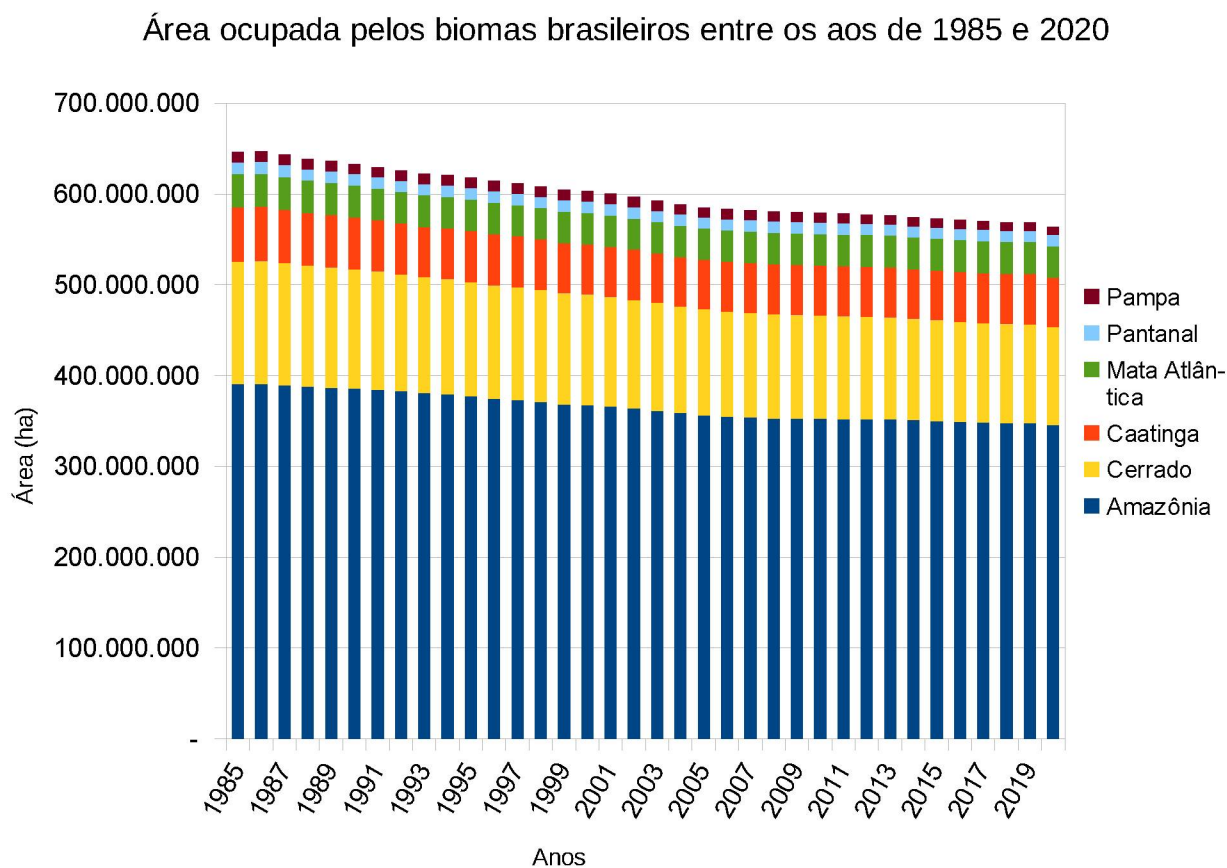
O Brasil é conhecido por possuir um grande território (8.510.345,54 km²) e uma imensa biodiversidade, mas, assim como em outros países, tem perdido áreas de conversão ocupadas por florestas nativas para atividades agropecuárias, plantios e pastagem (SOUZA et al., 2020). Cabendo destacar que, quanto maior a biodiversidade da floresta tropical, maior sua resistência às mudanças climáticas (FENG. et al. 2021).

De maneira geral, os seis biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) perderam sua vegetação nativa, ao longo dos séculos, para expansão de pastagens e agricultura, desenvolvimento de infraestrutura, expansão de cidades, incentivos políticos e financeiros à ocupação de terras, sendo estes os principais fatores que contribuíram e ainda contribuem para as mudanças da ocupação e uso do solo nestes biomas (SOUZA et al., 2020), em diferentes graus de intensidade.

Como pode ser observado no GRÁFICO 01, a partir das informações obtidas pelo MapBiomas (2021) e organizadas pelo autor, os biomas brasileiros sofreram as seguintes perdas de vegetação nativa entre os anos de 1985 a 2020: Amazônia: área de 409.787.167,00 ha, perda de 63.992.467,00 ha (15,6 %); Caatinga: área de 85.267.656,72 ha, perda de 31.106.036,70 ha (36,5 %); Cerrado: área de 197.269.167,28 ha, perda de 89.265.886,86 (45,25 %); Mata Atlântica: área de 108.662.976,74 ha, perda de 73.757.919,48 ha (67,9 %); Pampa: área de 17.588.596,80 ha, perda de 8.551.043,41 ha (48,6%); Pantanal: área de 13.274.045,00 ha, perda de 1.171.875,84 ha (8,8 %).

Desta maneira, pode-se verificar que o bioma brasileiro que sofreu maiores perdas de vegetação nativa, proporcional de ocupação e uso do solo em relação a sua área foi o bioma Mata Atlântica (GRÁFICO 01).

GRÁFICO 01 - ALTERAÇÃO DA ÁREA DE OCUPAÇÃO DOS BIOMAS BRASILEIROS ENTRE OS ANOS DE 1985 ATÉ 2020.

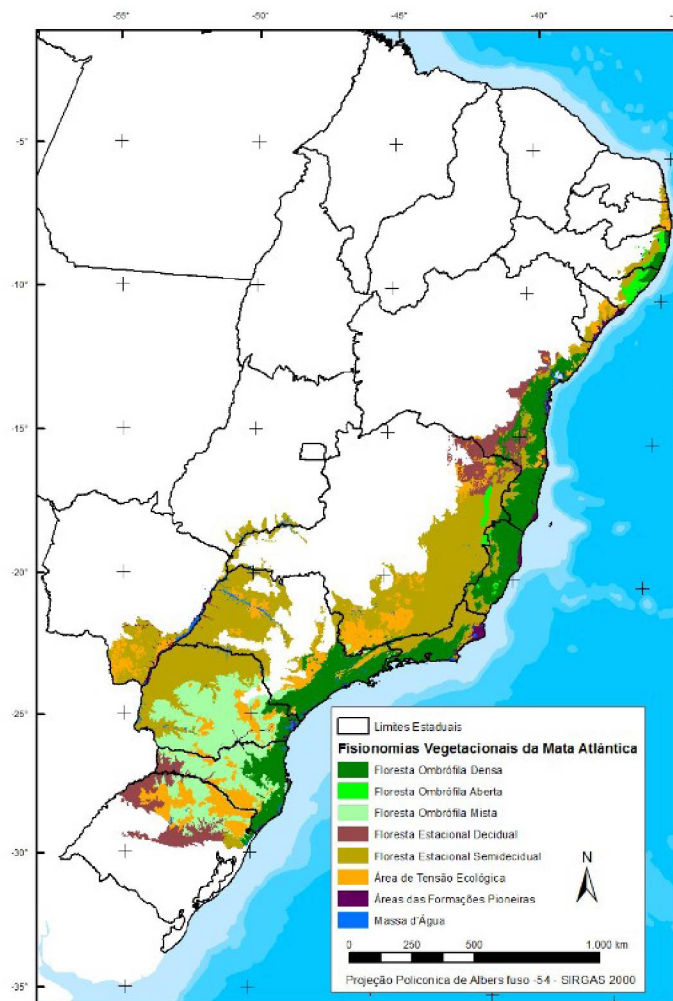


FONTE: MapBiomas (2021), elaborado pelo autor

1.1.2 Mata Atlântica

A Mata Atlântica, bioma considerado um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de biodiversidade do planeta, ocupava no Brasil uma área de, aproximadamente 1,3 milhões de km² (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021), distribuída em 17 estados brasileiros (FIGURA 01).

FIGURA 01 - OCUPAÇÃO ORIGINAL DA MATA ATLÂNTICA E SUAS FITOFISIONOMIAS VEGETACIONAIS.



FONTE: IBGE (2019).

Após séculos de desmatamentos, iniciado no século XVI, atualmente, a vegetação nativa da Mata Atlântica está reduzida a 11,7 % (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021), área esta que tem-se mantido constante há 30 anos (ROSA, et al. 2021). Cabe destacar que esta cobertura florestal pode apresentar diferentes intensidades de alteração, assim como diferentes idades.

Este bioma é ocupado por 70% da população brasileira e é responsável por 80% do PIB nacional (IBGE, 2020). Considerada um dos *hotspots*¹ de Biodiversidade Mundial (MITTERMEIER et al., 2011) por ser uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçada do planeta, tendo mais de 15.700

1 Considera-se um Hotspot de Biodiversidade Mundial, segundo Mittermeier et al. (2011): biomas que estejam ameaçados de extinção, que possuam pelo menos 1.500 plantas vasculares endêmicas e ter 30% ou menos de sua vegetação natural original conservada.

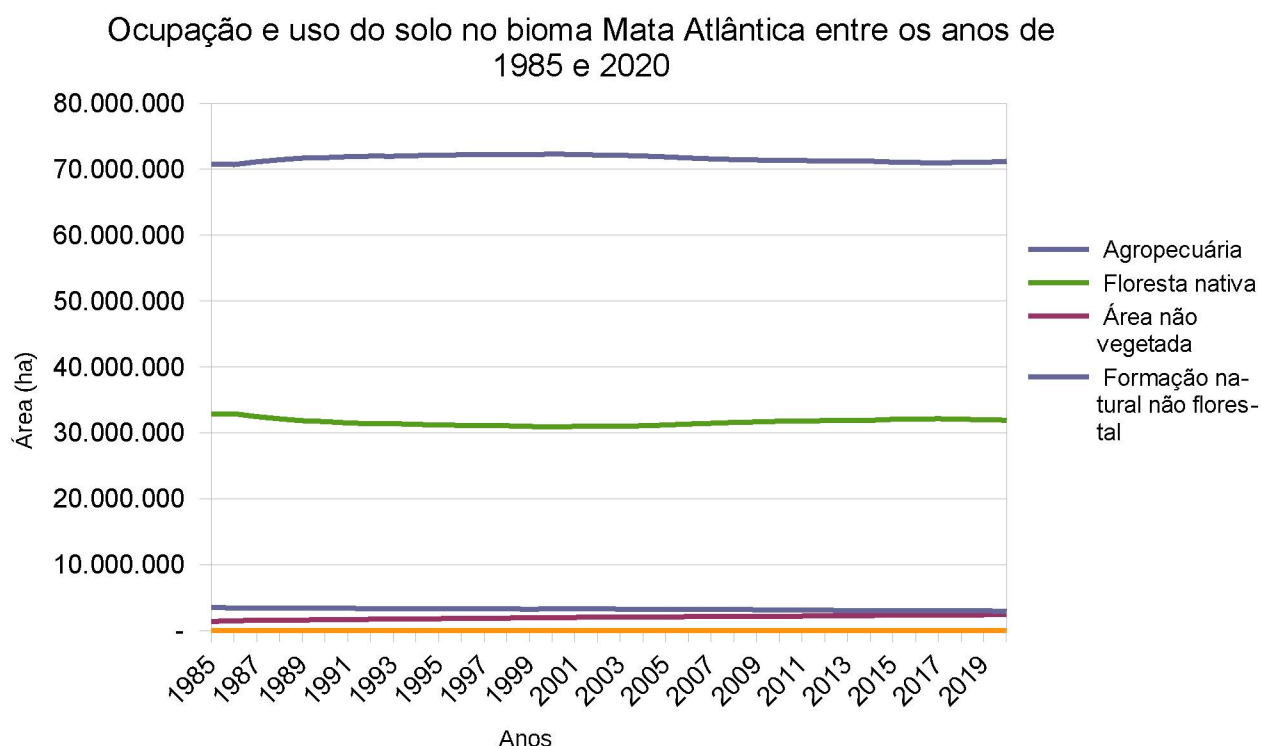
espécies de vegetais e mais de 2.000 espécies de animais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021), carece de urgentes ações voltadas para a conservação e recuperação ambiental de suas áreas degradadas (BRANCALION et al. 2019).

Segundo Ribeiro et al. (2009) e Lira et al. (2012), principalmente o desenvolvimento das cidades e as atividades agropecuárias contribuíram de maneira direta para a destruição e elevada fragmentação, deste bioma, de maneira que mais de 80% da floresta remanescente seja formada por áreas menores que 50 ha.

Cabe destacar que entre os anos de 1985 e 2020, houve uma estabilidade entre perdas e ganhos de vegetação nativa da Mata Atlântica, sendo que as perdas ocorreram, principalmente, em terrenos com pouca declividade, tendo o principal objetivo a conversão da floresta em plantios mecanizados, tendo ocorrido preferencialmente em áreas vizinhas aos plantios estabelecidos em momentos anteriores (ROSA et al., 2021).

A ocupação e uso do solo no bioma Mata Atlântica pode ser observado na FIGURA 03. Para a elaboração deste gráfico utilizou-se de informações publicadas por Rosa et al., (2021) e acessíveis no site do MapBiomas (2021), tendo sido considerada a área de 108.662.976 ha. Sendo este valor, 2,1% menor que os valores segundo o IBGE (2019), de 111.018.200 ha. Desta maneira, considerando os valores do MapBiomas (2021) para a elaboração dos gráficos, a Mata Atlântica teve sua área reduzida em 66,4% durante os anos anteriores a 1985, resultando em uma área de 36.472.459 ha. Entre os anos de 1985 e 2020, a redução da área de vegetação nativa foi de 4,3% resultando em 2020 uma área de 34.905.056 ha (GRÁFICO 02). Desta maneira, a perda total de vegetação nativa da Mata Atlântica foi de 70,7%.

GRÁFICO 02 - ALTERAÇÕES DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ENTRE OS ANOS DE 1985 ATÉ 2020.



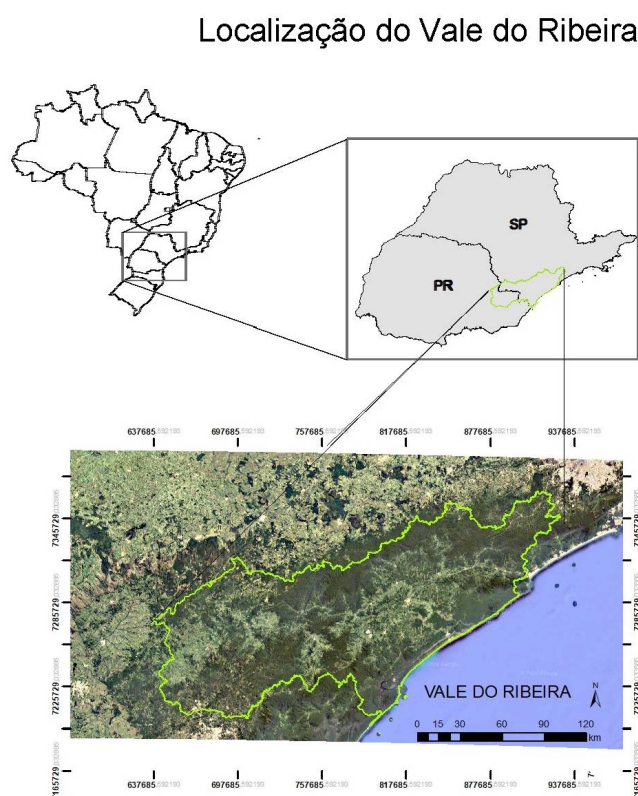
FONTE: MapBiomias (2021) elaborado pelo autor.

Incentivar a recuperação de áreas degradadas, a partir de políticas públicas, por exemplo, são de fundamental importância, principalmente a partir do plantio de espécies florestais nativas, através de técnicas de conservação do solo, técnicas agroecológicas e da adoção de agricultura regenerativa, como os sistemas agroflorestais agroecológicos, que proporcionam a conservação ambiental, produção de alimentos e geração de renda, sem a utilização de fogo e/ou de defensivos químicos. Estas práticas possibilitariam a recuperação e conservação ambiental e, consequentemente, a permanência das comunidades tradicionais que habitam estes ambientes de Mata Atlântica (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010), sendo o Vale do Ribeira uma importante região brasileira e mundial pela presença de áreas com Mata Atlântica conservada e das comunidades tradicionais que habitam este ambiente, além de diversas iniciativas de implantações e manejos de sistemas agroflorestais agroecológicos realizados por diversas comunidades em diversos municípios do Vale do Ribeira.

1.1.3 Vale do Ribeira

O Vale do Ribeira abrange uma área de 23.152,69 km² entre os estados de São Paulo e Paraná (IBGE, 2021). Comparativamente, sua área é maior que o estado de Sergipe (21.915,12 km²) e ocupa 0,27 % da superfície do Brasil. Apesar de algumas informações conflitantes, o Vale do Ribeira é formado por 30 municípios dos estados de São Paulo (23 municípios) e Paraná (7 municípios), sendo estes: Apiaí-SP, Barra do Chapéu-SP, Barra do Turvo-SP, Cajati-SP, Cananéia-SP, Eldorado-SP, Iguape-SP, Ilha Comprida-SP, Iporanga-SP, Itaóca-SP, Itapirapuã Paulista-SP, Itariri-SP, Jacupiranga-SP, Juquiá-SP, Juquitiba-SP, Miracatu-SP, Parquera-Açu-SP, Pedro de Toledo-SP, Registro-SP, Ribeira-SP, São Lourenço da Serra-SP, Sete Barras-SP e Tapiraí-SP (apenas parte do município de Peruíbe-SP), além de Adrianópolis-PR, Bocaiúva do Sul-PR, Cerro Azul-PR, Doutor Ulysses-PR, Itaperuçu-PR, Rio Branco do Sul-PR e Tunas do Paraná-PR (MDA, 2015; PARANÁ PROJETOS, 2022), FIGURAS 02 e 03.

FIGURA 02 - LOCALIZAÇÃO DO VALE DO RIBEIRA NO BRASIL E NOS ESTADO DE SÃO PAULO E PARANÁ.



FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

FIGURA 03 - MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM O VALE DO RIBEIRA NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E PARANÁ.



FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

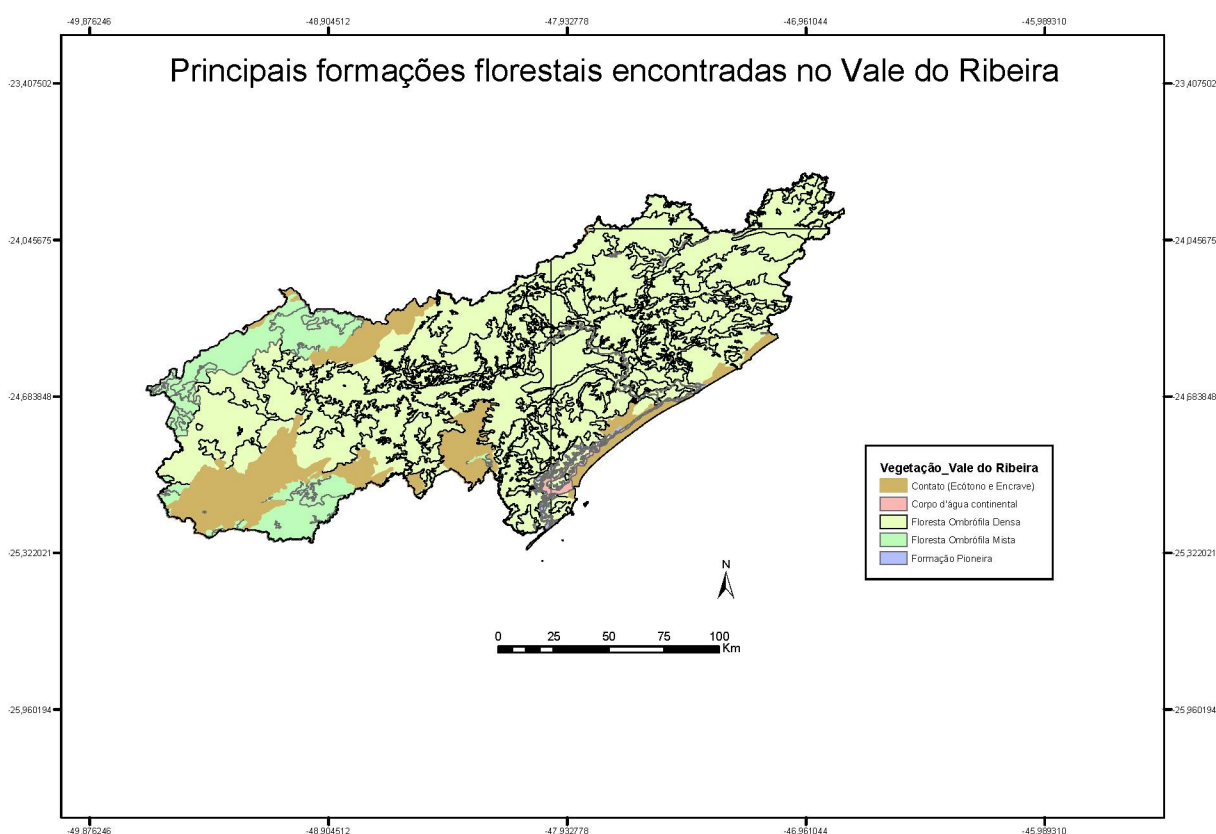
O clima desta região, de acordo com a classificação de Köppen, segundo Alvares et al. (2013), podem ser classificados como: Cfa e Cfb (sendo que “C”: caracteriza zona úmida subtropical, “f”: ausência de estação seca, “a”: com verão quente e “b”: com verão ameno), com temperatura média do mês mais quente superior a 18° C, além de Af (sendo que “A”: caracteriza zona tropical e “f”: ausência de estação seca). A classificação Cfa apresenta temperatura máxima 26° C, mínima de 14° C (média de 20° C) e precipitação de 1.500 mm; Cfb apresenta temperatura máxima de 24° C, mínima de 12° C (média de 17° C) e precipitação de 2.000 mm; Af apresenta temperatura máxima de 34° C, mínima de 20° C (média de 25° C) e precipitação de 2.300 mm, sendo considerado janeiro o mês mais quente e junho o mês mais frio (ALVARES et al., 2013).

O relevo varia de 10 m de altitude na planície litorânea até os 1.500 m nas serras e divisores de águas do Planalto do Turvo. Os rios da região, muitos apresentam cachoeiras devido às altas declividades e contribuem com o aporte de

água doce para o complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (SÃO PAULO, 2021).

Inserido no bioma Mata Atlântica (Lei nº 11.428 de 2006, Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24 de novembro de 2008), o Vale do Ribeira possui diferentes fitofisionomias podendo ser classificadas como Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, principalmente, além de áreas de tensão ecológica entre estas duas formações (IBGE, 2012), como pode ser observado na FIGURA 04.

FIGURA 04 - DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DA MATA ATLÂNTICA QUE OCORREM NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).

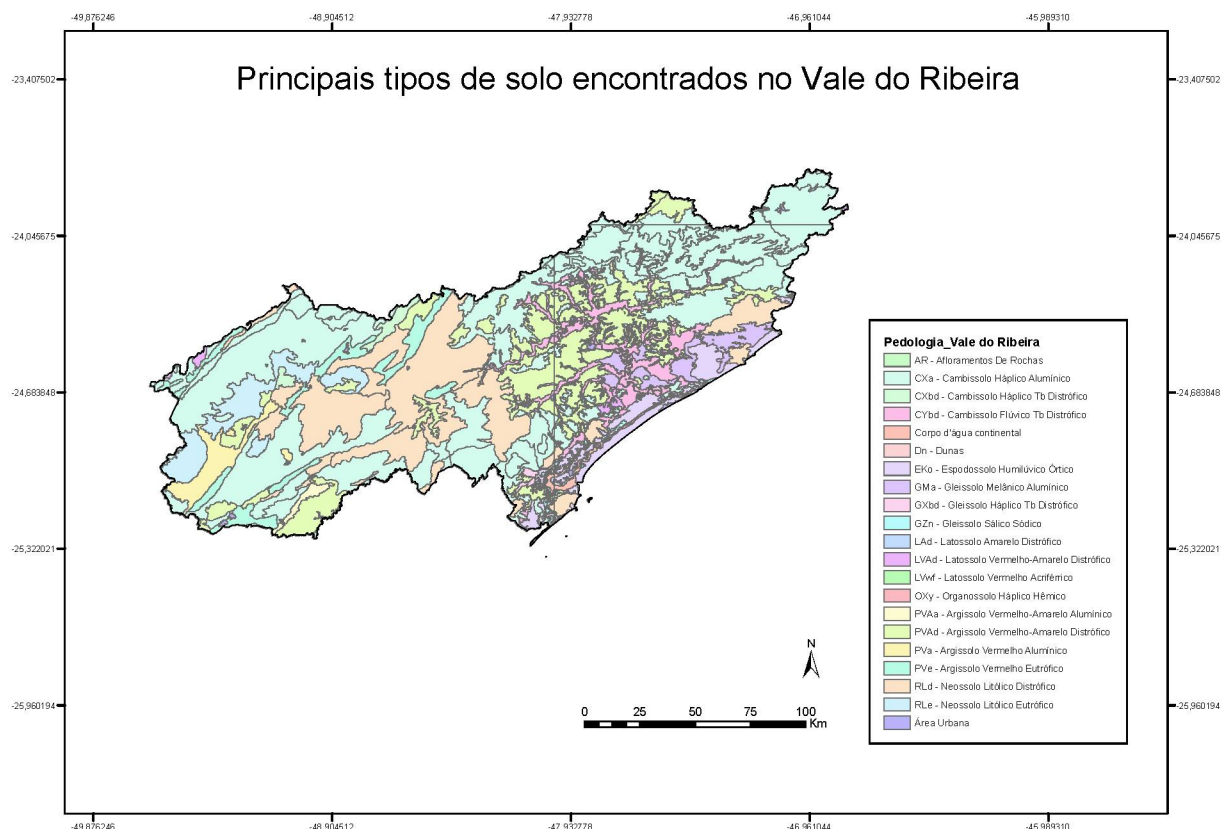


FONTE: IBGE (2012), elaborado pelo autor.

Os principais tipos de solo da região do Vale do Ribeira, podem ser assim classificados: Cambissolo Háplico Alumínico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Cambissolo Flúvico Tb Distrófico, Gleissolo Melânico Alumínico, Neossolo Litólico Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Espodossolo Humilúvico Órtico, Gleissolo Háplico Tb Distrófico, Gleissolo Sálco Sódico, Latossolo Vermelho-

Amarelo Distrófico (apenas uma pequena mancha deste solo), PronaSolos, (2022); IBGE, (2022a), FIGURA 05.

FIGURA 05 - PRINCIPAIS TIPOS DE SOLO QUE OCORREM NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).



FONTE: IBGE (2022a), elaborado pelo autor.

Cabe destacar que os aspectos edafoclimáticos citados contribuem para o desenvolvimento de plantios de diferentes espécies vegetais (frutíferas, hortaliças e grãos, além da produção de cafés especiais) desde espécies tropicais nas regiões de menor altitude até espécies subtropicais nas regiões de elevada altitude, em diferentes períodos do ano.

A partir do ano de 1999, esta região foi considerada como Patrimônio Natural da Humanidade, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO), por conservar os maiores remanescentes contínuos de Mata Atlântica do país (UNESCO, 2021).

1.1.3.1 Aspectos Socioambientais²

O Vale do Ribeira, contou com uma população de, aproximadamente, 495.759 habitantes no ano de 2021 e densidade demográfica de 21,41 hab./km² (IBGE, 2021), valor próximo da densidade demográfica brasileira, como consta na TABELA 01. Também cabe destacar que a baixa porcentagem da população brasileira total residente no Vale do Ribeira, apenas 0,27 % contrastando com os 21,41 % da população brasileira que reside no estado de São Paulo (TABELA 01).

TABELA 01 - VALORES DA ÁREA TOTAL, PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTE A ÁREA TOTAL DO BRASIL, ALÉM DA POPULAÇÃO, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2021.

Local	Área total (km ²)	Porcentagem da área total (%)	População total	Densidade demográfica (hab./km ²)	Porcent. da popu- lação to- tal (%)
				2021	
Brasil	8.510.345,54	100,00	213.317.639	25,07	100,00
São Paulo	248.219,49	2,92	46.649.132	187,94	21,87
Paraná	199.298,98	2,34	11.597.484	58,19	5,44
Vale do Ribeira (SP e PR)	23.152,69	0,27	495.759	21,41	0,23

FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

A riqueza sociocultural do Vale do Ribeira é a presença de considerável número de comunidades tradicionais: indígenas, caiçaras, agricultores familiares tradicionais, quilombolas, além de imigrantes de diversas partes do mundo, principalmente japoneses. Este aspecto contribui de maneira significativa para a diversidade e riqueza sociocultural regional. Também cabe destaque para a riqueza arqueológica da região que além de ter sido ocupada por milhares de anos atrás conta com a presença de sambaquis próximos e distantes do mar, além de ter sido encontrada a ossada mais antiga da região sudeste, Núcleo Capelinha, município de Cajati-SP, datada com aproximadamente 10.000 anos (NEVES et al., 2005).

² Cabe destacar que as informações referentes ao Vale do Ribeira, apresentadas neste capítulo foram organizadas pelo autor a partir da coleta de dados, no site do IBGE, de cada um dos 30 municípios dos estados de São Paulo e Paraná, que formam o Vale do Ribeira (SP e PR). Visto que as informações oferecidas por IBGE e Map-Biomas, apesar de terem sido organizadas para outras bacias hidrográficas e regiões do Brasil, não consta ou apresenta erro na delimitação do Vale do Ribeira, desta maneira, não foram utilizadas neste trabalho.

Em relação às comunidades quilombolas nesta região são: 38 (total de 56) certificadas no Estado de São Paulo e outras 10 (total de 36) no Estado do Paraná, sendo 2.859 em todo o país (FUNDAÇÃO PALMARES, 2022). Mas, segundo o IBGE (2019b), estima-se a existência de 6.023 comunidades quilombolas no Brasil e 7.424 comunidades indígenas; considerando esta estimativa, existe nos Estados de São Paulo e Paraná a estimativa de 142 e 88 comunidades quilombolas, sendo que a região do Vale do Ribeira apresenta uma estimativa que representa 2,01 % (121) das comunidades quilombolas encontradas no Brasil (TABELA 02).

TABELA 02 - ESTIMATIVA DA QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE LOCALIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS, NO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2019.

Local	Estimativa de localidades indígenas	Porcentagem da quantidade total (%)	Estimativa de localidades quilombolas	Porcentagem da quantidade total (%)
Brasil	7.424	100,00	6.023	100,00
São Paulo	198	2,67	142	2,36
Paraná	82	1,10	88	1,46
Vale do Ribeira (SP e PR)	41	0,55	121	2,01

FONTE: IBGE (2019b), elaborado pelo autor.

Apesar do contexto de grande riqueza ambiental, social e cultural, os municípios do Vale do Ribeira apresentam os mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) dos estados de São Paulo e Paraná, considerando a média dos municípios desta região o valor do IDH do Vale do Ribeira no ano de 2010 pode ser considerado 0,681, sendo que a média dos estados de SP e PR: 0,783 e 0,749, enquanto que o IDH do Brasil era de 0,704 (IBGE, 2021), como consta na TABELA 4, além de apresentar elevados índices de analfabetismo (CÍLIOS DO RIBEIRA, 2015) e elevada taxas de mortalidade infantil (IBGE, 2021), mas, como pode ser observado na TABELA 03 esta taxa tem diminuído de 16,79 para 12,64 entre os anos de 2010 e 2020, mas ainda acima da média nacional (11,50).

TABELA 03 - VALORES DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (ÓBITOS POR MIL NASCIDOS VIVOS), NO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 2010 E 2020.

Local	Taxa de mortalidade infantil (óbitos por mil nascidos vivos)				
	2010	Posição (Brasil)	2020	Posição (Brasil)	Evolução entre 2010 e 2020 (%)
Brasil	16,00		11,50		-28,1
São Paulo	11,91	24	9,88	22	-17,0
Paraná	12,10	23	9,30	26	-23,1
Vale do Ribeira (SP e PR)	16,79		12,64		-24,7

FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

Cabe destacar o aumento do IDH no Vale do Ribeira de 0,275, a partir da comparação entre os anos de 1991 e 2010. Como pode ser observado na TABELA 04, no Brasil, Paraná e São Paulo, também ocorreu aumento do IDH neste período citado, mas os valores encontrados, 0,242, 0,205 e 0,211 respectivamente, estão abaixo do aumento que ocorreu no Vale do Ribeira. Evidenciando-se assim, uma evolução maior que estes estados e acima da média brasileira. O IDH do Vale do Ribeira no ano de 2010 está muito próximo do valor calculado para o Brasil, diferença de apenas 0,023 (TABELA 04).

TABELA 04 - VALORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) DO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 1991, 2000, 2010 E 2021.

Local	IDH						
	1991	2000	Evolução entre 1991 e 2000 (%)	2010	Evolução entre 2000 e 2010 (%)	2021	Evolução entre 2010 e 2021 (%)
Brasil	0,493	0,612	24,1	0,704	15,0	0,765	8,7
São Paulo	0,578	0,702	21,5	0,783	11,5		
Paraná	0,507	0,650	28,2	0,749	15,2		
Vale do Ribeira (SP e PR)	0,406	0,561	38,2	0,681	21,4		

FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

Entre os municípios o maior IDH da região, no ano de 2010, pertenceu a Registro-SP, com valor de 0,754, enquanto que o município de Doutor Ulysses-PR possuía o valor de 0,546. Mas, quando comparado estes valores com o ano de

1991, houve um acréscimo de 0,319 no município de Doutor Ulysses-PR e um acréscimo de 0,245 no município de Registro, valores estes acima que os encontrados para o Brasil (0,242).

A região possui a sobreposição de unidades de conservação de proteção integral e territórios tradicionais, e vem vislumbrando a perspectiva de desenvolvimento de sua vocação na agricultura e conservação ambiental, com a utilização de sistemas conservacionistas e agroflorestais que possuam sustentabilidade ambiental e socioeconômica.

No Vale do Ribeira a presença de pequenas propriedades e a agricultura familiar são marcantes, assim como a agricultura tradicional, sendo que as técnicas de produção agroecológica tem crescido gradativamente entre as famílias agricultoras tradicionais e quilombolas do Vale do Ribeira, como pode ser observado na TABELA 05. A quantidade de certificados orgânicos no Vale do Ribeira, registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO), é proporcionalmente superior ao observado no Brasil, haja vista que, apesar do Vale do Ribeira ocupar uma área de 0,27 % do território nacional, possuir 0,23% da população, ser formado por apenas 30 municípios (0,54 % dos municípios brasileiros), este possui 3,05 % (818 certificados) de todos os certificados orgânicos do Brasil (26.840 certificados), CNPO/MAPA (2022), como consta na TABELA 05.

TABELA 05 - QUANTIFICAÇÃO DE CERTIFICADOS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL, ESTADO DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2021, COMPARADO COM A QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS.

Local	Quantidade de municípios	Porcentagem de municípios (%)	Total de certificados	Porcentagem de certificados (%)
			2021	
Brasil	5.570	100,00	26.840	100,00
São Paulo	645	11,58	2.129	7,93
Paraná	399	7,16	4.107	15,30
Vale do Ribeira (SP e PR)	30	0,54	818	3,05

FONTE: CNPO/MAPA (2022), elaborado pelo autor.

Entre os municípios que compõem o Vale do Ribeira, destaque para: Barra do Turvo-SP (35 certificados), Sete Barras-SP (47 certificados), Bocaiúva do Sul-PR

(48 certificados), Adrianópolis-PR (73 certificados), Rio Branco do Sul-PR (111 certificados), Cerro Azul-PR (172 certificados) e Eldorado-SP (176 certificados),, informação organizada pelo autor, a partir dos dados de CNPO/MAPA (2022).

Cabe destacar que segundo IBGE (2017), no Brasil há 5.073.324 estabelecimentos agropecuários que ocupam, aproximadamente 41% da área do país. Destes estabelecimentos, 81,4 % possuem área de até 50 ha apesar de ocuparem uma área total de apenas 12,8 %. Enquanto que apenas 0,3% de estabelecimentos (acima de 2.500 ha) ocupam 32,8 % da área de estabelecimentos do país e ocupam apenas 4,4 % dos/as trabalhadores/as das atividades agropecuárias, evidenciando, assim uma concentração de terra (latifúndios) pertencentes a um número reduzido de proprietários.

Em relação ao PIB (preços correntes) do Vale do Ribeira, na TABELA 4, os valores correspondentes aos municípios de São Paulo-SP e Curitiba-PR, suas respectivas posições no estado e em relação a outros municípios do Brasil, além do PIB do Vale do Ribeira (considerando os 30 municípios nos estados de São Paulo e Paraná) nos anos de 2000, 2010 e 2019 (IBGE, 2022b). Observa-se um crescente aumento do PIB na região ao longo destes anos em 273,7 % (entre 2000 e 2010) e 90,8% (entre 2010 e 2019), valores estes maiores que os observados para os municípios de São Paulo-SP (181,1 % e 69,5 %) e Curitiba-PR (254,6 % e 65,3 %).

TABELA 06 - VALORES DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) – PREÇOS CORRENTES – E AS RESPECTIVAS POSIÇÕES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO-SP, MUNICÍPIO DE CURITIBA-PR E VALE DO RIBEIRA, NOS ANOS DE 2000, 2010 E 2019. EM RELAÇÃO AO BRASIL E AOS RESPECTIVOS ESTADOS.

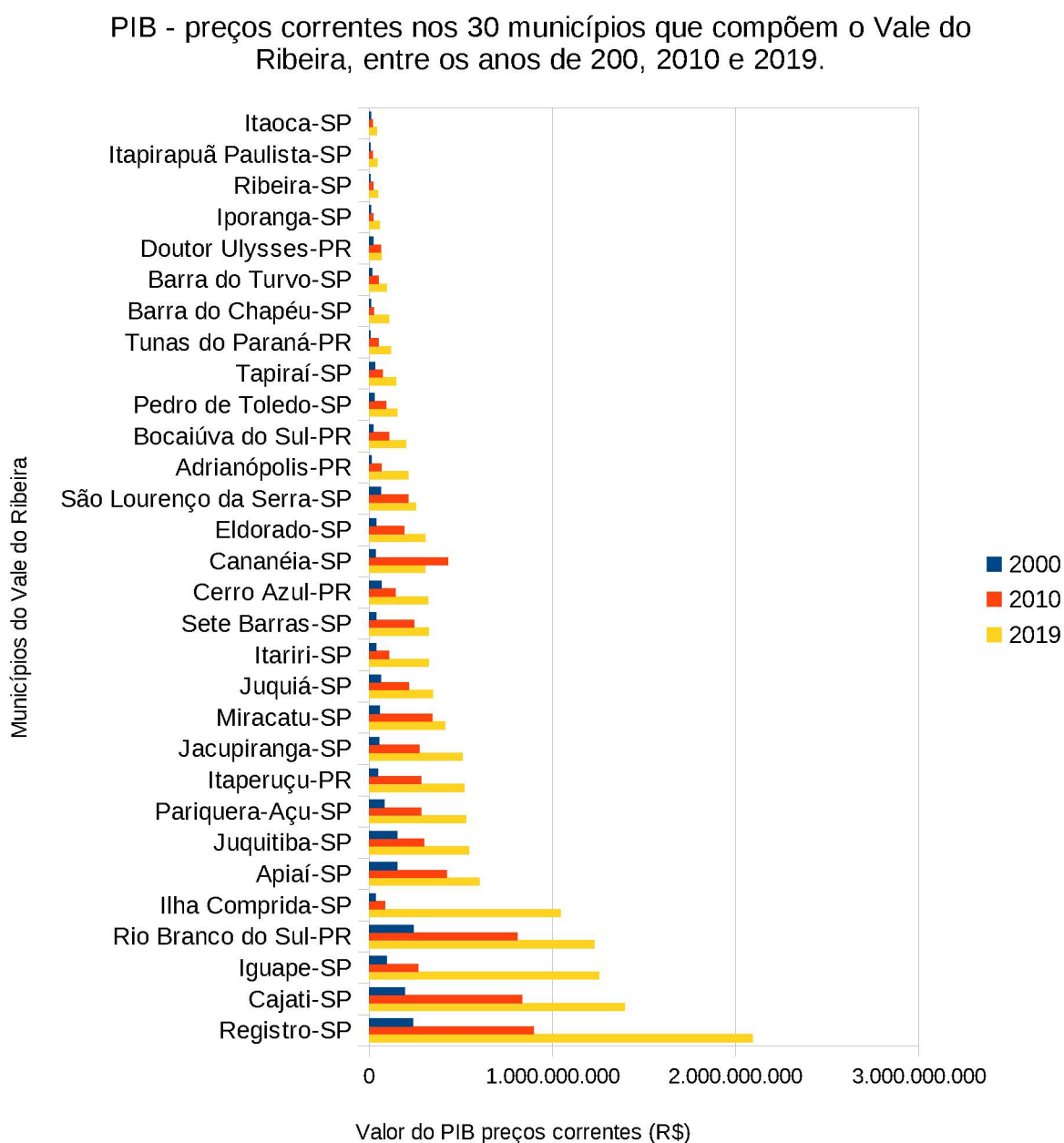
Local	PIB preços correntes								
	Série encerrada			Série revisada			Série revisada		
	Ano 2000 (R\$) x1.000	PE	PB	Ano 2010 (R\$) x1.000	PE	PB	Ano 2019 (R\$) x1.000	PE	PB
São Paulo-SP	160.285.568,00	1	1	450.491.988,00	1	1	763.805.984,80	1	1
Curitiba-PR	16.391.052,00	1	5	58.122.788,00	1	5	96.088.148,89	1	5
Vale do Ribeira (SP e PR)	1.965.012,00			7.143.949,00			13.929.146,18		

Legenda: PE: posição no estado; PB: posição no Brasil

FONTE: IBGE (2022b), elaborado pelo autor.

Nos municípios que compõem o Vale do Ribeira (SP e PR), o PIB (preços correntes) dos anos de 2000, 2010 e 2019, estão organizados na GRÁFICO 03, em ordem crescente. O município de Itaoca-SP apresentou o menor PIB (R\$ 42.329.680,00) no ano de 2019, ocupando a 621º no estado e a 5.229º no Brasil, e Registro-SP o maior PIB (R\$ 2.092.937.150,00) no ano de 2019, ocupando a 125º posição no estado e a 467º no Brasil. Houve aumento do PIB em todos os municípios do Vale do Ribeira, exceto Cananéia-SP, pois no ano de 2010 o PIB foi maior que no ano de 2019 (diferença de -28,6 %). Destaque para o expressivo aumento do PIB nos municípios de Registro-SP (132,7 %), Iguape-SP (366,16 %) e Ilha Comprida-SP (1.096,2 %), principalmente entre os anos de 2010 a 2019. Valores estes, relacionados diretamente ao pagamento de royalties do petróleo aos municípios, segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Ministério de Minas e Energia (ANP/MME, 2022).

GRÁFICO 03 - VARIAÇÃO DO PIB, NOS MUNICÍPIOS DO VALE DO RIBEIRA (SP E PR), ENTRE OS ANOS DE 2000, 2010 E 2019.



FONTE: IBGE (2022b), elaborado pelo autor.

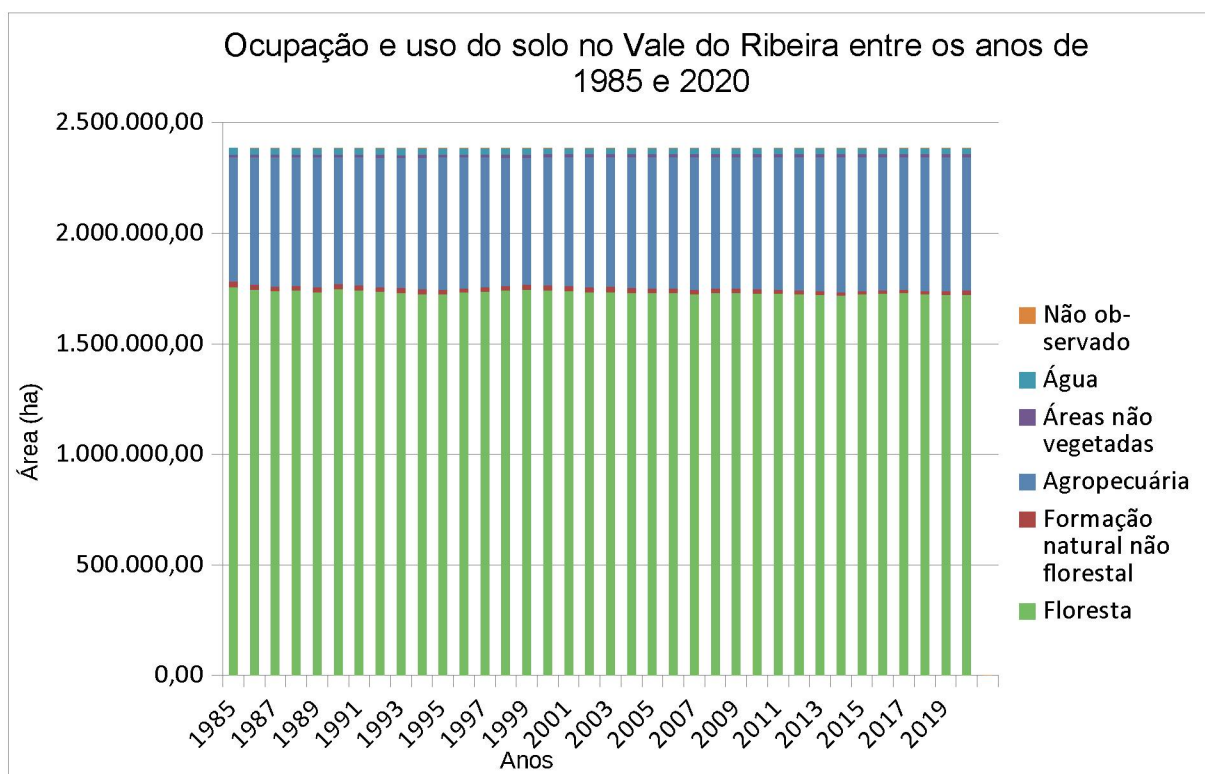
1.1.3.2 Ocupação e uso do solo no Vale do Ribeira

Originalmente, o estado de São Paulo apresentava-se coberto pela Mata Atlântica em 83,6 % de seu território (IBGE, 2019) e atualmente a maior parte dos fragmentos encontra-se, principalmente, no litoral e na região do Vale do Ribeira. Sendo esta região, integrada às florestas do norte do estado do Paraná e sul do

estado do Rio de Janeiro, formam a maior área contínua de Mata Atlântica preservada no Brasil (RIBEIRO et al., 2009). Atualmente, o estado de São Paulo é ocupado por apenas 18,9 % de Mata Atlântica, 71,6 % de agropecuária e 3,4 % de infraestrutura urbana, estando os demais 6,1 % com ocupações diversas (estradas, corpos de água, entre outros), MapBiomias (2021).

O estado do Paraná, possuía seu território coberto por 98 % do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2019), atualmente restam apenas 27,5 %, localizadas principalmente na região correspondente ao Vale do Ribeira e litoral deste estado, sendo que atualmente, 66,9% está sendo ocupado por atividades agropecuárias (MAPBIOMAS, 2021) No Vale do Ribeira, a perda da cobertura florestal também ocorreu, mas em menor intensidade. Como pode ser observado na FIGURA 09, a perda foi de 25,7 %, o que representa uma área de 584.268,58 ha até o ano de 2020. Esta perda de cobertura florestal ocorreu, principalmente devido à substituição da floresta por atividades agropecuárias, como plantios de culturas perenes, culturas temporárias e pastagem, chegando a ocupar 24,5 % do solo no Vale do Ribeira (GRÁFICO 04).

GRÁFICO 04 - ALTERAÇÕES DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR), A PARTIR DO ANO DE 1985 ATÉ 2020.



FONTE: MapBiomias (2021), elaborado pelo autor.

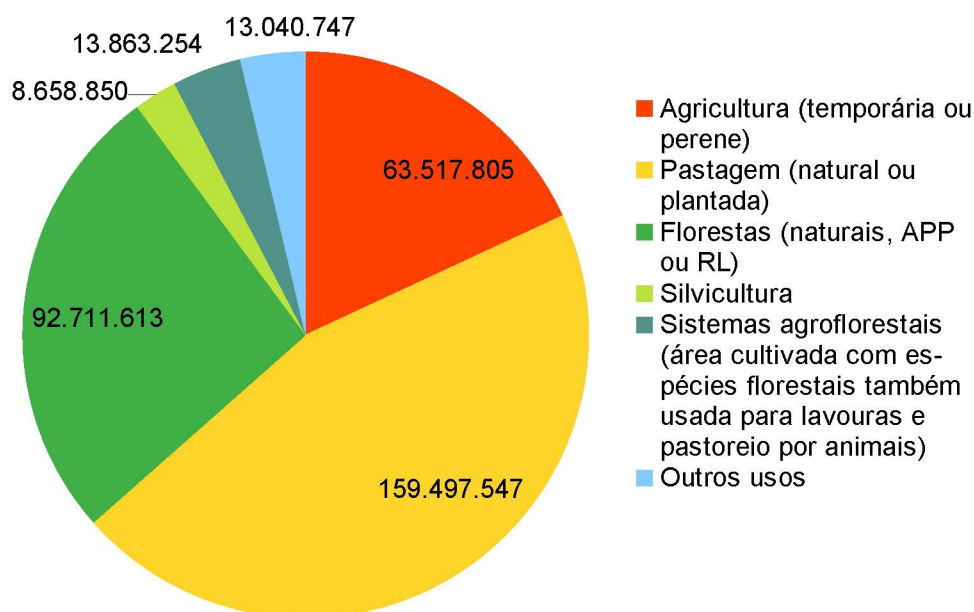
Apesar da ocupação e uso do solo ter iniciado no século XVI, o Vale do Ribeira, manteve-se conservado, em grande parte de sua extensão, principalmente devido à declividade acentuada de muitos locais, inviabilizando a utilização de máquinas e implementos agrícolas de grande porte. Além da presença de comunidades tradicionais que interagem com a vegetação nativa a partir de plantios de espécies anuais, utilizando a técnica de coivara (corte e queima).

No último século, os principais produtos do Vale do Ribeira foram: madeira, feijão, milho, arroz, chá (*Camellia sinensis*), banana, pescado, pecuária de corte e mais recentemente, pupunha (palmito) e leite de búfala (sendo esta última instalada na região há algumas décadas).

A ocupação e uso do solo nos estabelecimentos rurais do Vale do Ribeira, Paraná, São Paulo e Brasil, foram verificadas e organizadas pelo autor a partir de dados do IBGE (2017). No Brasil, a área total de estabelecimentos agropecuários é de 351.289.816,00 ha, valor este que representa 41,3 % da área total do país (IBGE, 2017). Nestes estabelecimentos as principais atividades que ocupam o solo são: pastagem (natural ou plantada): 159.497.757 ha (45,4 %); floresta (naturais, Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal): 92.711.613 ha (26,4 %); agricultura (temporária ou perene): 63.517.805 ha (18,1 %); sistemas agroflorestais (área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais): 13.863.254 ha (3,9 %); silvicultura: 8.658.850 ha (2,5 %); e outros usos: 13.040.747 ha (3,7 %), (GRÁFICO 05).

GRÁFICO 05 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO BRASIL, NO ANO DE 2017.

Ocupação e uso do solo dos estabelecimentos rurais no Brasil, no ano de 2017 (em hectares)

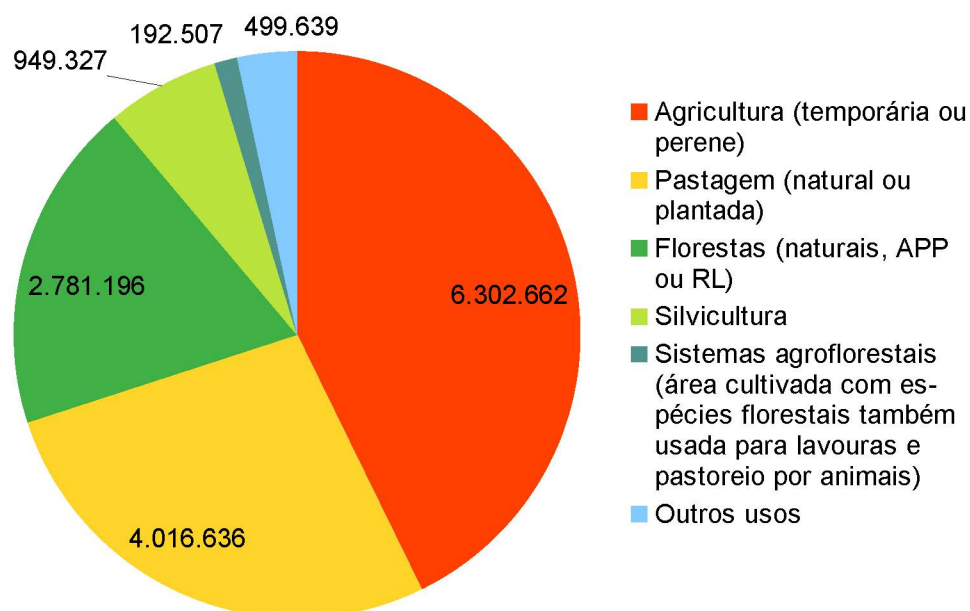


FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Enquanto que no GRÁFICO 06 foram organizadas as informações referentes ao estado do Paraná, que possui 14.741.967 ha de área total de estabelecimentos agropecuários, representando 74 % da área total do estado (IBGE, 2017). Nestes estabelecimentos as principais atividades que ocupam o solo são: agricultura (temporária ou perene): 6.302.662 ha (42,8 %); pastagem (natural ou plantada): 4.016.636 ha (27,2 %); floresta (naturais, Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal): 2.781.196 ha (18,9 %); silvicultura: 949.327 ha (6,4 %) sistemas agroflorestais (área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais): 192.507 ha (1,3 %); e outros usos: 499.639 ha (3,4 %).

GRÁFICO 06 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO ESTADO DO PARANÁ, NO ANO DE 2017.

Ocupação e uso do solo dos estabelecimentos rurais no estado do Paraná, no ano de 2017 (em hectares)

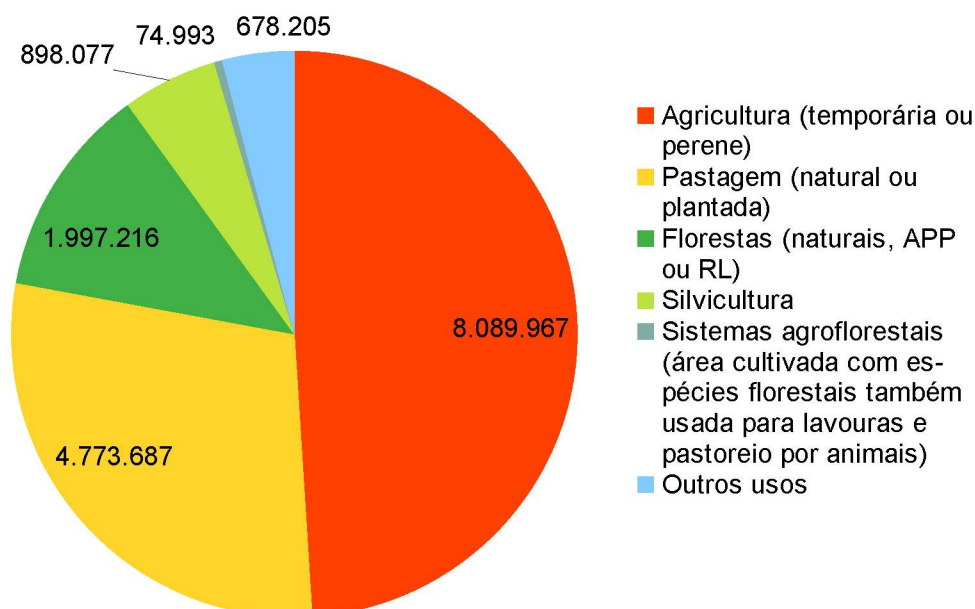


FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

No estado de São Paulo, a área total de estabelecimentos agropecuários é de 16.512.145,00 ha, valor este que representa 66,5% da área total do estado (IBGE, 2017). Nestes estabelecimentos, as principais atividades que ocupam o solo são: agricultura (temporária ou perene): 8.089.967 ha (49 %); pastagem (natural ou plantada): 4.773.687 ha (28,9 %); floresta (naturais, Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal): 1.997.216 ha (12,1 %); silvicultura: 898.077 ha (5,4 %); sistemas agroflorestais (área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais): 74.993 ha (0,5 %); e outros usos: 678.205 ha (4,1 %), GRÁFICO 07.

GRÁFICO 07 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Ocupação e uso do solo dos estabelecimentos rurais no estado de São Paulo, no ano de 2017 (em hectares)

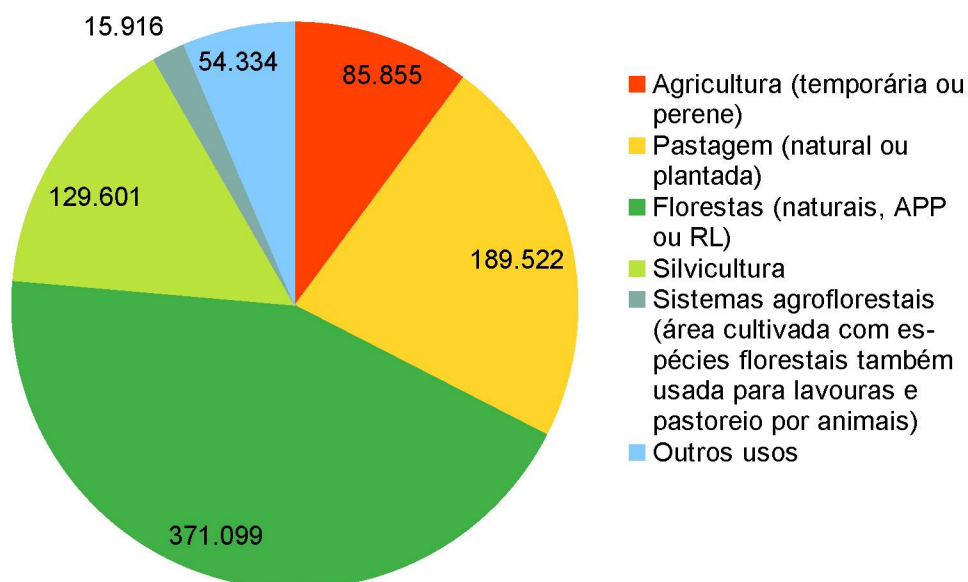


FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Em relação ao Vale do Ribeira (estados de São Paulo e Paraná), foram organizadas as informações, sendo que este possui 846.327,00 ha de área total de estabelecimentos agropecuários, representando 36,5 % da área total da região (IBGE, 2017), enquanto que mais de 60 % da região está ocupada por diferentes unidades de conservação. Nestes estabelecimentos, as principais atividades que ocupam o solo são: floresta (naturais, Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal): 371.099 ha (43,8 %); pastagem (natural ou plantada): 189.522 ha (22,4 %); silvicultura: 129.601 ha (15,3 %); agricultura (temporária ou perene): 85.855 ha (10,1 %); sistemas agroflorestais (área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais): 15.916 ha (1,9 %); e outros usos: 54.334 ha (6,4 %), (GRÁFICO 08).

GRÁFICO 08 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).

Ocupação e uso do solo dos estabelecimentos rurais no Vale do Ribeira (SP e PR), no ano de 2017 (em hectares)



FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Para os estabelecimentos agropecuários do Vale do Ribeira (SP e PR), os dados do IBGE (2017) foram organizados em tabelas contendo informações sobre as principais culturas perenes e culturas temporárias além da pecuária produzidas nos estabelecimentos agropecuários e comparados com suas respectivas produções no Brasil, São Paulo e Paraná. As informações organizadas foram: culturas perenes e temporárias: área dos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (ha), quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (toneladas), valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (R\$); enquanto que para a pecuária: efetivo do rebanho (cabeças); quantidade produzida no ano (litros de leite e dúzia de ovos) e valor da produção.

Como pode ser observado na TABELA 07 as informações referentes aos principais produções agropecuárias no Vale do Ribeira, comparados com o Brasil, São Paulo e Paraná, com destaque para a produção de banana, palmito e tangerina (culturas perenes). Pois como pode ser observado apesar da área com banana ser

de 33.550 ha (principalmente nos municípios do Vale do Ribeira localizados em São Paulo) e representar 58,45 % da área com plantio de banana nos estados de São Paulo e Paraná além de representar 66,90 % da produção de São Paulo e Paraná, nacionalmente esta produção representa 12,77 %. Enquanto que a produção de palmito (pupunha) ocupa uma área de 23.353 ha (principalmente nos municípios do Vale do Ribeira localizados em São Paulo), representa 47,39 % da produção de São Paulo e Paraná e nacionalmente esta produção representa 24,74 %. Por sua vez a produção de tangerina, está concentrada nos municípios do Vale do Ribeira localizados no Paraná, representam 6.370 ha da área de plantio nos estados de São Paulo e Paraná, 34,21 % da produção destes estados e nacionalmente representar 10,53 %. Destaque para a lichia na região, que, apesar de ocupar uma área relativamente muito pequena (108 ha), 7,44 % do valor da produção nos estados de São Paulo e Paraná, além de representar 5,07 % do valor da produção nacional.

Para a produção de culturas temporárias os principais itens produzidos foram milho (grão), mandioca, soja, feijão, cana-de-açúcar, arroz e tomate rasteiro, mas apresentaram resultados pouco expressivos nacional e regionalmente (TABELA 07). Na pecuária, destaque para a quantidade de cabeças de búfalos, 36.834 representando 3,88 % da quantidade nacional, principalmente no município de Barra do Turvo-SP que possui um rebanho de 6.626 cabeças de búfalos, valor este que representa 18 % da quantidade em todo o Vale do Ribeira e Registro-SP com 7.778 cabeças, representando 21,12 % em toda a região. Cabe destacar o incentivo do governo do Estado de São Paulo na ampliação da bubalinocultura na região, principalmente após a criação do Decreto nº 48.929 (2004) que instituiu o Projeto Criação Paulista de Búfalos, tendo como objetivo: “a transferência de conhecimento, na forma de inovação tecnológica, e o fomento da atividade pecuária familiar, consistente na implantação de módulos de criação de bubalinos no Vale do Ribeira, como agronegócio gerador de renda e emprego, na economia regional”. E da criação do Decreto nº 52.174 (2007), que alterou e acrescentou dispositivos que especificaram o Decreto 48.929 (2004).

TABELA 07 - PRINCIPAIS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS QUE OCUPAM AS PROPRIEDADES RURAIS NO VALE DO RIBEIRA, SUAS RESPECTIVAS ÁREAS (HA), QUANTIDADES PRODUZIDAS (TON) E VALOR DA PRODUÇÃO (R\$) OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO VALE DO RIBEIRA (SP E PR).

Produção dos principais produtos agropecuários do Vale do Ribeira – 2017						
Descrição	Produto	Brasil	São Paulo	Paraná	Porcentagem de SP em relação ao Brasil	Porcentagem do PR em relação ao Brasil
Cultura permanente	Banana	419.614,00	48.659,00	8.727,00	11,60	2,08
	Área nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (ha)					
	Palmito (pupunha)	104.485,00	30.630,00	7.578,00	29,32	7,25
	Tangerina	51.901,00	8.164,00	6.000,00	15,73	11,56
	Maracujá	39.149,00	1.797,00	1.332,00	4,59	3,40
	Laranja	589.823,00	394.359,00	23.115,00	66,86	3,92
	Quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (toneladas)					
	Banana	4.025.937,00	654.401,00	113.795,00	16,25	2,83
	Tangerina	437.290,00	96.325,00	38.316,00	22,03	8,76
	Palmito (pupunha)	93.653,00	32.744,00	16.156,00	34,96	17,25
	Laranja	13.298.769,00	10.784.493,00	620.511,00	81,09	4,67
	Maracujá	261.694,00	7.422,00	7.155,00	2,84	2,73
	Valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (R\$)					
	Banana	3.704.644.097,00	547.538.591,00	74.855.290,00	14,78	2,02
	Palmito (pupunha)	210.470.892,00	95.660.556,00	26.003.969,00	45,45	12,36
Cultura temporária	Tangerina	302.232.447,00	80.479.374,00	16.215.329,00	26,63	5,37
	Lichia	27.036.232,00	15.218.935,00	3.206.155,00	56,29	11,86
	Pupunha (frutos)	27.734.090,00	2.366.995,00	174.000,00	8,53	0,63
	Área colhida (ha)					
	Milho (grão)	15.783.895,00	620.690,00	2.493.974,00	3,93	15,80
	Mandioca (aipim)	740.611,00	36.778,00	81.516,00	4,97	11,01
	Soja (grão)	30.722.657,00	788.871,00	4.271.463,00	2,57	13,90
	Feijão (grão – cor)	778.342,00	81.148,00	96.038,00	10,43	12,34
	Feijão (grão – preto)	287.478,00	690,00	138.028,00	0,24	48,01
	Quantidade produzida (toneladas)					
	Milho (grão)	88.099.622,00	3.557.371,00	14.110.882,00	4,04	16,02
	Mandioca (aipim)	6.559.289,00	487.765,00	1.315.783,00	7,44	20,06
	Cana-de-açúcar	638.689.875,00	347.684.180,00	37.805.994,00	54,44	5,92
	Soja (grão)	103.156.255,00	2.761.916,00	15.252.347,00	2,68	14,79
	Arroz (com casca)	11.056.719,00	31.805,00	92.672,00	0,29	0,84
Valor da produção (R\$)	Milho (grão)	34.250.904.496,00	1.603.908.933,00	6.040.716.699,00	4,68	17,64
	Mandioca (aipim)	6.248.928.460,00	241.639.916,00	719.672.847,00	3,87	11,52
	Soja (grão)	104.054.607.432,00	2.939.620.305,00	15.795.202.830,00	2,83	15,18

Pecuária	Efetivo do rebanho (cabeças)	Cana-de-açúcar	48.827.483.719,00	24.552.000.447,00	2.570.154.373,00	50,28	5,26
		Tomate rasteiro (indust.)	583.632.403,00	82.194.349,00	9.042.676,00	14,08	1,55
		Bovinos	172.719.164,00	8.331.874,00	8.397.219,00	4,82	4,86
		Bubalinos	950.173,00	68.213,00	25.434,00	7,18	2,68
		Suínos	39.346.192,00	1.205.455,00	6.215.075,00	3,06	15,80
	Quantidade produzida no ano	Leite de vaca (litros)	30.156.279,00	1.465.290,00	3.258.876,00	4,86	10,81
		Galinha (ovos)-dúzia	4.672.363,00	1.509.654,00	448.580,00	32,31	9,60
	Valor da produção (R\$)	Leite de vaca	32.348.494.630,00	1.689.431.821,00	3.481.523.823,00	5,22	10,76
		Galinha (ovos)	16.565.270.455,00	5.152.330.196,00	1.575.765.324,00	31,10	9,51

Continuação da TABELA 07.

Produção dos principais produtos agropecuários do Vale do Ribeira – 2017							
	Descrição	Produto	Vale do Ribeira (SP)	Vale do Ribeira (PR)	Vale do Ribeira (SP e PR)	Porcentagem do Vale do Ribeira (SP e PR) em relação ao Brasil	Porcentagem do Vale do Ribeira (SP e PR) em relação a SP e PR
Cultura permanente	Área nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (ha)	Banana	33.374,00	166,00	33.540,00	7,99	58,45
		Palmito (pupunha)	23.353,00	245,00	23.598,00	22,59	61,76
		Tangerina	912,00	5.458,00	6.370,00	12,27	44,97
		Maracujá	217,00	20,00	237,00	0,61	7,57
		Laranja	112,00	93,00	205,00	0,03	0,05
	Quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (toneladas)	Banana	512.384,00	1.529,00	513.913,00	12,77	66,90
		Tangerina	9.508,00	36.552,00	46.060,00	10,53	34,21
		Palmito (pupunha)	22.993,00	181,00	23.174,00	24,74	47,39
		Laranja	467,00	480,00	947,00	0,01	0,01
		Maracujá	768,00	52,00	820,00	0,31	5,63
	Valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (R\$)	Banana	401.630.127,00	1.286.711,00	402.916.838,00	10,88	64,74
		Palmito (pupunha)	45.359.487,00	503.421,00	45.862.908,00	21,79	37,70
		Tangerina	10.143.225,00	14.684.634,00	24.827.859,00	8,21	25,68
		Lichia	1.370.200,00	0,00	1.370.200,00	5,07	7,44
		Pupunha (frutos)	1.238.733,00	0,00	1.238.733,00	4,47	48,75

Cultura temporária	Área colhida (ha)	Milho (grão)	2.142,00	3.133,00	5.275,00	0,03	0,17
		Mandioca (aipim)	559,00	1.748,00	2.307,00	0,31	1,95
		Soja (grão)	230,00	1.655,00	1.885,00	0,01	0,04
		Feijão (grão – cor)	375,00	696,00	1.071,00	0,14	0,60
		Feijão (grão – preto)	5,00	798,00	803,00	0,28	0,58
	Quantidade produzida (toneladas)	Milho (grão)	11.340,00	9.979,00	21.319,00	0,02	0,12
		Mandioca (aipim)	1.830,00	11.838,00	13.668,00	0,21	0,76
		Cana-de-açúcar	3.502,00	6.188,00	9.690,00	0,00	0,00
		Soja (grão)	806,00	5.570,00	6.376,00	0,01	0,04
		Arroz (com casca)	3.183,00	63,00	3.246,00	0,03	2,61
	Valor da produção (R\$)	Milho (grão)	4.677.364,00	7.794.792,00	12.472.156,00	0,04	0,16
		Mandioca (aipim)	2.632.401,00	7.815.701,00	10.448.102,00	0,17	1,09
		Soja (grão)	839.610,00	5.549.763,00	6.389.373,00	0,01	0,03
		Cana-de-açúcar	1.649.454,00	1.882.554,00	3.532.008,00	0,01	0,01
		Tomate rasteiro (indust.)	3.042.468,00	0,00	3.042.468,00	0,52	3,33
Pecuária	Efetivo do rebanho (cabeças)	Bovinos	82.207,00	66.591,00	148.798,00	0,09	0,89
		Bubalinos	29.065,00	7.769,00	36.834,00	3,88	39,33
		Suínos	6.964,00	15.177,00	22.141,00	0,06	0,30
	Quantidade produzida no ano	Leite de vaca (litros)	5.492,00	3.488,00	8.980,00	0,03	0,19
		Galinha (ovos)-dúzia	477,00	579,00	1.056,00	0,02	0,05
	Valor da produção (R\$)	Leite de vaca	7.372.017,00	4.439.631,00	11.811.648,00	0,04	0,23
		Galinha (ovos)	2.896.574,00	2.684.101,00	5.580.675,00	0,03	0,08

FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Cabe destacar a vocação do Vale do Ribeira para a conservação ambiental, turismo ambiental de base comunitária, além de produção de alimentos orgânicos, devido a diversos fatores, como a elevada declividade, presença de áreas de Mata Atlântica conservada em diversas unidades de conservação, rios, cachoeiras, praias, presença de cavernas, comunidades tradicionais (diversidade cultural), além dos sistemas agroflorestais agroecológicos e de iniciativas de organização de cooperativas e associações de famílias agricultoras tradicionais e quilombolas. Além da proximidade de dois grandes centros urbanos brasileiros, os municípios de São Paulo e Curitiba. Conciliar produção de alimentos, conservação ambiental e geração de renda, na atividade agrícola das famílias, sejam tradicionais, quilombolas, indígenas propicia e incentiva a conservação e restauração ecossistêmica (DONALD e EVANS, 2006; KREMEN e MERELENDER, 2018).

1.1.3.3. Sistemas Agroflorestais Agroecológicos no Vale do Ribeira

Os sistemas agroflorestais, têm sido desenvolvidos e cultivados por diversas populações humanas há milhares de anos (MAEZUMI et al., 2018), e podem ser definidos como um sistema de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes (CONAMA, 2011). Desta maneira, os sistemas agroflorestais podem ser considerados uma agricultura regenerativa, que visa imitar a dinâmica florestal, tal imitação é conhecida como biomimética (STOJANOVIC, 2018), também utilizada na permacultura. Como citado por Gremmen (2022), o conceito de biomimética elaborado por Benyus (1997), pode ser definido como: uma nova ciência que estuda os modelos da natureza e depois imita ou se inspira nesses designs e processos para resolver problemas humanos.

Algumas características dos sistemas agroflorestais agroecológicos desenvolvidos no Vale do Ribeira, são: a elevada diversidade e densidade de espécies, estratificação, sucessão das espécies, além da elevada intensidade de manejo do sistema agroflorestal, este contribui de maneira efetiva na produção de alimentos (frutas, raízes, tubérculos, hortaliças, cereais, etc) contribuindo para a alimentação das famílias agricultoras, produção de madeira e produtos florestais

não-madeireiros, plantas medicinais além da conservação ambiental e de possibilitar diversos serviços ecossistêmicos (como: fixação de carbono, ciclo da água, ciclagem de nutrientes, conservação dos solos, aumento da fertilidade do solo, diminuição da temperatura do ambiente, polinização, controle de insetos, entre outros), além de diminuir a dependência de insumos externos e aumentar a biodiversidade de fungos e bactérias no solo (TAMBURINI et al., 2020). Cabe destacar que os sistemas agroflorestais são reconhecidamente eficazes na recuperação de áreas degradadas (SOUZA et al., 2016) e considerados um refúgio para a biodiversidade tropical (BHAGWAT et al., 2008), contudo, cabe ressaltar que Cremonesi, et al. (2021) indicam haver maior diversidade e quantidade de espécies de minhocas em áreas cultivadas com banana em relação à floresta nativa na região do Vale do Ribeira.

No Vale do Ribeira, principalmente a partir da década de 1990, muitas comunidades tradicionais têm adotado os sistemas agroflorestais agroecológicos para produção de alimentos com resultados positivos ao ambiente, à economia e às comunidades. Neste mesmo período, atividades de implantação de sistemas agroflorestais também iniciam em outros municípios do Vale do Ribeira, como em Barra do Turvo-SP (Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis - Cooperafloresta), Sete Barras-SP (Gilberto Otha e Gilberto Xavier, comunidade do Guapiruví), Cananéia-SP (Clodoaldo Estevan Bernardo, sítio Bela Vista) e Iguape-SP, com implantação das primeiras áreas em Cananéia-SP e Barra do Turvo-SP, com apoio de projetos executados pela organização não governamental Proter e instituições parceiras (MICHELETTI; LIMA, 2019). No município de Barra do Turvo-SP, principalmente a partir das atividades desenvolvidas pela Cooperafloresta, iniciadas no ano de 1996, os sistemas agroflorestais agroecológicos são uma esperança de alcançar uma vida melhor e digna para as famílias de agricultores familiares que enfrentavam uma grave crise na agricultura (MICHELETTI; LIMA, 2019), num município que apresentava um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado de São Paulo (IBGE, 2021).

No Vale do Ribeira, acredita-se que os sistemas agroflorestais possuem um imenso potencial para o desenvolvimento de diferentes estratégias e arranjos produtivos, principalmente devido a grande diversidade de culturas tradicionais presentes na região, além do fundamental conhecimento que estes povos possuem quanto ao conhecimento empírico da dinâmica e diversidade florestal. Conhecimento

este fundamental para o desenvolvimento e utilização de diversas espécies florestais, principalmente, espécies nativas.

1.2. IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

Quantificar a dinâmica das mudanças na ocupação e uso do solo é fundamental para os desafios da sociedade global, como para a segurança alimentar, mudança climática e perda da biodiversidade (WINKLER et al., 2021), ciclagem de nutrientes, ciclo da água, fixação de carbono, entre outros.

Desta maneira, o monitoramento da dinâmica da paisagem a partir de sensoriamento remoto de uma série temporal de imagens contribui para o planejamento e a gestão sustentável dos recursos naturais, formulação de políticas públicas (ARRUDA et al., 2021; FASTRÉ et al., 2020; SOUZA, et al., 2020), além da possibilidade de poderem apresentar padrões e antecipar possíveis mudanças da paisagem (FENDRICH et al., 2020; LIRA et al., 2012).

Segundo a ONU, ano de 2025 será o limite (ponto de inflexão) para que a média anual global das emissões de GEE comece a cair e, assim, manter o aumento da temperatura global abaixo de 1,5° C e, assim, tentar evitar uma catástrofe climática (IPCC, 2020). Desta maneira, a recuperação de áreas degradadas a partir de sistemas agroflorestais agroecológicos, realizados por famílias agricultoras tradicionais e quilombolas do Vale do Ribeira podem contribuir diretamente, mesmo que em pequena escala, para a realização de 10 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, proposto pela ONU (2021b), sendo estes: 1. Erradicação da pobreza, 2. Fome zero e agricultura sustentável, 3. Saúde e bem-estar, 8. Trabalho decente e crescimento econômico, 10. Redução das desigualdades, 11. Cidades e comunidades sustentáveis, 12. Consumo e produção responsável, 13. Ação contra a mudança global, 15. Vida terrestre, e 17. Parcerias e meios de implementação.

A importância dos sistemas agroflorestais para os seres humanos, segundo a ONU (2021a), é contribuir com a conservação ambiental e produção de alimentos em quantidade, qualidade e diversidade. Segundo o relatório do Banco Mundial (2020) a fome e a extrema pobreza têm crescido em todo o mundo, além desta década (2021-2030) ter sido declarada como a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (ONU, 2021c). Sendo que, segundo Palmer (2021) e

Lohbeck et al. (2020), o foco na recuperação de áreas degradadas deve ser em soluções locais e municipais que sejam sustentáveis e beneficiem a população local, o meio ambiente e a economia.

Diante do exposto, tem-se a seguinte pergunta de pesquisa: quais as alterações na ocupação e uso do solo em propriedades rurais nos municípios de Barra do Turvo-SP, Adrianópolis-PR e Bocaiúva do Sul-PR, quanto à recuperação ambiental da região, ao longo dos anos de 2001, 2010 e 2021?

O presente trabalho possui como hipótese geral, que a ocupação e uso do solo em propriedades rurais adeptas aos sistemas agroflorestais apresentam aumento do tamanho da área ocupada por floresta, enquanto que em propriedades rurais não adeptas aos sistemas agroflorestais apresentam diminuição do tamanho da área ocupada por floresta.

Considera-se as seguintes hipóteses específicas: (i) diferentes classificações da ocupação e variações do tamanho das diferentes classes de ocupação e uso do solo ocorreram nas propriedades rurais pesquisadas entre os anos citados, devido a diferentes oportunidades vivenciadas por cada uma das famílias cuja propriedade será pesquisada, e (ii) houve a contribuição dos sistemas agroflorestais para o aumento significativo da área de florestas nas propriedades das famílias adeptas aos sistemas agroflorestais, entre os anos de 2001, 2010 e 2021.

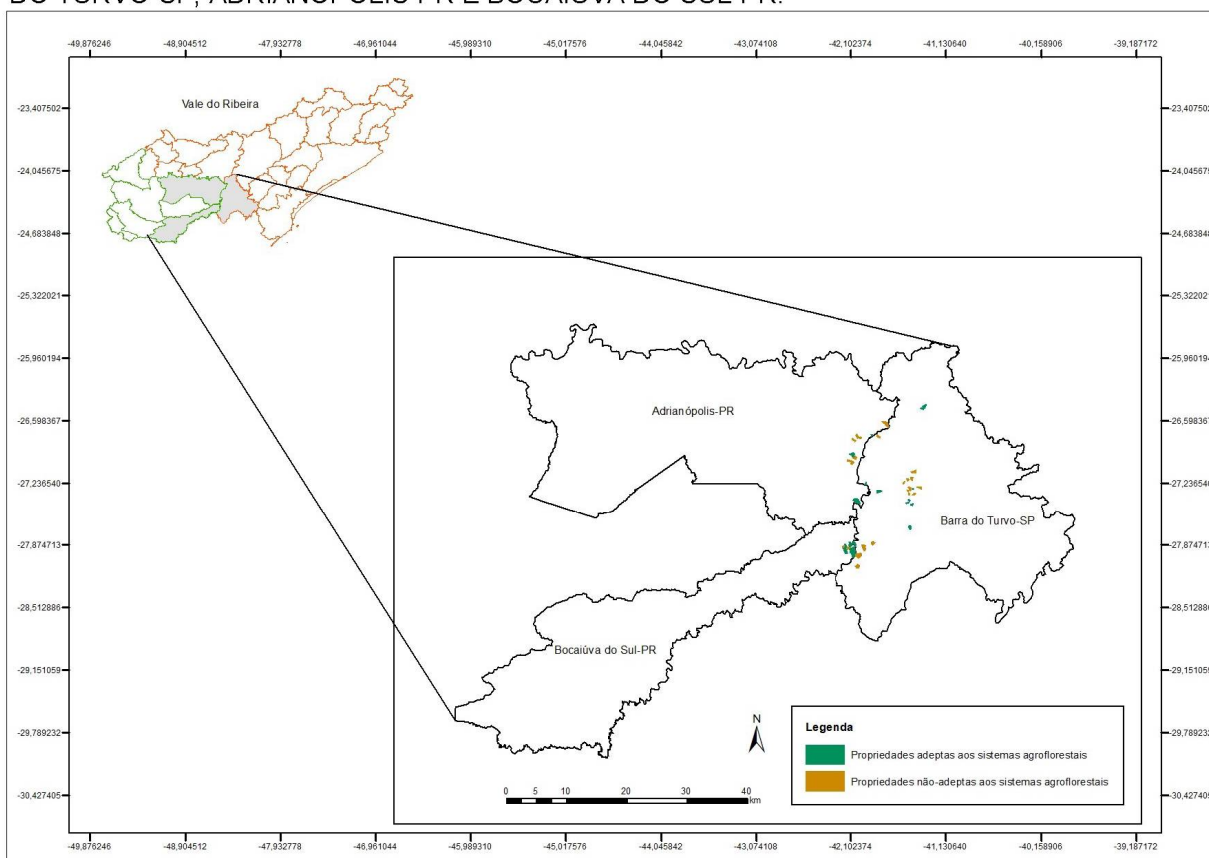
Sendo o objetivo geral deste trabalho: classificar e quantificar as alterações na dinâmica da paisagem pela ocupação e uso do solo em propriedades rurais adeptas ou não dos sistemas agroflorestais, entre os anos de 2001, 2010 e 2021, para que se possa avaliar a contribuição da adoção dos sistemas agroflorestais na conservação ambiental e recuperação de áreas degradadas que, por sua vez estas informações, poderão servir para o acesso e discussões de políticas públicas para pagamentos por serviços ambientais e para eventuais projetos que contemplem créditos de carbono. Como objetivos específicos, deste trabalho: (i) classificar as diferentes categorias de ocupação e uso do solo de propriedades rurais nos anos citados, visando contabilizar as diferentes ocupações e usos do solo que ocorreram nos anos citados, e (ii) quantificar as diferentes categorias de ocupação e uso do solo de propriedades rurais e sua contribuição para a recuperação de áreas degradadas, nos anos citados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

As propriedades pesquisadas estão localizadas em três municípios pertencentes ao Vale do Ribeira, nos estados de São Paulo e Paraná, sendo: Barra do Turvo, localizado no estado de São Paulo, enquanto que Adrianópolis e Bocaiúva do Sul estão localizados no estado do Paraná. Sendo que estes municípios fazem fronteira entre si (FIGURA 06).

FIGURA 06 - MAPA DO VALE DO RIBEIRA COM DESTAQUE PARA OS MUNICÍPIOS DE BARRA DO TURVO-SP, ADRIANÓPOLIS-PR E BOCAIÚVA DO SUL-PR.



FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

A área ocupada por estes três municípios totaliza 3.188,33 km² (IBGE, 2021), representando 13,75 % do Vale do Ribeira, sendo Adrianópolis-PR o município de maior área (1.349,31 km²), (TABELA 08). A população total nestes municípios é de 26.711 habitantes (IBGE, 2021), representando 5,39 % da

população total do Vale do Ribeira, apresentando assim uma densidade demográfica de 8,39 habitantes/ha, sendo Bocaiúva do Sul-PR o município com maior população quando comparado entre os três municípios, (TABELA 08).

TABELA 08 - VALORES DA ÁREA TOTAL, PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTE A ÁREA TOTAL DO BRASIL, ALÉM DA POPULAÇÃO, DENSIDADE DEMOGRÁFICA E PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2021.

Local	Área (km ²)	Porcentagem da área (%)	População total (hab.)	Densidade demográfica (hab./km ²)	Porcentagem da população total (%)
			2021		
Adrianópolis-PR	1.349,31	5,82	5.797	4,30	1,17
Barra do Turvo-SP	1.007,68	4,35	7.606	7,55	1,53
Bocaiúva do Sul-PR	826,34	3,57	13.308	16,10	2,68
Total dos três municípios	3.183,33	13,74	26.711	8,39	5,38
Vale do Ribeira (SP e PR)	23.152,69	100,00	495.759	21,41	100,00

FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

Em relação ao IDH, os três municípios apresentaram crescimentos expressivos entre os anos de 1991 e 2010, como pode ser observado na TABELA 09, assim como tem ocorrido no Vale do Ribeira (IBGE, 2021). Destaque para o município de Barra do Turvo, que em 1991 apresentava IDH de 0,318, enquanto que em 2010 aumentou para 0,641 (TABELA 09).

TABELA 09 - VALORES DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) DO BRASIL, ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E VALE DO RIBEIRA NOS ANOS DE 1991, 2000 E 2010.

Local	IDH		
	1991	2000	2010
Adrianópolis-PR	0,400	0,542	0,667
Barra do Turvo-SP	0,318	0,482	0,641
Bocaiúva do Sul-PR	0,376	0,523	0,640
Vale do Ribeira (SP e PR)	0,406	0,561	0,681

FONTE: IBGE (2021), elaborado pelo autor.

Considerando apenas os municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR, existem 16 comunidades quilombolas reconhecidas

(FUNDAÇÃO PALMARES, 2022), sendo estimado pelo IBGE (2019b), nestes municípios, 28 comunidades quilombolas. Representando estas, 23,14 % das comunidades quilombolas quando comparadas com o total do Vale do Ribeira (121), TABELA 10. Nestes três municípios não existem comunidades indígenas.

TABELA 10 - ESTIMATIVA DA QUANTIDADE E PORCENTAGEM DE LOCALIDADES INDÍGENAS E QUILOMBOLAS, NOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR, E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2019.

Local	Estimativa de localidades indígenas	Porcentagem da quantidade de localidades indígenas (%)	Estimativa de localidades quilombolas	Porcentagem da quantidade de localidades quilombolas (%)
Adrianópolis-PR	0	0,00	17	14,05
Barra do Turvo-SP	0	0,00	9	7,44
Bocaiúva do Sul-PR	0	0,00	2	1,65
Total dos três municípios	0	0,00	28	23,14
Vale do Ribeira (SP e PR)	41	100,00	121	100,00

FONTE: IBGE (2019b), elaborado pelo autor.

A certificação orgânica junto ao CNPO/MAPA (2022) nestes três municípios, também cabe destaque, pois representam 19,07 % dos certificados orgânicos do Vale do Ribeira, Sendo que apenas Adrianópolis-PR representa 8,92 % dos certificados emitidos o Vale do Ribeira (TABELA 11).

TABELA 11 - QUANTIFICAÇÃO DE CERTIFICADOS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA, NO ANO DE 2021.

Local	Total de certificados	Porcentagem de certificados (%)
	2021	
Adrianópolis-PR	73	8,92
Barra do Turvo-SP	35	4,28
Bocaiúva do Sul-PR	48	5,87
Total dos três municípios	156	19,07
Vale do Ribeira (SP e PR)	818	100,00

FONTE: CNPO/MAPA (2022), elaborado pelo autor.

Quanto à ocupação e uso do solo, segundo o IBGE (2017), podem ser consideradas as seguintes classes de ocupação e uso do solo: a agricultura (temporária ou perene), pastagem (natural ou plantada), florestas (naturais, APP ou RL), silvicultura e outros (mineração, infraestrutura, entre outros usos não citados anteriormente). Nos três municípios, a maior classe de ocupação e uso do solo é a classe florestas que totalizou 50,57 % de área total ocupada, sendo que no Vale do Ribeira esta classe ocupa 43,85 % de área total (TABELA 12).

TABELA 12 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.

Ocupação e uso do solo	Adrianópolis-PR (ha)	(%)	Barra do Turvo-SP (ha)	(%)	Bocaiúva do Sul-PR (ha)	(%)	Total dos três municípios	(%)	Vale do Ribeira (SP e PR) – ha	(%)
Agricultura (temporária ou perene)	1.903,00	1,99	1.149,00	2,32	846,00	2,91	3.898,00	2,24	85.855,00	10,14
Pastagem (natural ou plantada)	15.710,00	16,46	19.336,00	38,98	4.201,00	14,47	39.247,00	22,54	189.522,00	22,39
Florestas (naturais, APP ou RL)	52.409,00	54,91	24.225,00	48,83	11.408,00	39,29	88.042,00	50,57	371.099,00	43,85
Silvicultura	20.151,00	21,11	161,00	0,32	9.802,00	33,75	30.114,00	17,30	129.601,00	15,31
Sistemas agroflorestais	1.223,00	1,28	238,00	0,48	1.288,00	4,44	2.749,00	1,58	15.916,00	1,88
Outros usos	4.043,00	4,24	4.497,00	9,07	1.494,00	5,14	10.034,00	5,76	54.334,00	6,42
Total	95.439,00	100	49.606,00	100	29.039,00	100	174.084,00	100	846.327,00	100

FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Mas, caso a agricultura, pastagem e silvicultura sejam agrupadas na classe agropecuária, os três municípios possuem 42,08 % de sua área ocupada com agropecuária. Enquanto que no Vale do Ribeira a área ocupada com agropecuária seria de 47,85 %, valor 4 % maior que a área ocupada com florestas naturais (TABELA 13).

TABELA 13 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (TENDO OS VALORES REUNIDOS DE AGRICULTURA, PASTAGEM E SILVICULTURA EM AGROPECUÁRIA), NAS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIUVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.

Ocupação e uso do solo	Adrianópolis-PR (ha)	(%)	Barra do Turvo-SP (ha)	(%)	Bocaiúva do Sul-PR (ha)	(%)	Total dos três municípios	(%)	Vale do Ribeira (SP e PR) – ha	(%)
Agropecuária	37.764,00	39,57	20.646,00	41,62	14.849,00	51,13	73.259,00	42,08	404.978,00	47,85
Florestas naturais	52.409,00	54,91	24.225,00	48,83	11.408,00	39,29	88.042,00	50,57	371.099,00	43,85
Sistemas agroflorestais	1.223,00	1,28	238,00	0,48	1.288,00	4,44	2.749,00	1,58	15.916,00	1,88
Outros usos	4.043,00	4,24	4.497,00	9,07	1.494,00	5,14	10.034,00	5,76	54.334,00	6,42
Total	95.439,00	100	49.606,00	100	29.039,00	100	174.084,00	100	846.327,00	100

FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

Em relação às principais atividades agropecuárias que ocupam o solo dos três municípios e em todo o Vale do Ribeira, na TABELA 14, estas foram listadas e contabilizadas. Destaque para a cana-de-açúcar, que nós três municípios, mas principalmente em Adrianópolis-PR, apresenta em relação ao Vale do Ribeira: 47,18 % da área colhida, 58,13 % da quantidade produzida, além de 48,02 % do valor da produção. Também cabe destaque para o efetivo do rebanho de búfalos nestes três municípios, representando 24,20 % do rebanho encontrado no Vale do Ribeira (IBGE, 2017).

TABELA 14 - PRINCIPAIS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS QUE OCUPAM AS PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA NO ANO DE 2017.

Produção dos principais produtos agropecuários do Vale do Ribeira – 2017								
	Descrição	Produto	Adrianópolis-PR	Barra do Turvo-SP	Bocaiúva do Sul-PR	Soma dos três municípios	Vale do Ribeira (SP e PR)	Porcentagem da participação dos três municípios em relação ao Vale do Ribeira
Cultura permanent	Área nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (ha)	Banana	154,00	98,00	7,00	259,00	33.540,00	0,77
		Palmito (pupunha)	237,00	266,00	8,00	511,00	23.598,00	2,17
		Tangerina	2,00	7,00	0,00	9,00	6.370,00	0,14
	Quantidade produzida nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (toneladas)	Banana	1.486,00	357,00	23,00	1.866,00	513.913,00	0,36
		Tangerina	179,00	927,00	2,00	1.108,00	23.174,00	4,78
		Palmito (pupunha)	1,00	5,00	0,00	6,00	25.731,84	0,02
	Valor da produção nos estabelecimentos agropecuários com 50 pés e mais (R\$)	Banana	1.239.341,00	375.735,00	21.410,00	1.636.486,00	402.916.838,00	0,41
		Palmito (pupunha)	500.421,00	996.901,00	3.000,00	1.500.322,00	45.862.908,00	3,27
		Tangerina	480,00	13.725,00	0,00	14.205,00	24.827.859,00	0,06
Cultura temporária	Área colhida (ha)	Milho (grão)	220,00	104,00	184,00	508,00	5.275,00	9,63
		Mandioca (aipim)	76,00	75,00	6,00	157,00	2.307,00	6,81
		Cana-de-açúcar	209,00	17,00	0,00	226,00	479,00	47,18
	Quantidade produzida (toneladas)	Milho (grão)	374,00	178,00	528,00	1.080,00	21.319,00	5,07
		Mandioca (aipim)	221,00	152,00	21,00	394,00	13.668,00	2,88
		Cana-de-açúcar	5.474,00	159,00	0,00	5.633,00	9.690,00	58,13
	Valor da produção (R\$)	Milho (grão)	331.646,00	173.180,00	325.513,00	830.339,00	12.472.156,00	6,66
		Mandioca (aipim)	302.214,00	273.186,00	35.428,00	610.828,00	10.448.102,00	5,85
		Cana-de-açúcar	1.490.158,00	205.957,00	0,00	1.696.115,00	3.532.008,00	48,02
Pecuária	Efetivo do rebanho (cabeças)	Bovinos	12.819,00	8.553,00	3.285,00	24.657,00	148.798,00	16,57
		Bubalinos	2.287,00	6.626,00	0,00	8.913,00	36.834,00	24,20
		Suínos	1.852,00	1.317,00	1.089,00	4.258,00	22.141,00	19,23
	Quantidade produzida no ano	Leite de vaca (litros)	719,00	184,00	176,00	1.079,00	8.980,00	12,02
		Galinha (ovos)-dúzia	52,00	83,00	65,00	200,00	1.056,00	18,94
	Valor da produção (R\$)	Leite de vaca	799.933,00	314.533,00	284.837,00	1.399.303,00	11.811.648,00	11,85
		Galinha (ovos)	286.937,00	522.202,00	318.898,00	1.128.037,00	5.580.675,00	20,21

FONTE: IBGE (2017), elaborado pelo autor.

O PIB dos municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR, assim como o do Vale do Ribeira, dos anos de 2000, 2010 e 2019, além da posição dos municípios em seus respectivos estados e no Brasil (IBGE, 2022b), constam na TABELA 15. Como pode ser observado, entre os anos de 2000 a 2010 houve aumento do PIB nos municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR, sendo este aumento, respectivamente de: 377,4 %, 247,6 % e 370,0 %. Entre os anos de 2010 e 2019, também houve aumento no PIB dos três municípios, sendo este aumento, respectivamente de: 215,9 %, 85,7 % e 81,8 %. Cabe destacar que o município de Adrianópolis-PR subiu de posição no ranking dos municípios brasileiros, saindo da posição 3.308º no ano de 2010, para a posição 2.558º no ano de 2019 (TABELA 15).

TABELA 15 - VALORES DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) – PREÇOS CORRENTES – E AS RESPECTIVAS POSIÇÕES DOS MUNICÍPIOS DE ADRIANÓPOLIS-PR, BARRA DO TURVO-SP, BOCAIÚVA DO SUL-PR E VALE DO RIBEIRA, NOS ANOS DE 2000, 2010 E 2019.

Local	PIB preços correntes						
	Série encerrada	Série revisada	Série revisada				
	Ano 2000 (R\$)	Ano 2010 (R\$)	PE	PB	Ano 2019 (R\$)	PE	PB
Adrianópolis-PR	14.265.000,00	68.096.000,00	285	3.308	215.123.290,00	232	2.558
Barra do Turvo-SP	15.044.000,00	52.299.000,00	536	3.755	97.130.800,00	530	3.985
Bocaiúva do Sul-PR	23.504.000,00	110.462.000,00	212	2.401	200.814.310,00	245	2.693
Vale do Ribeira (SP e PR)	1.965.012.000,00	7.143.949.000,00			13.929.146.180,00		

Legenda: PE: posição no estado; PB: posição no Brasil

FONTE: IBGE (2022b), elaborado pelo autor.

2.2 METODOLOGIA

A seleção dos municípios (Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR) ocorreu devido à presença de famílias agricultoras tradicionais e quilombolas que produzem alimentos a partir de sistemas agroflorestais agroecológicos, sendo estas, associadas à Cooperafloresta.

A seguir, os materiais utilizados:

- Cartas topográficas adquiridas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) escala: 1:50.000;
- Fotografias aéreas de alta resolução, referente ao Mosaico da Juréia (disponibilizadas pelo Instituto Florestal – IF), escala: 1:25.000, identificadas pelos seguintes códigos: PPMA22-G-4, PPMA22-F-4, PPMA22-F-5 e PPMA22-G-5, para o ano de 2001;
- Cartas topográficas do Instituto Geográfico e Cartográfico do Governo do Estado de São Paulo (IGC), escala: 1:25.000, identificadas pelos seguintes códigos: SG-22-X-B-V-4-NE, SG-22-X-B-VI-3-NO, SG-22-X-B-VI-3-SO e SG-22-X-B-V-4-SE, para o ano de 2010;
- Imagens de satélites obtidas pelo Google Earth Pro, para o ano de 2021;
- Programas ArcGIS 10.5, sendo que as imagens obtidas pelo Google Earth Pro foram georreferenciadas pelo programa SAS.Planet.
- Informações contidas no acervo do Cadastro Ambiental Rural (CAR), disponível no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CAR, 2021).
- Informações fornecidas pelas famílias agricultoras, proprietárias das áreas pesquisadas e obtidas pela equipe do Projeto Agroflorestar: Vale do Ribeira (2017-2020), realizado pela Cooperafloresta, a partir de conversas e questionamentos, principalmente quanto a ocupação e uso do solo, nas propriedades rurais, nos anos de 2001 e 2010.

As descrições das atividades desenvolvidas estão apresentadas nos itens a seguir.

2.2.1 Descrição das atividades desenvolvidas

2.2.1.1 Seleção das áreas de estudo

As imagens disponíveis das propriedades das famílias agricultoras tradicionais e quilombolas adeptas aos sistemas agroflorestais agroecológicos e associadas à Cooperafloresta, nos anos de 2001, 2010 e 2021, localizadas nos municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR, foram verificadas visando a exclusão daquelas que apresentassem problemas de visualização da propriedade (como a presença de nuvens, principalmente).

Em relação à seleção das propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais, os critérios de seleção foram, primeiramente a propriedade estar cadastrada no CAR (2021), pois o perímetro das propriedades dos não-adeptos foram retirados do CAR. Em seguida, foram descartadas as propriedades que se sobrepunham, assim como as propriedades com áreas muito grandes (pois estas, claramente apresentavam erro no tamanho de suas áreas, como exemplo propriedades com mais de 20.000,00 ha). Na escolha das propriedades, priorizou-se as propriedades com área total similar às das propriedades estudadas, assim como propriedades estarem localizadas próximas às áreas das famílias associadas. Buscando-se assim, quantificar uma área total aproximada, nos dois critérios pesquisados (adeptas e não adeptas aos sistemas agroflorestais). Cabe destacar que, no ano de 2021, a quantidade total de agricultores/as cooperados a Cooperafloresta era de 85, sendo que destes, por serem membros da mesma família e trabalharem nas mesmas propriedades rurais, a quantidade total de propriedades era de 46, totalizando uma área de, aproximadamente, 956,00 ha, distribuída nos municípios de Adrianópolis-PR, Barra do Turvo-SP e Bocaiúva do Sul-PR.

Por fim, foram selecionadas 21 propriedades de famílias adeptas aos sistemas agroflorestais agroecológicos e associadas à Cooperafloresta (TABELA 16), sendo assim, foram amostradas: 45,65 % das propriedades rurais das famílias associadas. Visando comparar os dados encontrados, foram pesquisadas 21 propriedades de famílias não adeptas aos sistemas agroflorestais (TABELA 17).

TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ADEPTAS SELECIONADAS.

Nº	Código da propriedade	Localização		Município
		Latitude	Longitude	
1	AP_01_A	24°53'41.27"S	48°33'46.18"O	Adrianópolis-PR
2	AP_02_A	24°47'28.64"S	48°32'33.40"O	Adrianópolis-PR
3	AP_03_A	24°49'18.18"S	48°34'24.05"O	Adrianópolis-PR
4	AP_04_A	24°53'36.46"S	48°34'0.31"O	Adrianópolis-PR
5	BS_01_A	24°58'5.77"S	48°34'4.58"O	Bocaiúva do Sul-PR
6	BS_02_A	24°57'42.62"S	48°34'51.26"O	Bocaiúva do Sul-PR
7	BS_03_A	24°57'39.69"S	48°34'8.15"O	Bocaiúva do Sul-PR
8	BS_04_A	24°57'23.50"S	48°34'22.14"O	Bocaiúva do Sul-PR
9	BS_05_A	24°57'37.33"S	48°34'40.33"O	Bocaiúva do Sul-PR
10	BT_01_A	24°57'19.03"S	48°34'18.19"O	Barra do Turvo-SP
11	BT_02_A	24°55'40.64"S	48°28'41.91"O	Barra do Turvo-SP
12	BT_03_A	24°55'52.97"S	48°28'32.28"O	Barra do Turvo-SP
13	BT_04_A	24°53'17.01"S	48°28'56.05"O	Barra do Turvo-SP
14	BT_05_A	24°53'28.42"S	48°28'50.68"O	Barra do Turvo-SP
15	BT_06_A	24°52'19.45"S	48°28'30.79"O	Barra do Turvo-SP
16	BT_07_A	24°44'53.36"S	48°27'36.53"O	Barra do Turvo-SP
17	BT_08_A	24°45'0.97"S	48°27'51.60"O	Barra do Turvo-SP
18	BT_09_A	24°51'58.13"S	48°33'8.20"O	Barra do Turvo-SP
19	BT_10_A	24°53'42.07"S	48°28'40.38"O	Barra do Turvo-SP
20	BT_11_A	24°52'35.64"S	48°32'2.92"O	Barra do Turvo-SP
21	BT_12_A	24°53'26.93"S	48°28'51.51"O	Barra do Turvo-SP

FONTE: o autor (2022).

TABELA 17 - LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS SELECIONADAS.

Nº	Código da propriedade	Localização		Município
		Latitude	Longitude	
1	03_BT	24°57'29.08"S	48°33'14.11"O	Barra do Turvo-SP
2	04_BT	24°51'21.85"S	48°29'7.36"O	Barra do Turvo-SP
3	07_BT	24°47'26.95"S	48°32'8.95"O	Barra do Turvo-SP
4	08_BT	24°58'19.97"S	48°33'58.92"O	Barra do Turvo-SP
5	09_BT	24°52'4.37"S	48°27'59.42"O	Barra do Turvo-SP
6	10_BT	24°51'36.15"S	48°29'19.68"O	Barra do Turvo-SP
7	20_BT	24°51'12.48"S	48°28'40.32"O	Barra do Turvo-SP
8	30_BT	24°57'14.09"S	48°32'7.50"O	Barra do Turvo-SP
9	37_BT	24°52'48.61"S	48°28'54.34"O	Barra do Turvo-SP
10	38_BT	24°52'26.71"S	48°29'2.63"O	Barra do Turvo-SP
11	40_BT	24°59'13.67"S	48°33'49.80"O	Barra do Turvo-SP
12	44_BT	24°50'48.60"S	48°28'32.26"O	Barra do Turvo-SP
13	50_BT	24°52'5.17"S	48°28'54.20"O	Barra do Turvo-SP
14	51_BT	24°52'50.68"S	48°28'31.02"O	Barra do Turvo-SP
15	01_AP	24°49'57.39"S	48°34'33.19"O	Adrianópolis-PR
16	02_AP	24°49'36.11"S	48°34'29.80"O	Adrianópolis-PR
17	03_AP	24°48'6.60"S	48°34'16.38"O	Adrianópolis-PR
18	04_AP	24°47'47.15"S	48°33'39.46"O	Adrianópolis-PR
19	05_AP	24°46'40.12"S	48°31'0.82"O	Adrianópolis-PR
20	01_BS	24°57'39.36"S	48°34'41.49"O	Bocaiúva do Sul-PR
21	02_BS	24°57'42.23"S	48°35'6.72"O	Bocaiúva do Sul-PR

FONTE: o autor (2022).

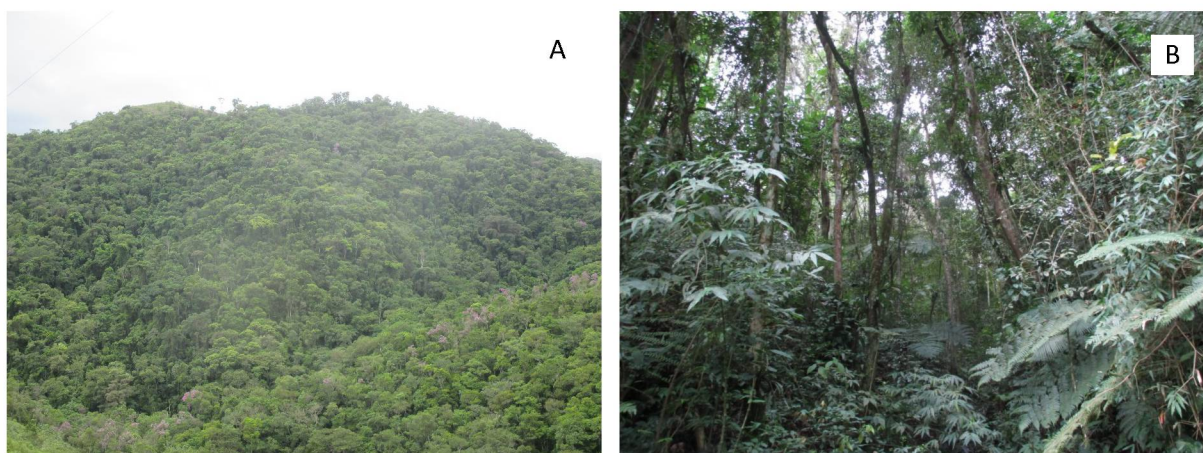
Cabe destacar que a possibilidade de utilização das fotografias aéreas e cartas topográficas do IGC e IF (órgãos pertencentes ao governo do estado de São Paulo), para a elaboração dos mapas nas propriedades localizadas no estado do Paraná (Adrianópolis e Bocaiúva do Sul), apenas foi possível devido às propriedades pesquisadas estarem localizadas próximas à fronteira com o município de Barra do Turvo-SP e, assim, constarem nas fotografias aéreas e cartas topográficas.

2.2.1.2 Elaboração dos mapas e identificação das classes de ocupação e uso do solo

Os mapas foram produzidos utilizando-se o programa ArcGIS 10.5, a partir da interpretação das imagens de satélites e fotografias aéreas, tendo sido classificadas cinco classes de ocupação e uso do solo, sendo estas:

- Floresta: formação vegetal com a predominância de árvores nativas em estágio médio e avançado de regeneração (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista), FIGURA 07.

FIGURA 07 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, REFERENTE A CLASSE FLORESTA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.

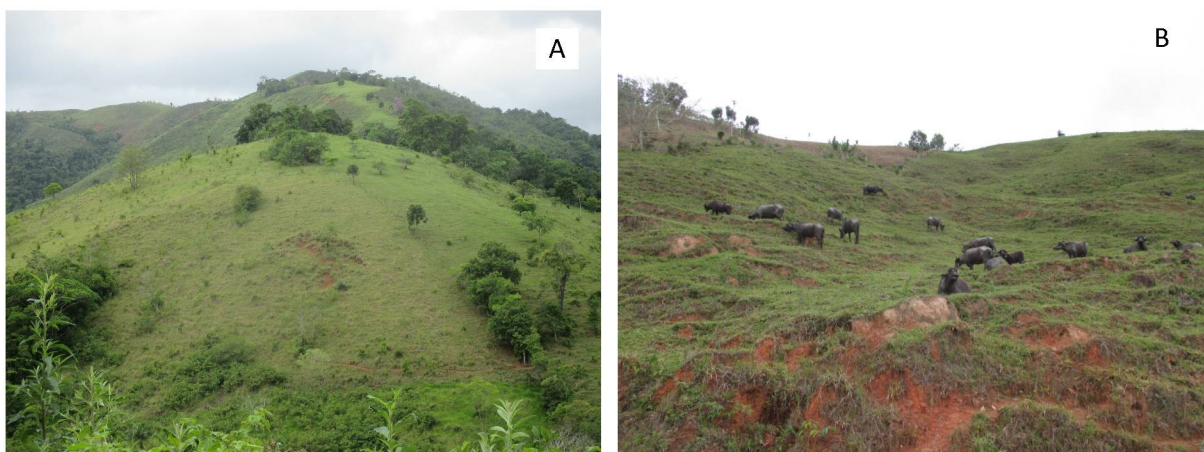


FONTE: o autor (2022).

- Pastagem: sendo estas manejadas ou não manejadas com a presença predominante de gramíneas como: braquiária (*Brachiaria* sp.), capim-gordura

(*Melinis minutiflora*), com ou sem a presença de regeneração natural de espécies pioneiras nativas da região, como: assapeixe (*Vernonanthura phosphorica*) e jaborandi (*Piper aduncum*), principalmente (FIGURA 08).

FIGURA 08 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM PASTAGENS REFERENTES A CLASSE PASTAGEM, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.



FONTE: o autor (2022).

- Agrofloresta: sistemas agroflorestais agroecológicos com a presença de diversas espécies nativas e exóticas, apresentando estratificação e sucessão ecológica. Além de, periodicamente, serem realizados manejos de capina seletiva, podas, enriquecimentos e renovações (FIGURA 09).

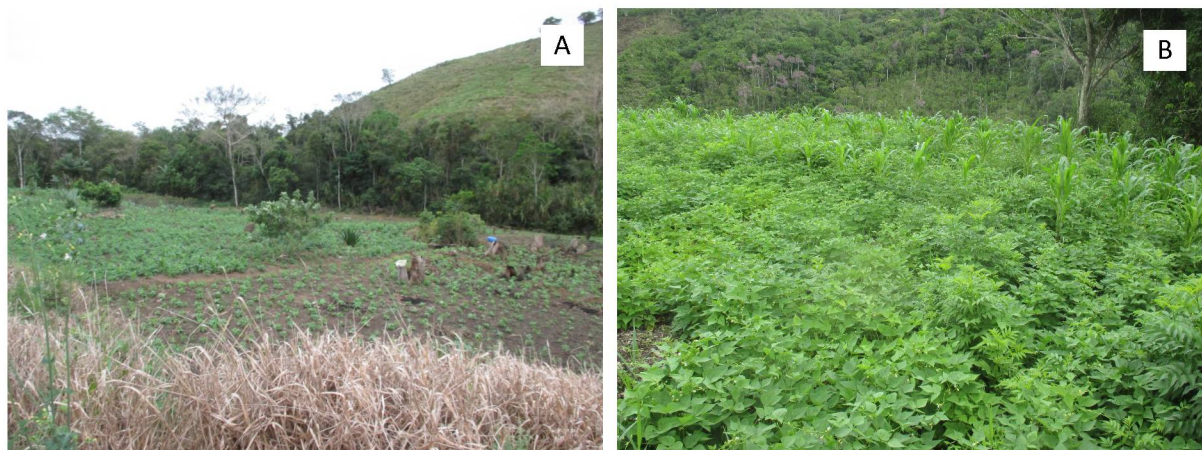
FIGURA 09 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM ESTÁGIO AVANÇADO DE DESENVOLVIMENTO, REFERENTES A CLASSE AGROFLORESTA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.



FONTE: o autor (2022).

- Agricultura: plantios de espécies agrícolas anuais (como milho, feijão, mandioca, etc) ou perenes (frutíferas ou florestais, como pupunha, banana, pinus, etc) geralmente em monocultura (FIGURA 10).

FIGURA 10 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM O PLANTIO DE FEIJÃO E FEIJÃO COM MILHO, REFERENTE A CLASSE AGRICULTURA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.



FONTE: o autor (2022).

- Infraestrutura: construções civis, como casas, barracões, currais, além de tanques para criação de peixes entre outros (FIGURA 11).

FIGURA 11 - AS IMAGENS A E B EXEMPLIFICAM ALGUMAS DAS CONSTRUÇÕES RURAIS REFERENTES A CLASSE INFRAESTRUTURA, ENCONTRADA NOS LOCAIS ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.



FONTE: o autor (2022).

Cabe destacar a necessidade de extrema atenção na identificação da classe agrofloresta através das fotografias aéreas e imagens de satélite, devido a estas, principalmente as agroflorestas em estágio avançado de desenvolvimento, serem facilmente confundidas com a classe floresta. Sendo, assim, fundamental a checagem de campo.

2.2.1.3 Checagem de campo

A confirmação das categorias de ocupação e uso do solo (floresta, agrofloresta, agricultura, pastagem e infraestrutura) foi realizada a partir de checagens em campo, quando necessário (devido à dificuldade de interpretação de alguns trechos das fotografias aéreas e imagens de satélites, encontrados nas propriedades pesquisadas). Estas checagens consistiram em visitas às propriedades rurais pesquisadas visando a marcação de pontos de referência, com auxílio de GPS, e a confirmação ou correção da ocupação e uso do solo na propriedade durante o ano de 2021. Nos anos de 2001 e 2010, a confirmação ou correção das informações para a elaboração dos mapas, foram obtidas a partir da declaração dos/as proprietários/as.

2.2.1.4 Finalização dos mapas e calculo da área ocupada por cada classe

Concluída a checagem de campo, os mapas foram finalizados, para cada propriedade pesquisada e para cada um dos anos (2001, 2010 e 2021). Sendo que as áreas de cada uma das classes, em cada um dos mapas, nos três anos e nos dois diferentes grupos (adeptos e não-adeptos) foram contabilizados. Estas informações foram transformadas em tabelas e gráficos e, posteriormente, analisadas e discutidas.

2.2.1.5. Análise estatística

A partir das informações referentes às áreas ocupadas por cada categoria (floresta, agrofloresta, agricultura, pastagem e infraestrutura), nas propriedades adepts e não adepts aos sistemas agroflorestais e nos anos pesquisados (2001, 2010 e 2021), realizou-se Análise de Variância (ANOVA) através do programa

PAST4.04, sendo calculado o desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), variância, F calculado, F crítico, valor de P e Teste de Tukey. Sendo que o objetivo da ANOVA foi verificar a existência de diferenças significativas no tamanho das áreas (de cada categoria), nos anos pesquisados e nas propriedades adeptas e não adeptas, além de verificar a existência de diferença significativa no tamanho das áreas (de cada categoria) entre as propriedades adeptas e não adeptas, nos anos pesquisados.

3 RESULTADOS

A quantidade total de mapas produzidos e verificados foi de 126, sendo três mapas (referentes aos anos de 2001, 2010 e 2021) para cada uma das 42 propriedades pesquisadas (21 adepts e 21 não adepts aos sistemas agroflorestais). A área total analisada nesta pesquisa, somada todas as propriedades foi de: 983,25 ha, sendo 472,78 ha de propriedades adepts (representando 49,45 % da área total das propriedades rurais das famílias associadas a Cooperafloresta) e 510,47 ha de propriedades não adepts. O tamanho médio das propriedades nas propriedades adepts foi de 22,51 ha e das propriedades não adepts foi de 25,10 ha (TABELAs 18 e 19).

A maior propriedade adpta aos sistemas agroflorestais analisada possui área de 80,58 ha e a menor possui 3,49 ha. Entre as propriedades de não-adepts, a maior propriedade possui 65,46 ha e a menor 6,19 ha (TABELAS 18 e 19).

TABELA 18 - LISTA DAS PROPRIEDADES ADEPTS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PESQUISADAS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS TOTAIS.

Nº	Código das prop. adepts	Área total (ha)
1	AP_01_A	45,49
2	AP_02_A	8,88
3	AP_03_A	33,05
4	AP_04_A	25,59
5	BS_01_A	80,58
6	BS_02_A	57,83
7	BS_03_A	37,39
8	BS_04_A	23,59
9	BS_05_A	3,49
10	BT_01_A	27,24
11	BT_02_A	12,60
12	BT_03_A	12,30
13	BT_04_A	5,93
14	BT_05_A	4,63
15	BT_06_A	4,09
16	BT_07_A	22,22
17	BT_08_A	14,43
18	BT_09_A	9,21
19	BT_10_A	12,54
20	BT_11_A	26,09
21	BT_12_A	5,62
Total		472,78
Média área		22,51

FONTE: o autor (2022).

TABELA 19 - LISTA DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PESQUISADAS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS TOTAIS.

Nº	Código das propriedades não adeptas	Área total (ha)
1	03_BT	46,34
2	04_BT	12,82
3	07_BT	17,86
4	08_BT	65,46
5	09_BT	18,41
6	10_BT	6,19
7	20_BT	19,82
8	30_BT	24,30
9	37_BT	6,73
10	38_BT	7,43
11	40_BT	31,53
12	44_BT	24,42
13	50_BT	20,86
14	51_BT	12,13
15	01_AP	42,68
16	02_AP	26,35
17	03_AP	15,07
18	04_AP	27,91
19	05_AP	50,54
20	01_BS	19,13
21	02_BS	14,50
Total		510,47
Média		25,10

FONTE: o autor (2022).

A seguir, serão apresentadas os dados obtidos com a elaboração dos mapas e organização das informações referentes a área ocupada pelas classes de ocupação e uso do solo encontradas (floresta, pastagem, agricultura, agrofloresta e infraestrutura), nas propriedades adeptas e não adeptas aos sistemas agroflorestais nos anos de 2001, 2010 e 2021.

3.1 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001

3.1.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2001

As 21 propriedades de adeptos aos sistemas agroflorestais pesquisadas, para o ano de 2001, apresentaram diferentes valores de área total, porcentagem ocupada pelas diferentes classes encontradas e área média.

A classe de maior área ocupada nas propriedades foi a pastagem com 44,74 % (211,51 ha) da área total pesquisada (472,78 ha), seguida da floresta com 43,38 % (205,11 ha). A classe agricultura ocupou 10,78 % (50,98 ha), enquanto que agrofloresta e infraestrutura ocuparam apenas 0,64 % (3,03 ha) e 0,45 % (2,15 ha), respectivamente (TABELA 20).

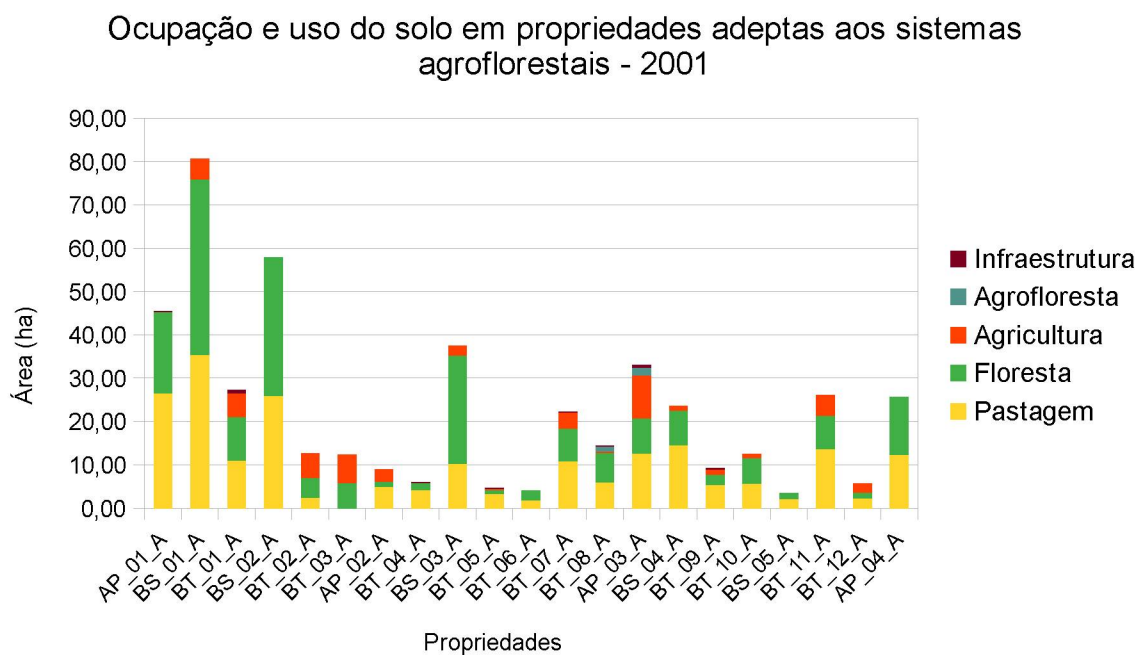
TABELA 20 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2001.

Nº	Código da propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2001									
		Pastagem		Floresta		Agricultura		Agrofloresta		Infraestrutura	
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
1	AP_01_A	26,54	58,35	18,74	41,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,45
2	BS_01_A	35,37	43,89	40,53	50,30	4,68	5,81	0,00	0,00	0,00	0,00
3	BT_01_A	10,96	40,23	10,16	37,30	5,38	19,75	0,00	0,00	0,74	2,72
4	BS_02_A	25,93	44,84	31,90	55,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	BT_02_A	2,49	19,72	4,54	36,03	5,57	44,24	0,00	0,00	0,00	0,00
6	BT_03_A	0,00	0,00	5,79	47,07	6,51	52,93	0,00	0,00	0,00	0,00
7	AP_02_A	4,88	54,97	1,32	14,90	2,67	30,13	0,00	0,00	0,00	0,00
8	BT_04_A	4,24	71,38	1,62	27,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,24
9	BS_03_A	10,34	27,65	24,96	66,76	2,09	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00
10	BT_05_A	3,32	71,80	0,86	18,58	0,32	7,00	0,00	0,00	0,12	2,62
11	BT_06_A	1,87	45,60	2,23	54,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	BT_07_A	10,92	49,15	7,52	33,87	3,72	16,75	0,00	0,00	0,05	0,23
13	BT_08_A	6,01	41,62	6,83	47,34	0,25	1,70	1,17	8,10	0,18	1,24
14	AP_03_A	12,72	38,48	8,04	24,33	9,88	29,89	1,86	5,64	0,55	1,66
15	BS_04_A	14,53	61,59	7,99	33,87	1,07	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00
16	BT_09_A	5,39	58,53	2,34	25,38	1,25	13,59	0,00	0,00	0,23	2,49
17	BT_10_A	5,62	44,80	6,04	48,17	0,88	7,03	0,00	0,00	0,00	0,00
18	BS_05_A	2,06	59,03	1,43	40,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	BT_11_A	13,72	52,59	7,66	29,36	4,71	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00
20	BT_12_A	2,23	39,71	1,41	25,00	1,98	35,29	0,00	0,00	0,00	0,00
21	AP_04_A	12,39	48,41	13,20	51,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		211,51		205,11		50,98		3,03		2,15	
Porcentagem		44,74		43,38		10,78		0,64		0,45	
Média		10,07		9,77		2,43		0,14		0,10	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes a área (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades adeptas, no ano de 2001, estão apresentados no GRÁFICO 09.

GRÁFICO 09 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.

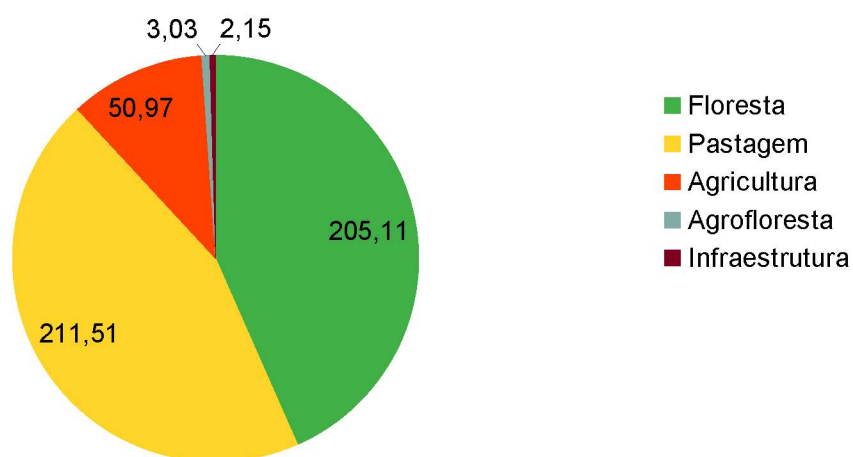


FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 10, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 20, estão representados.

GRÁFICO 10 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.

Ocupação e uso do solo em propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais no ano de 2001 (hectares)

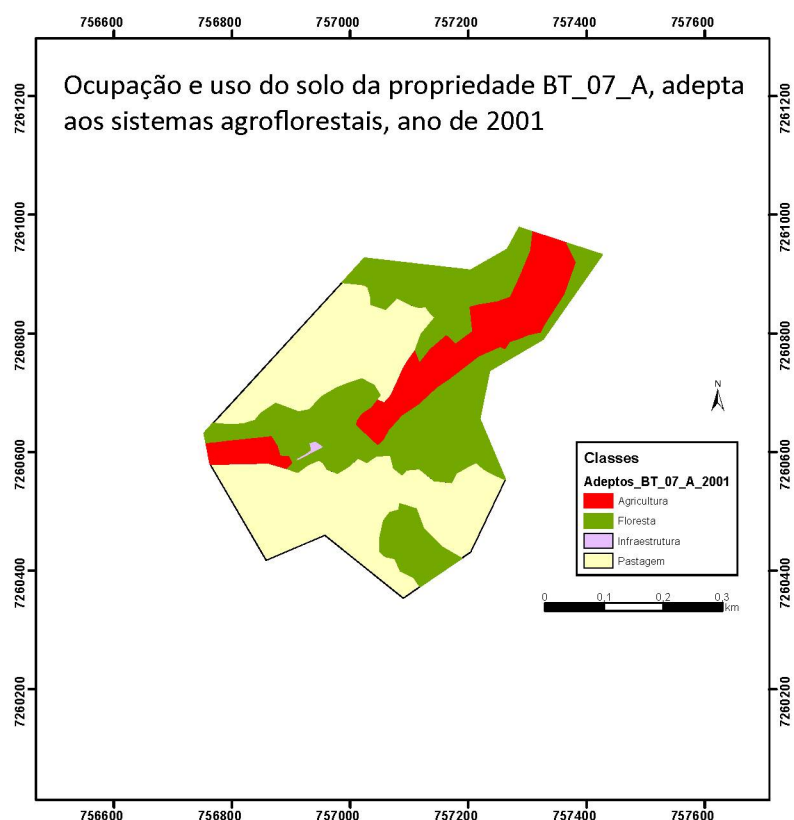


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios encontrados entre estas propriedades de adeptos aos sistemas agroflorestais no ano de 2001, contabilizou-se que a área média encontrada entre as 21 propriedades pesquisadas foram de 10,07 ha para pastagem, 9,77 ha para florestas, 2,43 ha para agricultura e, apenas, 0,14 ha para agrofloresta e 0,10 ha para infraestrutura.

A seguir, como exemplo, está o mapa da propriedade BT_07_A para o ano de 2001, com as classes de ocupação e uso do solo encontradas (FIGURA 12).

FIGURA 12 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

Assim como pode ser observado na TABELA 20 e na FIGURA 12, a propriedade adepta ao sistema agroflorestal, BT_07_A, no ano de 2001, com área total de 22,22 ha, era composta por 49,15 % (10,92 ha) de pastagem, 33,87 % (7,52 ha) de floresta, 16,75 % (3,72 ha) de agricultura, 0,00 % de agrofloresta e 0,23 % (0,05 ha) de infraestrutura.

3.1.2 Não adeptas aos sistemas agroflorestais, anos de 2001

As 21 propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais pesquisadas, para o ano de 2001, apresentaram diferentes valores de área total, porcentagem ocupada pelas diferentes classes encontradas e área média.

A classe de maior área ocupada nas propriedades foi a floresta com 54,73 % (279,38 ha) da área total pesquisada (510,47 ha), seguida da pastagem com 45,14 % (230,45 ha). A classe infraestrutura ocupou 0,13 % (0,65 ha), enquanto que agricultura e agrofloresta ocuparam 0,00 % (TABELA 21).

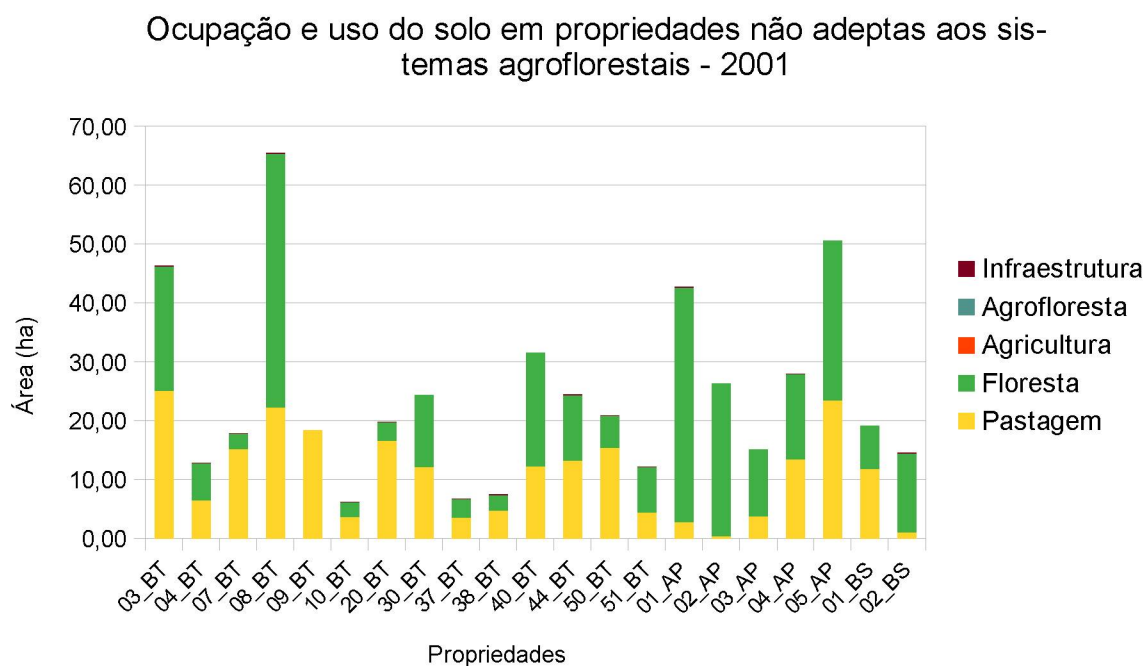
TABELA 21 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2001.

Nº	Código da propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2001									
		Pastagem (ha)	%	Floresta (ha)	%	Agricultura (ha)	%	Agrofloresta (ha)	%	Infraestrutura (ha)	%
1	03_BT	25,15	54,26	21,09	45,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,23
2	04_BT	6,52	50,87	6,28	48,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,14
3	07_BT	15,20	85,11	2,61	14,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,28
4	08_BT	22,28	34,03	43,12	65,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,10
5	09_BT	18,41	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	10_BT	3,73	60,30	2,43	39,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,42
7	20_BT	16,61	83,78	3,16	15,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,27
8	30_BT	12,15	50,01	12,15	49,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	37_BT	3,51	52,14	3,15	46,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,12
10	38_BT	4,77	64,22	2,64	35,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24
11	40_BT	12,30	39,01	19,23	60,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	44_BT	13,23	54,16	11,15	45,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,17
13	50_BT	15,40	73,81	5,44	26,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11
14	51_BT	4,39	36,20	7,72	63,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,17
15	01_AP	2,79	6,54	39,78	93,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,24
16	02_AP	0,47	1,77	25,88	98,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	03_AP	3,75	24,89	11,32	75,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	04_AP	13,52	48,43	14,36	51,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11
19	05_AP	23,44	46,38	27,10	53,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	01_BS	11,78	61,60	7,35	38,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	02_BS	1,06	7,30	13,43	92,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09
Total		230,45		279,38		0,00		0,00		0,65	
Porcentagem		45,14		54,73		0,00		0,00		0,13	
Média		10,97		13,30		0,00		0,00		0,03	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes às áreas (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades não adeptas, no ano de 2001, estão apresentados no GRÁFICO 11.

GRÁFICO 11 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.

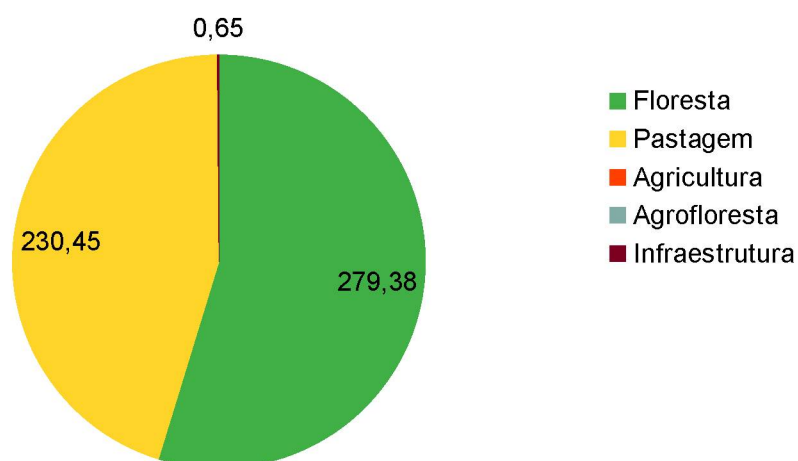


FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 12, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 21, estão representados.

GRÁFICO 12 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.

Ocupação e uso do solo em propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais no ano de 2001 (hectares)

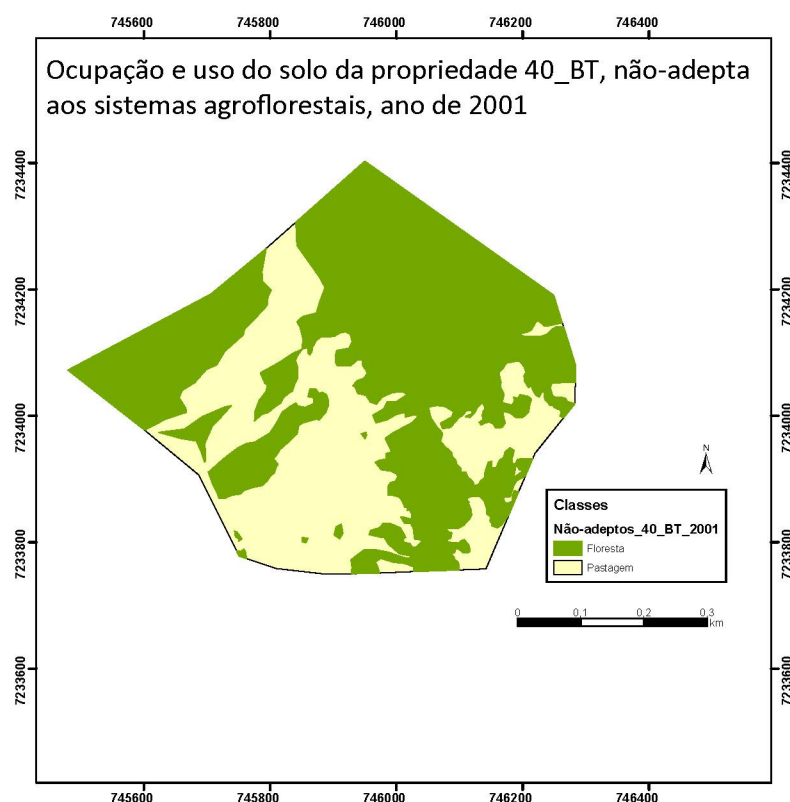


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios de área entre as 21 propriedades de não adeptas aos sistemas agroflorestais no ano de 2001, contabilizou-se 13,30 ha para floresta, 10,97 ha para pastagem, 0,03 ha para infraestrutura, enquanto que agricultura e agrofloresta apresentaram valor médio de 0,00 ha.

A seguir, como exemplo, está o mapa da propriedade 40_BT para o ano de 2001, com as classes de ocupação e uso do solo encontradas (FIGURA 13).

FIGURA 13 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

Assim como pode ser observado na TABELA 21 e na FIGURA 13, a propriedade não-adepta ao sistema agroflorestal, 40_BT, no ano de 2001, com área total de 31,53 ha, era composta por 60,99 % (19,23 ha) de floresta, 39,01 % (12,30 ha) de pastagem, enquanto que agricultura, agrofloresta e infraestrutura apresentaram valores de 0,00 %.

3.2 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010

3.2.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2010

No ano de 2010, as 21 propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais pesquisadas, apresentaram diferentes valores quando comparadas para o ano de 2001. Floresta foi a classe de maior área ocupada nas propriedades com 61,67 % (291,49 ha), seguida pela pastagem 24,65 % (116,51 ha), agrofloresta 10,30 % (48,67 ha), agricultura 2,84 % (13,43 ha) e infraestrutura 0,55 % (2,58 ha) (TABELA 22).

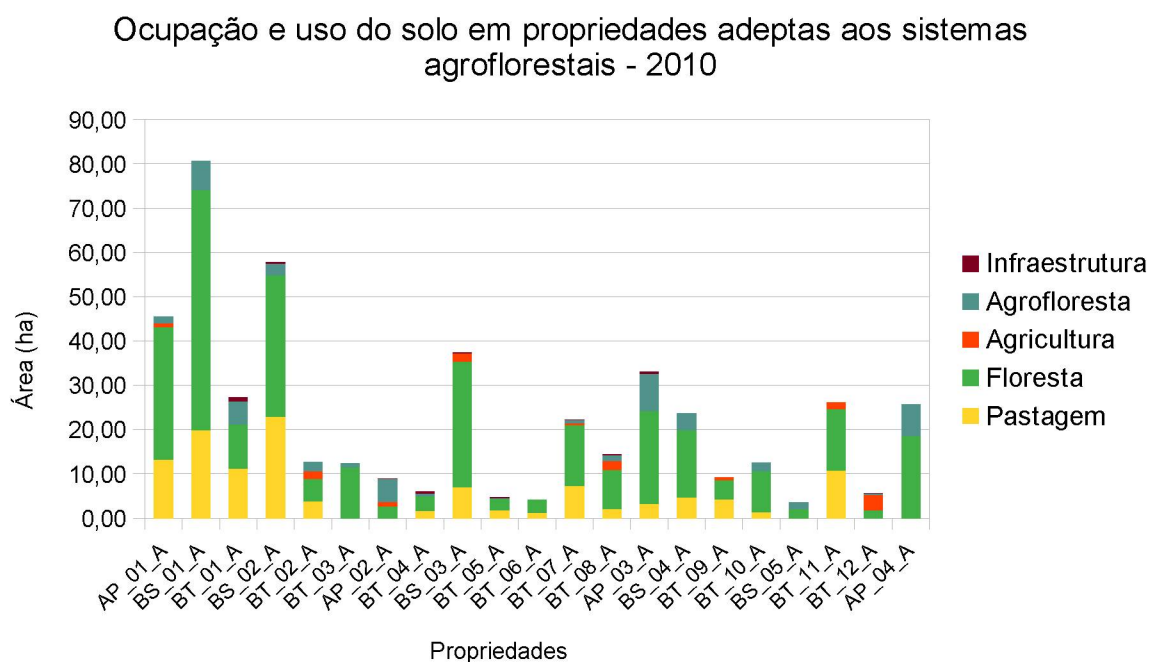
TABELA 22 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2010.

Código da Nº propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2010									
	Pastagem		Floresta		Agricultura		Agrofloresta		Infraestrutura	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
1 AP_01_A	13,27	29,17	29,93	65,80	0,79	1,73	1,50	3,30	0,00	0,00
2 BS_01_A	19,85	24,63	54,33	67,42	0,00	0,00	6,40	7,94	0,00	0,00
3 BT_01_A	11,12	40,84	10,10	37,09	0,00	0,00	5,12	18,80	0,89	3,27
4 BS_02_A	23,00	39,77	31,95	55,25	0,00	0,00	2,56	4,43	0,32	0,55
5 BT_02_A	3,83	30,39	5,10	40,47	1,77	14,02	1,91	15,13	0,00	0,00
6 BT_03_A	0,00	0,00	11,44	93,06	0,00	0,00	0,85	6,94	0,00	0,00
7 AP_02_A	0,00	0,00	2,62	29,50	1,10	12,36	5,11	57,55	0,05	0,59
8 BT_04_A	1,70	28,71	3,31	55,86	0,00	0,00	0,55	9,29	0,36	6,15
9 BS_03_A	6,97	18,65	28,44	76,07	1,79	4,78	0,00	0,00	0,19	0,50
10 BT_05_A	1,74	37,56	2,68	57,87	0,00	0,00	0,13	2,72	0,09	1,85
11 BT_06_A	1,15	28,15	2,94	71,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12 BT_07_A	7,31	32,90	13,73	61,77	0,42	1,87	0,72	3,22	0,05	0,24
13 BT_08_A	2,16	15,07	8,73	60,94	2,05	14,29	1,29	9,03	0,10	0,67
14 AP_03_A	3,23	9,76	21,05	63,69	0,00	0,00	8,29	25,07	0,49	1,48
15 BS_04_A	4,67	19,80	15,20	64,43	0,00	0,00	3,72	15,77	0,00	0,00
16 BT_09_A	4,23	45,93	4,44	48,21	0,54	5,86	0,00	0,00	0,00	0,00
17 BT_10_A	1,45	11,57	9,23	73,62	0,00	0,00	1,86	14,81	0,00	0,00
18 BS_05_A	0,00	0,00	2,04	58,45	0,00	0,00	1,45	41,55	0,00	0,00
19 BT_11_A	10,83	41,51	13,79	52,84	1,47	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
20 BT_12_A	0,00	0,00	1,79	31,87	3,51	62,48	0,27	4,87	0,04	0,78
21 AP_04_A	0,00	0,00	18,64	72,84	0,00	0,00	6,95	27,16	0,00	0,00
Total	116,51	24,65	291,49	61,67	13,43	2,84	48,67	10,30	2,58	0,55
Porcentagem	24,65		61,67		2,84		10,30		0,55	
Média	5,55		13,88		0,64		2,32		0,12	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes à área (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades adeptas, no ano de 2010, estão apresentados no GRÁFICO 13.

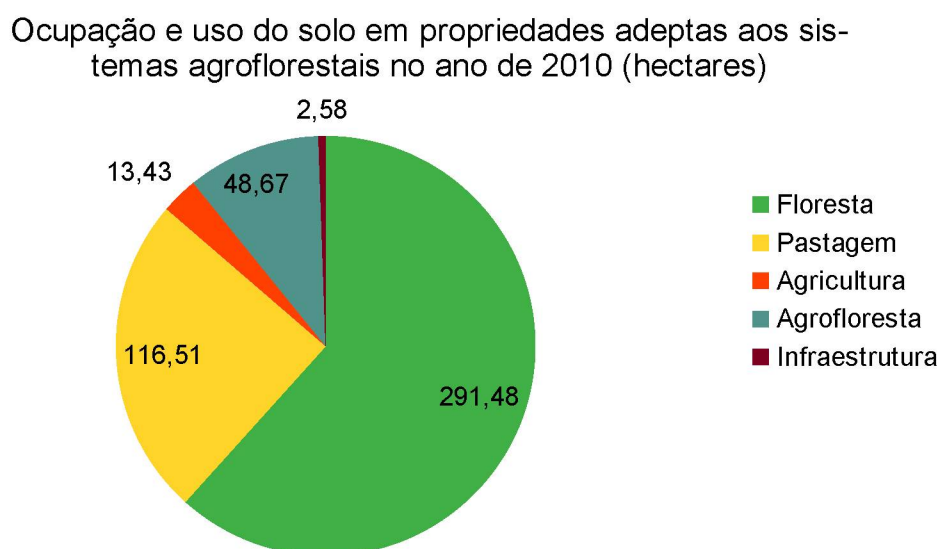
GRÁFICO 13 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 14, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 22, estão representados.

GRÁFICO 14 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.

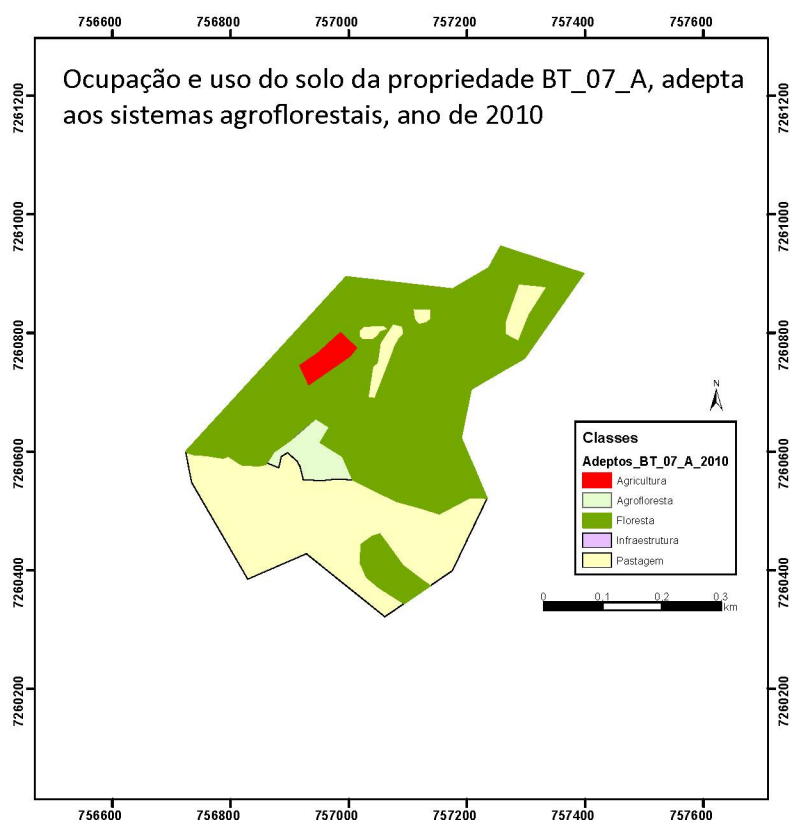


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios encontrados entre estas propriedades de adeptos aos sistemas agroflorestais no ano de 2010, contabilizou-se que a área média das classes encontradas entre as 21 propriedades pesquisadas foram de 13,88 ha para floresta, 5,55 ha para pastagem, 2,32 ha para agrofloresta, 0,64 ha para agricultura e 0,12 ha para infraestrutura (TABELA 22).

A seguir, como exemplo, está o mapa da propriedade BT_07_A, apresentando as classes de ocupação e uso do solo para o ano de 2010 (FIGURA 14).

FIGURA 14 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Assim como pode ser observado na TABELA 22 e na FIGURA 14, a propriedade adepta ao sistema agroflorestal, BT_07_A, no ano de 2010, com área total de 22,22 ha, era composta por 32,90 % (7,31 ha) de pastagem, 61,77 % (13,73 ha) de floresta, 1,87 % (0,42 ha) de agricultura, 3,22 % (0,72 ha) de agrofloresta e 0,24 % (0,05 ha) de infraestrutura.

3.2.2 Não adequadas aos sistemas agroflorestais, ano de 2010

No ano de 2010, as 21 propriedades não adequadas aos sistemas agroflorestais pesquisadas, também apresentaram diferentes valores quando comparadas para o ano de 2001. Pastagem foi a classe de maior área ocupada nas propriedades com 62,83 % (320,75 ha), seguida pela floresta 36,43 % (185,95 ha), agricultura 0,52 % (2,67 ha) e infraestrutura 0,22 % (1,10 ha), enquanto que agrofloresta permaneceu com 0,00 % (TABELA 23).

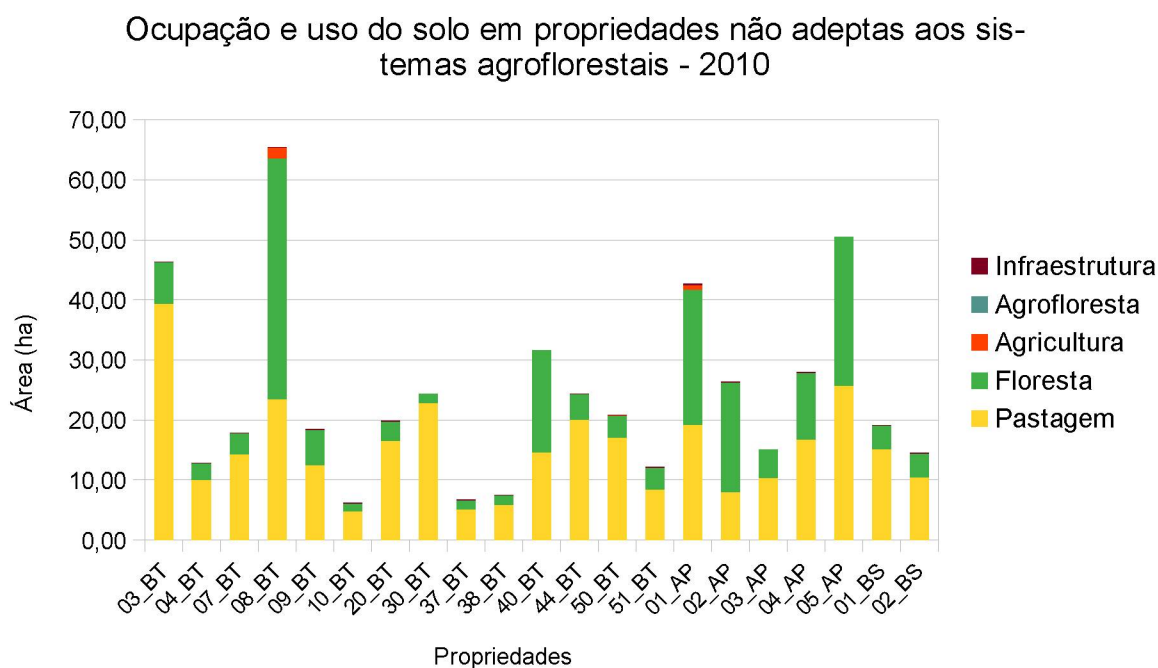
TABELA 23 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2010.

Nº	Código da propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2010									
		Pastagem (ha)	%	Floresta (ha)	%	Agricultura (ha)	%	Agrofloresta (ha)	%	Infraestrutura (ha)	%
1	03_BT	39,36	84,95	6,96	15,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04
2	04_BT	10,04	78,34	2,72	21,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,47
3	07_BT	14,35	80,34	3,47	19,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,24
4	08_BT	23,46	35,84	40,18	61,38	1,76	2,69	0,00	0,00	0,06	0,09
5	09_BT	12,46	67,58	5,88	31,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,50
6	10_BT	4,84	78,24	1,29	20,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,92
7	20_BT	16,56	83,52	3,19	16,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,38
8	30_BT	22,84	94,00	1,46	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	37_BT	5,15	76,54	1,52	22,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,93
10	38_BT	5,83	78,31	1,60	21,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,24
11	40_BT	14,67	46,53	16,86	53,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	44_BT	20,12	82,56	4,18	17,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27
13	50_BT	17,02	81,57	3,66	17,54	0,11	0,54	0,00	0,00	0,07	0,36
14	51_BT	8,44	69,61	3,66	30,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,25
15	01_AP	19,20	44,99	22,50	52,72	0,80	1,88	0,00	0,00	0,17	0,41
16	02_AP	8,01	30,40	18,24	69,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,36
17	03_AP	10,36	68,74	4,71	31,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	04_AP	16,76	60,04	11,08	39,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,25
19	05_AP	25,67	50,79	24,87	49,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	01_BS	15,15	79,17	3,96	20,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,15
21	02_BS	10,45	72,08	3,97	27,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,54
Total		320,75		185,95		2,67		0,00		1,10	
Porcentagem		62,83		36,43		0,52		0,00		0,22	
Média		15,27		8,85		0,13		0,00		0,05	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes a área (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades não adequadas, no ano de 2010, estão apresentados no GRÁFICO 15.

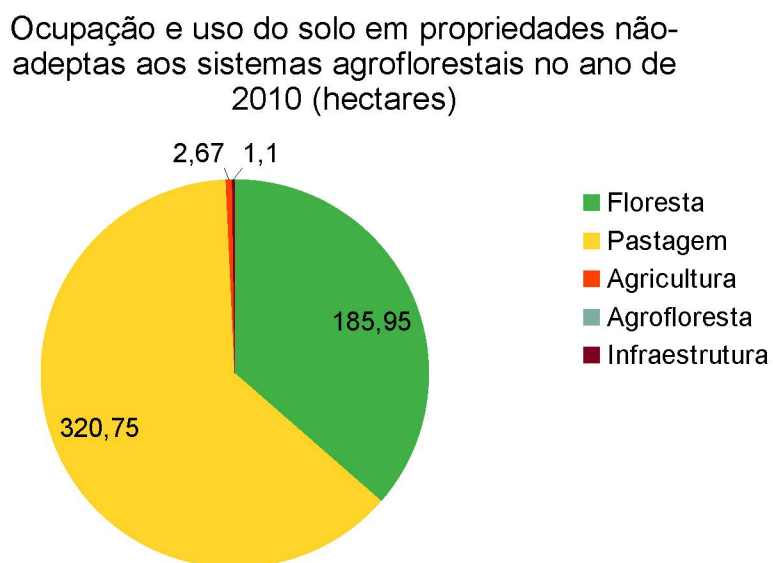
GRÁFICO 15 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 16, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 23, estão representados.

GRÁFICO 16 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.

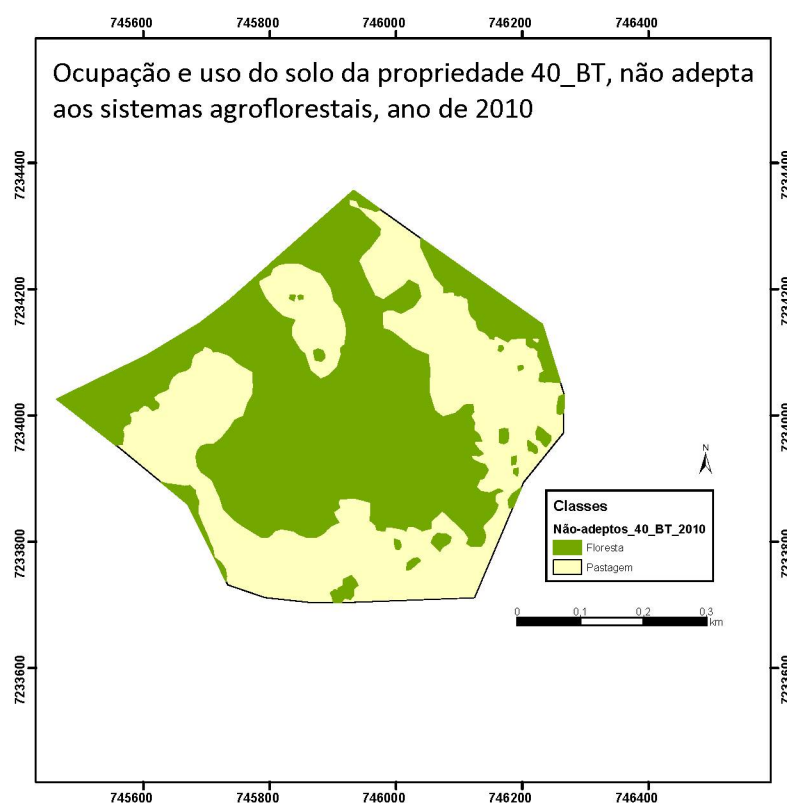


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios encontrados entre estas propriedades de não-adeptos aos sistemas agroflorestais no ano de 2010, contabilizou-se que a área média das classes encontradas entre as 21 propriedades pesquisadas foram de 15,27 ha para pastagem, 8,85 ha para floresta, 0,13 ha para agricultura e 0,05 ha para infraestrutura e 0,00 ha para agrofloresta (TABELA 23).

A seguir, como exemplo, está o mapa da propriedade 40_BT apresentando as classes de ocupação e uso do solo para o ano de 2010 (FIGURA 15).

FIGURA 15 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Assim como pode ser observado na TABELA 23 e na FIGURA 15, a propriedade não-adepta ao sistema agroflorestal, 40_BT, no ano de 2010, com área total de 31,53 ha, era composta por 53,47 % (16,86 ha) de floresta, 46,53 % (14,67 ha) de pastagem, enquanto que agricultura, agrofloresta e infraestrutura apresentaram valores de 0,00 %.

3.3 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021

3.3.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais, ano de 2021

No ano de 2021, as 21 propriedades de adeptos aos sistemas agroflorestais pesquisadas, apresentaram diferentes valores quando comparadas para o ano de 2010. Floresta permaneceu como a classe de maior área ocupada nas propriedades com 64,39 % (304,44 ha), seguida pela agrofloresta com 18,15 % (85,82 ha), pastagem com 16,63 % (78,64 ha), infraestrutura 0,63 % (2,97 ha) e agricultura 0,19 % (0,91 ha), TABELA 24.

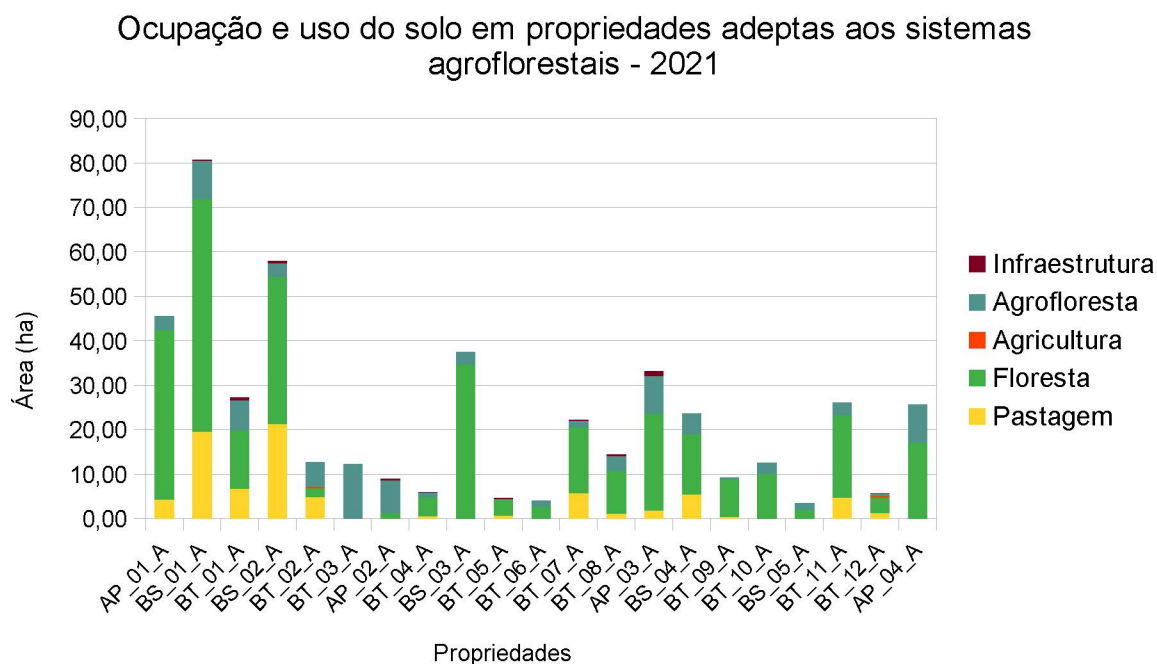
TABELA 24 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2021.

Nº	Código da propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2021									
		Pastagem (ha)	%	Floresta (ha)	%	Agricultura (ha)	%	Agrofloresta (ha)	%	Infraestrutura (ha)	%
1	AP_01_A	4,28	9,41	38,26	84,10	0,00	0,00	2,95	6,49	0,00	0,00
2	BS_01_A	19,54	24,25	52,36	64,98	0,00	0,00	8,62	10,70	0,06	0,07
3	BT_01_A	6,81	25,01	13,04	47,89	0,00	0,00	6,73	24,72	0,65	2,39
4	BS_02_A	21,34	36,90	33,02	57,10	0,00	0,00	3,15	5,45	0,32	0,55
5	BT_02_A	4,85	38,44	2,02	15,99	0,41	3,28	5,33	42,29	0,00	0,00
6	BT_03_A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,30	100	0,00	0,00
7	AP_02_A	0,00	0,00	1,33	14,95	0,00	0,00	7,28	81,98	0,27	3,07
8	BT_04_A	0,50	8,50	4,46	75,13	0,00	0,00	0,88	14,86	0,09	1,51
9	BS_03_A	0,00	0,00	34,73	92,88	0,00	0,00	2,66	7,12	0,00	0,00
10	BT_05_A	0,78	16,85	3,47	74,98	0,00	0,00	0,23	4,93	0,15	3,24
11	BT_06_A	0,00	0,00	2,68	65,53	0,00	0,00	1,41	34,47	0,00	0,00
12	BT_07_A	5,72	25,74	14,84	66,78	0,00	0,00	1,53	6,88	0,13	0,60
13	BT_08_A	1,12	7,76	9,62	66,66	0,00	0,00	3,35	23,24	0,34	2,34
14	AP_03_A	1,87	5,65	21,70	65,66	0,00	0,00	8,57	25,93	0,91	2,77
15	BS_04_A	5,45	23,10	13,47	57,10	0,00	0,00	4,67	19,80	0,00	0,00
16	BT_09_A	0,45	4,94	8,26	89,69	0,00	0,00	0,49	5,37	0,00	0,00
17	BT_10_A	0,00	0,00	10,01	79,86	0,00	0,00	2,52	20,14	0,00	0,00
18	BS_05_A	0,00	0,00	1,96	56,16	0,00	0,00	1,53	43,84	0,00	0,00
19	BT_11_A	4,71	18,05	18,67	71,57	0,00	0,00	2,71	10,39	0,00	0,00
20	BT_12_A	1,22	21,75	3,46	61,63	0,50	8,86	0,40	7,05	0,04	0,72
21	AP_04_A	0,00	0,00	17,09	66,79	0,00	0,00	8,50	33,21	0,00	0,00
Total		78,64	16,63	304,44	64,39	0,91	0,19	85,82	18,15	2,97	0,63
Porcentagem		16,63		64,39		0,19		18,15		0,63	
Média		3,74		14,50		0,04		4,09		0,14	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes a área (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades adeptas, no ano de 2021, estão apresentados no GRÁFICO 17.

GRÁFICO 17 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.

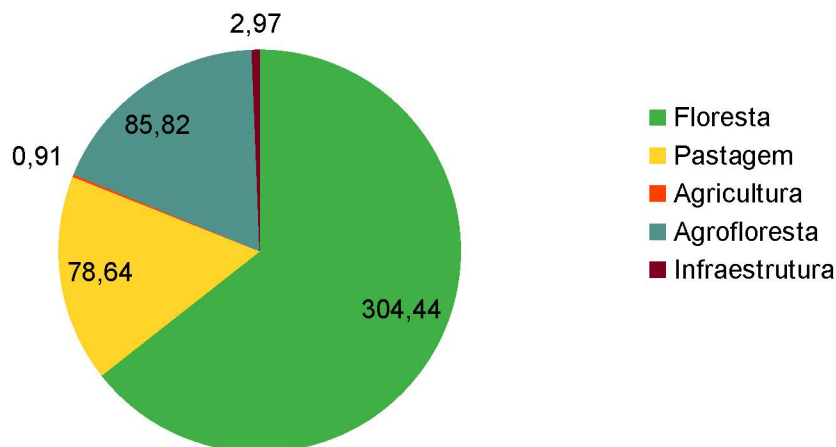


FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 18, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 24, estão representados.

GRÁFICO 18 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.

Ocupação e uso do solo em propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais no ano de 2021 (hectares)

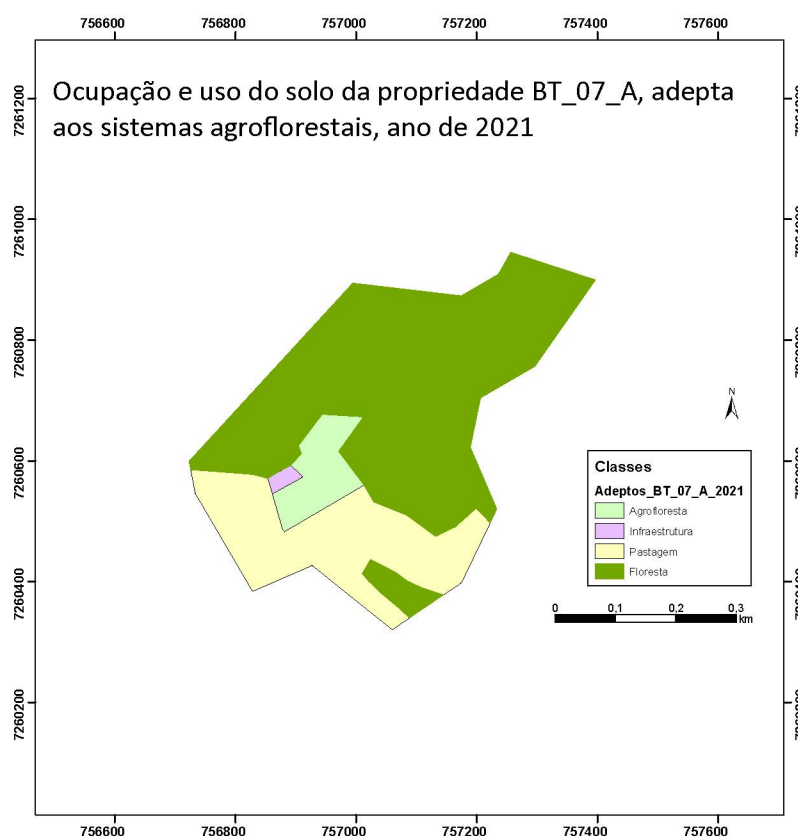


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios encontrados entre estas propriedades de adeptos aos sistemas agroflorestais no ano de 2021, contabilizou-se que a área média das classes encontradas entre as 21 propriedades pesquisadas foram de 14,50 ha para floresta, 4,09 ha para agrofloresta, 3,74 ha para pastagem, 0,14 ha para infraestrutura e 0,04 ha para agricultura (TABELA 24).

A seguir, como exemplo, está o mapa da propriedade BT_07_A, apresentando as classes de ocupação e uso do solo para o ano de 2021 (FIGURA 16).

FIGURA 16 - MAPA DA PROPRIEDADE BT_07_A, ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

Assim como pode ser observado na TABELA 24 e na FIGURA 16, a propriedade adepta ao sistema agroflorestal, BT_07_A, no ano de 2021, com área total de 22,22 ha, era composta por 25,74 % (5,72 ha) de pastagem, 66,78 % (14,84 ha) de floresta, 0,00 % de agricultura, 6,88 % (1,53 ha) de agrofloresta e 0,60 % (0,13 ha) de infraestrutura.

3.3.2 Não adequadas aos sistemas agroflorestais, ano de 2021

No ano de 2021, as 21 propriedades não adequadas aos sistemas agroflorestais pesquisadas, também apresentaram diferentes valores quando comparadas para o ano de 2010. Pastagem foi a classe de maior área ocupada nas propriedades com 68,24 % (348,35 ha), seguida pela floresta 30,83 % (157,39 ha), agricultura 0,65 % (3,31 ha) e infraestrutura 0,28 % (1,42 ha), enquanto que agrofloresta permaneceu com 0,00 % (TABELA 25).

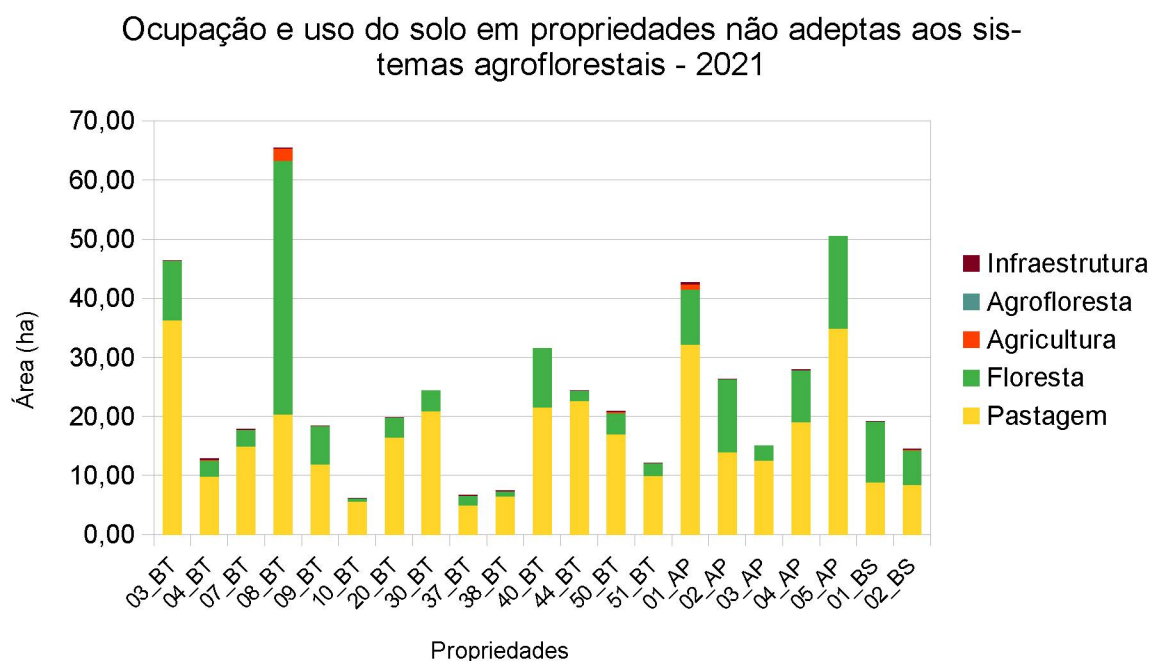
TABELA 25 - QUANTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS CLASSES ENCONTRADAS (PASTAGEM, FLORESTA, AGRICULTURA, AGROFLORESTA E INFRAESTRUTURA) NAS 21 PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, NO ANO DE 2021.

Nº	Código da propriedade	Classes de ocupação e uso do solo, 2021									
		Pastagem (ha)	%	Floresta (ha)	%	Agricultura (ha)	%	Agrofloresta (ha)	%	Infraestrutura (ha)	%
1	03_BT	36,23	78,17	10,10	21,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04
2	04_BT	9,85	76,83	2,73	21,29	0,09	0,70	0,00	0,00	0,15	1,17
3	07_BT	14,91	83,46	2,88	16,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,40
4	08_BT	20,33	31,06	42,93	65,58	2,06	3,15	0,00	0,00	0,14	0,21
5	09_BT	11,93	64,69	6,47	35,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,19
6	10_BT	5,59	90,41	0,55	8,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,72
7	20_BT	16,47	83,08	3,29	16,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,32
8	30_BT	20,87	85,87	3,43	14,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	37_BT	5,00	74,23	1,61	23,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	1,81
10	38_BT	6,44	86,59	0,89	11,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,45
11	40_BT	21,50	68,18	10,03	31,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	44_BT	22,61	92,79	1,72	7,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,16
13	50_BT	17,01	81,53	3,58	17,17	0,17	0,81	0,00	0,00	0,10	0,49
14	51_BT	9,98	82,25	2,10	17,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,41
15	01_AP	32,14	75,30	9,39	22,01	0,86	2,00	0,00	0,00	0,29	0,68
16	02_AP	13,90	52,76	12,43	47,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
17	03_AP	12,53	83,16	2,54	16,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	04_AP	19,00	68,09	8,85	31,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,21
19	05_AP	34,84	68,94	15,70	31,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	01_BS	8,86	46,30	10,26	53,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08
21	02_BS	8,37	57,73	5,91	40,72	0,14	0,94	0,00	0,00	0,09	0,61
Total		348,35		157,39		3,31		0,00		1,42	
Porcentagem		68,24		30,83		0,65		0,00		0,28	
Média		16,59		7,49		0,17		0,00		0,07	

FONTE: o autor (2022).

Os valores referentes a área (em hectares) ocupação e uso do solo nas propriedades não adequadas, no ano de 2021, estão apresentados no GRÁFICO 19.

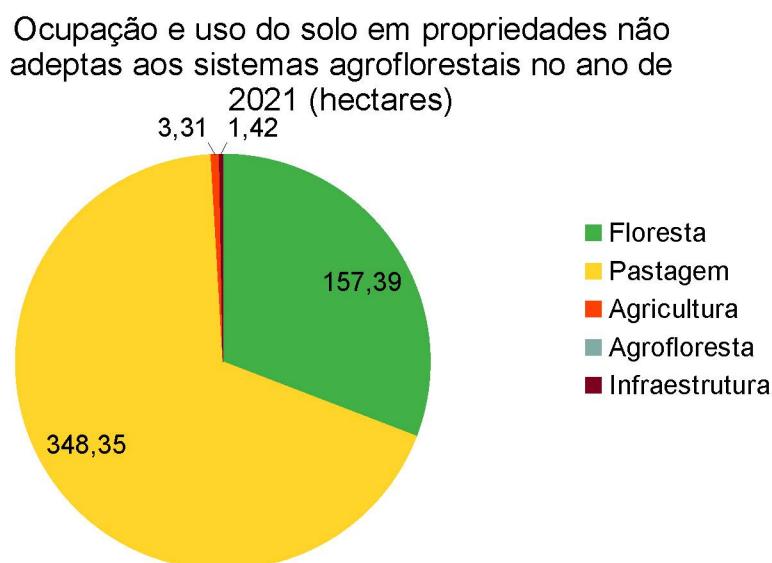
GRÁFICO 19 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 20, os valores totais encontrados em cada uma das classes, como consta na TABELA 25, estão representados.

GRÁFICO 20 - REPRESENTAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO TOTAL (EM HECTARES) DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.

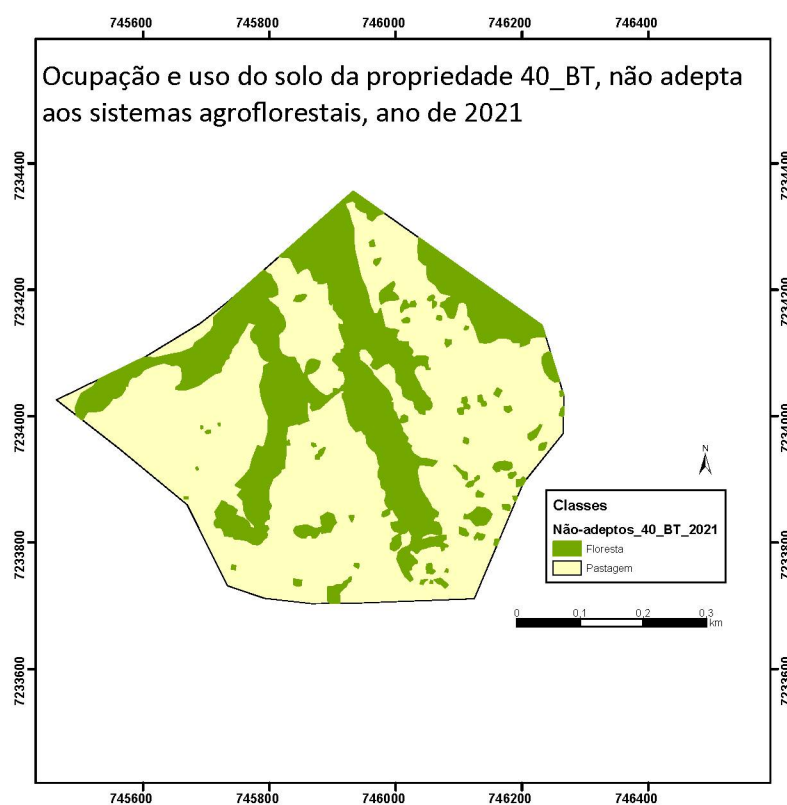


FONTE: o autor (2022).

Considerando os valores médios encontrados entre estas propriedades de não-adeptos aos sistemas agroflorestais no ano de 2021, contabilizou-se que a média das áreas referentes às classes encontradas entre as 21 propriedades pesquisadas foram de 16,59 ha para pastagem, 7,49 ha para floresta, 0,17 ha para agricultura e 0,07 ha para infraestrutura, enquanto que agrofloresta apresentou valor médio de 0,00 ha.

A seguir, como exemplo, está um dos mapas elaborados apresentando as classes de ocupação e uso do solo presentes na propriedade 40_BT, ano de 2021 (FIGURA 17).

FIGURA 17 - MAPA DA PROPRIEDADE 40_BT NÃO ADEPTA AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, REPRESENTANDO A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NO ANO DE 2021.



Assim como pode ser observado na TABELA 25 e na FIGURA 17, a propriedade não-adepta ao sistema agroflorestal, 40_BT, no ano de 2021, com área total de 31,53 ha, era composta por 68,18 % (21,50 ha) de pastagem, 31,82 % (10,03 ha) de floresta, enquanto que agricultura, agrofloresta e infraestrutura apresentaram valores de 0,00 %.

3.4 ANÁLISE DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021 EM PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

3.4.1 Adeptas aos sistemas agroflorestais

Analizando estatisticamente os valores referentes às classes de ocupação e uso do solo encontradas nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais, entre os anos de 2001, 2010 e 2021, verificou-se que houve diferença significativa da porcentagem de ocupação da classe pastagem entre os anos de 2001 e 2010, e entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2010 e 2021 (TABELA 26).

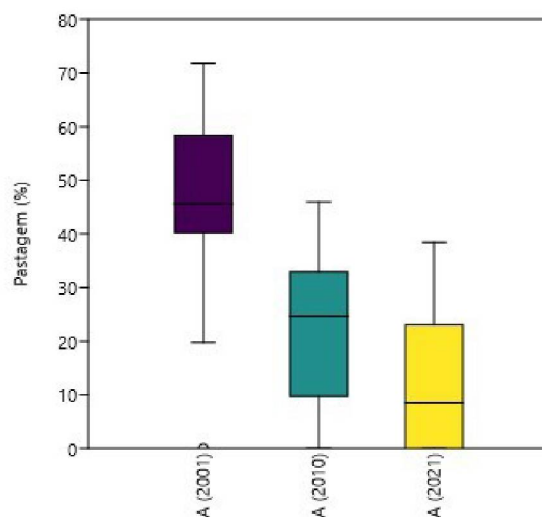
TABELA 26 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Adeptas		
		Pastagem (%)		
		2001	2010	2021
1	AP_01_A	58,35	29,17	9,41
2	BS_01_A	43,89	24,63	24,25
3	BT_01_A	40,23	40,84	25,01
4	BS_02_A	44,84	39,77	36,90
5	BT_02_A	19,72	30,39	38,44
6	BT_03_A	0,00	0,00	0,00
7	AP_02_A	54,97	0,00	0,00
8	BT_04_A	71,38	28,71	8,50
9	BS_03_A	27,65	18,65	0,00
10	BT_05_A	71,80	37,56	16,85
11	BT_06_A	45,60	28,15	0,00
12	BT_07_A	49,15	32,90	25,74
13	BT_08_A	41,62	15,07	7,76
14	AP_03_A	38,48	9,76	5,65
15	BS_04_A	61,59	19,80	23,10
16	BT_09_A	58,53	45,93	4,94
17	BT_10_A	44,80	11,57	0,00
18	BS_05_A	59,03	0,00	0,00
19	BT_11_A	52,59	41,51	18,05
20	BT_12_A	39,71	0,00	21,75
21	AP_04_A	48,41	0,00	0,00
Média		46,30	21,64	12,68
DP		16,54	15,71	12,71
CV		35,71	72,60	100,21
Variância		273,45	246,81	161,55
F calculado		28,01		
F crítico		3,15		
Valor P		3.10^{-9}		
Teste de Tukey		a	b	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 21, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe pastagem das propriedades adeptas, como consta na TABELA 26, estão representados.

GRÁFICO 21 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Em relação a classe floresta, houve diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001 e 2010, e entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2010 e 2021 (TABELA 27).

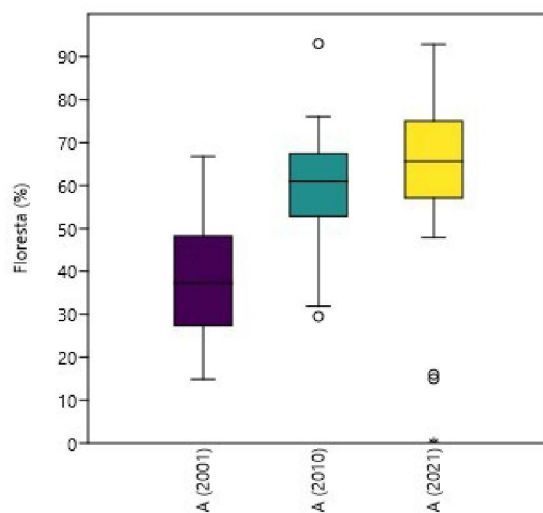
TABELA 27 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Adeptas		
		Floresta (%)		
		2001	2010	2021
1	AP_01_A	41,20	65,80	84,10
2	BS_01_A	50,30	67,42	64,98
3	BT_01_A	37,30	37,09	47,89
4	BS_02_A	55,16	55,25	57,10
5	BT_02_A	36,03	40,47	15,99
6	BT_03_A	47,07	93,06	0,00
7	AP_02_A	14,90	29,50	14,95
8	BT_04_A	27,38	55,86	75,13
9	BS_03_A	66,76	76,07	92,88
10	BT_05_A	18,58	57,87	74,98
11	BT_06_A	54,40	71,85	65,53
12	BT_07_A	33,87	61,77	66,78
13	BT_08_A	47,34	60,94	66,66
14	AP_03_A	24,33	63,69	65,66
15	BS_04_A	33,87	64,43	57,10
16	BT_09_A	25,38	48,21	89,69
17	BT_10_A	48,17	73,62	79,86
18	BS_05_A	40,97	58,45	56,16
19	BT_11_A	29,36	52,84	71,57
20	BT_12_A	25,00	31,87	61,63
21	AP_04_A	51,59	72,84	66,79
Média		38,52	58,99	60,73
DP		13,54	15,51	23,96
CV		35,14	26,29	39,46
Variância		183,25	240,60	574,26
F calculado		9,63		
F crítico		3,15		
Valor P		0,0002		
Teste de Tukey		a	b	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 22, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe floresta das propriedades adeptas, como consta na TABELA 27, estão representados.

GRÁFICO 22 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe agricultura apresentou diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2001 e 2010 e entre 2010 e 2021 (TABELA 28).

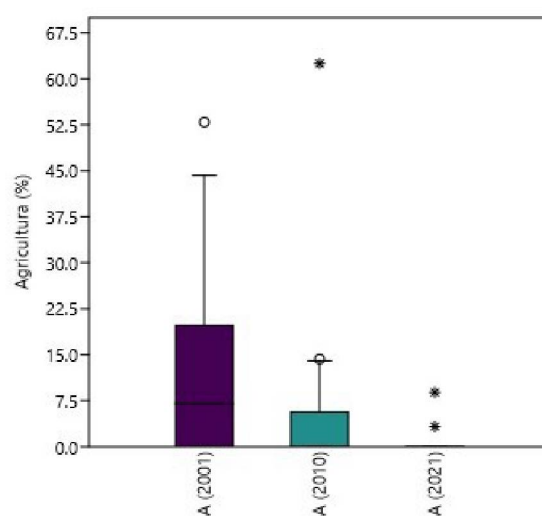
TABELA 28 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Adeptas		
		Agricultura (%)		
		2001	2010	2021
1	AP_01_A	0,00	1,73	0,00
2	BS_01_A	5,81	0,00	0,00
3	BT_01_A	19,75	0,00	0,00
4	BS_02_A	0,00	0,00	0,00
5	BT_02_A	44,24	14,02	3,28
6	BT_03_A	52,93	0,00	0,00
7	AP_02_A	30,13	12,36	0,00
8	BT_04_A	0,00	0,00	0,00
9	BS_03_A	5,59	4,78	0,00
10	BT_05_A	7,00	0,00	0,00
11	BT_06_A	0,00	0,00	0,00
12	BT_07_A	16,75	1,87	0,00
13	BT_08_A	1,70	14,29	0,00
14	AP_03_A	29,89	0,00	0,00
15	BS_04_A	4,54	0,00	0,00
16	BT_09_A	13,59	5,86	0,00
17	BT_10_A	7,03	0,00	0,00
18	BS_05_A	0,00	0,00	0,00
19	BT_11_A	18,05	5,65	0,00
20	BT_12_A	35,29	62,48	8,86
21	AP_04_A	0,00	0,00	0,00
Média		13,92	5,86	0,58
DP		15,98	13,84	2,03
CV		114,79	236,24	350,73
Variância		255,27	191,62	4,11
F calculado		6,30		
F crítico		3,15		
Valor P		0,003		
Teste de Tukey		a	ab	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 23, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe agricultura das propriedades adeptas, como consta na TABELA 28, estão representados.

GRÁFICO 23 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe agrofloresta, também apresentou diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2001 e 2010, e entre 2010 e 2021 (TABELA 29).

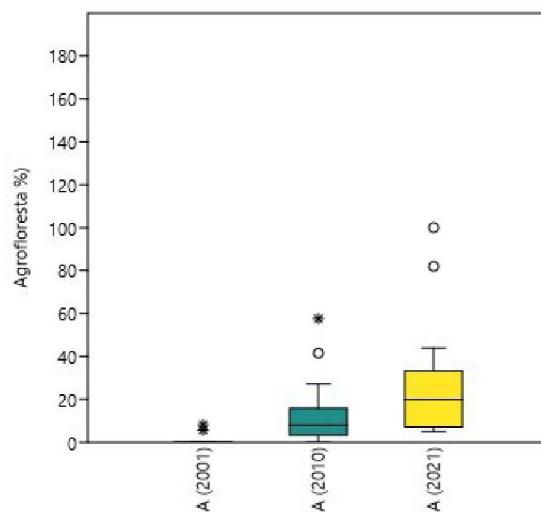
TABELA 29 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGROFLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Adeptas		
		Agrofloresta (%)		
		2001	2010	2021
1	AP_01_A	0,00	3,30	6,49
2	BS_01_A	0,00	7,94	10,70
3	BT_01_A	0,00	18,80	24,72
4	BS_02_A	0,00	4,43	5,45
5	BT_02_A	0,00	15,13	42,29
6	BT_03_A	0,00	6,94	100,00
7	AP_02_A	0,00	57,55	81,98
8	BT_04_A	0,00	9,29	14,86
9	BS_03_A	0,00	0,00	7,12
10	BT_05_A	0,00	2,72	4,93
11	BT_06_A	0,00	0,00	34,47
12	BT_07_A	0,00	3,22	6,88
13	BT_08_A	8,10	9,03	23,24
14	AP_03_A	5,64	25,07	25,93
15	BS_04_A	0,00	15,77	19,80
16	BT_09_A	0,00	0,00	5,37
17	BT_10_A	0,00	14,81	20,14
18	BS_05_A	0,00	41,55	43,84
19	BT_11_A	0,00	0,00	10,39
20	BT_12_A	0,00	4,87	7,05
21	AP_04_A	0,00	27,16	33,21
Média		0,65	12,74	25,18
DP		2,10	14,83	25,24
CV		321,36	116,36	100,22
Variância		4,42	219,83	637,05
F calculado		11,00		
F crítico		3,15		
Valor P		0,0001		
Teste de Tukey		a	ab	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 24, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe agrofloresta das propriedades adeptas, como consta na TABELA 29, estão representados.

GRÁFICO 24 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe infraestrutura, por sua vez, não apresentou diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos pesquisados (TABELA 30).

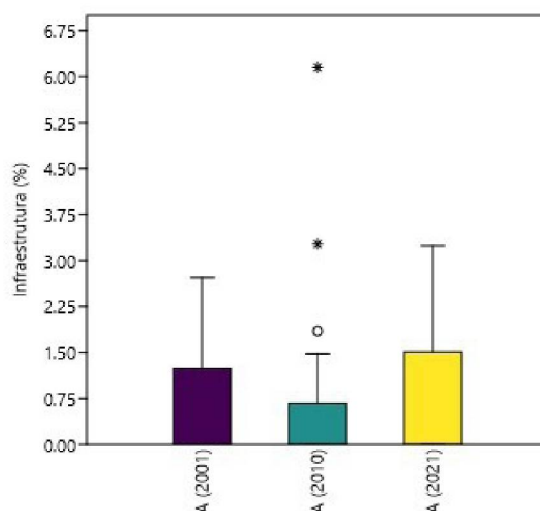
TABELA 30 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Adeptas		
		Infraestrutura (%)		
		2001	2010	2021
1	AP_01_A	0,45	0,00	0,00
2	BS_01_A	0,00	0,00	0,07
3	BT_01_A	2,72	3,27	2,39
4	BS_02_A	0,00	0,55	0,55
5	BT_02_A	0,00	0,00	0,00
6	BT_03_A	0,00	0,00	0,00
7	AP_02_A	0,00	0,59	3,07
8	BT_04_A	1,24	6,15	1,51
9	BS_03_A	0,00	0,50	0,00
10	BT_05_A	2,62	1,85	3,24
11	BT_06_A	0,00	0,00	0,00
12	BT_07_A	0,23	0,24	0,60
13	BT_08_A	1,24	0,67	2,34
14	AP_03_A	1,66	1,48	2,77
15	BS_04_A	0,00	0,00	0,00
16	BT_09_A	2,49	0,00	0,00
17	BT_10_A	0,00	0,00	0,00
18	BS_05_A	0,00	0,00	0,00
19	BT_11_A	0,00	0,00	0,00
20	BT_12_A	0,00	0,78	0,72
21	AP_04_A	0,00	0,00	0,00
Média		0,60	0,77	0,82
DP		0,97	1,48	1,18
CV		161,52	193,25	144,11
Variância		0,95	2,19	1,40
F calculado		0,18		
F crítico		3,15		
Valor P		0,835		
Teste de Tukey		a	a	a

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 25, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe infraestrutura das propriedades adeptas, como consta na TABELA 30, estão representados.

GRÁFICO 25 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Comparando entre os anos de 2001 e 2010, destaque para a classe agrofloresta que em 2001 apresentou área de 3,03 ha, sendo que até o ano de 2010 esta área havia aumentado 45,64 ha, alcançando o valor de 48,67 ha, representando assim um aumento de 1.505,01 % entre o ano de 2001 para o ano de 2010. A classe floresta também apresentou aumento, partindo de 205,11 ha em 2001 e alcançando a área de 291,49 ha, representando assim um aumento de 42,11 %. Assim como a classe infraestrutura apresentou aumento, neste caso de 20,23 % (0,43 ha), pois em 2001 apresentou área de 2,15 ha e em 2010 alcançou a área de 2,58 ha.

Por outro lado, as classes pastagem e agricultura, apresentaram diminuições de suas áreas. A classe pastagem com área de 211,51 ha em 2001, perdeu 95,00 ha (-44,91%) passou para 116,51 ha em 2010, enquanto que a classe agricultura com área de 50,98 ha em 2001, perdeu 37,55 ha (-73,66 %) passou para 13,43 ha em 2010 (TABELA 31).

Entre os anos de 2010 e 2021 também ocorreram variações nas áreas ocupadas pelas diferentes classes, sendo que o maior ganho ocorreu, novamente, na classe agrofloresta com aumento de 37,15 ha (76,32 %), totalizando 85,82 ha no ano de 2021. Nas classes floresta e infraestrutura, também ocorreram aumento de

suas áreas de 12,95 ha (4,44 %) e 0,38 ha (14,82 %), respectivamente, entre o ano de 2010 e 2021, totalizando 304,44 ha de floresta e 2,97 ha de infraestrutura no ano de 2021. As perdas ocorreram nas classes pastagem e agricultura, sendo que 37,87 ha (-32,50 %) foi a perda da pastagem, totalizando no ano de 2021 área de 78,64 ha; enquanto que a agricultura perdeu 12,52 ha (-93,21 %), totalizando 0,91 ha no ano de 2021 (TABELA 31).

Considerando avaliar a variação entre ganhos e perdas durante o período total pesquisado, calculou-se esta variação entre o ano de 2001 a 2021, obtendo-se os seguintes valores: a classe que ocorreu maior variação entre perdas e ganhos foi a pastagem com perda de 132,87 ha (-62,82 %); seguida da floresta, mas apresentando ganho de 99,33 ha (48,43 %); agricultura com perda de 50,06 ha (-98,21 %) e infraestrutura com ganho de 0,82 ha (38,05 %), TABELA 31.

Proporcionalmente, a classe que apresentou a maior variação positiva de ocupação e uso do solo, entre os anos de 2001 a 2021, foi a agrofloresta com aumento de 2.729,00 % de sua área (passou de 3,03 ha, em 2001, para 85,82 ha em 2021), TABELA 31.

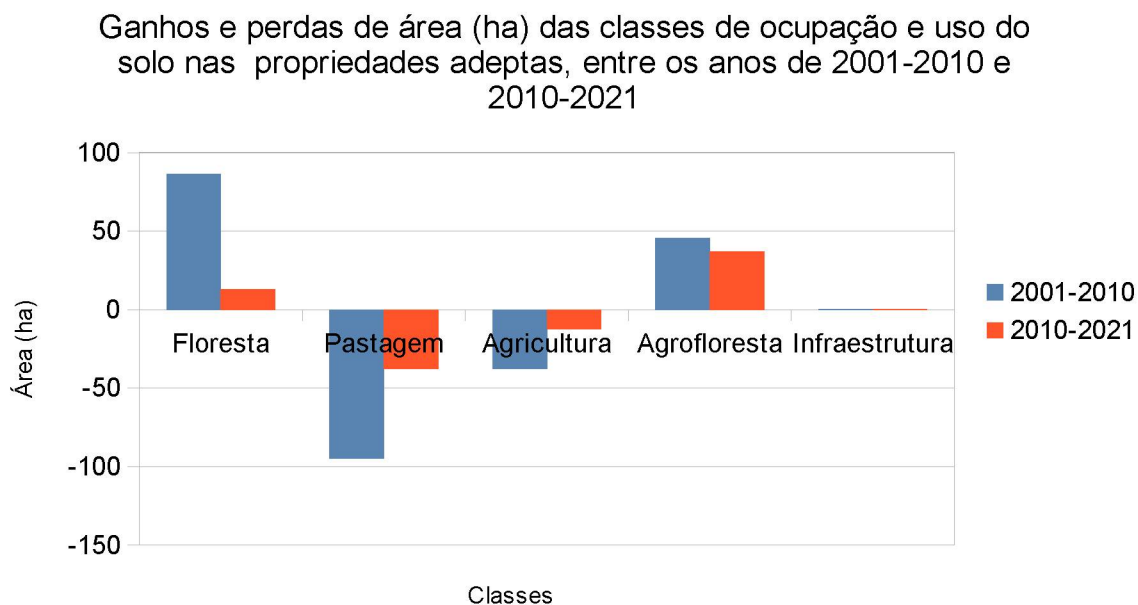
TABELA 31 - VARIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, COMPARANDO-SE OS GANHOS E PERDAS DE ÁREA ENTRE OS ANOS DE 2001-2010, 2010-2021 E 2001-2021.

Classes de ocupação e uso do solo	Área 2001 (ha)	2001-2010		Área 2010 (ha)	2010-2021		Área 2021 (ha)	2001-2021	
		Diferença entre anos (ha)	%		Diferença entre anos (ha)	%		Diferença entre anos (ha)	%
Pastagem	211,51	-95,00	-44,91	116,51	-37,87	-32,50	78,64	-132,87	-62,82
Floresta	205,11	86,37	42,11	291,49	12,95	4,44	304,44	99,33	48,43
Agricultura	50,98	-37,55	-73,66	13,43	-12,52	-93,21	0,91	-50,06	-98,21
Agrofloresta	3,03	45,64	1.505,01	48,67	37,15	76,32	85,82	82,79	2.729,90
Infraestrutura	2,15	0,43	20,23	2,58	0,38	14,82	2,97	0,82	38,05
Total	472,78			472,68			472,78		

FONTE: o autor (2022).

Os ganhos e perdas de área que ocorreram em cada classe de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001-2010 e 2010-2021, pode ser observado no GRÁFICO 26, evidenciando o ganho de área da classe floresta em contraste da perda de área da classe pastagem, principalmente entre os anos de 2001-2010.

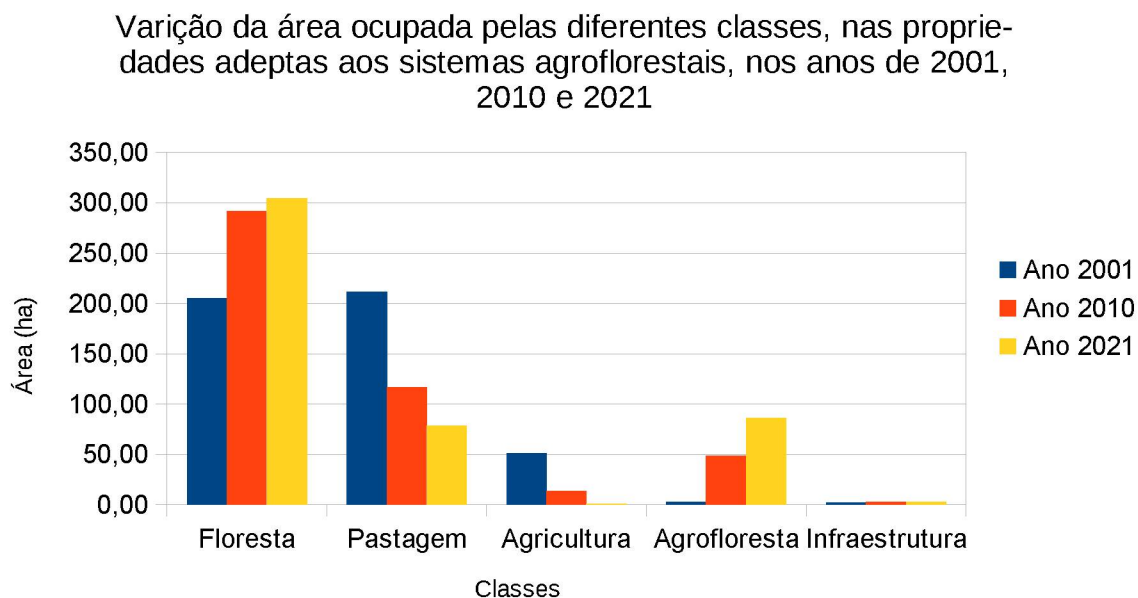
GRÁFICO 26 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2010 E 2010-2021.



FONTE: o autor (2022).

A variação da área ocupada pelas classes, nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais, nos anos de 2001, 2010 e 2021, podem ser observadas no GRÁFICO 27, evidenciando o aumento da área de floresta e agrofloresta, além da diminuição da área de pastagem e agricultura.

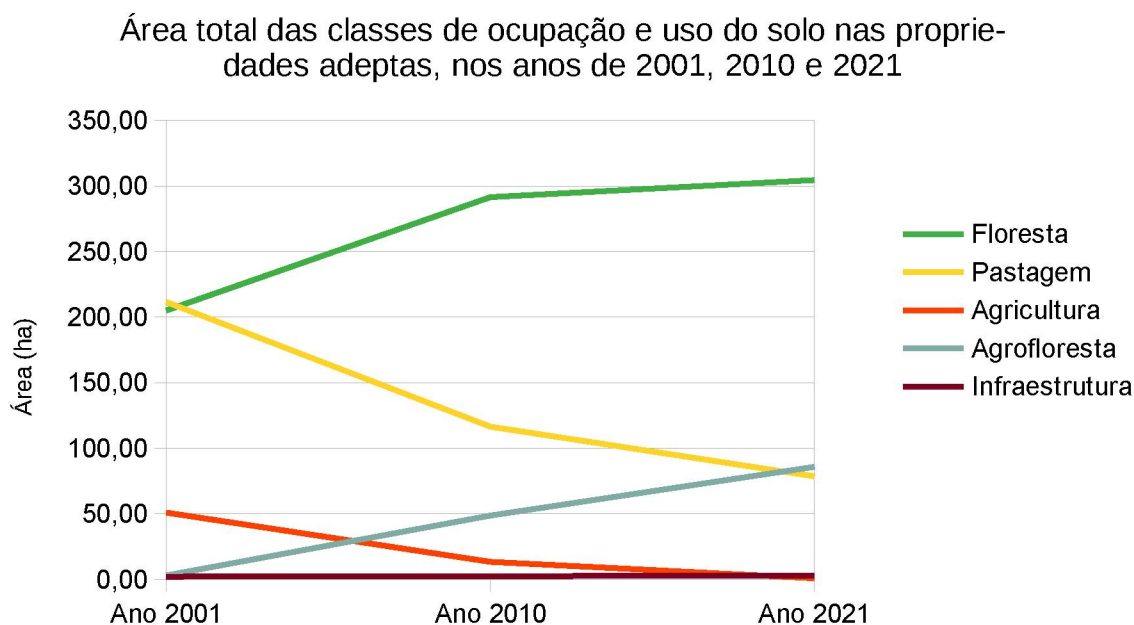
GRÁFICO 27 - REPRESENTAÇÃO DA ÁREA OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Assim como também pode ser observado na GRÁFICO 28 o aumento da área de floresta, chegando a 304,44 ha, e agrofloresta (85,82 ha), sendo que esta chega a superar a área total de pastagem no ano de 2021. Em relação a área de pastagem, esta diminui consideravelmente, contabilizando no ano de 2021, área de 78,64 ha.

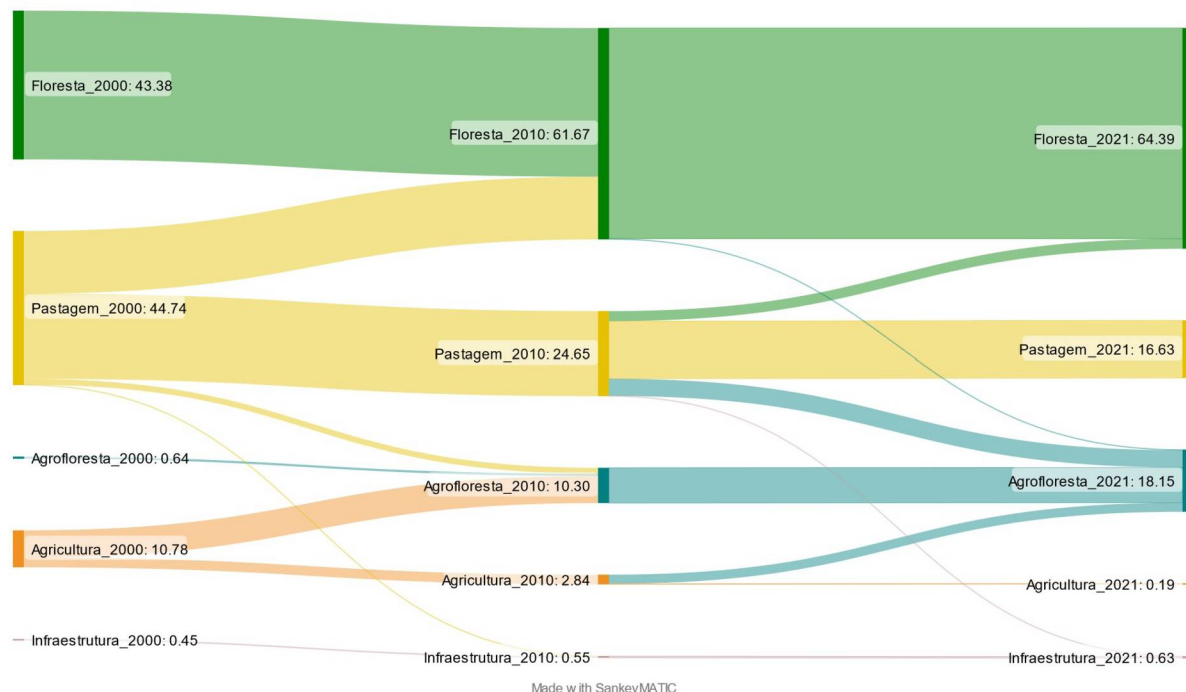
GRÁFICO 28 - REPRESENTAÇÃO DA VARIAÇÃO NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DA ÁREA TOTAL OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.



FONTE: o autor (2022).

Visando expressar os dados obtidos de maneira mais facilmente compreensível, além de apresentar os fluxos de ganhos e perdas de área entre as classes elaborou-se o Diagrama de Sankey (SANKEYMATIC, 2022) das propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais nos anos de 2001, 2010 e 2021. Destaque para a transformação da maior parte da classe pastagem em floresta, enquanto que a maior parte da classe agricultura, foi transformada em agrofloresta (GRÁFICO 29).

GRÁFICO 29 - REPRESENTAÇÃO DO FLUXO DE GANHOS E PERDAS DE ÁREA, NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ATRAVÉS DO DIAGRAMA DE SANKEY.



FONTE: o autor (2022).

3.4.2 Não adeptas aos sistemas agroflorestais

Analisando estatisticamente os valores referentes às classes de ocupação e uso do solo encontradas nas propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais, entre os anos de 2001, 2010 e 2021, verificou-se que houve diferença significativa da porcentagem de ocupação da classe pastagem entre os anos de 2001 e 2010, e entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2010 e 2021 (TABELA 32).

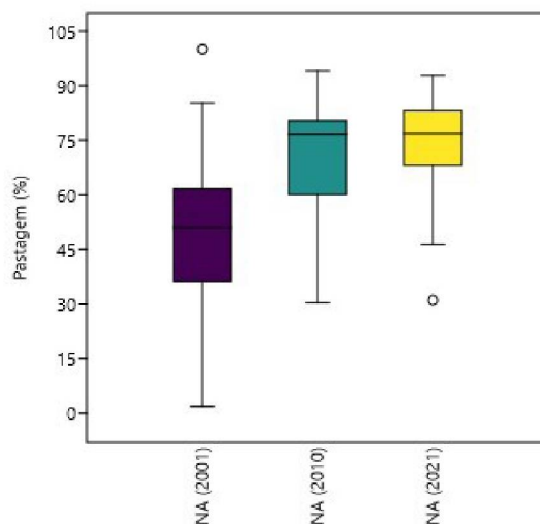
TABELA 32 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Não Adeptas		
		Pastagem (%)		
		2001	2010	2021
1	03_BT	54,26	84,95	78,17
2	04_BT	50,87	78,34	76,83
3	07_BT	85,11	80,34	83,46
4	08_BT	34,03	35,84	31,06
5	09_BT	100,00	67,58	64,69
6	10_BT	60,30	78,24	90,41
7	20_BT	83,78	83,52	83,08
8	30_BT	50,01	94,00	85,87
9	37_BT	52,14	76,54	74,23
10	38_BT	64,22	78,31	86,59
11	40_BT	39,01	46,53	68,18
12	44_BT	54,16	82,56	92,79
13	50_BT	73,81	81,57	81,53
14	51_BT	36,20	69,61	82,25
15	01_AP	6,54	44,99	75,30
16	02_AP	1,77	30,40	52,76
17	03_AP	24,89	68,74	83,16
18	04_AP	48,43	60,04	68,09
19	05_AP	46,38	50,79	68,94
20	01_BS	61,60	79,17	46,30
21	02_BS	7,30	72,08	57,73
Média		49,28	68,77	72,93
DP		25,66	17,43	15,51
CV		52,06	25,34	21,27
Variância		658,19	303,65	240,64
F calculado		8,35		
F crítico		3,15		
Valor P		0,0006		
Teste de Tukey		a	b	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 30, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe pastagem das propriedades não adeptas, como consta na TABELA 32, estão representados.

GRÁFICO 30 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Em relação a classe floresta, houve diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001 e 2010, e entre os anos de 2001 e 2021, sendo que não houve diferença significativa entre os anos de 2010 e 2021 (TABELA 33).

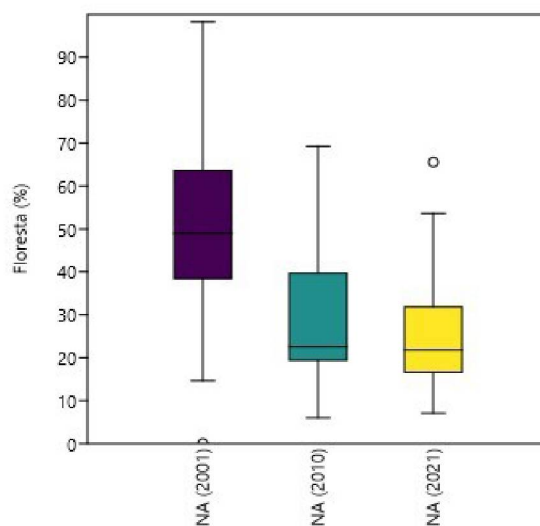
TABELA 33 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Não Adeptas		
		Floresta (%)		
		2001	2010	2021
1	03_BT	45,50	15,02	21,79
2	04_BT	48,99	21,19	21,29
3	07_BT	14,62	19,41	16,14
4	08_BT	65,87	61,38	65,58
5	09_BT	0,00	31,92	35,11
6	10_BT	39,27	20,84	8,88
7	20_BT	15,94	16,10	16,60
8	30_BT	49,99	6,00	14,13
9	37_BT	46,75	22,53	23,96
10	38_BT	35,53	21,45	11,96
11	40_BT	60,99	53,47	31,82
12	44_BT	45,67	17,17	7,05
13	50_BT	26,08	17,54	17,17
14	51_BT	63,63	30,14	17,34
15	01_AP	93,22	52,72	22,01
16	02_AP	98,23	69,24	47,16
17	03_AP	75,11	31,26	16,84
18	04_AP	51,46	39,71	31,70
19	05_AP	53,62	49,21	31,06
20	01_BS	38,40	20,68	53,62
21	02_BS	92,61	27,38	40,72
Média		50,55	30,68	26,28
DP		25,69	17,12	15,23
CV		50,83	55,78	57,95
Variância		660,05	292,96	232,01
F calculado		8,88		
F crítico		3,15		
Valor P		0,0004		
Teste de Tukey		a	b	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 31, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe floresta das propriedades não adeptas, como consta na TABELA 33, estão representados.

GRÁFICO 31 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe agricultura, não apresentou diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos pesquisados (TABELA 34).

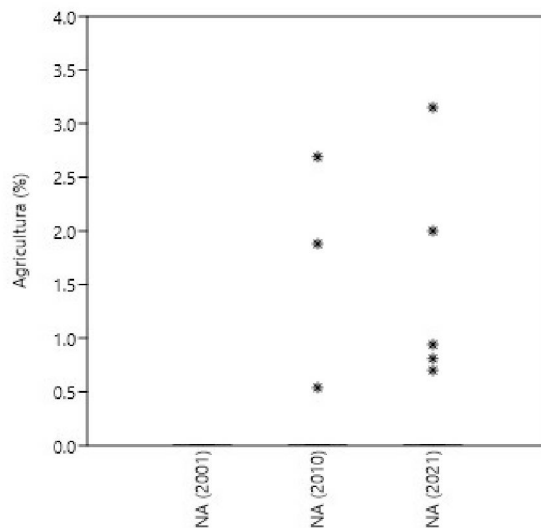
TABELA 34 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Não Adeptas		
		Agricultura (%)		
		2001	2010	2021
1	03_BT	0,00	0,00	0,00
2	04_BT	0,00	0,00	0,70
3	07_BT	0,00	0,00	0,00
4	08_BT	0,00	2,69	3,15
5	09_BT	0,00	0,00	0,00
6	10_BT	0,00	0,00	0,00
7	20_BT	0,00	0,00	0,00
8	30_BT	0,00	0,00	0,00
9	37_BT	0,00	0,00	0,00
10	38_BT	0,00	0,00	0,00
11	40_BT	0,00	0,00	0,00
12	44_BT	0,00	0,00	0,00
13	50_BT	0,00	0,54	0,81
14	51_BT	0,00	0,00	0,00
15	01_AP	0,00	1,88	2,00
16	02_AP	0,00	0,00	0,00
17	03_AP	0,00	0,00	0,00
18	04_AP	0,00	0,00	0,00
19	05_AP	0,00	0,00	0,00
20	01_BS	0,00	0,00	0,00
21	02_BS	0,00	0,00	0,94
Média		0,00	0,24	0,36
DP		0,00	0,70	0,81
CV		--	288,04	224,30
Variância		0,00	0,49	0,66
F calculado			1,87	
F crítico			3,15	
Valor P			0,163	
Teste de Tukey		a	a	a

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 32, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe agricultura das propriedades não adeptas, como consta na TABELA 34, estão representados.

GRÁFICO 32 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Em relação a classe agrofloresta, esta não foi encontrada nas propriedades não adeptas, por este motivo, não serão apresentadas tabelas e gráficos referentes a esta classe.

A classe infraestrutura, por sua vez, não apresentou diferença significativa da porcentagem de ocupação e uso do solo entre os anos pesquisados (TABELA 35).

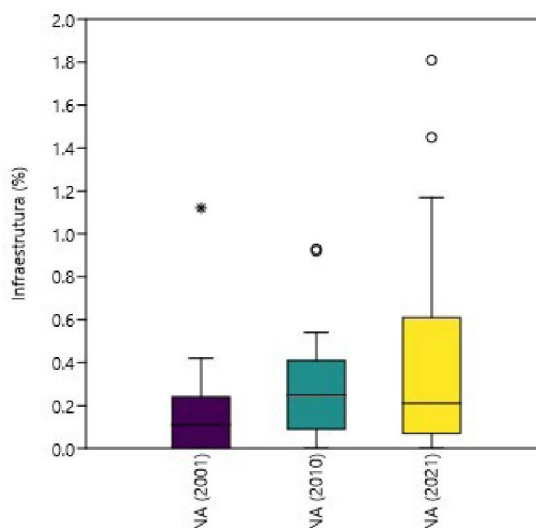
TABELA 35 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	Código da propriedade	Propriedades Não Adeptas		
		Infraestrutura (%)		
		2001	2010	2021
1	03_BT	0,23	0,04	0,04
2	04_BT	0,14	0,47	1,17
3	07_BT	0,28	0,24	0,40
4	08_BT	0,10	0,09	0,21
5	09_BT	0,00	0,50	0,19
6	10_BT	0,42	0,92	0,72
7	20_BT	0,27	0,38	0,32
8	30_BT	0,00	0,00	0,00
9	37_BT	1,12	0,93	1,81
10	38_BT	0,24	0,24	1,45
11	40_BT	0,00	0,00	0,00
12	44_BT	0,17	0,27	0,16
13	50_BT	0,11	0,36	0,49
14	51_BT	0,17	0,25	0,41
15	01_AP	0,24	0,41	0,68
16	02_AP	0,00	0,36	0,07
17	03_AP	0,00	0,00	0,00
18	04_AP	0,11	0,25	0,21
19	05_AP	0,00	0,00	0,00
20	01_BS	0,00	0,15	0,08
21	02_BS	0,09	0,54	0,61
Média		0,18	0,30	0,43
DP		0,25	0,27	0,50
CV		139,60	88,23	117,02
Variância		0,06	0,07	0,25
F calculado		2,61		
F crítico		3,15		
Valor P		0,081		
Teste de Tukey		a	a	a

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 33, os valores totais encontrados nos anos de 2001, 2010 e 2021, referente a classe infraestrutura das propriedades não adeptas, como consta na TABELA 35, estão representados.

GRÁFICO 33 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

A ocupação e uso do solo, pelas diferentes classes encontradas, também apresentou diferenças nas propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais entre os anos de 2001, 2010 e 2021.

Entre os anos de 2001 e 2010, destaque para a classe pastagem que em 2001 apresentou área de 230,45 ha e em 2010 esta área havia aumentado 90,30 ha (39,19 %), alcançando a área de 320,75 ha. A classe infraestrutura também apresentou aumento partindo de 0,65 ha em 2001 e alcançando o valor de 1,10 ha, representando assim um aumento de 69,77 %. Assim como a classe agricultura o aumento foi de 2,67 ha, sendo este o valor total desta classe para o ano de 2010, pois não foi contabilizada nenhuma área desta classe para o ano de 2001.

Por outro lado, a classe floresta foi a única que apresentou perda de área, foram 93,42 ha perdidos entre os anos de 2001 (279,38 ha) e 2010 (185,95 ha), sendo esta uma perda proporcional de 33,44 %.

Cabe destacar que a classe agrofloresta não sofreu alteração de sua área em nenhum dos três anos pesquisados, permanecendo, assim, com 0,00 ha.

Entre os anos de 2010 e 2021 também ocorreram variações nas áreas ocupadas pelas diferentes classes, sendo que o maior ganho (em área) ocorreu, novamente, na classe pastagem com aumento de 27,60 ha (8,61 %), totalizando

348,35 ha no ano de 2021. As classes agricultura e infraestrutura também apresentaram aumentos, sendo de 0,64 ha (23,99 %) para a agricultura e de 0,31 ha (28,55) para infraestrutura, totalizando, assim, para o ano de 2021, áreas de 3,31 ha e 1,42 ha, respectivamente.

Por outro lado, novamente, a única classe que apresentou perda de área entre os anos de 2010 e 2021, foi a floresta, com 28,56 ha perdidos, sendo esta uma diminuição de área, proporcional, de -15,36 %, totalizando uma área de 157,39 ha (TABELA 36).

Considerando avaliar a variação entre ganhos e perdas durante o período total pesquisado, calculou-se esta variação entre o ano de 2001 a 2021, obtendo-se os seguintes valores: a classe que ocorreu maior variação entre ganhos e perdas foi a floresta com perda de 121,98 ha (-43,66 %); seguida da pastagem, mas esta apresentando ganho de 117,90 ha (51,16 %); agricultura com ganho de 3,31 ha e infraestrutura com ganho de 0,77 ha (118,24 %). Sendo que a classe infraestrutura apresentou a maior diferença proporcional entre os anos de 2001 e 2021 (TABELA 36).

TABELA 36 - VARIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, COMPARANDO-SE OS GANHOS E PERDAS DE ÁREA ENTRE OS ANOS DE 2001-2010, 2010-2021 E 2001-2021.

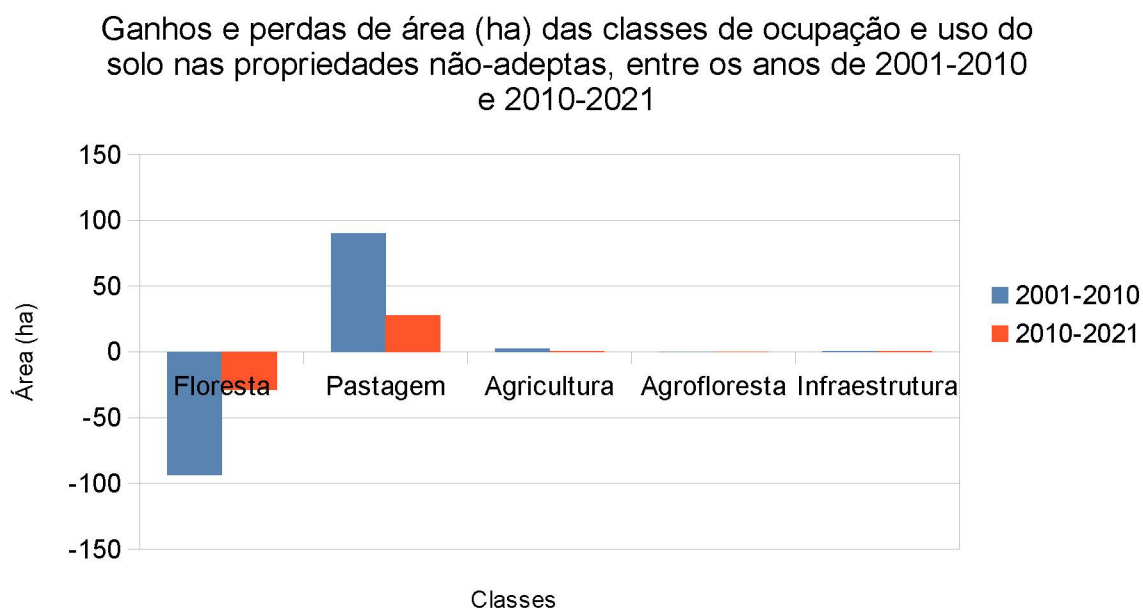
Classes de ocupação e uso do solo	Área 2001 (ha)	2001-2010		Área 2010 (ha)	2010-2021		Área 2021 (ha)	2001-2021	
		Diferença entre anos (ha)	%		Diferença entre anos (ha)	%		Diferença entre anos (ha)	%
Pastagem	230,45	90,30	39,19	320,75	27,60	8,61	348,35	117,90	51,16
Floresta	279,38	-93,42	-33,44	185,95	-28,56	-15,36	157,39	-121,98	-43,66
Agricultura	0,00	2,67	0,00	2,67	0,64	23,99	3,31	3,31	-
Agrofloresta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Infraestrutura	0,65	0,45	69,77	1,10	0,31	28,55	1,42	0,77	118,24
Total	510,47			510,47			510,47		

FONTE: o autor (2022).

Os ganhos e perdas de área que ocorreram em cada classe de ocupação e uso do solo entre os anos de 2001-2010 e 2010-2021, pode ser observado na GRÁFICO 34, evidenciando o contrário que ocorreu nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais. Nestas propriedades, a classe floresta perdeu área em

contraste do elevado ganho de área da classe pastagem, principalmente entre os anos de 2001-2010.

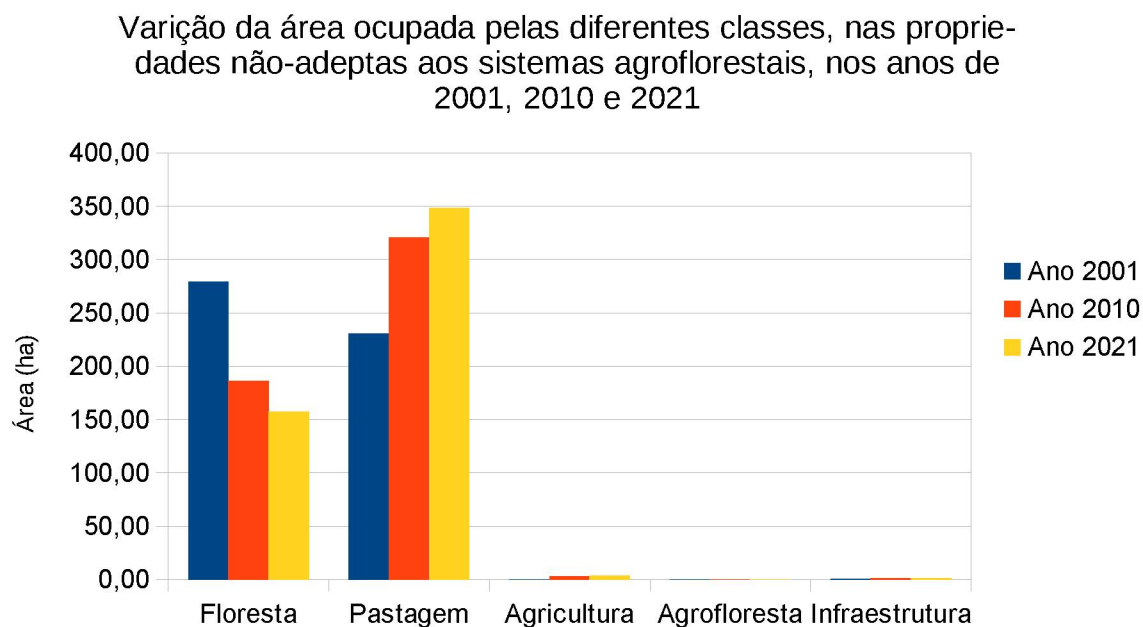
GRÁFICO 34 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2010 E 2010-2021.



FONTE: o autor (2022).

Diferentemente das propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais, a variação da área ocupada pelas classes, nas propriedades não adeptas, nos anos de 2001, 2010 e 2021, podem ser observadas no GRÁFICO 35, evidenciando o aumento da área de pastagem e diminuição da área de floresta.

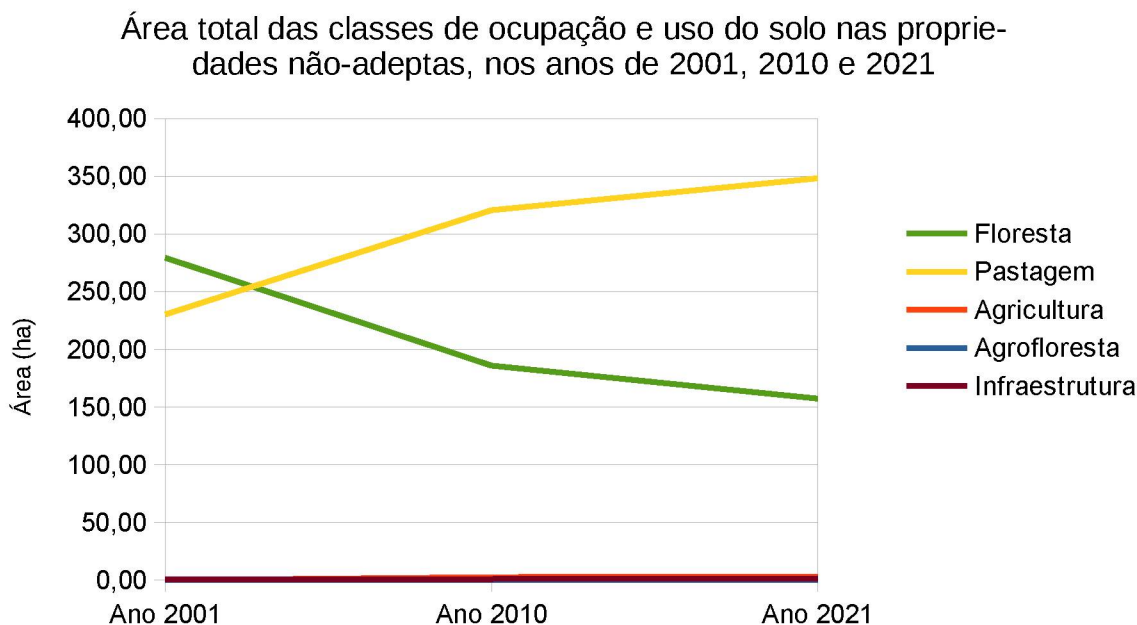
GRÁFICO 35 - REPRESENTAÇÃO DA ÁREA OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Como pode ser observado no GRÁFICO 36, o aumento da área de pastagem ao longo dos anos culminou na ocupação de 348,35 ha desta classe nas propriedades não adeptas pesquisadas. Sendo que, por outro lado, a área de floresta diminui consideravelmente, contabilizando no ano de 2021, área de 157,39 ha.

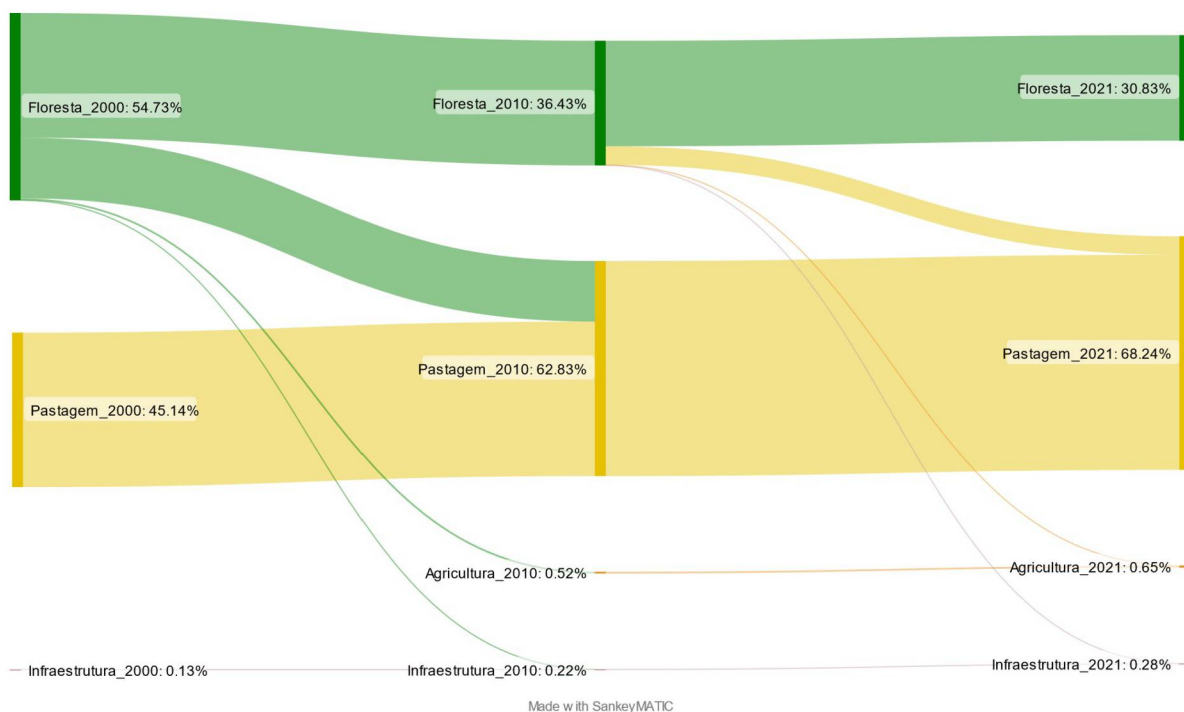
GRÁFICO 36 - REPRESENTAÇÃO DA VARIAÇÃO NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DA ÁREA TOTAL OCUPADA PELAS DIFERENTES CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS.



FONTE: o autor (2022).

Visando expressar os dados obtidos de maneira mais facilmente compreensível, além de apresentar os fluxos de ganhos e perdas de área entre as classes, elaborou-se o Diagrama de Sankey (SANKEYMATIC, 2022) das propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais nos anos de 2001, 2010 e 2021. Destaque para a transformação da classe floresta em pastagem (GRÁFICO 37).

GRÁFICO 37 - REPRESENTAÇÃO DO FLUXO DE GANHOS E PERDAS DE ÁREA, NOS ANOS DE 2001, 2010 E 2021, DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ATRAVÉS DO DIAGRAMA DE SANKEY.



FONTE: o autor (2022).

3.5 AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Considerando-se as diferenças de ocupação e uso do solo das classes encontradas nas propriedades pesquisadas ao longo dos três anos pesquisados, os valores encontrados foram analisados estatisticamente, a partir da porcentagem ocupada por cada classe encontrada, comparando-se com as propriedades adeptas e não adeptas

No ano de 2001, a classe pastagem não apresentou diferença significativa entre as propriedades adeptas e não adeptas, mas nos anos de 2010 e 2021, esta classe apresentou valores diferentes estatisticamente entre as propriedades adeptas e não adeptas (TABELA 37).

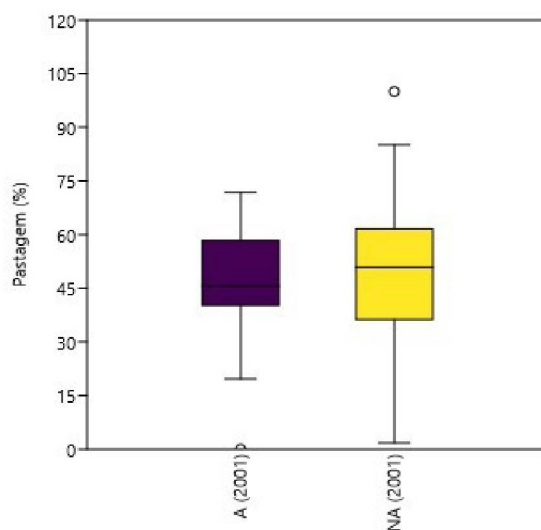
TABELA 37. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE PASTAGEM ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	2001		2010		2021	
	Pastagem (%)					
	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas
1	58,35	54,26	29,17	84,95	9,41	78,17
2	43,89	50,87	24,63	78,34	24,25	76,83
3	40,23	85,11	40,84	80,34	25,01	83,46
4	44,84	34,03	39,77	35,84	36,90	31,06
5	19,72	100,00	30,39	67,58	38,44	64,69
6	0,00	60,30	0,00	78,24	0,00	90,41
7	54,97	83,78	0,00	83,52	0,00	83,08
8	71,38	50,01	28,71	94,00	8,50	85,87
9	27,65	52,14	18,65	76,54	0,00	74,23
10	71,80	64,22	37,56	78,31	16,85	86,59
11	45,60	39,01	28,15	46,53	0,00	68,18
12	49,15	54,16	32,90	82,56	25,74	92,79
13	41,62	73,81	15,07	81,57	7,76	81,53
14	38,48	36,20	9,76	69,61	5,65	82,25
15	61,59	6,54	19,80	44,99	23,10	75,30
16	58,53	1,77	45,93	30,40	4,94	52,76
17	44,80	24,89	11,57	68,74	0,00	83,16
18	59,03	48,43	0,00	60,04	0,00	68,09
19	52,59	46,38	41,51	50,79	18,05	68,94
20	39,71	61,60	0,00	79,17	21,75	46,30
21	48,41	7,30	0,00	72,08	0,00	57,73
Média	46,30	49,28	21,64	68,77	12,68	72,93
DP	16,54	25,66	15,71	17,43	12,71	15,51
CV	35,71	52,06	72,60	25,34	100,21	21,27
Variância	273,45	658,19	246,81	303,65	161,55	240,64
F calculado	0,20		84,74		189,49	
F crítico	4,08		4,08		4,08	
Valor P	0,66		2.10 ⁻¹¹		1.10 ⁻¹⁶	
Teste de Tukey	a	a	a	b	a	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 38, os valores encontrados da classe pastagem são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2001, como consta na TABELA 37.

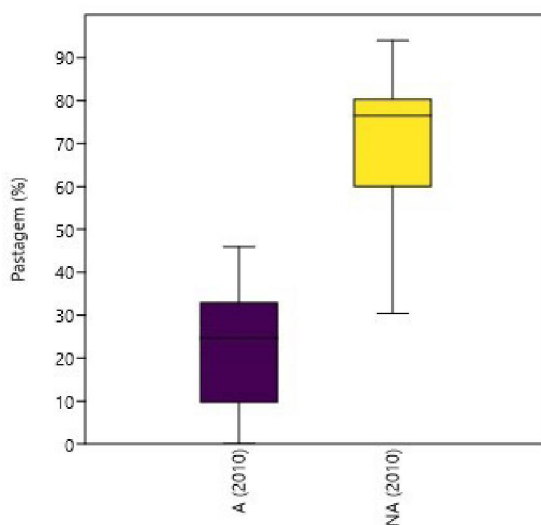
GRÁFICO 38 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 39, os valores encontrados da classe pastagem são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2010, como consta na TABELA 37.

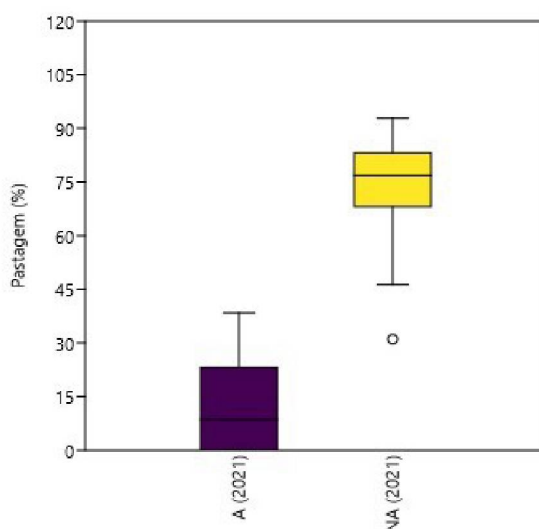
GRÁFICO 39 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Enquanto que o GRÁFICO 40, os valores encontrados da classe pastagem são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2021, como consta na TABELA 37.

GRÁFICO 40 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe floresta, no ano de 2001, assim como a classe pastagem, não apresentou diferença significativa entre as propriedades adeptas e não adeptas, mas nos anos de 2010 e 2021, esta classe apresentou valores diferentes estatisticamente entre as propriedades adeptas e não adeptas (TABELA 38).

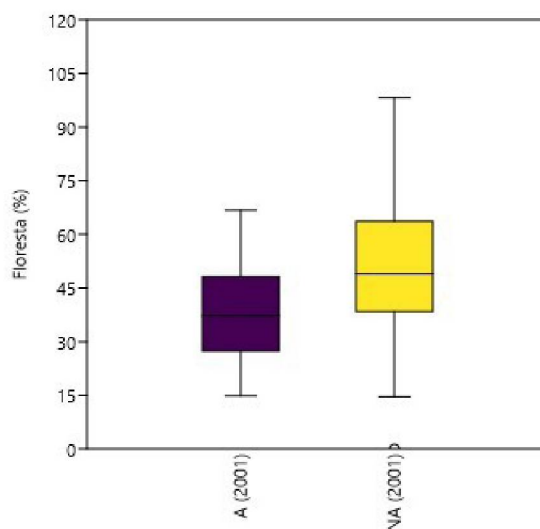
TABELA 38. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE FLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	2001		2010		2021	
	Floresta (%)					
	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas
1	41,20	45,50	65,80	15,02	84,10	21,79
2	50,30	48,99	67,42	21,19	64,98	21,29
3	37,30	14,62	37,09	19,41	47,89	16,14
4	55,16	65,87	55,25	61,38	57,10	65,58
5	36,03	0,00	40,47	31,92	15,99	35,11
6	47,07	39,27	93,06	20,84	0,00	8,88
7	14,90	15,94	29,50	16,10	14,95	16,60
8	27,38	49,99	55,86	6,00	75,13	14,13
9	66,76	46,75	76,07	22,53	92,88	23,96
10	18,58	35,53	57,87	21,45	74,98	11,96
11	54,40	60,99	71,85	53,47	65,53	31,82
12	33,87	45,67	61,77	17,17	66,78	7,05
13	47,34	26,08	60,94	17,54	66,66	17,17
14	24,33	63,63	63,69	30,14	65,66	17,34
15	33,87	93,22	64,43	52,72	57,10	22,01
16	25,38	98,23	48,21	69,24	89,69	47,16
17	48,17	75,11	73,62	31,26	79,86	16,84
18	40,97	51,46	58,45	39,71	56,16	31,70
19	29,36	53,62	52,84	49,21	71,57	31,06
20	25,00	38,40	31,87	20,68	61,63	53,62
21	51,59	92,61	72,84	27,38	66,79	40,72
Média	38,52	50,55	58,99	30,68	60,73	26,28
DP	13,54	25,69	15,51	17,12	23,96	15,23
CV	35,14	50,83	26,29	55,78	39,46	57,95
Variância	183,25	660,05	240,60	292,96	574,26	232,01
F calculado	3,60		31,54		30,91	
F crítico	4,08		4,08		4,08	
Valor P	0,06		0,000002		0,000002	
Teste de Tukey	a	a	a	b	a	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 41, os valores encontrados da classe floresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2001, como consta na TABELA 38.

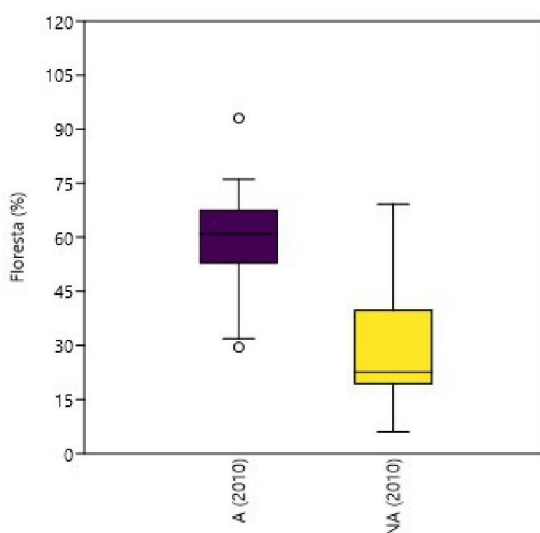
GRÁFICO 41 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 42, os valores encontrados da classe floresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2010, como consta na TABELA 38.

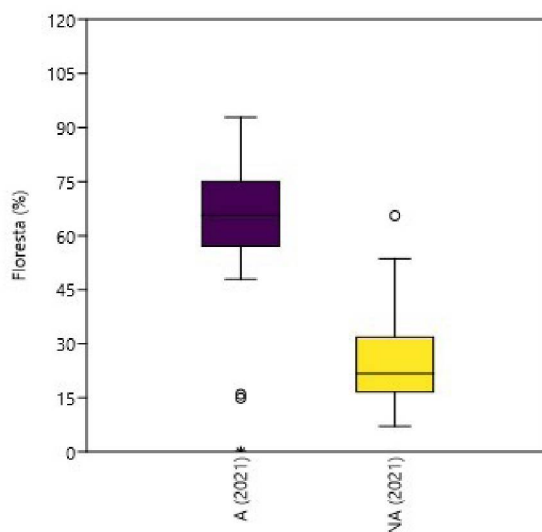
GRÁFICO 42 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Enquanto que o GRÁFICO 43, os valores encontrados da classe floresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2021, como consta na TABELA 37.

GRÁFICO 43 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE FLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

A classe agricultura, apenas no ano de 2001, apresentou diferença significativa entre as propriedades adeptas e não adeptas, enquanto que nos anos de 2010 e 2021, esta classe não apresentou valores diferentes estatisticamente entre as propriedades adeptas e não adeptas (TABELA 39).

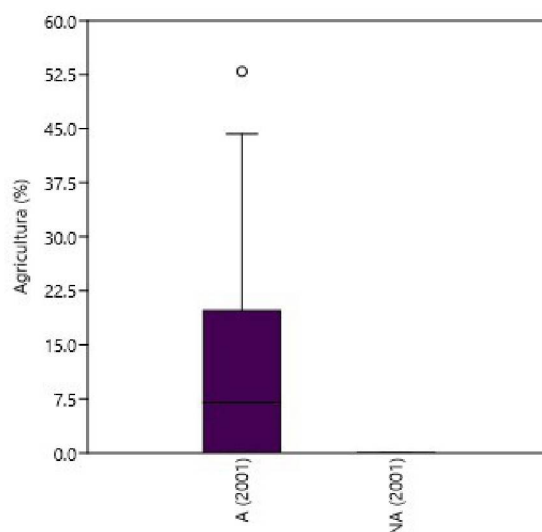
TABELA 39. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGRICULTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	2001		2010		2021	
	Agricultura (%)					
	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas
1	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00
2	5,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70
3	19,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	2,69	0,00	3,15
5	44,24	0,00	14,02	0,00	3,28	0,00
6	52,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	30,13	0,00	12,36	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	5,59	0,00	4,78	0,00	0,00	0,00
10	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	16,75	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00
13	1,70	0,00	14,29	0,54	0,00	0,81
14	29,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	4,54	0,00	0,00	1,88	0,00	2,00
16	13,59	0,00	5,86	0,00	0,00	0,00
17	7,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	18,05	0,00	5,65	0,00	0,00	0,00
20	35,29	0,00	62,48	0,00	8,86	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
Média	13,92	0,00	5,86	0,24	0,58	0,36
Desvio Padrão	15,98	0,00	13,84	0,70	2,03	0,81
CV	114,79	--	236,24	288,04	350,73	224,30
Variância	255,27	0,00	191,62	0,49	4,11	0,66
F calculado	15,94		3,45		0,21	
F crítico	4,08		4,08		4,08	
Valor P	0,0003		0,07		0,65	
Teste de Tukey	a	b	a	a	a	a

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 44, os valores encontrados da classe agricultura são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2001, como consta na TABELA 39.

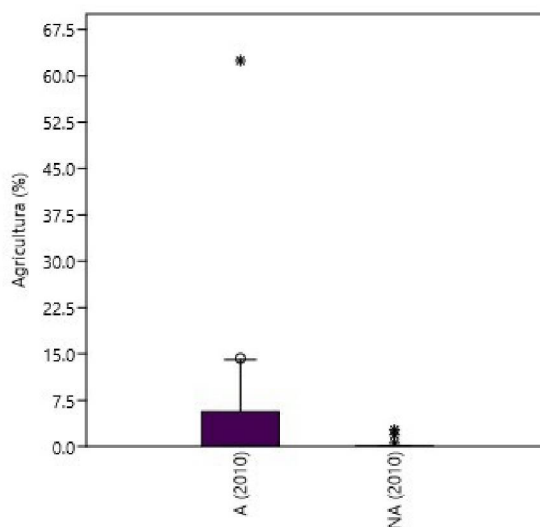
GRÁFICO 44 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 45, os valores encontrados da classe agricultura são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2010, como consta na TABELA 39.

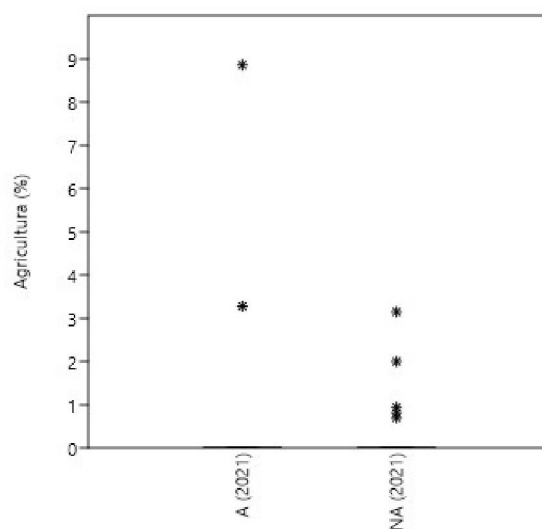
GRÁFICO 45 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Enquanto que, no GRÁFICO 46, os valores encontrados da classe agricultura são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2021, como consta na TABELA 39.

GRÁFICO 46 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

Em relação a classe agrofloresta, no ano de 2001, assim como ocorreu nas classes pastagem e floresta, não apresentou diferença significativa entre as propriedades adeptas e não adeptas, mas nos anos de 2010 e 2021, esta classe apresentou valores diferentes estatisticamente entre as propriedades adeptas e não adeptas (TABELA 40).

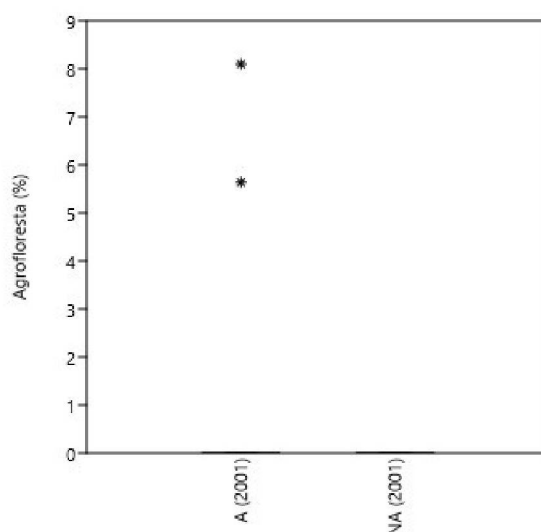
TABELA 40. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE AGROFLORESTA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	2001		2010		2021	
	Agrofloresta (%)					
	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas
1	0,00	0,00	3,30	0,00	6,49	0,00
2	0,00	0,00	7,94	0,00	10,70	0,00
3	0,00	0,00	18,80	0,00	24,72	0,00
4	0,00	0,00	4,43	0,00	5,45	0,00
5	0,00	0,00	15,13	0,00	42,29	0,00
6	0,00	0,00	6,94	0,00	100,00	0,00
7	0,00	0,00	57,55	0,00	81,98	0,00
8	0,00	0,00	9,29	0,00	14,86	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	7,12	0,00
10	0,00	0,00	2,72	0,00	4,93	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	34,47	0,00
12	0,00	0,00	3,22	0,00	6,88	0,00
13	8,10	0,00	9,03	0,00	23,24	0,00
14	5,64	0,00	25,07	0,00	25,93	0,00
15	0,00	0,00	15,77	0,00	19,80	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,37	0,00
17	0,00	0,00	14,81	0,00	20,14	0,00
18	0,00	0,00	41,55	0,00	43,84	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	10,39	0,00
20	0,00	0,00	4,87	0,00	7,05	0,00
21	0,00	0,00	27,16	0,00	33,21	0,00
Média	0,65	0,00	12,74	0,00	25,18	0,00
DP	2,10	0,00	14,83	0,00	25,24	0,00
CV	321,36	--	116,36	--	100,22	--
Variância	4,42	0,00	219,83	0,00	637,05	0,00
F calculado	2,03		15,51		20,91	
F crítico	4,08		4,08		4,08	
Valor P	0,16		0,0003		5.10 ⁻⁵	
Teste de Tukey	a	a	a	b	a	b

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 47, os valores encontrados da classe agrofloresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2001, como consta na TABELA 40.

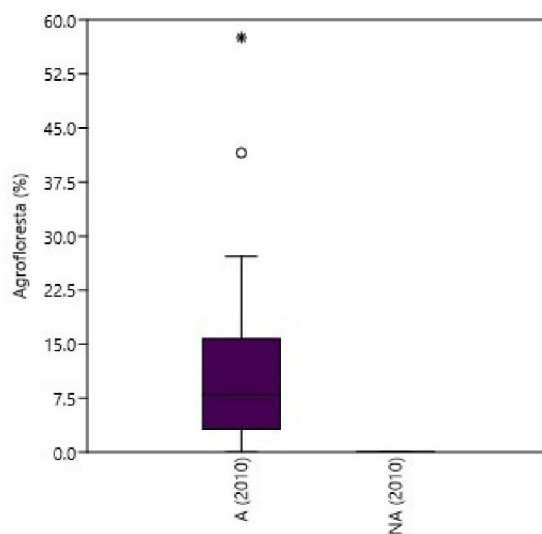
GRÁFICO 47 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 48, os valores encontrados da classe agrofloresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2010, como consta na TABELA 40.

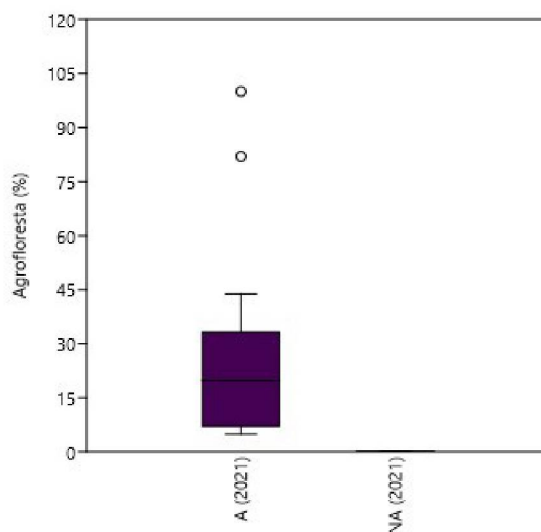
GRÁFICO 48 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

Enquanto que, no GRÁFICO 49, os valores encontrados da classe agrofloresta são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2021, como consta na TABELA 40.

GRÁFICO 49 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

Por sua vez, a classe infraestrutura, não apresentou diferença significativa entre as propriedades adeptas e não adeptas em nenhum dos anos pesquisados (TABELA 41).

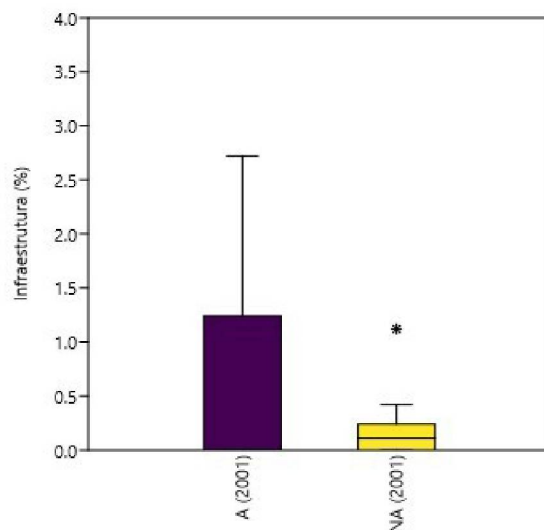
TABELA 41. ANÁLISE ESTATÍSTICA DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO (EM PORCENTAGEM) DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENCONTRADA NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS, ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

Nº	2001		2010		2021	
	Infraestrutura (%)					
	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas	Adeptas	Não adeptas
1	0,45	0,23	0,00	0,04	0,00	0,04
2	0,00	0,14	0,00	0,47	0,07	1,17
3	2,72	0,28	3,27	0,24	2,39	0,40
4	0,00	0,10	0,55	0,09	0,55	0,21
5	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,19
6	0,00	0,42	0,00	0,92	0,00	0,72
7	0,00	0,27	0,59	0,38	3,07	0,32
8	1,24	0,00	6,15	0,00	1,51	0,00
9	0,00	1,12	0,50	0,93	0,00	1,81
10	2,62	0,24	1,85	0,24	3,24	1,45
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,23	0,17	0,24	0,27	0,60	0,16
13	1,24	0,11	0,67	0,36	2,34	0,49
14	1,66	0,17	1,48	0,25	2,77	0,41
15	0,00	0,24	0,00	0,41	0,00	0,68
16	2,49	0,00	0,00	0,36	0,00	0,07
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,11	0,00	0,25	0,00	0,21
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,78	0,15	0,72	0,08
21	0,00	0,09	0,00	0,54	0,00	0,61
Média	0,60	0,18	0,77	0,30	0,82	0,43
DP	0,97	0,25	1,48	0,27	1,18	0,50
CV	161,52	139,60	193,25	88,23	144,11	117,02
Variância	0,95	0,06	2,19	0,07	1,40	0,25
F calculado	3,78		1,98		1,95	
F crítico	4,08		4,08		4,08	
Valor P	0,06		0,17		0,17	
Teste de Tukey	a	a	a	a	a	a

FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 50, os valores encontrados da classe infraestrutura são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2001, como consta na TABELA 41.

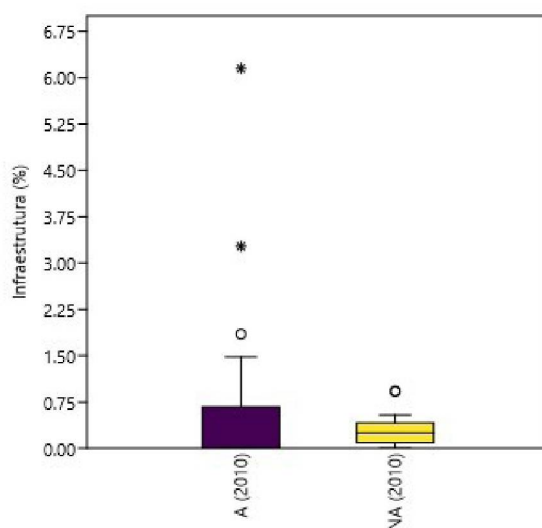
GRÁFICO 50 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2001.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 51, os valores encontrados da classe infraestrutura são comparados entre as propriedades adeptas e não adeptas no ano de 2010, como consta na TABELA 41.

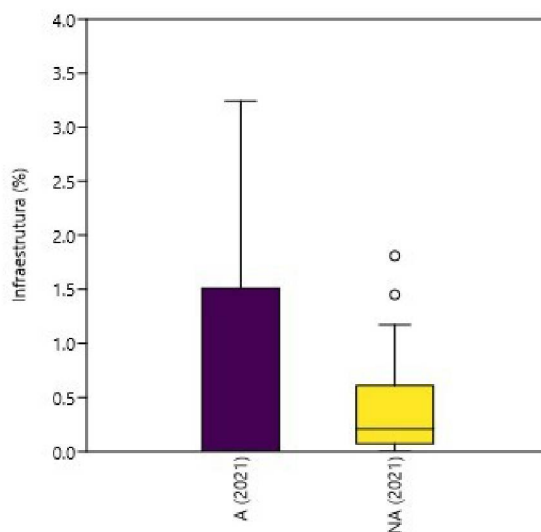
GRÁFICO 51 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2010.



FONTE: o autor (2022).

No GRÁFICO 52, os valores encontrados da classe infraestrutura são comparados entre as propriedades adepts e não adepts no ano de 2001, como consta na TABELA 41.

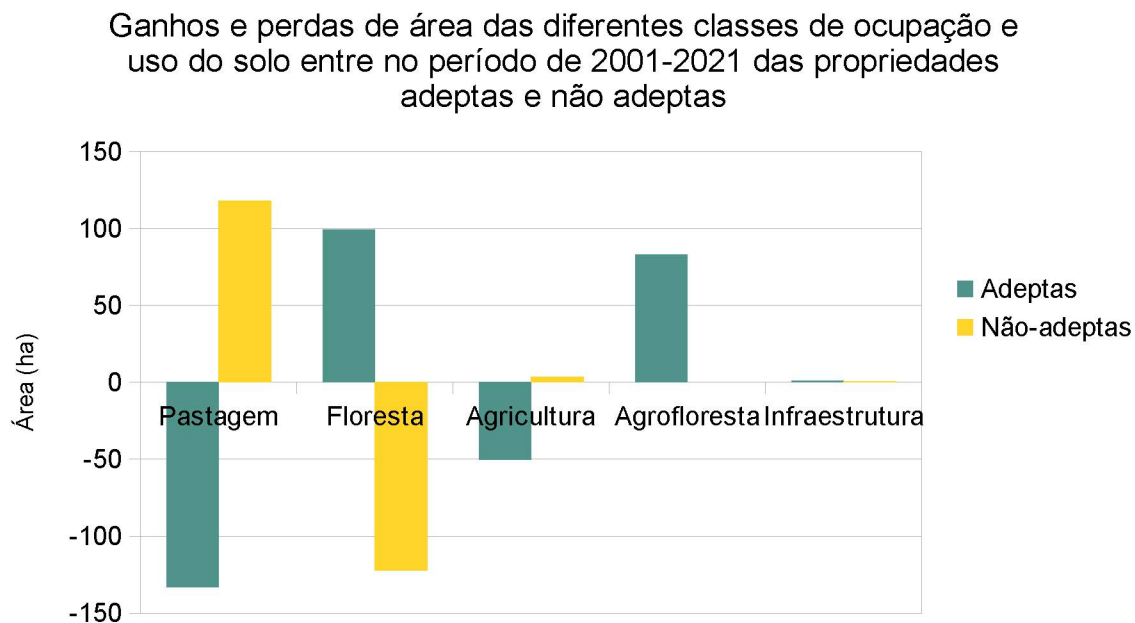
GRÁFICO 52 - DIFERENÇA DA OCUPAÇÃO E USOS DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA (EM PORCENTAGEM) NAS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ANO DE 2021.



FONTE: o autor (2022).

A seguir, serão apresentados os ganhos e perdas de área das diferentes classes de ocupação e uso do solo entre o período de 2001 a 2021 nas propriedades adepts e não adepts. No GRÁFICO 53, é possível verificar que, apesar da área total das propriedades adepts e não adepts serem diferentes, 472,78 ha e 510,47 ha, respectivamente, os ganhos e perdas aparecem inversamente proporcionais. Enquanto que ocorreu perda de pastagem nas propriedades adepts, ocorreu ganho de pastagem nas propriedades não adepts, por outro lado, ocorreu ganho de floresta nas propriedades adepts e perda de floresta nas propriedades não adepts. Em relação à agricultura, houve perda de área enquanto que para a agrofloresta houve ganho.

GRÁFICO 53 - REPRESENTAÇÃO DOS GANHOS E PERDAS DE ÁREA DAS CLASSES DE OCUPAÇÃO E USO DO SOLO ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001-2021.

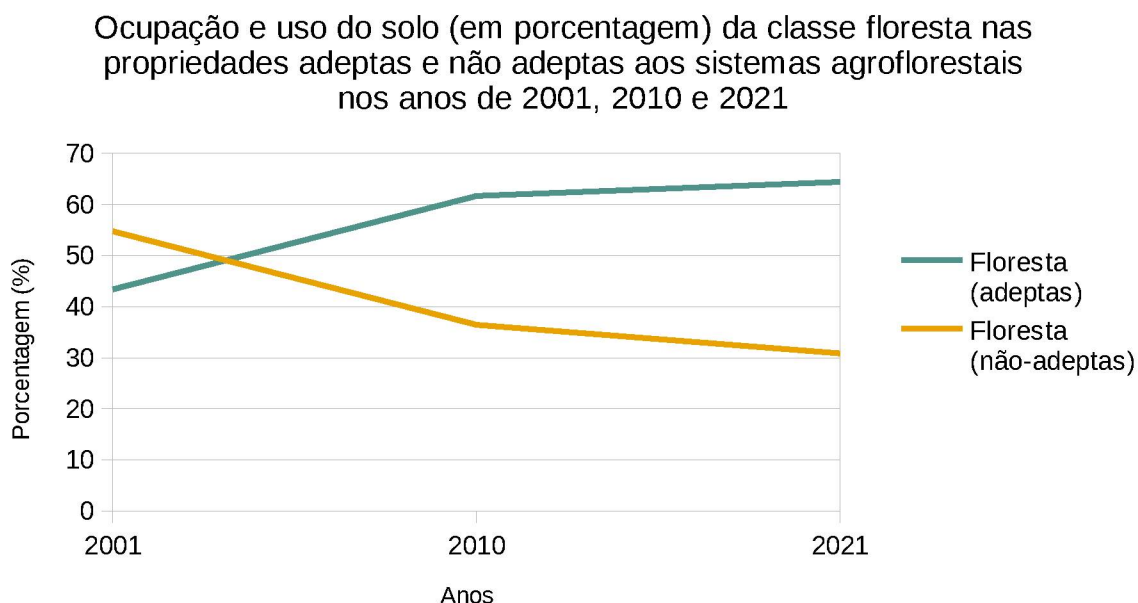


FONTE: o autor (2022).

Desta maneira, assim como observado na elaboração dos mapas, e expresso no GRÁFICO 53, nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais as áreas de pastagem foram, em sua grande maioria convertidas em floresta e em agrofloresta, assim como a agricultura foi convertida em agrofloresta. Enquanto que nas propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais, o inverso ocorreu, quando as áreas de floresta foram convertidas, principalmente em pastagem (GRÁFICO 37).

Nos GRÁFICOS 54, 55, 56, 57 e 58, é possível verificar esta comparação entre as propriedades (adeptas e não adeptas) com seus valores transformados em porcentagem. Como pode ser observado nas TABELAS 20, 21, 22, 23, 24 e 25, que a floresta nas propriedades adeptas, ocupava, no ano de 2001, 43,38 % da área total destas propriedades, enquanto que nas propriedades não adeptas as florestas ocupavam uma porcentagem maior que nas adeptas, 54,73 %. Com o passar dos anos, os valores modificaram, e ano de 2021 as propriedades adeptas apresentaram 64,39 % de sua área ocupada por floresta, enquanto que nas propriedades não adeptas a ocupação por esta classe diminuiu, chegando no valor de 30,83 % de área ocupada por floresta (GRÁFICO 54).

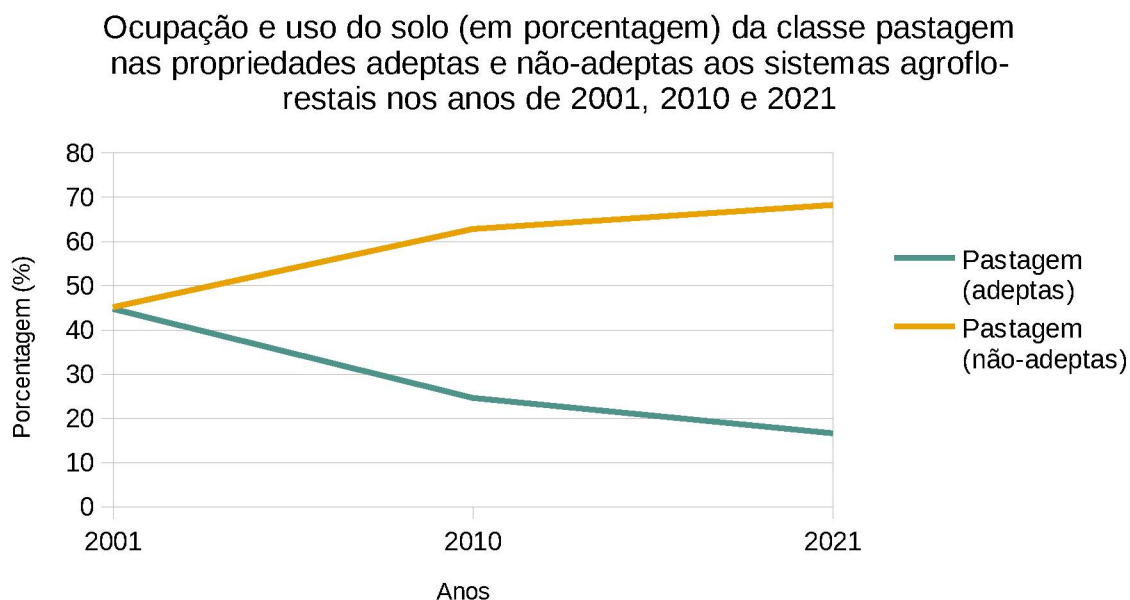
GRÁFICO 54 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE FLORESTA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Inversamente proporcional, a classe pastagem apresentou o mesmo padrão de aumento da porcentagem de área ocupada nas propriedades não adeptas (45,14 % em 2001 para 68,24 % em 2021), enquanto que nas propriedades adeptas ocorreu a diminuição (44,74 % em 2001 para 16,63 % em 2021). Curiosamente a porcentagem de ocupação pela classe pastagem das propriedades adeptas e não adeptas, no ano de 2001, era praticamente idêntica (diferença de 0,41 %), GRÁFICO 55.

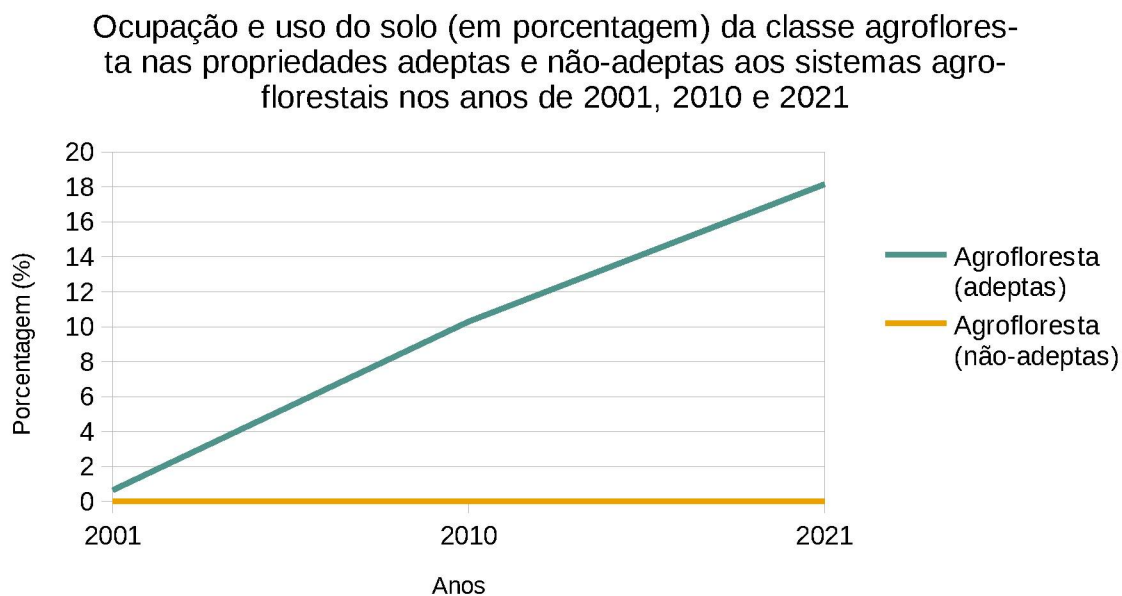
FIGURA 55 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE PASTAGEM ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Em relação a classe agrofloresta, esta foi encontrada apenas nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais. Sendo que no ano de 2001 as propriedades apresentaram apenas 0,64 % de suas áreas ocupadas com agrofloresta, no ano de 2021 este valor passou para 18,15 % (GRÁFICO 56).

GRÁFICO 56 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE AGROFLORESTA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

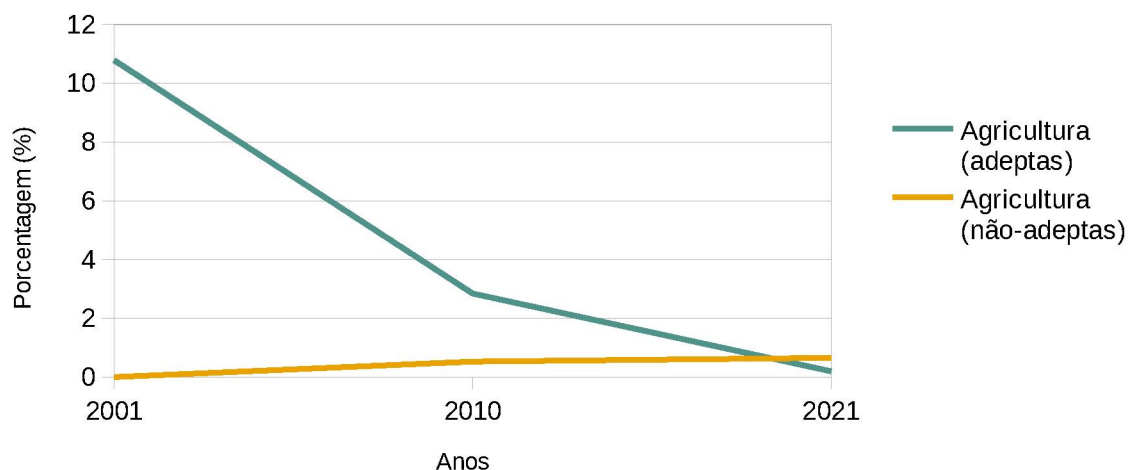


FONTE: o autor (2022).

A classe agricultura, por sua vez, nas propriedades adeptas ocupou 10,78 % das propriedades, mas esta ocupação foi diminuindo até chegar em 0,19 % no ano de 2021. Sendo que nas propriedades não adeptas, esta classe aumentou muito pouco sua ocupação nas propriedades, de 0,00 % em 2001 para 0,65 % em 2021 (GRÁFICO 57).

GRÁFICO 57 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE AGRICULTURA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.

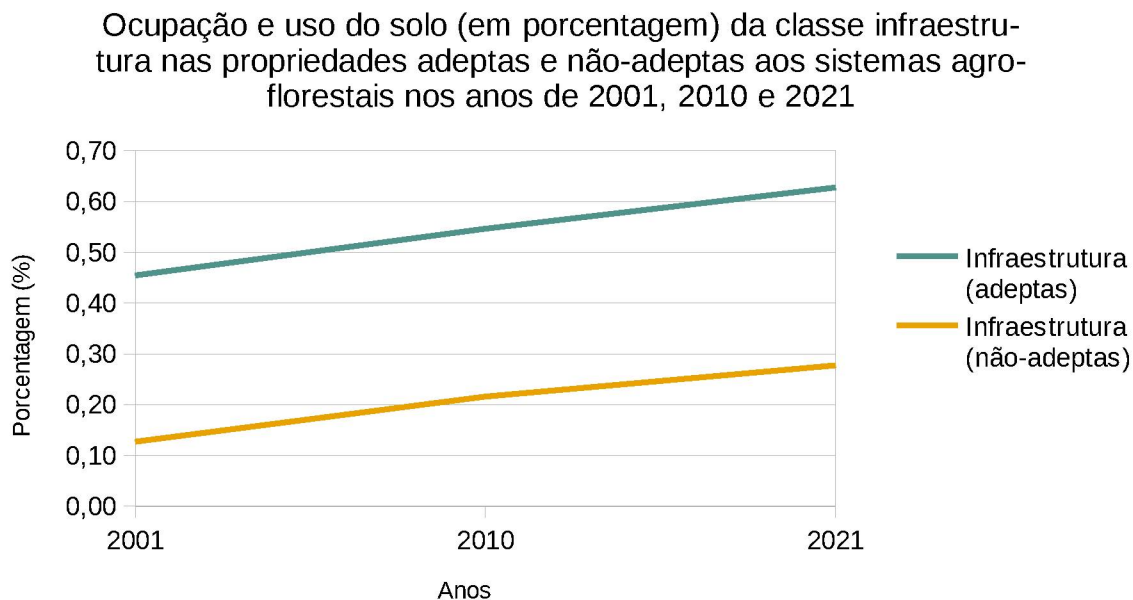
Ocupação e uso do solo (em porcentagem) da classe agricultura nas propriedades adeptas e não-adeptas aos sistemas agroflorestais nos anos de 2001, 2010 e 2021



FONTE: o autor (2022).

Por fim, a classe infraestrutura foi a única que apresentou aumento da ocupação e uso do solo tanto nas propriedades adeptas como nas não adeptas, de 0,45 % para 0,63 % e de 0,13 % para 0,28 %, respectivamente, entre os anos de 2001 e 2021 (GRÁFICO 58).

GRÁFICO 58 - COMPARAÇÃO, EM PORCENTAGEM, DA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA CLASSE INFRAESTRUTURA ENTRE AS PROPRIEDADES ADEPTAS E NÃO ADEPTAS AOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS ENTRE OS ANOS DE 2001, 2010 E 2021.



FONTE: o autor (2022).

Resumidamente, comparando a área ocupada pelas classes no ano de 2021 e visando contribuir para o entendimento dos resultados obtidos, encontrou-se a seguinte proporção entre as classes (principalmente floresta, pastagem e agrofloresta): nas propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais, para cada 1,00 ha de agrofloresta há 3,55 ha de floresta (proporção de, aproximadamente 1:3,5). Enquanto que nas propriedades não adeptas, para cada 1,00 ha de pastagem há 0,45 ha de floresta (proporção de, aproximadamente, 2:1).

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes à ocupação e uso do solo nas propriedades adeptas e não adeptas aos sistemas agroflorestais pesquisadas, nos anos de 2001, 2010 e 2021, indicam que diferentes fatores podem ter influenciado as famílias agricultoras pesquisadas.

Nas propriedades adeptas, a presença dos sistemas agroflorestais está diretamente relacionada à participação das famílias na Cooperafloresta, associação e cooperativa (ambas com o mesmo nome fantasia). Sendo que esta iniciou as atividades no ano de 1996, tendo sido fundada como associação em 2003 e como cooperativa em 2012. Cabe destacar que algumas das famílias pesquisadas associaram-se no final da década de 1990 e outras no final da década de 2000. Entre os principais motivos que contribuíram para a crescente ocupação das agroflorestas nestas propriedades está o fato da equipe técnica da Cooperafloresta (associação) ter conquistado e realizado em parceria com as famílias associadas e o apoio de outras organizações governamentais e não-governamentais, diversos projetos focados na assistência técnica e extensão rural. Estes projetos tinham como objetivo o planejamento, implantação e manejo de sistemas agroflorestais, assim como no fomento à comercialização e processamento dos alimentos produzidos, além de apoio na construção da organização social das famílias que compõem a Cooperafloresta.

Entre os diversos projetos desenvolvidos pela Cooperafloresta, cabe destaque para o “Projeto Agroflorestar”, patrocinado pela Petrobras, através de programas socioambientais desta empresa. Aprovado no ano de 2010, contou com duas renovações, e teve seu término no ano de 2020. Também cabe citar a Fundação Inter-Americana (IAF) com apoio a Cooperafloresta entre os anos de 2012 a 2019, com o “Projeto Escola Agroflorestal”. Durante estes projetos ocorreram compras de mudas de espécies frutíferas e madeireiras (exóticas e nativas), mudas e sementes de espécies agrícolas (anuais e perenes), capacitações, intercâmbios entre famílias agricultoras, educação ambiental para crianças e jovens de escolas públicas, além de visitas de famílias agricultoras de outras regiões.

A comercialização dos alimentos produzidos pelas famílias associadas à Cooperafloresta também pode ser citado como um importante fator para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais. Pois além da comercialização de

produtos, in natura e processados, em feiras ecológicas de Curitiba-PR e lojas de produtos orgânicos, durante o período de 2007 a 2020, a Cooperafloresta acessou (e continuam acessando), através da equipe técnica, programas governamentais de comercialização de alimentos, sendo: Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), instituído pela Lei nº 10.696 (2003) e Política Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que apesar de existir desde 1955, importantes inovações ocorreram a partir da Lei nº 11.947 (2009), que visou incentivar a aquisição de alimentos diversificados, produzidos localmente e, preferencialmente, pela agricultura familiar. Estes programas, de extrema importância para diversas cooperativas do Vale do Ribeira (CHIODI et al., 2022), também contribuíram de maneira direta para incentivar as famílias agricultoras a plantarem e manejarem cada vez mais e, conseqüentemente, contribuir para o aumento das áreas de sistemas agroflorestais nas famílias da Cooperafloresta, como pode ser observado nos resultados desta pesquisa.

Outro fator de extrema importância, está relacionado à organização das famílias agricultoras familiares tradicionais e quilombolas em associação e cooperativa, além da parceria com outras organizações governamentais e não-governamentais (principalmente com associações e cooperativas de famílias agricultoras de outros municípios do Vale do Ribeira). Pois, a organização social contribuiu e tem contribuído, de maneira decisiva, para viabilizar a comercialização e a captação de projetos, além da manutenção de equipe técnica.

Em relação a variação do tamanho médio das classes nas propriedades adeptas, pode-se sugerir que o aumento da área de agrofloresta, apesar de apresentar área média pequena (4,09 ha), associado ao aumento do tamanho médio das florestas (14,50 ha), enquanto que a área média ocupada pelas pastagens diminuiu chegando ao valor de 3,74 ha, no ano de 2021. Estes valores, sugerem que a produção agroflorestal, utilizadas pelas famílias adeptas produziu e rendeu retorno econômico suficiente para manutenção das famílias. Assim como, a complexidade de manejo, necessidade de mão-de-obra para o manejo e a colheita; acentuada declividade, impedem a utilização de equipamentos automotrizes para o desenvolvimento das atividades, contribuindo também para que áreas pequenas estejam mais adequadas ao manejo familiar. Desta maneira, com o foco na produção agroflorestal, houve a diminuição das áreas ocupadas por pastagem. Esta, por sua vez, acabou sendo ocupada por espécies florestais pioneiras e, com o passar do tempo, transformando-se em floresta novamente (regeneração natural).

Sendo que, segundo Borba-Niño et al. (2020) contribuir para a ocorrência da regeneração natural pode ser uma estratégia viável para a recuperação de áreas degradadas. Resultados que corroboram com este estudo são apresentados por Steenbock et al. (2013), para o ano de 2011, a partir de metodologia diferente, onde 16 % das propriedades das famílias pesquisadas (associadas a Cooperafloresta) eram cobertas por sistemas agroflorestais, 71 % por floresta nativa (diferentes estágios) e o restante (13 %) ocupado para outros fins (como infraestrutura e pastagem).

Por sua vez, o crescimento das áreas ocupadas por pastagem, nas propriedades não adeptas aos sistemas agroflorestais, pode estar relacionada ao incentivo e apoio de políticas estaduais, municipais e/ou privadas relacionadas a exploração de leite de búfala, como ocorrido nos anos posteriores a criação do Decreto nº 48.929.(2004) e Decreto nº 52.174 (2009), pelo governo do Estado de São Paulo. Estes incentivos, provavelmente, contribuíram para o crescimento das pastagens nas propriedades pesquisadas, como apresentado nos resultados. Mas, cabe ressaltar a necessidade de utilização de técnicas de baixo impacto ambiental que visem aumentar a produtividade de leite e diminuir a quantidade de área a ser utilizada. No Vale do Ribeira a bubalinocultura leiteira aumentou considerando as informações referentes a campanhas de vacinação contra a febre aftosa, obtidas na Defesa Agropecuária de São Paulo (2021) e da campanha de atualização de rebanhos, obtida na Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (2021) o Vale do Ribeira (SP e PR) possuía no ano de 2021, 152.339 cabeças de bovinos e 63.712 cabeças de bubalinos, aumento de 2,38 % e 72,97 %, respectivamente, em relação ao ano de 2017, quando comparado aos dados dos mesmos órgãos.

Em propriedades adeptas aos sistemas agroflorestais constatou-se na classe agricultura diminuição gradativa, e incremento ao sistema agroflorestal, devido possivelmente a estas serem, gradativamente, enriquecidas com outras espécies e, assim, formar um sistema agroflorestal. Enquanto que nas propriedades não adeptas não houve diferença significativa entre os anos pesquisados. Assim como não houve diferença significativa da área ocupada pela classe infraestrutura nas propriedades adeptas e não adeptas nos anos pesquisados.

Os resultados desta pesquisa, assim como sua continuidade e expansão, podem contribuir diretamente na elaboração de políticas públicas e apoio na gestão do território do Vale do Ribeira.

5 CONCLUSÕES

Após a apresentação dos resultados e discussão, pode-se concluir que a avaliação cronológica da ocupação e uso do solo em propriedades rurais, adequadas e não adequadas aos sistemas agroflorestais, nos anos de 2001, 2010 e 2021, apresentou diferenças significativas entre os dois grupos de propriedades pesquisadas, sendo possível identificar e classificar cinco diferentes classes de ocupação e uso do solo, sendo estas: floresta, pastagem, agrofloresta, agricultura e infraestrutura.

Os resultados, referentes à ocupação e uso do solo nas propriedades adequadas e não adequadas, evidenciaram diferenças significativas em relação à área ocupada de determinada classe nos anos pesquisados. Com os dados obtidos e analisados, pode-se concluir que a classe agrofloresta contribuiu de maneira direta no aumento da área total de florestas e diminuição da classe pastagem, nas propriedades adequadas, entre os anos de 2001 a 2021. Assim como a classe pastagem contribuiu para a diminuição da classe floresta nas propriedades não adequadas, entre os anos citados. Nas propriedades adequadas, a maior parte da classe pastagem foi transformada em floresta, e a classe agricultura, revertida em agrofloresta.

Esta pesquisa comprovou a notória importância dos sistemas agroflorestais na dinâmica da paisagem, nas propriedades pesquisadas, nos anos de 2001, 2010 e 2021, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas devido ao aumento da vegetação florestal.

6 REFERÊNCIAS

- Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), (2021). Campanha de atualização do rebanho – 2021. Recuperado de https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-09/rebanho2021.pdf.
- Agência Nacional do Petróleo e Gás Natural, Ministério das Minas e Energia (ANP/MME), (2022). Royalties. Recuperado de <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/royalties-e-outras-participacoes/royalties>.
- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol Z, Fast Track Article*, p. 1-18.
- Arruda, V. L. S.; Piontekowski, V. J.; Alencar, A.; Pereira, R. S.; Matricardi, E. A. T. (2021). An alternative approach for mapping burn scars using Landsat imagery, Google Earth Engine, and Deep Learning in the Brazilian Savanna, *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, volume 22.
- Banco Mundial. (2020). Reversals of Fortune. Poverty and Shared Prosperity, World Bank Group, 201 p. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34496/9781464816024.pdf>
- Benyus, J. M. (1997) *Biomimicry. Innovation Inspired by Nature*. New York: Harper Collins.
- Bhagwat, S. A.; Willis, K. J.; Birks, H. J. B.; Whittaker, R. J. (2008). Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, vol.23:5, p. 261-267.
- Borba-Niño, M.; Meli, P.; Brancalion, P. H. S. (2020). Drivers of tropical forest cover increase: a systematic review. *Land Degradation & Development*, vol. 31:11.

Brancalion, P. H. S.; Niamir, A.; Broadbent, E.; Crouzeilles, R.; Barros, F. S. M.; Almeyda Zambrano, A. M.; Baccini, A.; Aronson, J.; Goetz, S.; Leighton Reid, J.; Strassburg, B. B. N.; Wilson, S.; Chazdon, R. L. (2019). Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances*, 5, eaav3223.

Cadastro Ambiental Rural (CAR). (2021). Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Recuperado de <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>.

Campanili, M.; Schaffer, W. B. (2010). Mata Atlântica: patrimônio nacional dos Brasileiros. Ministério do Meio Ambiente, 480 p. Recuperado de <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/984>

Chiodi, R. E.; Almeida, G. F.; Assis, L. H. B. (2022). Efeitos de políticas de compras institucionais sobre a organização de produtores familiares no Vale do Ribeira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 60(3), e230363. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.230363>

Cílios do Ribeira. (2015). O Vale do Ribeira. Recuperado de <https://www.ciliosdoribeira.org.br/vale-ribeira/patrimonio>

Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CNPO/MAPA). (2022). Recuperado de <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (2011). Resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA; “Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs”; publicada no Diário Oficial da União nº 43, em 02/03/2011, p. 76.

Cremonesi, M. V.; Santos, A.; Rozane, D. E.; Carolina Bartz, M. L.; Brown, G. G. (2021) Earthworm species in *Musa* spp. plantations in Brazil and worldwide. *Zookeys*, v. 1033, p. 1-33. <https://zookeys.pensoft.net/article/54331/>

Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415 (3).

Decreto nº 48.929, de 09 setembro de 2004 (2004). Institui o Projeto Criação Paulista de Búfalos, com a implantação de módulos de criação no Vale do Ribeira. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 10 de setembro. Recuperado de <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48929-09.09.2004.html>

Decreto nº 52.174, de 19 de setembro de 2007 (2007). Altera e acrescenta dispositivos que especifica no Decreto 48.929, de 9 de setembro de 2004, que institui o Projeto Criação Paulista de Búfalos, com a implantação de módulos de criação no Vale do Ribeira. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 20 de setembro. Recuperado de <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto-52174-19.09.2007.html>

Defesa Agropecuária do Estado De São Paulo, (2021). Fechamento da Campanha de Vacinação Contra Febre Aftosa – Etapa Maio/2021. Recuperado de <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/estatisticas/fechamento-da-campanha-de-vacinacao-contra-febre-aftosa-etapa-maio-2021,4.html>.

Donald, F.; Evans, A. D. (2006). Habitat connectivity and matrix restoration: the wider implications of agri-environment schemes. *Journal of Applied Ecology*, vol 43:2, pag. 209-218, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01146.x>.

Douville, H.; Raghavan, K.; Renwick, J.; Allan, R. P.; Arias, P. A.; Barlow, M.; Cerezo-Mota, R.; Cherchi, A.; Gan, T. Y.; Gergis, J.; Jiang, D.; Khan, A.; Pokam Mba, W.; Rosenfeld, D.; Tierney, J.; Zolina, O. (2021) 'Water Cycle Changes. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on*

Climate Change' in Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Pean, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J. B. R., Maycock, T. K., Waterfield, T., Yelekci, O., Yu, R. and Zhou, B., eds., Cambridge University Press, In Press. 2021.

Fastré, C.; Possingham, H. P.; Strubbe, D.; Matthysen, E. (2020). Identifying trade-offs between biodiversity conservation and ecosystem services delivery for land-use decisions. *Scientific Reports*, 10, nº 7971.

Fendrich, A. N.; Barretto, A.; Faria, V. G.; Bastiani, F.; Tenneson, K.; Pinto, L. F. G.; Sparovek, G. (2020). Disclosing contrasting scenarios for future land cover in Brazil: Results from a high-resolution spatiotemporal model, *Science of The Total Environment*, volume 742.

Feng, S., H.; Tang, Z.; Wang, S.; Zhao, X.; Zhang, H., J.; Zhu, J. C.; Xie, P.; Fang, J. (2021) 'Reduced resilience of 25 terrestrial ecosystems locally is not reflected on a global scale', *Communications Earth & Environment*, 2(1), 26 available: <http://dx.doi.org/10.1038/s43247-021-00163-1>

Fundação Palmares. (2022). Certidões Expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs), Publicada no D.O.U. de 22/08/22. Recuperado de <https://www.palmares.gov.br/sites/mapa/crqs-estados/crqs-sp-22082022.pdf>.

Fundação SOS Mata Atlântica. (2021). Recuperado de <https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>.

Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). (2021). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 73p. Recuperado de https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2021/05/SOSMA_Atlas-da-Mata-Atlantica_2019-2020.pdf.

- Gasques, J. G.; Bastos, E. T.; Bacchi, M. R. P.; Vieira Filho, J. E. R. (2022) Produtividade total dos fatores na agricultura – Brasil e países selecionados, *Texto para discussão*, 2764, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, maio de 2022. Recuperado de <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11199>.
- Gatti, L. V., Basso, L. S., Miller, J. B., Gloor, M., Gatti Domingues, L., Cassol, H. L. G., Tejada, G., Aragao, L. E. O. C., Nobre, C., Peters, W., Marani, L., Arai, E., Sanches, A. H., Correa, S. M., Anderson, L., Von Randow, C., Correia, C. S. C., Crispim, S. P.; Neves, R. A. L. (2021) Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change', *Nature*, 595(7867), 388-393. Available: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>
- Gremmen, B. (2022). Regenerative agriculture as a biomimetic technology. *Outlook on Agriculture*, Vol. 51(1) 39–45.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2012). Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006 (Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24 de novembro de 2008) - 2012. Recuperado de https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/mapas/lei11428_mata_atlantica.pdf.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2019a). Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. IBGE. 168 p. - (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 45). Recuperado de <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (IBGE). (2019b). Base de informações sobre indígenas e quilombolas. Recuperado de <https://dadosgeociencias.ibge.gov.br/portal/apps/sites/#!/indigenas-e-quilombolas>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021). Cidades@. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: julho/2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022a). Solos 1:5.000.000. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=acesso-ao-produto>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2022b). Produto Interno Bruto - PIB. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). Censo Agropecuário 2017. Recuperado de <https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., Zhai, P.; Pirani, A.; Connors, S. L.; Péan, C.; Berger, S.; Caud, N.; Chen, Y.; Goldfarb, L.; Gomis, M. I.; Huang, M.; Leitzell, K.; Lonnoy, E.; Matthews, J. B. R.; Maycock, T. K.; Waterfield, T.; Yelekçi, O.; Yu, R.; Zhou, B. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Jia, G.; Shevliakova, E.; Artaxo, P.; De Noblet-Ducoudré, N.; Houghton, R.; House, J.; Kitajima, K.; Lennard, C.; Popp, A.; Sirin, A.; Sukumar, R.; Verchot, L. (2019). Land-climate interactions. 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 [Shukla, P. R.; Skea, J.; Calvo Buendia, E.; Masson-Delmotte, V.; Pörtner, H. O.; Roberts, D. C.; Zhai, P.; Slade, R.; Connors, S.; Van Diemen, R.; Ferrat, M.; Haughey, E.; Luz, S.; Neogi, S.; Pathak, M.; Petzold, J.; Portugal Pereira, J.; Vyas, P.; Huntley, E.; Kissick, K.; Belkacemi, M.; Malley, J. (eds.)]. In press.

Kremen, C.; Merenlender, A. (2018). Landscapes that work for biodiversity and people. *Science*. 362. eaau6020. 10.1126/science.aau6020.

Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003 (2003). Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 de julho. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.696.htm.

Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 (2009). Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de junho. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm.

Lira, P. K.; Tambosi, L. R.; Ewers, R. M., Metzger, J. P. (2012). Land-use and land-cover change in Atlantic Forest landscapes. *Forest Ecology and Management* 278, p. 80–89.

Lohbeck, M., Albers, P.; Boels, L.E.; Bongers, F.; Morel, S.; Sinclair, F.; Takoutsing, B.; Vågen, T.; Winowiecki, L. A.; Smith-Dumont, E. (2020). Drivers of farmer-managed natural regeneration in the Sahel. Lessons for restoration. *Scientific Reports*, 10, nº 15038.

Maezumi, S.Y.; Alves, D.; Robinson, M.; Souza, J. G.; Levis, C.; Barnett, R. L.; Oliveira, E. A.; Urrego, D.; Schaaf, D.; Iriarte, J. (2018). The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon. *Nature Plants*, 4, p. 540–547.

MAPBIOMAS. (2021). Estatísticas: Cobertura e transições biomas e estados (Coleção 6) e Cobertura e transições municípios (Coleção 6). Recuperado de <https://mapbiomas.org/estatisticas>.

- Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). (2015). Perfil Territorial: Vale do Ribeira, 9 p. Recuperado de http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_100_Vale%20do%20Ribeira%20-%20SP.pdf.
- Micheletti, M. A.; Lima, A. D. (2019). Cooperafloresta e Agroflorestas no Vale do Ribeira. *Cartilha do Projeto Agroflorestar: Vale do Ribeira*. Recuperado de https://13207642-fc58-a931-ebb1-b02fa4c1196a.filesusr.com/ugd/e4b2ec_f68bc56f8f704d24b0eb9fc01169b2d4.pdf
- Mittermeier, R. A.; Turner, W. R.; Larsen, F. W.; Brooks, T. M.; Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. In: ZACHOS, F.; HABEL, J. (eds) *Biodiversity Hotspots*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.
- Neves, W. A.; Hubbe, M.; Okumura, M. M. M.; González-José, R.; Figuti, L.; Eggers, S.; De Blasis, P. A. D. (2005). A new early Holocene human skeleton from Brazil: implications for the settlement of the New World. *Journal of Human Evolution*, vol. 48, p. 403-14.
- Organização das Nações Unidas (ONU). (2021a). Reportagens disponíveis em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: junho/2021a.
- Organização das Nações Unidas (ONU). (2021b). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Recuperado de <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
- Organização das Nações Unidas (ONU). (2021c). Assembleia Geral. Recuperado de <https://undocs.org/A/RES/73/284>.
- Organização das Nações Unidas (ONU). (2022). World Population Prospects 2022, Data Sources. Recuperado de <https://population.un.org/wpp/>.
- Palmer, L. (2021) How trees and forests reduce risks from climate change. *Nature Climate Change* 11, 374–377.

PARANAPROJETOS. (2022) Desenvolvimento Regional do Vale do Ribeira. Governo do Estado do Paraná. Recuperado de <https://www.paranaprojetos.pr.gov.br/Pagina/DESENVOLVIMENTO-REGIONAL-DO-VALE-DO-RIBEIRA>.

PronaSolos. (2022) Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Recuperado de <https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos/>.

Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F.J.; Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, Vol. 142:6, pag. 1141 – 1153.

Rosa, M. R.; Brancalion, P. H. S.; Crouzeilles, R.; Tombosi, L. R.; Piffer, P. R.; Lenti, F. E. B.; Hirota, M.; Santiami, E.; Metzger, J. P. (2021). Hidden destruction of older forests threatens Brazil's Atlantic Forest and challenges restoration programs. *Science Advances*, vol. 7:4. DOI: 10.1126/SCIADV.ABC4547

SankeyMATIC (2022). Sankey diagram builder for everyone. Recuperado de <https://sankeymatic.com/>.

São Paulo, Governo do Estado de São Paulo (2021). Recuperado de <https://www.saopaulo.sp.gov.br/>. Acesso em: junho/2021.

Schulte, L. A.; Dale, B. E.; Bozzetto, S.; Liebman, M.; Souza, G. M.; Haddad, N.; Richard, T. L.; Basso, B.; Brown, R. C.; Hilbert, J. A.; Gordon Arbuckle, J. (2022). Meeting global challenges with regenerative agriculture producing food and energy. *Nature Sustainability* 5, 384-388. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00827-y>

Steenbock, W.; Silva, R. O.; Froufe, L. C. M.; Seoane, C. E. (2013). Agroflorestas e sistemas agroflorestais no espaço e no tempo. In: Steenbock, W.; Costa E Silva, L.; Silva, R. O.; Rodrigues, A. S.; Perez-Cassarino, J.; Fonini, R.; Seoane, C. E. S.; Froufe, L. C. M. *Agrofloresta, ecologia e sociedade*. Curitiba: Kairós. p.39-60.

- Souza, C. M., Jr.; Z. Shimbo, J.; Rosa, M. R.; Parente, L. L.; Alencar, A.; Rudorff, B. F. T.; Hasenack, H.; Matsumoto, M.; Ferreira, L. G.; Souza-Filho, P. W. M.; De Oliveira, S. W.; Rocha, W. F.; Fonseca, A. V.; Marques, C. B.; Diniz, C. G.; Costa, D.; Monteiro, D.; Rosa, E. R.; Vélez-Martin, E.; Weber, E. J.; Lenti, F. E. B.; Paternost, F. F.; Pareyn, F. G. C.; Siqueira, J. V.; Viera, J. L.; Neto, L. C. F.; Saraiva, M. M.; Sales, M. H.; Salgado, M. P. G.; Vasconcelos, R.; Galano, S.; Mesquita, V. V.; Azevedo, T (2020). Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens.* 12, 2735.
- Souza, S. E.; Vidal, E.; Chagas, G. D. F.; Elgar, A. T.; Brancalion, P. H. (2016). Ecological outcomes and livelihood benefits of communitymanaged agroforests and second growth forests in Southeast Brazil. *Biotropica* 48 868–81.
- Stojanovic, M. (2019). Biomimicry in Agriculture: Is the ecological system-design model the future agricultural paradigm? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 32(2). DOI:10.1007/s10806-017-9702-7
- Tamburini, G. ; Bommarco, R.; Wanger, T. C.; Kremen, C. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances* 6(45):eaba1715. DOI:10.1126/sciadv.aba1715
- UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura), (2021). Recuperado de <http://whc.unesco.org/archive/1999/whc-99-conf209-22e.pdf>.
- Winkler, K.; Fuchs, R.; Rounsevell, M.; Herold, M. (2021). Global land use changes are four times greater than previously estimated. *Nature Communications*, 12, 2501.
- Zemp, D. C.; Schleussner, C. F.; Barbosa, H. M. J.; Rammig, A. (2017). Deforestation effects on Amazon forest resilience', *Geophysical Research Letters*, 44(12), 6182-6190. <http://dx.doi.org/10.1002/2017GL072955>.