

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

Sara Chagas de Souza

**O SETOR FLORESTAL COMO UMA ALTERNATIVA AO
DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NA REGIÃO DA SERRA
DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Santa Maria, RS
2023

Sara Chagas de Souza

**O SETOR FLORESTAL COMO UMA ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO
SOCIOECONOMICO NA REGIÃO DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO
SUL, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Engenharia Florestal**.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Antonio de Farias

Santa Maria, RS
2023

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Souza, Sara Chagas de
O SETOR FLORESTAL COMO UMA ALTERNATIVA AO
DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NA REGIÃO DA SERRA DO
SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL / Sara Chagas de
Souza.- 2023.
60 p.; 30 cm

Orientador: Jorge Antonio de Farias
Coorientador: Felipe Turchetto
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Engenharia Florestal, RS, 2023

1. Silvicultura 2. Estrutura fundiária 3. Índice de
Gini 4. Políticas públicas I. Farias, Jorge Antonio de
II. Turchetto, Felipe III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, SARA CHAGAS DE SOUZA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Sara Chagas de Souza

**O SETOR FLORESTAL COMO UMA ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO
SOCIOECONOMICO NA REGIÃO DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO
SUL, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Florestal**.

Aprovada em 28 de agosto 2023:

Jorge Antonio de Farias, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Bruna Denardin da Silveira, Dra. (UNIPAMPA)
(videoconferência)

Josita Soares Monteiro, Dra. (UFSM)
(videoconferência)

Santa Maria, RS
2023

Dedico este trabalho a todos profissionais que cruzaram pela minha trajetória profissional até o presente momento, cada um contribuiu para minha história e enriqueceu meu senso crítico, me instigando mesmo que indiretamente, a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível pela colaboração de uma incrível rede de apoio, afinal, ser mãe de uma bebê recém-nascida e aliar a vida profissional e acadêmica não é uma jornada fácil para nós mulheres. Dessa forma, agradeço imensamente a muitas pessoas que estiveram comigo nessa caminhada, em especial:

Aos meus pais, pelo incansável suporte e apoio incondicional;

Ao meu irmão, que sempre será minha força para dar o melhor de mim;

À minha filha Rafaella, por ser luz e sorrisos diariamente;

Ao Ignácio pelo companheirismo nessa nossa aventura como recém pais e pós-graduandos;

À minha amiga Débora Pasa pela parceria na vida e suporte em diversas demandas para que eu pudesse me dedicar a esse trabalho;

Aos amigos Daniele Bernardy e Danilo Ferreira pelo companheirismo;

Ao meu orientador Jorge Farias por topar desenvolver esse trabalho, pela amizade ao longo da jornada e pelas discussões enriquecedoras;

Aos demais amigos e colegas que de alguma forma participaram desse trabalho;

À CAPES e a UFSM por seguirem acreditando na pesquisa como forma de mudar e expandir o conhecimento na sociedade.

Muito obrigada!

RESUMO

O SETOR FLORESTAL COMO UMA ALTERNATIVA AO DESENVOLVIMENTO SOCIOECONOMICO NA REGIÃO DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

AUTORA: Sara Chagas de Souza
ORIENTADOR: Jorge Antonio de Farias

O estudo tem como objetivo analisar o potencial para novos empreendimentos florestais em sete municípios da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, com foco no desenvolvimento da silvicultura como meio de impulsionar o desenvolvimento regional. Para compreender o funcionamento socioeconômico da região, foram utilizadas informações sobre o uso do solo obtidas através do Mapbiomas. Além disso, para a análise da estrutura fundiária das propriedades rurais, foram consideradas as informações provenientes do Cadastro Ambiental Rural (CAR). A fim de determinar a concentração das áreas com florestas plantadas já existentes na região, foi utilizado o Índice de Gini, que levou em consideração dados obtidos a partir das licenças ambientais emitidas pelo órgão ambiental. Por fim, para estimar a quantidade de área disponível para novos empreendimentos, foram utilizadas as áreas previamente mapeadas com silvicultura pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM). Foram analisados 1.476.701 hectares totais, em 13 classes de uso do solo distintas. Dentre as principais classes de uso do solo destacaram-se a formação campestre com 507.493 hectares, a formação florestal com 346.313 hectares, a silvicultura com 209.744 hectares e a soja com 198.487 hectares. Em relação a estrutura fundiária, 65% dos imóveis são maiores que quatro módulos fiscais, caracterizando a região como médias e grandes propriedades rurais. Das 874 licenças analisadas, que somam 114.662 hectares, 82% são controladas por pessoas jurídicas (46 empreendedores), sendo que 76% da área licenciada na região pertencem a seis empresas. O Índice de Gini calculado demonstrou uma concentração forte a muito forte, com valor médio de 0,885. Por fim, identificou-se que há uma área de 79.440 hectares disponíveis para novos plantios com silvicultura entre os sete municípios estudados, sendo que dentro da área de estudo há 14 unidades de paisagem (UPN) com distintas restrições de limite de ocupação, tamanho e distância entre maciços. Esse quantitativo reitera a complexidade da legislação estadual para empreendimentos de silvicultura, tornando a atividade pouco atrativa a novos investidores e tornando a atividade pouco competitiva com as demais culturas praticadas na região. Sendo assim, para que a silvicultura possa se desenvolver de forma plena faz-se necessário estimular a produção em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, além da inserção de diferentes tipos de empreendedores, sejam eles pessoa física ou jurídica, através de parcerias com diversas instituições público-privadas. Além disso, é fundamental estimular a formulação de novas políticas públicas que incentivem as plantações florestais.

Palavras-chave: Silvicultura. Estrutura fundiária. Índice de Gini. Políticas públicas.

ABSTRACT

THE FORESTRY SECTOR AS AN ALTERNATIVE FOR SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT IN THE SERRA DO SUDESTE REGION OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

AUTHOR: Sara Chagas de Souza
ADVISOR: Jorge Antonio de Farias

The study aims to analyze the potential for new forest enterprises in seven towns in the Serra do Sudeste Region, Rio Grande do Sul, Brazil, with a focus on developing silviculture as a way to drive regional development. In order to understand the region's socio-economic functioning, information on land use obtained through Mapbiomas has been used. In addition, data from the Rural Environmental Registry (CAR) were considered for analyzing the land structure of rural properties. In order to determine the concentration of areas with existing planted forests in the region, the Gini Index has been used, and it has taken into consideration data obtained from environmental licenses issued by the environmental agency. Finally, to estimate the amount of available area for new enterprises, the areas previously mapped with silviculture by the State Foundation for Environmental Protection Henrique Luis Roessler (FEPAM) have been considered. A total of 1,476,701 hectares have been analyzed across 13 different land use classes. The main land use classes included grassland formation with 507,493 hectares, forest formation with 346,313 hectares, silviculture with 209,744 hectares, and soybean cultivation with 198,487 hectares. Regarding land structure, 65% of properties are larger than four fiscal modules, depicting the region as having medium and large rural properties. Out of the 874 licenses analyzed, totaling 114,662 hectares, 82% are controlled by legal entities (46 entrepreneurs), and 76% of the licensed area in the region belongs to six companies. The Gini Index has demonstrated a range varying from strong to very strong concentration, with an average value of 0.885. Finally, it has been identified that there is an area of 79,440 hectares available for new silviculture plantations in the seven towns. Within the studied area, there are 14 Units of Planning and Management (UPN) with different occupancy limits, size, and distance between forest masses. This quantity reaffirms the complexity of state legislation for silviculture companies, making the activity less attractive to new investors and less competitive with other crops in the region. Therefore, to enable silviculture to fully develop, it is necessary to stimulate production in small, medium, and large rural properties, as well as involving different types of entrepreneurs, whether individuals or legal entities, through partnerships with public-private institutions. Moreover, encouraging the formulation of new public policies that incentivize forest plantations is essential.

Keywords: Silviculture. Land structure. Gini Index. Public policies.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Sul com os polígonos que formam as 45 Unidades de Paisagem Natural – UPN (regiões naturais e homogêneas em suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas) do Rio Grande do Sul, determinadas pelo ZAS 19
- Figura 2 – Mapa do Rio Grande do Sul demonstrando os polígonos das 24 bacias hidrográficas consideradas para os regramentos ZAS 20
- Figura 3 – Localização da área de estudo identificando os sete municípios que compõem a Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, sendo eles: Amaral Ferrador, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista 20
- Figura 4 – Demonstração das 17 classes de uso do solo mapeadas pelo Mapbiomas (coleção 7) na classificação dos tipos de fisionomias de vegetação encontradas no Bioma Pampa 24
- Figura 5 – Captura de tela da primeira parte da busca pelos dados dos empreendedores de Silvicultura disponíveis no site da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) em 2023 27
- Figura 6 – Captura de tela da segunda parte da busca pelos dados dos empreendedores de Silvicultura no site da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) em 2023 27
- Figura 7 – Mapa de distribuição atual uso do solo nos sete municípios que compõem a Serra do Sudeste, (Amaral Ferrado, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista Serra) no Rio Grande do Sul, dividido pelas 13 classes da fisionomia da vegetação, mapeadas pelo Mapbiomas 31
- Figura 8 – Distribuição (em hectares) das 13 classes de uso do solo encontradas na região de estudo 32
- Figura 9 – Mapa demonstrando a topografia (em graus decimais) da região de estudo, sendo que a área mais escura (do laranja ao marrom) evidencia as áreas mais declivosas e a área mais clara (do cinza ao amarelo) demonstra as áreas mais planas (até 10º de declividade)..... 32
- Figura 10 – Mapa da classificação do tipo solo na região de estudo, com predominância de solos mais rasos (Neossolo Litólico eutrófico) na região centro-sul e oeste, solos mais profundos (Argissolo Vermelho Amarelo distrófico e Planossolo Háplico eutrófico) ao Sul, Leste e Norte. 34
- Figura 11 – Classificação dos empreendedores (pessoa jurídica, ou seja, empresas) na Serra do Sudeste, em porcentagem..... 42
- Figura 12 – Demonstração das 14 Unidades de paisagem e Bacias hidrográficas (UPNxBH) presentes na Serra do Sudeste 48

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Valores (em hectares) do cenário de amplitude irregular I adaptado da metodologia proposta por Pasa (2018), visando abranger as áreas dos empreendedores que possuem propriedades menores do que o sugerido no intervalo de classe de 3.699 hectares determinados pela fórmula de Sturges | 30 |
| Tabela 2 – Valores (em hectares) do cenário de amplitude irregular II adaptado da metodologia proposta por Pasa (2018), visando abranger as áreas dos empreendedores que possuem propriedades menores do que o sugerido no intervalo de classe de 3.699 hectares determinados pela fórmula de Sturges | 30 |
| Tabela 3 – Classificação da concentração das áreas reflorestadas pelo índice de Gini..... | 30 |
| Tabela 4 – Área total por município (em hectares) plantada com silvicultura, distribuída por gênero e conforme a classificação feita pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) na região de estudo, data base maio de 2023..... | 36 |
| Tabela 5 – Somatório de áreas (em hectares) por município que são encontradas em propriedades rurais com mais de 4 módulos fiscais e com menos de 4 módulos fiscais | 38 |
| Tabela 6 – Quantidade de declarações (por propriedade) divididas por maior ou menor que 4 módulos fiscais (dados em unidade) | 39 |
| Tabela 7 – Simulação de tamanho médio de propriedade com mais de 4 módulos fiscais e com menos de 4 módulos fiscais para cada município | 39 |
| Tabela 8 – Área total de licenças mapeadas pela FEPAM por município (hectare por município) | 40 |
| Tabela 9 – Demonstração dos valores do Índice de Gini calculados para os três cenários propostos (amplitude de 3.699 hectares, amplitude irregular I e II , bem como a média) | 45 |
| Tabela 10 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe de 3.699 hectares, separados em 11 classes (de 1 a 11)..... | 45 |
| Tabela 11 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe irregular I, separados em 11 classes (de 1 a 11) | 45 |
| Tabela 12 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe irregular II, separados em 11 classes (de 1 a 11) | 46 |
| Tabela 13 – Área permitida para expansão de plantios com Silvicultura (em hectares), área ocupada por silvicultura em 2023 (em hectares) e saldo por UPNxBH de todas as Unidades de Paisagem (UPN) presentes nos municípios da região de estudo..... | 47 |
| Tabela 14 – Percentual de cada unidade de paisagem e bacia hidrográfica (UPNxBH) presente em cada município que compõe a região de estudo..... | 50 |
| Tabela 15 – Saldo em hectares permitido para novos plantios com silvicultura nas unidades de paisagem e bacia hidrográfica (UPNxBH) dentro dos municípios da região de estudo | 52 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------|---|
| AGEFLOR | Associação Gaúcha de Empresas Florestais |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| BH | Bacia Hidrográfica |
| CAR | Cadastro Ambiental Rural |
| CONSEMA | Conselho Estadual de Meio Ambiente |
| FEPAM | Fundação Estadual de Proteção Ambiental |
| IBÁ | Indústria Brasileira de Árvores |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDH-M | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| RL | Reserva Legal |
| RPPN | Reservas Particular do Patrimônio Natural |
| RS | Rio Grande do Sul |
| SiCAR | Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural |
| UPN | Unidade de Paisagem |
| ZAS | Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | OBJETIVOS..... | 15 |
| 1.1.1 | Objetivo geral | 15 |
| 1.1.2 | Objetivos específicos | 15 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 2.1 | A ATIVIDADE FLORESTAL NO RIO GRANDE DO SUL..... | 16 |
| 2.1.1 | Atividade florestal na Serra do Sudeste | 17 |
| 2.2 | ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE SILVICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL..... | 17 |
| 2.3 | ESTRUTURA FUNDIÁRIA NO RIO GRANDE DO SUL | 21 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 22 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 22 |
| 3.2 | CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO..... | 23 |
| 3.2.1 | Identificação das áreas com silvicultura na região de estudo e quantificação da área disponível para novos plantios florestais no atual cenário da legislação | 25 |
| 3.3 | CARACTERIZAÇÃO FUNDIÁRIA DAS PROPRIEDADES | 26 |
| 3.4 | IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS PRODUTORES FLORESTAIS..... | 26 |
| 3.4.1 | Concentração de áreas plantadas com silvicultura | 28 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 31 |
| 4.1 | USO DO SOLO NA REGIÃO | 31 |
| 4.2 | ÁREA PLANTADA COM SILVICULTURA | 36 |
| 4.3 | CARACTERÍSTICA DAS PROPRIEDADES RURAIS..... | 37 |
| 4.4 | PERFIL DOS EMPREENDEDORES DOS PLANTIOS FLORESTAIS | 40 |
| 4.4.1 | Concentração de áreas com florestas plantadas | 44 |
| 4.5 | ÁREA DISPONÍVEL PARA NOVOS PLANTIOS COM BASE NAS RESTRIÇÕES DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE SILVICULTURA (ZAS) | 47 |
| 5 | CONCLUSÃO | 54 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 55 |
| | REFERÊNCIAS | 56 |

1 INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro vem ganhando cada vez mais espaço nas pautas do agronegócio, em relação a sua relevância econômica e socioambiental para diversas regiões do país. A indústria de base florestal nacional é notoriamente conhecida como uma das maiores do mundo e está presente em diversas cadeias de produção globais. O Brasil é o maior exportador de celulose mundial, e figura entre os 10 países com a maior produção de papel, painéis de madeira e pisos laminados (IBÁ, 2022).

As florestas plantadas são responsáveis por 91% da madeira de uso industrial no Brasil (SOUSA *et al.*, 2021). Além disso, contribuem significativamente com a redução da pressão sobre as florestas naturais, manutenção da biodiversidade por meio da conservação dos biomas através de estratégias como os plantios em mosaico¹, na preservação da reserva legal e áreas de preservação permanente (LOPES, 2019), adicionalmente são uma alternativa eficaz na produção de biomassa para geração de energia, sequestro de carbono, entre outros usos sustentáveis.

Segundo o último relatório do IBÁ, são mais de 9,93 milhões de hectares plantados com florestas no Brasil, especialmente dos gêneros Eucalipto e Pinus e 6,05 milhões de hectares de áreas preservadas entre preservação permanente (APP), reserva legal (RL) e reservas particulares do patrimônio natural (RPPN) (IBÁ, 2022). Estima-se que para cada hectare plantado 0,6 hectares são destinados a preservação.

Ainda, o setor de base florestal brasileiro é responsável pela geração de mais de dois milhões de empregos diretos e indiretos e entre 2010 e 2021 a cadeia florestal nacional teve um crescimento de 20,5% no seu PIB (IBÁ, 2022), demonstrando ainda mais a solidez e a importância econômica e ambiental desse setor.

O Rio Grande do Sul possui atualmente uma base florestal representativa instalada, ocupando hoje 934,6 mil hectares com florestas plantadas dos gêneros de *Eucalyptus*, *Pinus* e *Acacia* (AGEFLOR, 2022), estando hoje entre os quatro principais estados produtores do Brasil.

Entretanto, as raízes florestais do estado iniciaram com o extrativismo das matas nativas há mais de 100 anos, especialmente de Araucária, na Serra Gaúcha, mas foi a partir da lei nº

¹ Técnica de manejo sustentável onde os plantios comerciais são implantados entre corredores de vegetação nativa, formando “recortes” entre os reflorestamentos com espécies comerciais e vegetação nativa, por isso o nome de mosaicos.

5.066/66, conhecida como “lei dos incentivos fiscais²” que aconteceu um aumento exponencial de plantios de espécies de rápido crescimento. Segundo Gonzaga (2005) três grandes segmentos foram favorecidos: celulose, tanino e carvão vegetal.

Conforme observado por Farias (2010), a demanda por madeira apresentava um crescimento constante, aparentemente irreversível, e, atualmente, a busca por esse recurso continua a aumentar de forma significativa. Podemos observar no cenário estadual uma contínua busca por madeira para abastecer diferentes negócios no estado, fazendo com que a produção de florestas seja uma alternativa sustentável e atrativa economicamente para os produtores.

Dados da autoridade portuária do Rio Grande do Sul, em notícia publicada em janeiro de 2022 (AGUIAR, 2022), informam que o porto de Rio Grande teve alta histórica de exportações, com destaque para a categoria de madeira, que teve um aumento de 116% em relação ao ano anterior.

Embora a relevância desse setor seja evidente, enfrentou-se no Rio Grande do Sul, uma resistência a sua expansão no início dos anos 2000. Entre os anos de 2004 e 2009, com o intuito de se instalar no estado, empresas de base florestal iniciaram investimentos na formação de plantios com espécies de rápido crescimento, especialmente na metade sul do Rio Grande do Sul, parte desses investimentos formam a atual base florestal do estado.

Entretanto, por enfrentarem problemas de segurança jurídica (especialmente pelos entraves do Zoneamento Ambiental para a atividade de Silvicultura do Estado, que estava em fase de promulgação no período), as empresas tiveram que adiar ou cancelar seus planos (TEIXEIRA, 2016), culminando no abandono dos plantios que fomentavam.

Ainda, segundo Uberti (2017), a região conhecida como Serra do Sudeste detém grande quantidade das áreas com floresta plantada do estado, sendo conhecida como o um dos principais polos com plantios florestais do Rio Grande do Sul, que foi desenvolvido a partir dos anos 2000. Parte desses plantios faziam parte dos projetos inicialmente planejados (e que não se estabeleceram) no estado.

Historicamente essa região, se comparado com outras do estado, apresenta indicadores socioeconômicos inferiores. Enquanto o IDH-M (2010) do estado do Rio Grande do Sul é

²Série de leis que tinham por objetivo impulsionar o desenvolvimento de diferentes setores da economia, incluindo os plantios florestais. O objetivo principal era estimular o aumento da produção de madeira e produtos florestais para suprir a demanda desses recursos. Esses incentivos proporcionavam benefícios fiscais para os empreendimentos florestais (como isenção de impostos) e facilidades de financiamentos, como forma de atrair investidores, tanto produtores pessoa física como empresas.

0,746, os municípios que compõe a Serra do Sudeste têm uma média de 0,655 (IBGE, 2015), carecendo de novos investimentos e oportunidades.

Além da sua vocação florestal, essa região possui uma localização estratégica, que oportuniza o transporte para o porto de Rio Grande (esse porto é um dos principais do Brasil e está estrategicamente próximo a grandes mercados internacionais, como Europa e Ásia, devido a sua logística facilitada), e malha viária que interliga seus municípios a região metropolitana.

Sendo assim, esse trabalho teve por objetivo explorar o potencial do setor florestal na região da Serra do Sudeste, no que tange, principalmente, a análise para instalação de novos plantios florestais.

Além disso, objetivou-se aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica florestal na região, ou seja, entender quem são os detentores de florestas e qual a finalidade do uso da madeira, quais as características fundiárias dos imóveis (para compreender se os plantios florestais estão concentrados em pequenas, médias ou grandes propriedades), bem como se existem restrições legais que envolvem a atividade, com o intuito de auxiliar na elaboração de ferramentas que possibilitem o melhor entendimento do setor e auxiliem em políticas públicas que possam incentivar novos investimentos, promovendo um maior desenvolvimento socioeconômico regional.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Estudar o potencial de instalação para novos plantios florestais nos municípios da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, com base nas restrições impostas pelo Zoneamento Ambiental para a atividade de Silvicultura do Estado.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Classificar o uso atual do solo e levantar a base florestal nos municípios estudados;
- b) Identificar o perfil das propriedades rurais;
- c) Identificar o perfil dos proprietários de floresta;
- d) Quantificar a área disponível para novos plantios florestais no atual cenário da legislação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A ATIVIDADE FLORESTAL NO RIO GRANDE DO SUL

A história da Silvicultura no Rio Grande do Sul é centenária, porém os primeiros registros dos plantios se deram em meados de 1928, com a introdução da Acácia-negra no estado (PASA, 2018). Foi a partir da promulgação da lei nº 5.066/66, conhecida como “lei dos incentivos fiscais”, na década de 70 que os plantios florestais dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Acacia* ganharam escala.

Com o passar dos anos, diferentes indústrias de base florestal se desenvolveram no estado, com destaque para a indústria moveleira, a de processamento mecânico da madeira e a de celulose e papel (CASTRO; PEDROZO; QUADROS, 2008). De acordo com Rio Grande do Sul (2012a) apud Teixeira (2016), as principais atividades relacionadas ao setor no estado compreendem a produção de madeira, a primeira transformação industrial e as indústrias correlatas e de apoio.

Atualmente o estado é um importante *player* no cenário nacional de florestas plantadas, ocupando apenas 4% das propriedades rurais do território gaúcho com plantios oriundos da silvicultura, o estado figura como o 4º maior produtor florestal do Brasil (IBÁ, 2022). Segundo dados da AGEFLOR (2022) a cobertura com florestas plantadas dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Acacia* no Rio Grande do Sul é de 934,6 mil hectares.

Em 2010 o estado foi responsável por 15% de toda a produção brasileira da indústria de madeira, móveis e celulose (TEIXEIRA, 2016), e em 2015 o PIB do setor florestal representava 4% do PIB do Rio Grande do Sul (UBERTI, 2017).

A indústria gaúcha de móveis se destaca nas exportações com aproximadamente 27% de todas as transações do país nesse segmento (TEIXEIRA, 2016). Além disso, o setor industrial desempenha um papel fundamental na geração de empregos provenientes da atividade florestal, sendo responsável por mais da metade dessas oportunidades. Entre os empregos gerados, destaca-se a fabricação de móveis, que representa aproximadamente 47% do total dos empregos (AGEFLOR, 2022).

O Rio Grande do Sul possui aptidão para a atividade florestal, com solos férteis e clima favorável (CASTRO; PEDROZO; QUADROS, 2008). Porém, embora sua relevante importância econômica para o estado, segundo a AGEFLOR (2022), a silvicultura vem perdendo espaço para outras culturas, já tendo sido constatada uma conversão de áreas que anteriormente eram destinadas à silvicultura, para outros usos.

Como uma tentativa de fortalecer o setor, em abril de 2023 o governo do estado do Rio Grande do Sul anunciou o Plano Estadual para Qualificação e Desenvolvimento do Setor de Florestas Plantadas (QualiSilvi-RS), conforme notícia publicada no site do governo, os objetivos do programa são:

Qualificar e incentivar os produtores florestais; incentivar a atração de investimentos de base florestal; fomentar a adequação e criação de condições de crédito oferecidas no sistema bancário do Rio Grande do Sul, para cultivos de ciclo longo, seus sistemas produtivos e manejos; promover a pesquisa e o desenvolvimento voltado às florestas plantadas, seus produtos e subprodutos; expandir a área plantada no território estadual; promover a educação florestal, divulgação e promoção do setor florestal gaúcho.

2.1.1 Atividade florestal na Serra do Sudeste

Historicamente a metade Sul do estado, onde se encontra os municípios da Serra do Sudeste, é caracterizada por grandes propriedades rurais que foram distribuídas através de sesmarias³, com o objetivo de impedir invasões e ocupar o território pela colônia portuguesa no século XVII. Sua atividade econômica era baseada na pecuária extensiva com uso do trabalho escravo (MATTE; WAQUIL, 2018). Segundo Alves e Silveira (2008) essa distribuição e forma de desenvolvimento econômico acabou causando pobreza estrutural na região.

Em 2001, como alternativa para alavancar o desenvolvimento da região, foi criado o Fórum de Desenvolvimento Integrado e Sustentável da Mesorregião Metade Sul do RS, com apoio dos governos federal e estadual. Como consequência inúmeros investidores manifestaram interesse em se instalar na região, dentre eles, empresas do setor de base florestal como o Grupo Votorantin, Masisa e Stora Enso (FLORIANO, 2008).

Entre os anos de 2004 e 2009 iniciaram-se os investimentos em plantios de espécies comerciais dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, e grande parte deles localizados na Serra do Sudeste. Os empreendimentos e indústrias acabaram por não se instalar, devido a problemas de segurança jurídica (TEIXEIRA, 2016), porém a maioria dos plantios fomentados à época permaneceram na região, que se tornou um dos polos florestais do Rio Grande do Sul (UBERTI, 2017).

2.2 ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE SILVICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL

³ Sesmarias eram grandes porções de terra devolutas (cerca de 13.000 hectares) distribuídas para pessoas de prestígio ou militares de maior patente (COSTA, 1988 apud ALVES; SILVEIRA, 2008).

Atualmente a atividade de Silvicultura no estado do Rio Grande do Sul é norteadada pelo conjunto de regras dispostos no Zoneamento Ambiental da atividade de Silvicultura (ZAS) em vigor. Sendo a licença ambiental emitida somente se estiver de acordo com o disposto neste instrumento.

Em 2004 quando se iniciaram os anúncios de investimentos florestais no Estado e consequentemente a perspectiva de um aumento representativo de plantios florestais no Rio Grande do Sul, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), preocupada com o avanço dos reflorestamentos, criou um grupo de trabalho para elaboração do Zoneamento Ambiental da atividade de Silvicultura (ZAS), com o objetivo de estabelecer normas e critérios para realização desses plantios (TEIXEIRA, 2016).

Corrêa (2010) ao estudar o Zoneamento Ambiental para Atividade da Silvicultura no Rio Grande do Sul e sua perspectiva jurídico-institucional conceituou zoneamento como “a identificação e delimitação da paisagem em zonas, segundo suas potencialidades e fragilidades, com base nos fatores ambientais e socioeconômicos, sendo suporte para o planejamento ambiental”.

Teixeira (2016) diz que anterior a criação do ZAS o licenciamento da atividade da Silvicultura no RS era regido por procedimentos antagônicos e dificultavam a expansão dos plantios florestais. Porém segundo a mesma autora, durante a elaboração do documento existia um conflito entre diversos setores da sociedade, polarizados entre aqueles que eram a favor ou contra a atividade de silvicultura. Esse fato também foi descrito por Binkowski (2009) que diz que no campo científico havia disputas visando a legitimação de opiniões a favor ou contrárias à atividade no estado.

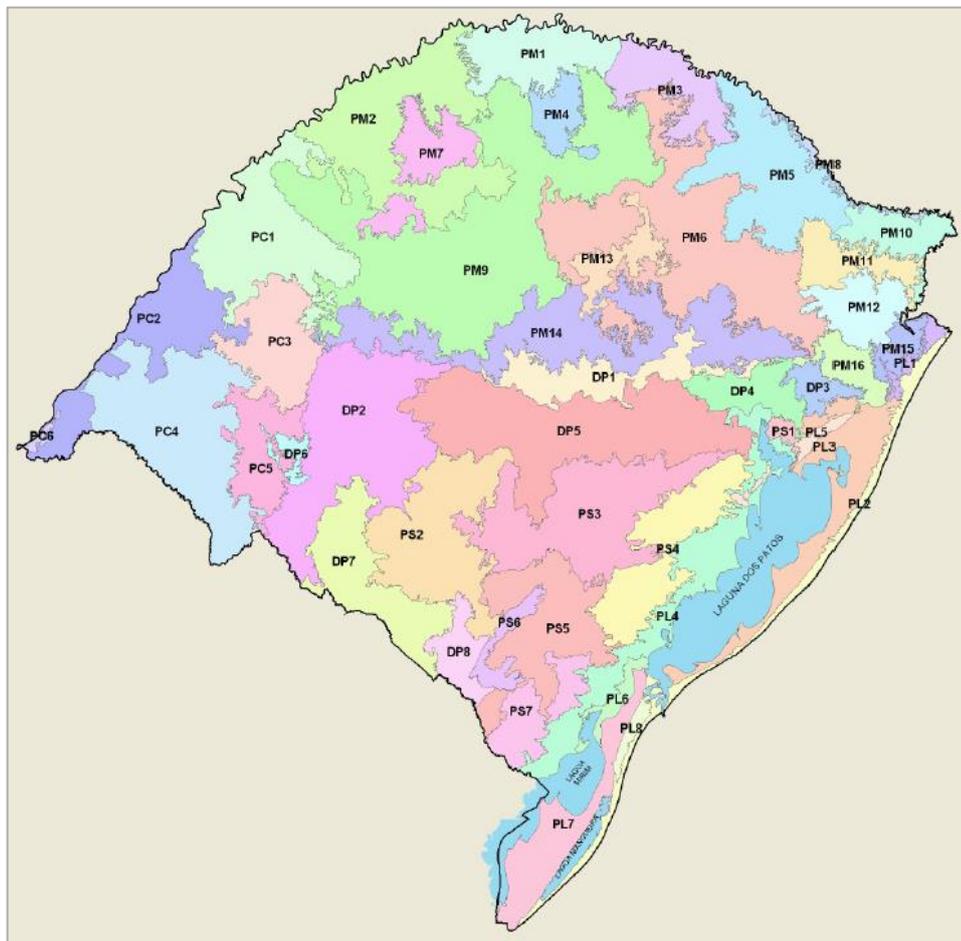
Em 2008, o documento foi aprovado pela plenária através da Resolução nº 187/2008 (RIO GRANDE DO SUL, 2008). Em seu artigo 2º já dizia que as regras seriam aplicadas a novos plantios e na renovação de plantios já existentes à época. O documento com suas alterações foi aprovado em 2010 pelo CONSEMA.

O ZAS possui dois volumes distintos e complementares, o primeiro apresenta a estrutura, metodologia e os resultados e tem como objetivo principal: “a elaboração de um instrumento de gestão ambiental para a atividade no Estado” que possa orientar os processos de licenciamento da silvicultura (RIO GRANDE DO SUL, 2010a). Para determinação desse regramento, as diretrizes principais são definidas através de “unidades de paisagem” (UPN) e “bacia hidrográfica” (BH). O documento define Unidades de Paisagem Natural – UPN como:

Regiões naturais homogêneas, estabelecidas mediante critérios de setorização do território pelas suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas, com objetivo de servir como base para a definição das diretrizes de uso para a atividade de silvicultura, respeitando as condicionantes de manutenção da qualidade ambiental e objetivos de conservação propostos. (RIO GRANDE DO SUL, 2010a).

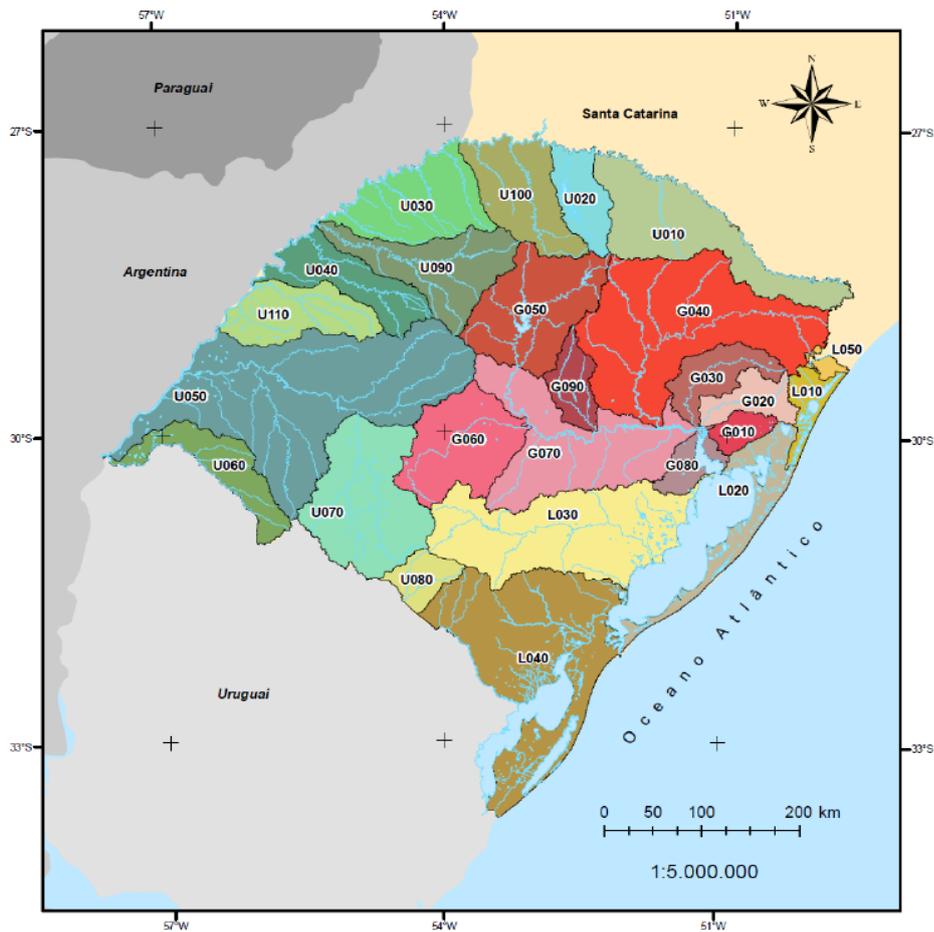
São ao todo 45 Unidades de Paisagem Natural, com área variando entre 20.318,44 e 2.786.977,65 hectares e podem ser visualizadas na Figura 1. Já as bacias hidrográficas são consideradas quanto aos usos socioeconômicos e disponibilidade hídrica, e podem ser vistas na Figura 2 (RIO GRANDE DO SUL, 2010a).

Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Sul com os polígonos que formam as 45 Unidades de Paisagem Natural – UPN (regiões naturais e homogêneas em suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas) do Rio Grande do Sul, determinadas pelo ZAS



Fonte: FEPAM e FZB (2006) apud Rio Grande do Sul (2010a).

Figura 2 – Mapa do Rio Grande do Sul demonstrando os polígonos das 24 bacias hidrográficas consideradas para os regramentos ZAS



Fonte: Rio Grande do Sul (2007).

O segundo volume apresenta as diretrizes para o cumprimento do documento, na implantação da silvicultura, apresentando as áreas protegidas, as unidades de conservação e as restrições por Unidade de Paisagem Natural. Ele indica os principais elementos da paisagem, os aspectos atuais relevantes, objetivos de conservação, e com base em estudos de balanço hídrico e biodiversidade indica as recomendações e define restrições como: limite de ocupação, tamanho e distância entre maciços florestais (RIO GRANDE DO SUL, 2010b). Esses parâmetros serviram para uma referência inicial, uma vez que algumas das restrições foram estabelecidas com caráter temporário, e por isso foi estabelecido um prazo de cinco anos para sua revisão.

Em março de 2023 foi publicado pelo diário oficial uma consulta pública (001/2023 do CONSEMA), com uma proposta de atualização do ZAS, elaborado pelas empresas de consultoria técnica CODEX e Ideal Meio ambiente, trazendo dados mais atuais sobre volume e vazão de água das bacias hidrográficas, mapeamento com geotecnologias e proposta de novos

parâmetros para a expansão da silvicultura no estado, a elaboração contou com apoio de empresas de base florestal do Rio Grande do Sul.

A consulta ficou aberta pelo prazo de 10 dias, porém em nota publicada dia 06 de abril de 2023 o ministério público, em nome da promotoria, anulou a consulta pública, determinando que ele ficasse aberta por mais 30 dias, bem como ordenou que o documento elaborado, com a proposta de atualização, fosse submetido a câmara técnica do CONSEMA, até a finalização desse trabalho não tiveram novos andamentos sobre a atualização do documento.

2.3 ESTRUTURA FUNDIÁRIA NO RIO GRANDE DO SUL

O Rio Grande do Sul tem característica diversas quando se trata do uso e ocupação do solo, em parte pelos seus atributos técnicos e em parte pelo modelo de colonização. Segundo Alves e Silveira (2008) a ocupação do território gaúcho ocorreu por etapas, em épocas e colonizadores diferentes. Esses mesmos autores dizem que a diferença de colonização carrega uma bagagem com particularidades no que tange as atividades econômicas praticadas, tamanho das propriedades e sistemas produtivos distintos, pois caracteriza diferentes formas de exploração da terra.

O processo de colonização do estado iniciou na região noroeste, ainda no início do século XVII, pelos padres e jesuítas, Barroso (2009) tratou esse processo como “de instalação”, explorando o gado solto nos campos pela coroa espanhola. Um século depois, a coroa portuguesa, para garantir a posse das terras ao sul do estado, distribuiu sesmarias para pessoas de prestígio e militares (TORRONTÉGUY, 1994 apud ALVES; SILVEIRA, 2008), formando nessa região uma estrutura fundiária de grandes propriedades, e segundo o autor, essa distribuição causou pobreza estrutural na região, uma vez que ela não atendia o caráter social e era extremamente segregadora. Binkowski (2009) afirma que a metade sul do Rio Grande do Sul tem uma estrutura social baseada na agropecuária incapaz de alcançar o desenvolvimento regional, em função do latifúndio e baixo nível de empreendedorismo.

Já no século XVIII, com a política imigratória, o estado recebeu imigrantes alemães no Vale dos Sinos, que receberam propriedades, em média, de 77 hectares (QUEVEDOS DOS SANTOS; TAMANGUEVIS, 1990 apud ALVES; SILVEIRA, 2008), posteriormente iniciou-se a chegada dos imigrantes italianos. Grzybovski e Pereira (2013) citam que até o século XIX a região norte e nordeste do estado eram as mais atrasadas em termos de ocupação do território, e as imigrações eram utilizadas para ocupar vazios demográficos. Segundo os autores, essas regiões possuíam “florestas virgens, pinhais e ervais” e esses imigrantes utilizavam do

extrativismo, pecuária e agricultura de baixo volume para sua sobrevivência. Posteriormente essa região passou a ser um espaço econômico mais dinâmico e que abastecia os centros maiores.

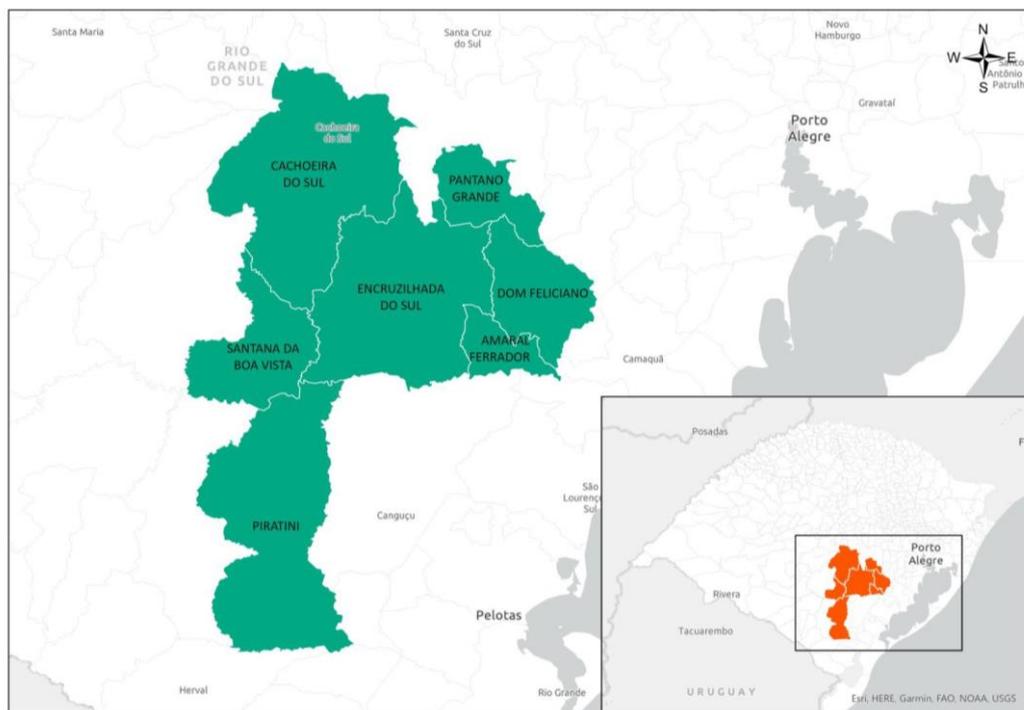
Ainda, Alonso, Benetti e Bandeira (1994) sugerem a divisão do estado em 3 regiões: ao sul com predomínio da pecuária e lavoura de arroz em grandes propriedades, ao norte caracterizada por pequenas, médias e grandes propriedades de cultura agrária (lavouras de cereais) e a nordeste com predomínio de pequenas propriedades, grandes concentrações urbanas e vários setores industriais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo abrangeu sete municípios situados na mesorregião Sudeste Riograndense e na microrregião Serra do Sudeste: Amaral Ferrador, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista, como demonstrado na Figura 3. Esses municípios são conhecidos pela sua base florestal implantada e segundo Uberti (2017) essa região pode ser considerada um dos polos florestais do Rio Grande do Sul.

Figura 3 – Localização da área de estudo identificando os sete municípios que compõem a Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, sendo eles: Amaral Ferrador, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista



Fonte: A autora (2023).

A região está localizada no bioma Pampa, e a atividade econômica predominante é a agropecuária. Possuindo um clima classificado como subtropical I - pouco úmido, com uma média anual de precipitação variando entre 1200 e 1500 mm, e uma temperatura média anual entre 17 e 20 °C (ROSSATO, 2011).

Os municípios da região de estudo estão localizados, no todo ou em parte, em quatro bacias hidrográficas: Baixo Jacuí (G070), Camaquã (L030), Mirim-São Gonçalo (L040) e Vacacaí-Vacacaí-Mirim (G060) (RIO GRANDE DO SUL, 2010b).

3.2 CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO

Para melhor caracterizar a região de estudo, bem como entender a espacialização dos usos do solo, foi realizado um levantamento da cobertura do solo na Serra do Sudeste, utilizando como base a plataforma gratuita do Mapbiomas⁴.

O projeto do Mapbiomas é uma iniciativa multi-institucional do Observatório do Clima, que produz mapas anuais de cobertura do solo, a partir de imagens multiespectrais do satélite Landsat 8, com resolução espacial de até 30 metros, para todos os biomas brasileiros. Atualmente encontra-se na sétima coleção, essa coleção cobre o período de 1985 a 2021. A partir dos mosaicos do satélite Landsat são realizadas as classificações que resultam nos mapas de cobertura e uso da terra para cada ano.

O Mapbiomas realiza a classificação pré-determinada de 17 classes de uso do solo para o bioma Pampa, sendo que na região de estudo foram encontradas 13 dessas classificações, sendo elas: formação campestre, formação florestal, mosaico de usos, soja, arroz, silvicultura, outras lavouras temporárias, outras áreas não vegetadas, afloramento rochoso, campo alagado e área pantanosa, mineração, rio, lago e oceano e área urbanizada que totalizaram 1.476.701 hectares analisados. A classificação do Mapbiomas para o bioma Pampa pode ser visualizada na Figura 4.

⁴ O endereço eletrônico da plataforma Mapbiomas é: <https://mapbiomas.org>.

Figura 4 – Demonstração das 17 classes de uso do solo mapeadas pelo Mapbiomas (coleção 7) na classificação dos tipos de fisionomias de vegetação encontradas no Bioma Pampa



Fonte: Mapbiomas (2021).

Dessa maneira, foi possível realizar o download do mapeamento do uso do solo disponibilizado pelo Mapbiomas, no formato .tiff, através da ferramenta toolkit⁵ do *software* Google Earth Engine. Esses dados foram processados com o auxílio do *software* ArcGIS Pro, onde foram transformados em formato *shapefile*.

Para delimitar a classe de uso do solo apenas para a região de interesse, foram utilizados os limites dos municípios, provenientes da malha do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e disponibilizados em formato *shapefile*. Utilizou-se a ferramenta “Geoprocessing Tools/Analysis toolbox/Overlay toolset/Intersect” para recortar as informações apenas para a área de estudo, atribuindo o nome dos municípios ao mapeamento de uso do solo.

Além disso, as informações sobre a topografia e o tipo de solo na região de estudo, foram buscadas através do site do ArcGIS online⁶ e do IBGE⁷.

⁵ O endereço eletrônico da ferramenta é: <https://brasil.mapbiomas.org/ferramentas>.

⁶ Para mais informações: <https://elevation.arcgis.com/arcgis/services/WorldElevation/Terrain/ImageServer>.

⁷ Para mais informações: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/vetores/brasil_5000_mil/.

3.2.1 Identificação das áreas com silvicultura na região de estudo e quantificação da área disponível para novos plantios florestais no atual cenário da legislação

As áreas com plantios de silvicultura mapeadas e licenciadas pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), bem como as unidades de paisagem (UPN) e bacias hidrográficas (BH) foram identificadas utilizando a base de dados fornecidas gratuitamente pela instituição⁸.

A FEPAM é o órgão técnico responsável pela fiscalização e licenciamento de projetos relacionados à silvicultura e todas as áreas que envolvem meio ambiente (urbano ou rural), no Estado no Rio Grande do Sul.

Para delimitar as unidades de paisagem e as bacias hidrográficas apenas para a região de interesse, foram utilizados os limites dos municípios, provenientes da malha do IBGE disponibilizados em formato *shapefile*. Utilizou-se a ferramenta “Geoprocessing Tools/Analysis toolbox/Overlay toolset/Intersect” para recortar as informações apenas para a área de estudo.

Foram considerados os perímetros com plantios de silvicultura, atualizados em maio de 2023, totalizando 146.899 hectares, abrangendo tanto áreas licenciadas quanto não licenciadas, mas que estão mapeadas na base da FEPAM. Em seguida, os dados foram exportados para planilha no *software* Excel para análise e tabulação.

Foi mantida a classificação feita pelo órgão, que separa os gêneros como: “eucalipto”, “acácia”, “pinus”, “misto” e “sem”, sendo que a classificação “misto” se refere a plantios com mais de um desses gêneros e a classificação “sem” são aqueles polígonos em que não há informação de espécie, mas foram mapeadas como silvicultura através dos monitoramentos do órgão ou disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente. Todas as áreas foram contabilizadas como áreas com plantios florestais na região de estudo.

Vale ressaltar que os arquivos disponibilizados pela FEPAM contêm todas as áreas de silvicultura identificadas pelo órgão nos trabalhos de vistoria e licenciamento, ou seja, contêm todas as áreas já licenciadas, bem como aquelas que foram identificadas e não possuem licenciamento ativo.

O limite permitido para novos plantios é informado pela FEPAM nos arquivos disponibilizados em *shapefile* para cada UPNxBH. Para determinação do saldo permitido para novos plantios nos municípios da região de estudo, foi realizada uma estimativa através do

⁸ Para mais informações: http://ww3.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp.

cruzamento entre o limite do município *versus* o percentual que a Unidade de Paisagem x Bacia Hidrográfica estava presente nele.

3.3 CARACTERIZAÇÃO FUNDIÁRIA DAS PROPRIEDADES

Para caracterizar a estrutura fundiária dos municípios da região de estudo, utilizou-se os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), disponíveis no site do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR).

O CAR é um registro eletrônico obrigatório e autodeclaratório para todas as propriedades rurais no Brasil, instituído pela lei 12.651 (“código florestal brasileiro”). O principal objetivo do cadastro é integrar informações ambientais, identificar as áreas de preservação permanente, reservas legais e áreas de uso restrito, além de auxiliar no planejamento ambiental e entender a dinâmica de uso do solo nas propriedades.

Foi realizado o *download* dos arquivos em formato *shapefile*, de todos os cadastros efetuados nos municípios da região de estudo. Em seguida, foi realizado o processamento desses arquivos no *software* ArcGIS Pro e posteriormente exportados para planilha no *software* Excel. Para análise dos dados foram consideradas as informações de área total por imóvel por cadastro, além de informações da declaração, como a quantidade de área declarada como uso consolidado.

Em relação a estrutura fundiária, optou-se por dividir as áreas pela sua classificação em módulos fiscais⁹, sendo que a segregação foi realizada da seguinte forma:

- Propriedades com menos do que 4 módulos fiscais: Nessa classificação estão as propriedades que abrigam os minifúndios (menor que 1 módulo fiscal) e pequena propriedade rural (entre 1 e 4 módulos fiscais);
- Propriedades com mais do que 4 módulos fiscais: Nessa classificação estão as áreas de médio e grande porte.

3.4 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS PRODUTORES FLORESTAIS

O levantamento do perfil dos empreendedores que produzem floresta nos municípios da região de estudo foi realizado por meio de uma busca manual, utilizando a opção “consultas

⁹ Módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo INCRA para cada município levando em conta o tipo de exploração predominante no município, a renda obtida no tipo de exploração predominante, o conceito de propriedade familiar. (EMBRAPA, [S.d]).

genéricas” no site da FEPAM¹⁰. O processo de busca pode ser visualizado nas Figuras 5 e 6 abaixo.

Figura 5 – Captura de tela da primeira parte da busca pelos dados dos empreendedores de Silvicultura disponíveis no site da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) em 2023



Fonte: FEPAM.

Foram analisadas todas as licenças disponibilizadas para os três gêneros: *Eucalyptus* e *Acacia* (código CODRAM 126,20) e *Pinus* (código CODRAM 126,10), emitidas por município.

Figura 6 – Captura de tela da segunda parte da busca pelos dados dos empreendedores de Silvicultura no site da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) em 2023

Escolha uma opção!

Consultas Genéricas

CONSULTAS GENÉRICAS

Número do processo ⓘ

Número do documento licenciatório ⓘ
 Seleccione o tipo de documento

CPF/CNPJ/Doc. Estrangeiro ⓘ

Município ⓘ RIO GRANDE DO SUL
 AMARAL FERRADOR
 Razão Social
 Ramo da atividade* 126,20
 *Números separados por vírgula. Ex.: "126,10" *Escolha independente do Porte. **Habilite as pop-ups!**

Fonte: FEPAM.

¹⁰ Para mais informações: <http://ww3.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area1/default.asp>.

Os dados coletados foram: município do imóvel, coordenadas geográficas de localização da área, tamanho da área, área licenciada, porte do empreendimento, nome do empreendedor, informação sobre a natureza do empreendedor (pessoa física ou pessoa jurídica), município de origem do empreendedor, UPNxBH que está inserido o empreendimento e vigência da licença.

Foram excluídas da análise aquelas licenças que não tinham informações como latitude e longitude, vencidas a mais de 10 anos ou enquadradas como autorização geral sem maiores informações do plantio (como área, espécie, etc). Todos os dados foram tabulados no *software Excel*.

3.4.1 Concentração de áreas plantadas com silvicultura

Para determinar a concentração das áreas plantadas com silvicultura, foi utilizado o Índice de Gini, esse índice é um instrumento comumente usado para calcular desigualdade de distribuição de renda, mas ele pode ser usado também para qualquer distribuição (HOFFMANN, 1998). Numericamente varia de zero a um, onde zero representa a situação de igualdade e um o oposto, onde somente um detém toda a concentração.

Sendo assim, utilizou-se o índice de Gini (Equação 1) para analisar a concentração das áreas plantadas com Silvicultura dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Acacia*

$$G = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} P_i - Q_i}{\sum_{i=1}^{n-1} P_i} \quad (1)$$

$$p_i = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_i}{n} \times 100$$

$$q_i = \frac{X_{1.n_1} + X_{2.n_2} + \dots + X_{i.n_i}}{X_{1.n_1} + X_{2.n_2} + \dots + X_{n.n_n}} \times 100$$

Em que:

$I = 1, \dots, n-1$

X_i =valores (na análise desse trabalho se referem ao tamanho dos imóveis mapeados, em hectares)

A escolha dessa fórmula se deu pela sua utilização em dados cuja análise é realizada através da distribuição de classes. Os dados para o cálculo do Índice de Gini foram obtidos por meio das informações das licenças ambientais no site da FEPAM, coletadas e demonstradas no

item 4.4, onde obteve-se o número de hectares com plantio por empreendedor pessoa física e jurídica.

Para calcular o número de classes, utilizou-se inicialmente a fórmula de Sturges (Equação 2), conforme abaixo:

$$k = 1 + 3,322(\log_{10} n) \quad (2)$$

ou seja,

$$k = 1 + 3,322 (\log 874) \cong 11 \text{ classes}$$

Para determinação do tamanho de cada intervalo de classe (W), fez-se a divisão do valor da diferença entre a maior e a menor área (R) pelo número de intervalos k, conforme a Equação 3 abaixo:

$$W = R/k \quad (3)$$

$$W = (40.366,045 - 3,71) / 11$$

$$W = 3.699$$

Sendo assim, a tabela de dados foi dividida em 11 classes, com amplitude de 3.699 hectares em cada classe. Porém, uma vez que há uma ampla diferença entre o tamanho das áreas com plantio de silvicultura e foi identificado que há uma representativa parcela dos empreendedores, (especialmente aqueles cadastrados como pessoa física) que possuem plantios menores do que 3.699 hectares, optou-se por incluir mais dois cenários com amplitudes diferentes (amplitude irregular I e amplitude irregular II), a fim de abranger um contexto mais adequado à região e representar a maioria dos empreendedores, demonstrados nas Tabelas 1 e 2 a seguir.

Para definir os intervalos de classe, adaptou-se a metodologia proposta por Pasa (2018), levando em consideração o tamanho das áreas plantadas por empreendedor (em hectares). O objetivo foi incluir nas menores amplitudes de classe as áreas com maior quantidade de plantios florestais, ao mesmo tempo em que reduzimos as classes onde não havia dados disponíveis.

Tabela 1 – Valores (em hectares) do cenário de amplitude irregular I adaptado da metodologia proposta por Pasa (2018), visando abranger as áreas dos empreendedores que possuem propriedades menores do que o sugerido no intervalo de classe de 3.699 hectares determinados pela fórmula de Sturges

| Amplitude irregular I | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Classe | Área (em hectares) | Área (em hectares) |
| 1 | - | 50,00 |
| 2 | 50,01 | 100,00 |
| 3 | 100,01 | 200,00 |
| 4 | 200,01 | 400,00 |
| 5 | 400,01 | 800,00 |
| 6 | 800,01 | 1.000,00 |
| 7 | 1.000,01 | 2.000,00 |
| 8 | 2.000,01 | 3.000,00 |
| 9 | 3.000,01 | 5.000,00 |
| 10 | 5.000,01 | 10.000,00 |
| 11 | 10.000,01 | 40.366,05 |

Tabela 2 – Valores (em hectares) do cenário de amplitude irregular II adaptado da metodologia proposta por Pasa (2018), visando abranger as áreas dos empreendedores que possuem propriedades menores do que o sugerido no intervalo de classe de 3.699 hectares determinados pela fórmula de Sturges

| Amplitude irregular II | | |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Classe | Área (em hectares) | Área (em hectares) |
| 1 | - | 100,00 |
| 2 | 100,01 | 200,00 |
| 3 | 200,01 | 500,00 |
| 4 | 500,01 | 1.000,00 |
| 5 | 1.000,01 | 2.000,00 |
| 6 | 2.000,01 | 3.000,00 |
| 7 | 3.000,01 | 4.000,00 |
| 8 | 4.000,01 | 5.000,00 |
| 9 | 5.000,01 | 10.000,00 |
| 10 | 10.000,01 | 20.000,00 |
| 11 | 20.000,01 | 40.366,05 |

Para classificação medida através do índice de Gini, utilizou-se a escala apresentada por Noce *et al.* (2005), conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação da concentração das áreas reflorestadas pelo índice de Gini

| Interpretação do Índice de Gini | |
|--|------------------------|
| Valor do Índice Gini | Desigualdade |
| 0,101 – 0,250 | Nula a fraca |
| 0,251 – 0,500 | Fraca a média |
| 0,501 – 0,700 | Média a forte |
| 0,701 – 0,900 | Forte a muito forte |
| 0,901 – 1,000 | Muito forte a absoluta |

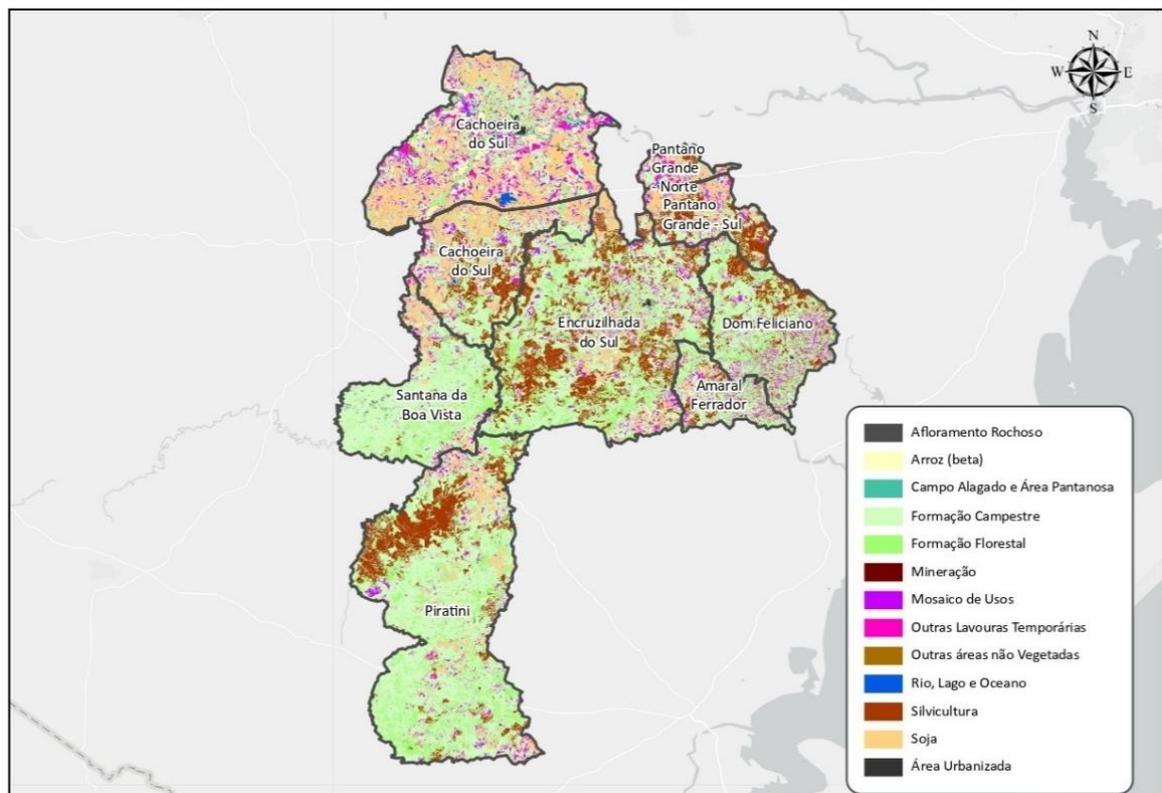
Fonte: Adaptado de Noce *et al.* (2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 USO DO SOLO NA REGIÃO

Através da classificação de imagens do Mapbiomas, foi possível identificar a distribuição atual do uso do solo na região de estudo. Os sete municípios que compõem a Serra do Sudeste totalizam 1.476.701 hectares, e foram encontradas 13 principais classes de uso do solo, conforme a Figura 7.

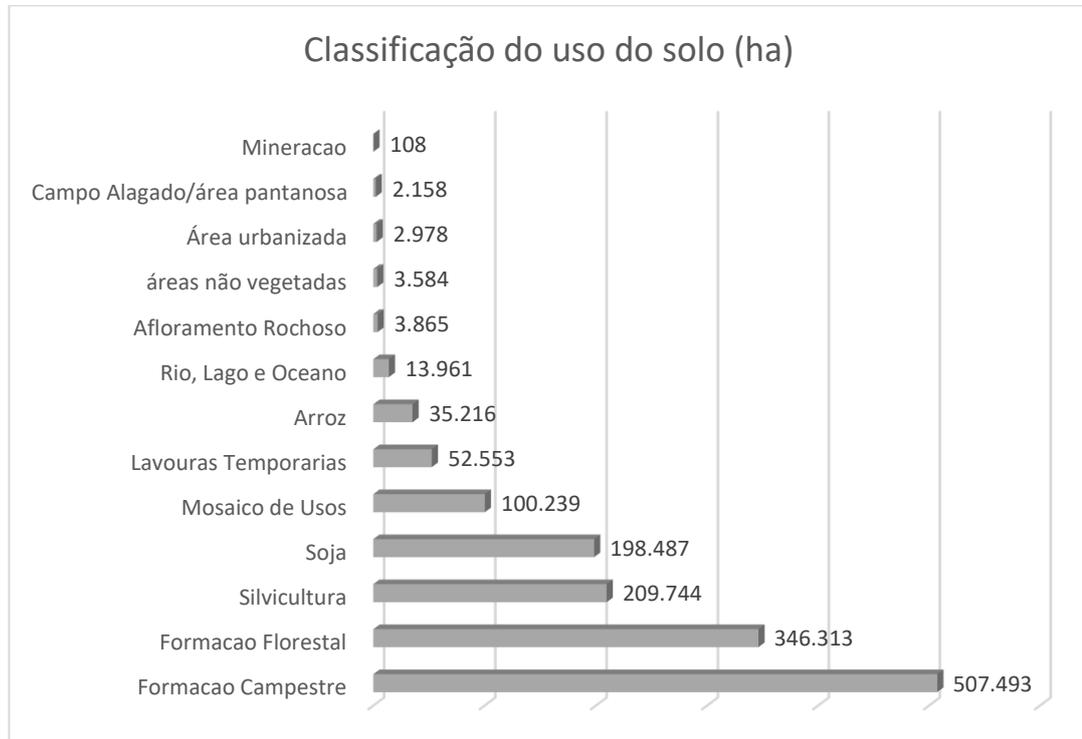
Figura 7 – Mapa de distribuição atual uso do solo nos sete municípios que compõem a Serra do Sudeste, (Amaral Ferrado, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista Serra) no Rio Grande do Sul, dividido pelas 13 classes da fisionomia da vegetação, mapeadas pelo Mapbiomas



Fonte: Adaptado de Mapbiomas.

Há uma diferença significativa entre a classe de menor extensão em hectares (mineração) e de maior (formação campestre) demonstrando a predominância de determinados usos do solo na Serra do Sudeste e, conseqüentemente, evidenciando os principais pilares econômicos da região, como ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Distribuição (em hectares) das 13 classes de uso do solo encontradas na região de estudo



Fonte: Adaptado de Mapbiomas.

É possível perceber que há uma forte presença de silvicultura na região estudada, ocupando mais de 209 mil hectares, aproximadamente 14% da área total, com destaque aos municípios de Encruzilhada do Sul e Piratini.

Segundo AGEFLOR (2022) há presença de plantios florestais em todos os municípios do Estado, entretanto, duas cidades que estão localizados na Serra do Sudeste se destacam na produção de florestas, Encruzilhada do Sul e Piratini.

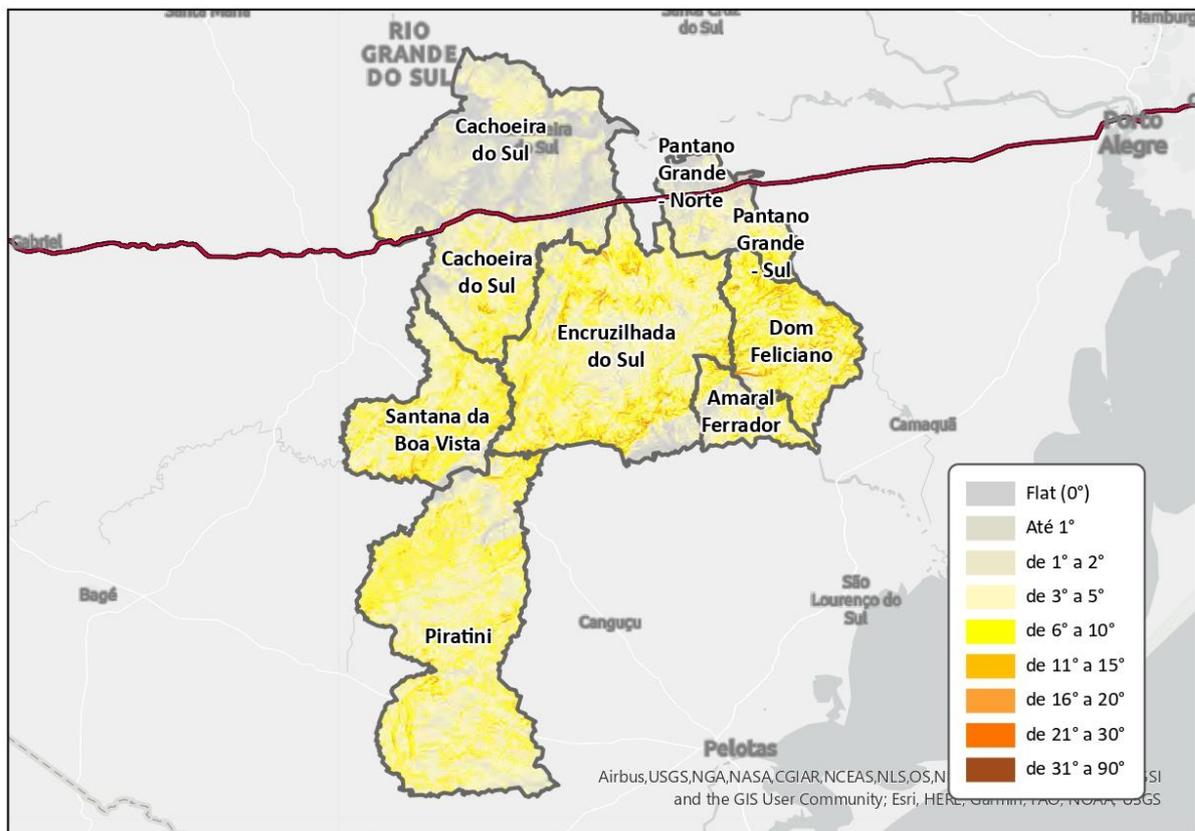
Encruzilhada do Sul é o local com a maior área de florestas plantadas do Rio Grande do Sul, já o município de Piratini ocupa a 3ª posição no ranking estadual, Uberti (2017) diz que os dois municípios formam um aglomerado industrial, com 68 empresas e 1.115 empregos diretos, e Pasa *et al.* (2020) constataram que o setor florestal em Encruzilhada do Sul é responsável por grande parte dos estabelecimentos do município, além de empregar quase 20% da população economicamente ativa, Bolfe *et al.* (2009) reforça que as áreas mais significativas de acácia-negra, pinus e eucalipto foram encontradas em Encruzilhada do Sul e Piratini, evidenciado a relevância da região para o setor de silvicultura.

Outra classe que se destaca em quantidade de área plantada é a agricultura, especialmente os cultivos de soja, estes ocupam aproximadamente 198 mil hectares (13%) do total da região de estudo e encontra-se concentrada mais ao norte da Serra do Sudeste,

especificamente em Cachoeira do Sul, porém há presença relevante em Encruzilhada do Sul e Piratini.

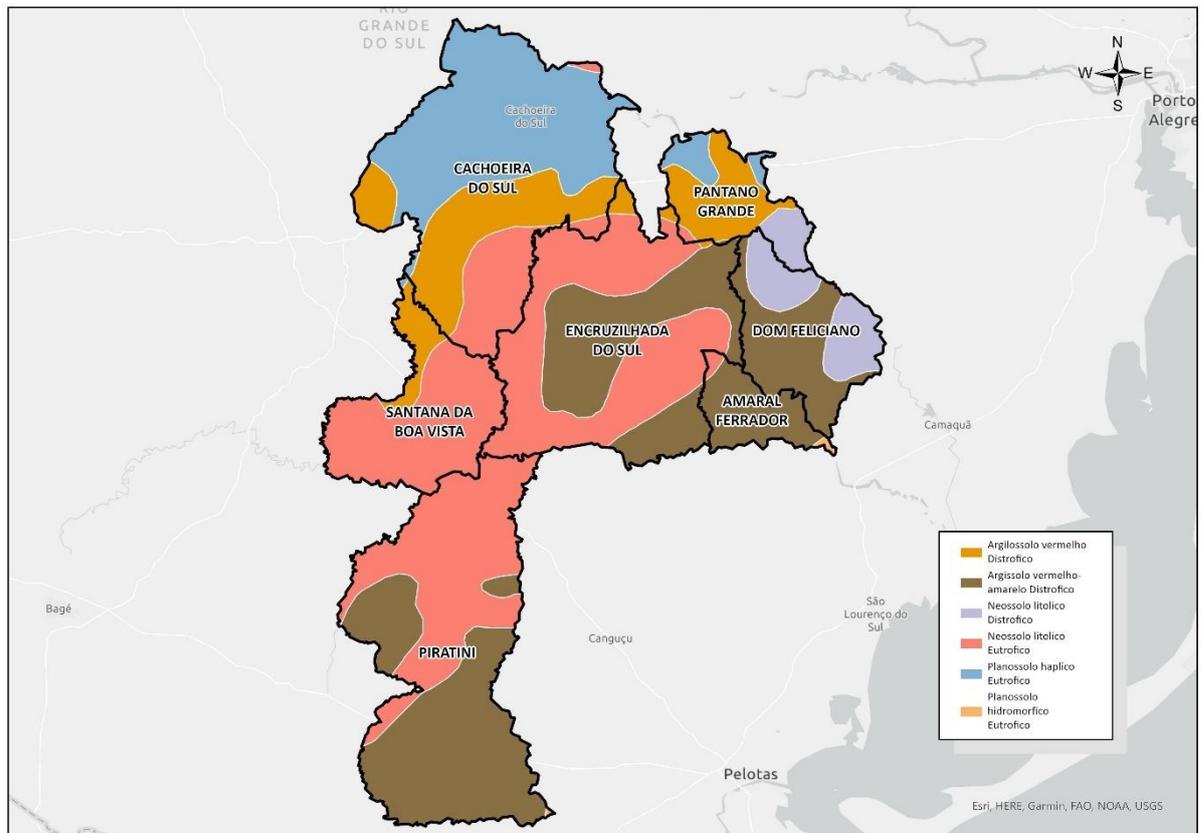
Essa distribuição, bem como a localização espacial dessas duas commodities, pode ser justificada por meio da análise da topografia (Figura 9) e o tipo de solo da região (Figura 10), onde é possível perceber que as áreas mais planas (com declividade até 5°) e com solos mais profundos e férteis (Argissolo vermelho Distrófico e Planossolo háplico Eutrópico) estão sendo (majoritariamente) destinadas para cultivos agrícolas.

Figura 9 – Mapa demonstrando a topografia (em graus decimais) da região de estudo, sendo que a área mais escura (do laranja ao marrom) evidencia as áreas mais declivosas e a área mais clara (do cinza ao amarelo) demonstra as áreas mais planas (até 10° de declividade)



Fonte: Adaptado de Embrapa.

Figura 10 – Mapa da classificação do tipo solo na região de estudo, com predominância de solos mais rasos (Neossolo Litólico eutrófico) na região centro-sul e oeste, solos mais profundos (Argissolo Vermelho Amarelo distrófico e Planossolo Háptico eutrófico) ao Sul, Leste e Norte.



Fonte: Adaptado de Embrapa.

No cultivo de grãos destacam-se os municípios de Pantano Grande e a região centro-norte de Cachoeira do Sul. Vidigal, Vidigal e Parré (2018) dizem que “as culturas agrícolas dependem de recursos naturais concentrados no espaço geográfico, reforçando a ideia de que a produção ocorre na forma de agrupamentos (clusters) espalhados pelo espaço econômico”.

Historicamente é sabido que a agricultura ocupa as áreas mais planas e com solos mais profundos, evidentemente com maior valor agregado, e a silvicultura tem por característica ocupar as áreas onde a topografia é mais irregular e solos com maiores restrições (físicas, químicas e mecânicas). Silva e Trentin (2020) ao estudarem a relação entre a declividade e as áreas de silvicultura na microrregião da Campanha Central do Rio Grande do Sul identificaram que a silvicultura foi encontrada majoritariamente nos locais de relevo suave-ondulado (3° a 20°).

A capacidade de se adaptar e ser implementada em áreas mais declivosas torna a silvicultura uma alternativa viável para produção nessas regiões, o que pode resultar em um maior valor agregado para as propriedades rurais com essa característica. Essa abordagem também oferece uma oportunidade de geração de renda adicional dentro das próprias

propriedades, tornando-a uma opção atraente para os agricultores e proprietários de terras nessas localidades.

Conforme Alho, Júnior e Campos (2007), os principais maciços com silvicultura na região de estudo estão instalados em cima das classes de Neossolo Litólico, conhecidamente solos mais rasos, com presença de pedras, e que além disso, podem ter impedimentos à mecanização usualmente utilizada na agricultura (que é menos robusta que os tratores utilizados no setor florestal).

A associação entre áreas declivosas e solos com restrição para a agricultura, tornam a atividade de silvicultura destinada principalmente, as áreas marginais das propriedades. De fato, o plantio florestal, em sua maioria, ainda ocorre de forma manual, com utilização de tratores apenas para preparo do solo. A colheita é realizada com tratores específicos para esta atividade e que podem ser utilizados em áreas mais declivosas, quando comparado ao maquinário agrícola.

Por fim, outras duas tipologias merecem destaque na classificação do uso do solo da região de estudo: formação florestal e formação campestre. A primeira se refere as áreas prioritárias e conservadas com vegetação arbórea nativa e corresponde a 23% da área da região de estudo, já a segunda, se refere ao campo nativo, ocupando 34%.

Vale ressaltar que a formação campestre característica do bioma Pampa não é composta apenas por gramíneas. Para Rovedder (2013) “O componente arbóreo está presente na forma de matas ciliares, árvores isoladas e capões¹¹”, e o uso do solo dentro dessa classe é predominantemente composto pela pecuária. A pecuária ocorre tanto em campos nativos, como também em pastagens cultivadas dentro desse bioma (ROVEDDER, 2013).

Echer *et al.* (2015) ao estudar o uso da terra com diferentes atividades econômicas no bioma Pampa identificou que a pecuária prevalece neste bioma correspondendo a 46,48% do território, seguido pela agricultura que ocupa 16,67% e por fim a silvicultura com apenas 3,37%, considerando os 97 municípios estudados pelos autores. Os valores encontrados pelos autores, no que tange a silvicultura, divergem do levantamento realizado neste trabalho, onde identificou-se 14% de silvicultura, nos 7 municípios estudados na Serra do Sudeste.

A disparidade nos dados destaca a necessidade crucial de quantificar de maneira precisa, e continuamente atualizada, a forma de uso do solo em todas as regiões do estado. Isso é essencial para realizar um mapeamento assertivo do comportamento e da dinâmica da ocupação

¹¹ Capão é o termo regional para as matas insulares em meio ao campo.

do uso do solo, possibilitando a elaboração de ferramentas de gestão eficazes e a formulação de políticas públicas alinhadas com a realidade do meio rural de cada localidade.

4.2 ÁREA PLANTADA COM SILVICULTURA

Com base nos dados fornecidos pelo shapefile de áreas plantadas com silvicultura da FEPAM em seu website oficial, foi contabilizado a área (em hectares) cultivada com os três gêneros (*Acacia*, *Eucalyptus* e *Pinus*) na região de estudo, data base de maio de 2023, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Área total por município (em hectares) plantada com silvicultura, distribuída por gênero e conforme a classificação feita pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) na região de estudo, data base maio de 2023

| Município | Área Total Município | Acácia | Eucalipto | Misto | Pinus | Sem | Em Branco | Total |
|----------------------|----------------------|--------|-----------|--------|--------|-------|-----------|---------|
| Amaral Ferrador | 50.837 | 1.600 | 1.285 | 565 | | 157 | 409 | 4.016 |
| Cachoeira do Sul | 373.275 | 256 | 10.969 | 2.569 | 4.931 | 341 | 2.815 | 19.240 |
| Dom Feliciano | 126.042 | 725 | 4.310 | 2.676 | 187 | 271 | 2.402 | 10.570 |
| Encruzilhada do Sul | 343.737 | 8.806 | 16.734 | 11.265 | 12.435 | 4.428 | 5.474 | 59.142 |
| Pantano Grande | 84.719 | 85 | 14.287 | - | - | - | 2.856 | 15.612 |
| Piratini | 356.162 | 5.645 | 7.225 | 8.179 | 9.517 | 576 | 4.428 | 35.570 |
| Santana da Boa Vista | 141.928 | - | 1.317 | 429 | 251 | 224 | 520 | 2.740 |
| Total Geral | 1.476.701 | 17.116 | 56.127 | 25.682 | 27.322 | 5.997 | 18.902 | 151.145 |

Fonte: Adaptado de FEPAM.

Sendo assim, há hoje dentro do perímetro da Serra do Sudeste mais de 151 mil hectares de floresta plantada segundo a FEPAM, com as espécies dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e *Acacia*. Comparando com a área total de silvicultura no Estado (aproximadamente 934,6 mil hectares), somente essa região, composta pelos sete municípios estudados, abriga 16% de toda a área plantada do Rio Grande do Sul, o que a torna extremamente relevante para o setor de base florestal no RS.

É importante ressaltar que na base de dados disponibilizada pelo órgão ambiental, existe uma classificação entre os três gêneros, além de mais três classes diferentes: misto, sem e em

branco. Segundo consulta com a área de geoprocessamento da FEPAM em maio de 2023, as classificações de “sem” e “em branco” são plantios florestais dos quais não há informação de espécie, sendo áreas sem licença, mas que constam na base através dos monitoramentos do órgão e disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente. A classificação “misto” contempla dois ou mais gêneros.

Há uma diferença substancial entre a área de silvicultura levantada pela FEPAM e a área encontrada através dos levantamentos do Mapbiomas, totalizando 58.598 hectares a mais encontrados pelo Mapbiomas. Discordâncias também foram encontradas em diferentes pesquisas, como no trabalho de Pasa (2018) que ao estudar o dimensionamento de florestas de Acácia na metade Sul do Rio Grande do Sul, a autora encontrou divergências na base da FEPAM, nesse caso, o órgão superestimou em 33% as áreas com o plantio dessa cultura. Já Trentin (2014) estudou florestas de eucalipto no sudeste do Rio Grande do Sul entre 1986 e 2011, e verificou que a área de silvicultura em todos os anos estudados pode ter sido subestimada em sua pesquisa, devido a resolução espectral e espacial da imagem (30 metros) utilizadas como base do mapeamento.

Essa divergência pode ocorrer devido a metodologia adotada por cada autor para classificação da área plantada, associada a rotatividade de plantio e colheita. Ademais, quando utilizado imagens de satélite, importante salientar sobre as datas das imagens, áreas de sombreamento, resolução espacial, entre outros. Isso ressalta a importância de realizar mapeamentos constantes, atualizados e que utilizem a mesma base comparativa entre os diferentes órgãos e entidades.

Destaca-se que, mesmo havendo divergências entre a totalidade de área plantada, nesse trabalho serão considerados os dados de área plantada disponibilizados pela FEPAM, uma vez que é a informação oficial do órgão ambiental do estado do Rio Grande do Sul. No entanto, verifica-se a importância de se ter uma base de dados atualizada e condizente com a realidade do setor. Assim, não será discutido nesta pesquisa a divergência de área encontrada entre Mapbiomas e FEPAM.

4.3 CARACTERÍSTICA DAS PROPRIEDADES RURAIS

Os municípios que compõe a Serra do Sudeste se encontram geograficamente localizados na metade sul do Estado. A metade sul do estado é composta pelo bioma Pampa ou a “Campanha Gaúcha”, caracterizada por extensas áreas de relevo suave a suave ondulado, com predomínio de vegetação arbustiva e campestre e segundo Heidrich (2000) a ocupação pelos

colonizadores aproveitou os recursos do meio ambiente desenvolvendo a economia baseada na pecuária de corte.

Foram levantadas todas as declarações feitas no Cadastro Ambiental Rural da região e inscritas na base do governo federal, que somam 19.266 declarações e 1.293.678 hectares (sendo assim, estima-se que 88% da área total da região de estudo já possui seu imóvel declarado no CAR).

Em relação ao uso do solo, foi declarado pelos proprietários que 974.074 hectares têm seu uso como consolidado. Entende-se como “uso consolidado” as áreas que têm suas atividades produtivas realizadas antes da data de referência estabelecida pela Lei 12.651 (popularmente conhecida como “código florestal brasileiro”), essas atividades podem incluir a agricultura, pecuária, silvicultura, infraestrutura, estradas, benfeitorias entre outras.

É importante destacar que o CAR é uma autodeclaração, e a análise desses dados pela secretaria de meio ambiente do estado (SEMA) ainda ocorre de forma lenta e gradual, ou seja, não há comprovação se essas áreas são de fato consolidadas e aptas para uso produtivo.

Da área total dos imóveis inscritos no CAR, 65% são considerados maiores que 4 módulos fiscais, ou seja, estão enquadrados como média ou grande propriedade. Nas Tabelas 5 e 6 é possível verificar a concentração de áreas entre maior e menor que 4 módulos fiscais, e analisar o número de declarações feitas por município.

Tabela 5 – Somatório de áreas (em hectares) por município que são encontradas em propriedades rurais com mais de 4 módulos fiscais e com menos de 4 módulos fiscais

| Município | Maior que 4MF* (ha) | Menor que 4MF* (ha) | Total Geral |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Amaral Ferrador | 16.713 | 26.050 | 42.763 |
| Cachoeira do Sul | 282.143 | 66.241 | 348.384 |
| Dom Feliciano | 52.475 | 55.767 | 108.242 |
| Encruzilhada do Sul | 187.676 | 108.999 | 296.675 |
| Pantano Grande | 70.128 | 9.089 | 79.217 |
| Piratini | 171.847 | 138.675 | 310.521 |
| Santana da Boa Vista | 55.197 | 52.679 | 107.876 |
| Total Geral | 836.179 | 457.499 | 1.293.678 |

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR).

*MF = módulos fiscais

Tabela 6 – Quantidade de declarações (por propriedade) divididas por maior ou menor que 4 módulos fiscais (dados em unidade)

| Município | Maior que 4MF (unidade) | Menor que 4MF (unidade) | Total Geral |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Amaral Ferrador | 47 | 1.438 | 1.485 |
| Cachoeira do Sul | 909 | 3.544 | 4.453 |
| Dom Feliciano | 265 | 2.854 | 3.119 |
| Encruzilhada do Sul | 482 | 2.856 | 3.338 |
| Pantano Grande | 167 | 367 | 534 |
| Piratini | 393 | 3.995 | 4.388 |
| Santana da Boa Vista | 183 | 1.766 | 1.949 |
| Total Geral | 2.446 | 16.820 | 19.266 |

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR).

O tamanho médio das propriedades acima de 4 módulos fiscais variou entre 198 e 420 hectares, enquanto o tamanho médio das propriedades abaixo de 4 módulos fiscais teve uma variação de 12 até 38 hectares, conforme demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Simulação de tamanho médio de propriedade com mais de 4 módulos fiscais e com menos de 4 módulos fiscais para cada município

| Município | Maior que 4MF (ha) | Menor que 4MF (ha) |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Amaral Ferrador | 356 | 18 |
| Cachoeira do Sul | 310 | 19 |
| Dom Feliciano | 198 | 12 |
| Encruzilhada do Sul | 389 | 38 |
| Pantano Grande | 420 | 25 |
| Piratini | 437 | 35 |
| Santana da Boa Vista | 302 | 30 |
| Total Geral | 342 | 27 |

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Dessa forma, é possível ratificar que a maior parte dos imóveis da região de estudo está concentrada em médias e grandes propriedades rurais. Este fato é comprovado por Lübeck e Schneider (2003) que dizem que a metade sul do estado tem uma estrutura fundiária concentrada em grandes propriedades. Alonso, Benetti e Bandeira (1994), Neto e Bezzi (2008) também ratificam em seus trabalhos que a região sul tem predomínio de grandes propriedades com predomínio da pecuária e lavouras de arroz.

Essa estrutura fundiária, aliada a cultura regional, pode contribuir para modelos de desenvolvimento econômico e produtivo mais verticalizados e concentrados, muitas vezes desfavorecendo a produção na pequena e média propriedade, que muitas vezes é menos competitiva em seus produtos, e podendo estimular o êxodo rural.

4.4 PERFIL DOS EMPREENDEDORES DOS PLANTIOS FLORESTAIS

Para a análise dos empreendedores dos plantios florestais foram levantadas todas as licenças ambientais disponíveis no website da FEPAM nos municípios da região estudada, totalizando 874 licenças em 114.662 hectares. As licenças foram separadas entre empreendedor pessoa física e pessoa jurídica.

É possível notar uma diferença de área no total de 32.227 hectares em relação a área mapeada e disponibilizada nos arquivos em formato shapefile pela FEPAM (apresentados na Tabela 5), essa diferença ocorre especialmente porque, embora o órgão tenha as áreas mapeadas com plantios de silvicultura, nem todas as áreas possuem licença ambiental.

Foram excluídas da análise aquelas licenças que não tinham informações como latitude e longitude, vencidas a mais de 10 anos ou enquadradas como autorização geral sem maiores informações do plantio (como área, espécie, etc), que somaram 43 licenças de 29 empreendedores e 4.396 hectares.

Os dados analisados foram segregados por cada município da região de estudo e tipo de enquadramento de empreendedor (ou seja, declarados como pessoa física ou jurídica) e podem ser vistos na Tabela 8 abaixo.

Tabela 8 – Área total de licenças mapeadas pela FEPAM por município (hectare por município)

| Município | Pessoa física (ha) | Pessoa Jurídica (ha) | Total Geral |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Amaral Ferrador | 871 | 2.520 | 3.391 |
| Cachoeira do Sul | 1.549 | 13.766 | 15.315 |
| Dom Feliciano | 1.070 | 5.095 | 6.165 |
| Encruzilhada do Sul | 12.628 | 36.664 | 49.291 |
| Pantano Grande | 500 | 12.807 | 13.307 |
| Piratini | 4.425 | 20.835 | 25.260 |
| Santana da Boa Vista | 257 | 1.675 | 1.932 |
| Total Geral | 21.299 | 93.363 | 114.662 |

Fonte: FEPAM, base maio de 2023.

A análise revela que apenas 21.299 hectares (cerca de 18%) das licenças ambientais encontradas estão vinculados a empreendedores pessoa física, o que significa que 82% das licenças ambientais e, conseqüentemente, a maior parte das florestas plantadas na região são administradas por empresas.

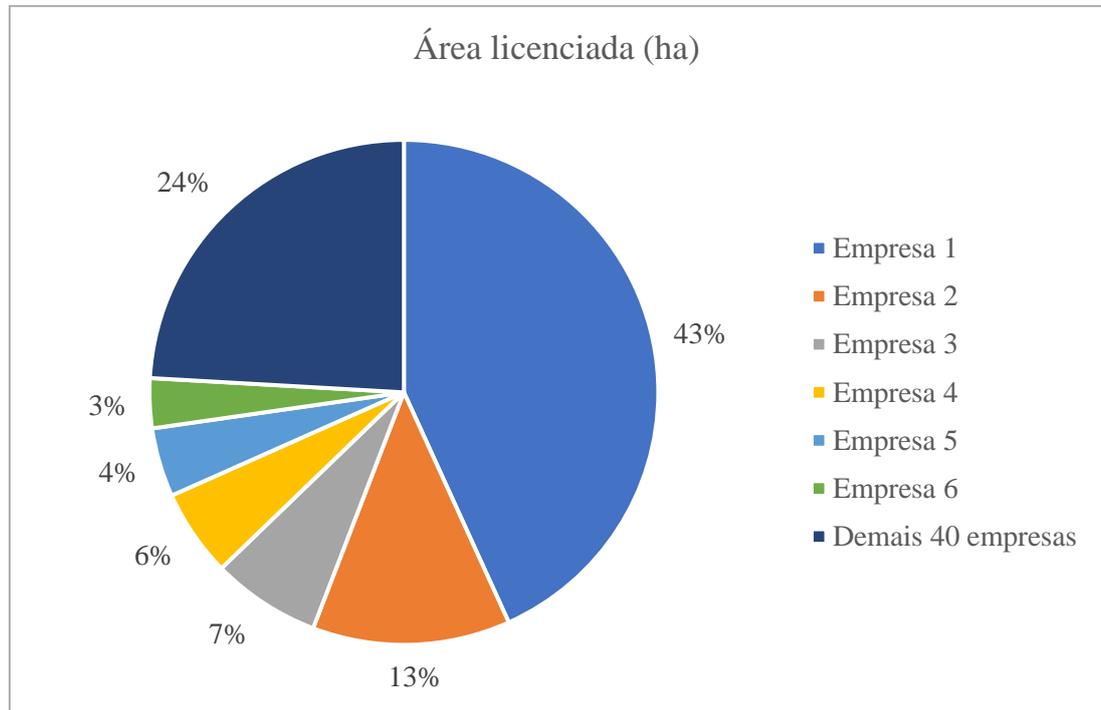
Conforme apontado por Valverde e Baiero (2017), a indústria florestal é caracterizada pela verticalização, abrangendo desde a produção da matéria-prima até a obtenção do produto final. Essa estrutura reflete a forma predominante de funcionamento do setor de base florestal, cuja verticalização é uma de suas principais características. Essa configuração decorre principalmente devido às circunstâncias legais e conjunturais que permearam sua formação entre as décadas de 1960 a 1980, período marcado pelos incentivos fiscais para os plantios florestais.

Isso porque, após a finalização dos incentivos fiscais (que financiam os plantios a baixas taxas de juros e benefícios como isenção ou redução do imposto de renda), houve uma redução drástica dos plantios por produtores independentes, comprometendo o setor florestal que passou, em grande parte, à iniciativa privada (BINKOWSKI, 2009).

Essa estrutura poderia ter sido mitigada através de programas de fomento florestal, que de certa forma estimulam o desenvolvimento regional (OLIVEIRA, 2003 apud FARIAS, 2010). Promover a silvicultura em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, além da inserção de diferentes tipos de empreendedores, sejam eles pessoa física ou jurídica, através de parcerias com diversas instituições público-privadas pode ser uma alternativa eficaz para a sustentabilidade e avanço do setor.

Esse cenário que evidencia a estruturação do setor de base florestal pode ser confirmado na região de estudo, onde foi constatado que a maior parte dos empreendedores são pessoas jurídicas. Além disso, vale destacar que, dos 46 empreendedores declarados como pessoa jurídica, seis empresas se sobressaem detendo 76% da área licenciada na região, conforme pode ser visualizado na Figura 11.

Figura 11 – Classificação dos empreendedores (pessoa jurídica, ou seja, empresas) na Serra do Sudeste, em porcentagem



Fonte: FEPAM, adaptado pela autora.

Porém, ainda que haja a verticalização do setor e cada segmento dos produtos florestais presentes na região possua mercado próprio (como a produção de celulose, madeira, tanino), as condições para o seu desenvolvimento formam a base florestal como um todo, tornando-os interdependentes, determinados pela oferta de madeira e produtividade das florestas (MOREIRA; OLIVEIRA, 2017).

A importância dessas empresas para o desenvolvimento regional é reconhecida, porém o atual cenário em que a estrutura está construída pode afetar o interesse de novos produtores e empreendedores em ingressar na cadeia produtiva, uma vez que a floresta existente na região já tem a produção comprometida para as suas detentoras. Dessa forma, pode-se inferir que não há disponibilidade de florestas no mercado para estimular novos empreendimentos na região, e uma vez que essas florestas têm um ciclo longo (no mínimo sete anos), poderia comprometer o abastecimento de novos empreendimentos.

Existem modelos de sucesso entre parceria público-privada para o desenvolvimento da silvicultura nas propriedades rurais, como é descrito por Aracri (2021), em um estudo feito na região de Curvelo (MG), o autor fala que em virtude da reestruturação do setor de produção de leite pequenos produtores optaram por transferir sua renda para produção de florestas, existindo um suporte dado pelo poder público local (prefeitura) e a EMATER-MG através de assistência

técnica para os produtores. Além disso, a região se destaca pela concentração de viveiros de mudas.

De acordo com Schuchovski (2003) apud Farias (2010), os programas de plantio florestal podem ser implementados individualmente pelos municípios, bem como por meio de parcerias com diversas instituições. Os plantios florestais nessas propriedades, especialmente aquelas caracterizadas pela agricultura familiar, contribuem para a conservação ambiental, e proporciona uma fonte adicional de renda para os produtores rurais (GALVÃO *et al.*, 2000 apud FARIAS, 2010).

Um exemplo da contribuição ambiental dos plantios florestais é citado por Oliveira, Oliveira e Schaitza (2017) no projeto em parceria com diversas instituições do governo do Paraná e a Embrapa Florestas intitulado "Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná", nesse projeto foi implantado eucalipto como espécie facilitadora nas áreas em que era necessário recuperação da reserva legal (foram 187 propriedades rurais, menores do que 30 hectares). Além de ter sido observado a regeneração natural de diversas espécies, o crescimento do eucalipto se destacou de forma positiva, sendo que as árvores poderão ser usadas para comercialização.

Investir na Silvicultura pode trazer uma série de benefícios para os produtores, para a economia e para o meio ambiente. Essa iniciativa pode ser uma alternativa para diversificar a renda e valorizar a propriedade, uma vez que as florestas podem ser consideradas um ativo com alto valor agregado.

Além disso, estimular o desenvolvimento da silvicultura na região pode se consolidar como um fornecedor de matéria-prima para diferentes segmentos, seja a indústria de base florestal, secagem de grãos, construção civil, energia entre outras, assegurando a sustentabilidade no abastecimento de madeira, como um recurso cada vez mais valorizado.

De acordo com Uberti (2017), ao analisar a viabilidade de estabelecer um Arranjo Produtivo Local de base florestal na região, é necessário incentivar o pleno desenvolvimento desse setor, a fim de impulsionar o progresso regional. Além disso, o autor ressalta a necessidade de uma abordagem estratégica para o desenvolvimento da silvicultura, na qual o planejamento seja adaptado às demandas específicas da região. Nesse sentido, a participação ativa do governo, municípios, empresas, universidades e população torna-se de suma importância.

4.4.1 Concentração de áreas com florestas plantadas

Foi possível perceber que há concentração na posse das florestas no que tange aos empreendedores. Parte desses plantios florestais foram implementados no início dos anos 2000 com o objetivo de abastecer uma série de empreendimentos que seriam instalados no Rio Grande do Sul e que não prosperaram, como resultado, tanto investidores individuais quanto empresas que apostaram em plantações florestais, redirecionaram sua produção para as poucas empresas já estabelecidas na região, esse fato é reforçado por Uberti (2017) que diz que a região já tem sua base florestal vinculada com as empresas de chapas, painéis, tanino e celulose.

Lima (2014) ao estudar as transformações socioeconômicas e ambientais do cultivo de eucalipto e acácia-negra em Arroio dos Ratos identificou que nesse município está ocorrendo um aumento e concentração da posse de terras por empresas para produção dessas florestas. Essa relação também foi identificada por Pasa (2018), ao estudar a caracterização fundiária de florestas de acácia-negra na metade sul do Rio Grande do Sul. A autora diz que “foi possível observar uma diminuição das pequenas áreas plantadas, dando espaço para grandes maciços florestais não consorciados”.

Conforme uma notícia publicada no Jornal Zero Hora em 2013 apud Teixeira (2016), “de eldorado à decepção, o investimento da indústria de eucalipto no Estado caiu a menos da metade em uma década”, comprovando que inicialmente havia projetos diversificados de empreendimentos na região, que acabaram não se consolidando e desde então, não houve estímulos nem incentivos para novos investimentos por parte de outros empreendedores na região para o desenvolvimento da silvicultura.

Através do índice de Gini, foi possível analisar o grau de concentração das áreas plantadas com eucalipto, pinus e acácia negra. Esse índice é utilizado para calcular concentração de terra, riqueza e renda, mas pode ser utilizado para outras finalidades. Nesse trabalho ele foi utilizado para entender a concentração da posse dos plantios na região, como forma de interpretar a dinâmica e o comportamento no local.

Foram analisados 226 empreendedores, enquadrados tanto em pessoa física como pessoa jurídica (que possuem áreas com florestas de distintos tamanhos) e utilizados três diferentes cenários de amplitudes de área para mensurar a concentração, os resultados podem ser visualizados na Tabela 9.

Tabela 9 – Demonstração dos valores do Índice de Gini calculados para os três cenários propostos (amplitude de 3.699 hectares, amplitude irregular I e II, bem como a média)

| Cenário | Amplitude de classe (ha) | Índice de Gini |
|----------------|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | 3.699 | 0,915 |
| 2 | Amplitude irregular I | 0,846 |
| 3 | Amplitude irregular II | 0,894 |
| | Média | 0,885 |

Observa-se que os três cenários onde o Índice de Gini foi calculado, apresentam valores similares e elevados. Analisando o cenário onde a amplitude de classe constante é de 3.699 hectares identificou-se o valor do índice de Gini em 0,915 (ou seja, uma concentração muito forte a absoluta), o que pode demonstrar a concentração da posse das áreas com plantios florestais. A distribuição dos empreendedores por classe de área pode ser visualizada na Tabela 10.

Tabela 10 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe de 3.699 hectares, separados em 11 classes (de 1 a 11)

| Classe | Amplitude de classe de 3.699 (ha) | | Quantidade de empreendedores (un) |
|---------------|--|-----------|--|
| 1 | - | 3.699,00 | 221 |
| 2 | 3.699,01 | 7.398,02 | 3 |
| 3 | 7.398,03 | 11.097,03 | 1 |
| 4 | 11.097,04 | 14.796,04 | 0 |
| 5 | 14.796,05 | 18.495,05 | 0 |
| 6 | 18.495,06 | 22.194,06 | 0 |
| 7 | 22.194,07 | 25.893,07 | 0 |
| 8 | 25.893,08 | 29.592,08 | 0 |
| 9 | 29.592,09 | 33.291,09 | 0 |
| 10 | 33.291,10 | 36.990,10 | 0 |
| 11 | 36.990,11 | 40.689,11 | 1 |

Grande parte dos empreendimentos florestais estão localizados em áreas menores do que 3.699 hectares, e podem ser observados nas Tabelas 11 e 12, ainda assim apenas um empreendedor se destacada na posse de grande parte das florestas localizadas na região.

Tabela 11 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe irregular I, separados em 11 classes (de 1 a 11)

| Classe | Amplitude irregular I (ha) | | Quantidade de empreendedores (un) |
|---------------|-----------------------------------|--------|--|
| 1 | - | 50,00 | 95 |
| 2 | 50,01 | 100,00 | 45 |
| 3 | 100,01 | 200,00 | 31 |

(continua)

| | | | (conclusão) |
|----|-----------|-----------|-------------|
| 4 | 200,01 | 400,00 | 25 |
| 5 | 400,01 | 800,00 | 11 |
| 6 | 800,01 | 1.000,00 | 1 |
| 7 | 1.000,01 | 2.000,00 | 10 |
| 8 | 2.000,01 | 3.000,00 | 3 |
| 9 | 3.000,01 | 5.000,00 | 1 |
| 10 | 5.000,01 | 10.000,00 | 2 |
| 11 | 10.000,01 | 40.366,05 | 2 |

Tabela 12 – Distribuição da quantidade de empreendedores com plantio florestal pela amplitude de classe irregular II, separados em 11 classes (de 1 a 11)

| Classe | Amplitude irregular II (ha) | | Quantidade de empreendedores (un) |
|--------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | - | 100,00 | 141 |
| 2 | 100,01 | 200,00 | 31 |
| 3 | 200,01 | 500,00 | 30 |
| 4 | 500,01 | 1.000,00 | 7 |
| 5 | 1.000,01 | 2.000,00 | 9 |
| 6 | 2.000,01 | 3.000,00 | 3 |
| 7 | 3.000,01 | 4.000,00 | 0 |
| 8 | 4.000,01 | 5.000,00 | 1 |
| 9 | 5.000,01 | 10.000,00 | 2 |
| 10 | 10.000,01 | 20.000,00 | 1 |
| 11 | 20.000,01 | 40.366,05 | 1 |

Mesmo com a diversificação da amplitude de classes para que o maior número de empreendedores fosse segregado em diferentes classes, os resultados ficaram elevados (concentração forte a muito forte), variando de 0,846 a 0,894 nos cenários de amplitude irregular I e amplitude irregular II.

O resultado enfatiza que uma parte significativa da madeira produzida na região já possui destino definido, havendo pouca disponibilidade de floresta plantada atualmente para atrair novos investimentos. Conseqüentemente, essa situação pode limitar a diversificação da cadeia produtiva, tornando evidente a necessidade de estimular a produção regional através de diversas políticas de incentivo. Isso é essencial para evitar a estagnação e garantir contínuo desenvolvimento do setor de Silvicultura na Serra do Sudeste.

É importante ressaltar que, embora o Índice de Gini seja um bom indicador para analisar a concentração das áreas com plantios florestais na Serra do Sudeste, ele mensura a desigualdade relativa entre os detentores e não a concentração geral na quantidade de terra disponível. Leite (2018) diz que “a desigualdade pode ser compreendida como a falta de

equilíbrio na distribuição da terra entre os que possuem esse bem, a concentração se debruça na razão entre área de terra sob a posse de cada indivíduo e a quantidade de terra disponível”. Porém, neste caso, ao invés de terras, trata-se de áreas plantadas com silvicultura.

4.5 ÁREA DISPONÍVEL PARA NOVOS PLANTIOS COM BASE NAS RESTRIÇÕES DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ATIVIDADE DE SILVICULTURA (ZAS)

Cada unidade de paisagem cruzada com a bacia hidrográfica (UPNxBH), determinadas pelo zoneamento ambiental para a atividade de silvicultura (ZAS), possui um número máximo de hectares permitido de silvicultura, conforme as restrições indicadas no Volume II do ZAS (RIO GRANDE DO SUL, 2010b). Foram identificadas 14 unidades de paisagem (UPN) dentro da região de estudo.

Na Tabela 13 constam as unidades de paisagem e suas respectivas bacias hidrográficas que estão, no todo ou em parte, presentes nos municípios da região de estudo.

Tabela 13 – Área permitida para expansão de plantios com Silvicultura (em hectares), área ocupada por silvicultura em 2023 (em hectares) e saldo por UPNxBH de todas as Unidades de Paisagem (UPN) presentes nos municípios da região de estudo

| UPNxBH | Área permitida pelo ZAS de Silvicultura (ha)* | Área ocupada por silvicultura (ha) | Saldo por UPNxBH* |
|----------|---|------------------------------------|-------------------|
| G070xDP1 | 17.158,00 | 937,92 | 16.220,08 |
| G070xDP5 | 116.178,00 | 84.183,73 | 31.994,27 |
| G070xPS3 | 40.510,00 | 64.867,15 | 24.357,15 |
| L030xDP5 | 1.915,00 | - | 1.915,00 |
| L030xPS3 | 96.528,00 | 58.041,95 | 38.486,05 |
| L030xPS4 | 73.279,00 | 14.967,29 | 58.311,71 |
| L030xPS5 | 41.134,00 | 31.092,10 | 10.041,90 |
| L030xPS6 | 4.217,00 | 3.346,77 | 870,23 |
| L040xPL4 | 57.209,00 | 3.542,92 | 53.666,08 |
| L040xPS5 | 88.263,00 | 20.858,32 | 67.404,68 |
| L040xPS6 | 12.811,00 | 7.840,06 | 4.970,94 |
| L040xPS7 | 49.351,00 | 15.857,52 | 33.493,48 |
| G060xDP1 | 3.409,00 | - | 3.409,00 |
| G060xDP5 | 57.526,00 | 5.542,82 | 51.983,18 |

Fonte FEPAM, elaborado pela autora.

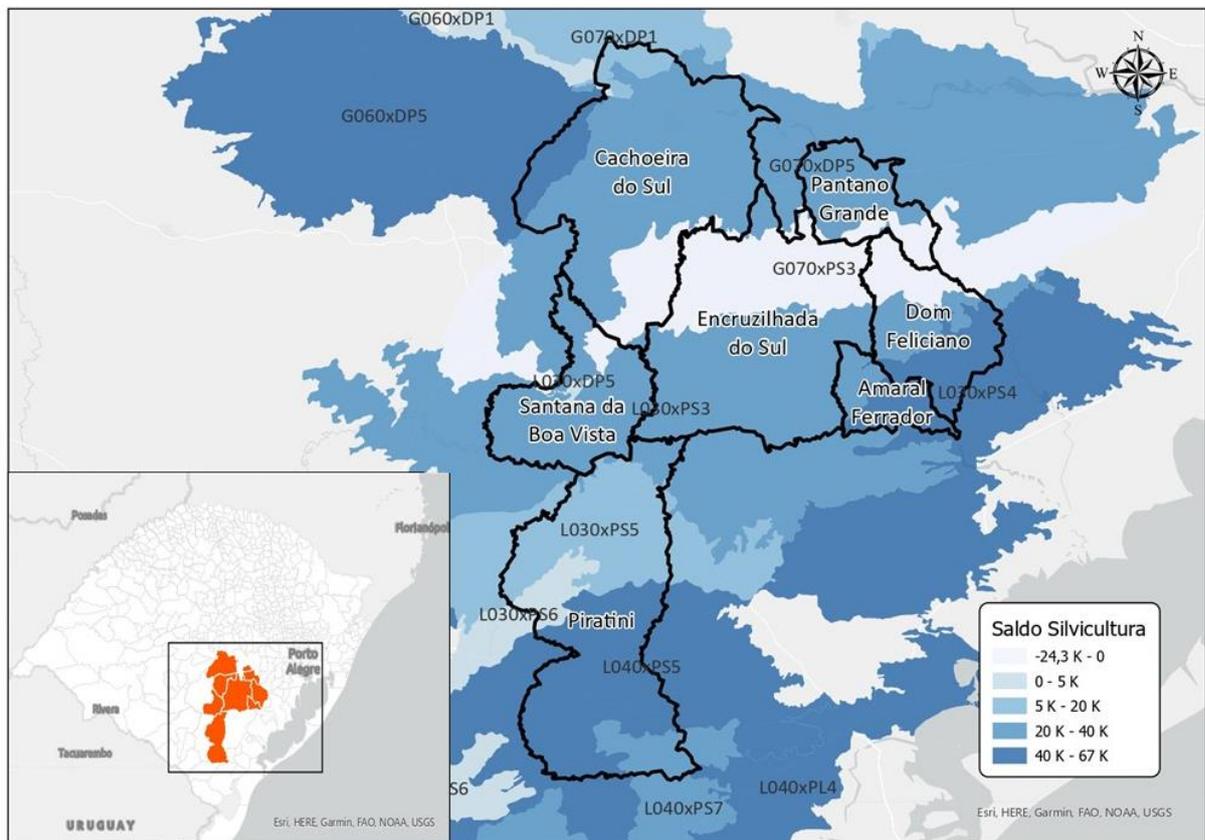
*Área total para a UPNxBH

É importante ressaltar que:

- Um município pode ter mais de uma UPNxBH dentro do seu perímetro;
- Uma mesma UPNxBH pode estar presente em diferentes municípios;
- O saldo permitido de plantio se dá por unidade de paisagem e não por município.

Sendo assim, um mesmo município pode ter um saldo negativo em uma região que possui uma determinada UPNxBH, ou seja, não pode ser implantado novos plantios com silvicultura em uma parte do seu perímetro, porém em outra região dentro do mesmo município ainda é permitido novas florestas plantadas pois está localizado em outra UPNxBH, conforme pode ser visualizado na Figura 12.

Figura 12 – Demonstração das 14 Unidades de paisagem e Bacias hidrográficas (UPNxBH) presentes na Serra do Sudeste



Fonte: FEPAM, elaborado pela autora.

Por exemplo, o município de Encruzilhada do Sul possui três UPNxBH, a G070xDP5 no extremo norte, a G070xPS3 ao meio e a L030xPS3 na sua porção sul, sendo que as duas últimas ocupam grande parte no município. Já o município de Cachoeira do Sul tem quatro

UPNxBH presentes em seu perímetro: G070xDP1, G060xDP5, G070xDP5, G070xPS3, e assim sucessivamente para os demais municípios.

Os percentuais de cada UPNxBH por município, utilizados para o cálculo do saldo disponível para novos empreendimentos na região de estudo, podem ser visualizados na Tabela 14.

Tabela 14 – Percentual de cada unidade de paisagem e bacia hidrográfica (UPNxBH) presente em cada município que compõe a região de estudo

| UPNxBH | Amaral Ferrador | Cachoeira do Sul | Dom Feliciano | Encruzilhada do Sul | Pantano Grande | Piratini | Santana da Boa Vista | Fora dos municípios da região de estudo |
|---------------|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|--|
| G070xDP1 | 0% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 89% |
| G070xDP5 | 0% | 31% | 0% | 1% | 7% | 0% | 3% | 58% |
| G070xPS3 | 0% | 14% | 9% | 33% | 6% | 0% | 2% | 37% |
| L030xDP5 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% |
| L030xPS3 | 2% | 0% | 5% | 27% | 0% | 2% | 14% | 48% |
| L030xPS4 | 7% | 0% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 82% |
| L030xPS5 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 46% | 0% | 54% |
| L030xPS6 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 49% | 0% | 51% |
| L040xPL4 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| L040xPS5 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 31% | 0% | 69% |
| L040xPS6 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 6% | 0% | 94% |
| L040xPS7 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 8% | 0% | 92% |
| G060xDP1 | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 98% |
| G060xDP5 | 0% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 95% |

Fonte: FEPAM, elaborado pela autora.

Algumas unidades de paisagem possuem um alto saldo para novos plantios, mas estão presentes em uma pequena proporção dentro do município (Tabela 14), como por exemplo a G060xDP5 onde apenas 5% da sua totalidade está dentro do município de Cachoeira do Sul. Assim, usando o princípio de proporcionalidade, apenas 5% do seu saldo foi considerado disponível nesse município.

Dessa mesma maneira, foi calculado o saldo de hectares permitido para os municípios de Amaral Ferrador, Cachoeira do Sul, Dom Feliciano, Encruzilhada do Sul, Pantano Grande, Piratini e Santana da Boa Vista, e os valores podem ser visualizados na Tabela 15.

Tabela 15 – Saldo em hectares permitido para novos plantios com silvicultura nas unidades de paisagem e bacia hidrográfica (UPNxBH) dentro dos municípios da região de estudo

| UPNxBH | Amaral Ferrador | Cachoeira do sul | Dom Feliciano | Encruzilhada do Sul | Pantano Grande | Piratini | Santana da Boa Vista |
|-------------|-----------------|------------------|---------------|---------------------|----------------|----------|----------------------|
| G070xDP1 | - | 1.785 | - | - | - | - | - |
| G070xDP5 | - | 9.776 | 14 | 368 | 2.314 | - | 843 |
| G070xPS3 | - | - | - | - | - | - | - |
| L030xDP5 | - | - | - | - | - | - | 1.915 |
| L030xPS3 | 953 | 120 | 2.022 | 10.544 | - | 935 | 5.567 |
| L030xPS4 | 3.946 | - | 6.445 | 17 | - | - | - |
| L030xPS5 | - | - | - | - | - | 4.630 | - |
| L030xPS6 | - | - | - | - | - | 423 | - |
| L040xPL4 | - | - | - | - | - | 59 | - |
| L040xPS5 | - | - | - | - | - | 20.931 | - |
| L040xPS6 | - | - | - | - | - | 297 | - |
| L040xPS7 | - | - | - | - | - | 2.730 | - |
| G060xDP1 | - | 55 | - | - | - | - | - |
| G060xDP5 | - | 2.750 | - | - | - | - | - |
| Total Geral | 4.899 | 14.486 | 8.481 | 10.930 | 2.314 | 30.006 | 8.325 |

Foi identificado um saldo de 79.440 hectares disponíveis para plantio de silvicultura, distribuídos nos sete municípios do estudo e em 14 unidades de paisagem (UPNxBH) que compõe essa região, de acordo com o ZAS, até maio de 2023.

O município com maior quantidade de hectares disponíveis para novos empreendimentos florestais é Piratini, com um saldo de 30.006 hectares. Ou seja, 38% do total disponível para novos plantios em toda a região de estudo, estão localizados neste município, já a cidade com a menor quantidade de hectares desimpedidos para formação de novos plantios foi Pantano Grande, com 2.314 hectares.

Esse mecanismo para identificação do quantitativo de saldo por município, além das restrições que o ZAS impõe como distância entre maciços florestais, tamanho máximo dos maciços, limite de ocupação para silvicultura na UPNxBH torna a análise estratégica para instalação de novos empreendimentos complexa, já que para um mesmo município existem restrições diferentes no que tange ao licenciamento ambiental, dependendo da unidade de paisagem e bacia hidrográfica em que o local está inserido.

Além disso, pode acontecer de um mesmo empreendedor (seja pessoa física ou jurídica) desejar investir no município, mas poder investir apenas em uma parcela ou em determinado local deste, dificultando as estratégias comerciais e logísticas. Cabe ressaltar que o mesmo não ocorre com as outras duas principais culturas praticadas na região, a pecuária e a agricultura, uma vez que nenhuma delas possui um zoneamento ambiental para sua atividade, o que significa que suas práticas são irrestritas em termos de unidade de paisagem e bacia hidrográfica, devendo seguir apenas a legislação federal.

Para essas culturas anuais não há necessidade de se verificar, por exemplo, distância entre lavouras de soja, tamanho máximo de lavouras de soja, em contrapartida, o setor de silvicultura enfrenta numerosas barreiras jurídicas para sua implantação e não possui uma igualdade de condições com as demais atividades agrícolas praticadas na região, o que o torna menos competitivo. A expansão e o desenvolvimento estratégico desse setor estão limitados no estado, especialmente devido as restrições que a legislação estadual impõe.

Por fim, é importante ressaltar que a atualização do ZAS era inicialmente prevista a cada 5 anos e não ocorreu, gerando frustração pelos interessados no desenvolvimento do setor, além de ter se tornando um documento obsoleto mediante as novas tecnologias e estudos disponíveis sobre o setor de silvicultura.

Ademais não foi encontrado nenhum outro estudo técnico-científico que analise saldo disponível (por município) para plantio de silvicultura, nas diferentes unidades de paisagem no

Rio Grande do Sul, o que reforça a importância desse tipo de análise para definições de estratégias de desenvolvimento do setor florestal em diferentes locais do estado.

5 CONCLUSÃO

A região estudada contempla 1.476.701 hectares totais, com destaque para os usos do solo de silvicultura e a agricultura (especialmente os cultivos de soja). Ainda, outras duas tipologias merecem destaque que são a formação florestal e a formação campestre.

Os municípios que compõe a Serra do Sudeste têm uma vocação florestal, com destaque para os municípios de Encruzilhada do Sul e Piratini, formando um aglomerado industrial com empreendimentos que podem proporcionar o aumento do desenvolvimento do setor na região, se planejados de maneira sólida e eficaz.

A estrutura fundiária predominante na região é composta principalmente por médias e grandes propriedades rurais, onde aproximadamente 65% das propriedades têm sua área total acima de 4 módulos fiscais, o que tende a favorecer modelos de desenvolvimento econômico e produtivo mais centralizados e concentrados. Essa realidade já foi comprovada ao longo dos séculos pelos fatos históricos que marcaram a formação econômica da região.

Considerando as áreas com plantios de silvicultura, cerca de 82% de todas as licenças ambientais da região estão vinculadas a empreendedores enquadrados como pessoa jurídica, sendo que dos 46 empreendedores declarados como pessoa jurídica, seis empresas se sobressaem detendo 76% da área licenciada na região, o que evidencia que grande parte da produção já está comprometida para os seus detentores.

Através do Índice de Gini, que teve uma média de 0,885, foi constatado uma concentração forte a muito forte das áreas plantadas com silvicultura.

O limite permitido para novos plantios na região de estudo é de 79.440 hectares, sendo que o município com maior quantidade de hectares disponíveis para novos empreendimentos florestais é Piratini e Pantano Grande é o município com a menor quantidade de hectares. Ou seja, a área total da região é de 1.476.701 hectares, apenas 5% do território da Serra do Sudeste pode ser acrescido com plantios de silvicultura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região de estudo abrange 14 unidades UPNxBH, cada uma com características distintas, como limites de ocupação, tamanho e distância entre maciços. Essas restrições complexas dificultam a análise estratégica para a instalação de novos empreendimentos, podendo contribuir no desinteresse por parte de novos investidores. Além disso, a falta de incentivos e políticas de desenvolvimento da silvicultura no estado também contribui para esse desinteresse.

O objetivo do Zoneamento Ambiental para a atividade de Silvicultura era proporcionar uma ferramenta de gestão que otimizasse de forma sustentável o uso do solo no Estado. No entanto, as restrições impostas exclusivamente as florestas plantadas, em contraste com as demais culturas praticadas na região, têm resultado em uma menor competitividade da silvicultura e criado condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento.

A Silvicultura é uma via sustentável e necessária para a cadeia produtiva, além disso, pode ser uma alternativa eficaz para o desenvolvimento da Serra do Sudeste, bem como da economia do Rio Grande do Sul

As restrições relacionadas às UPNxBH, no Zoneamento Ambiental, em vigor desde 2010, deveriam passar por revisões periódicas a cada 5 anos. No entanto, o plano permanece sem atualizações desde a sua formulação inicial. As ferramentas utilizadas na sua elaboração estão desatualizadas, tornando-se necessárias novas análises técnicas e científicas para uma revisão adequada.

Estimular a silvicultura em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, além da inserção de diferentes tipos de empreendedores, sejam eles pessoa física ou jurídica, através de parcerias com diversas instituições público-privadas e incentivar a formulação de novas políticas públicas, bem como a atualização do Zoneamento Ambiental em vigor, é a melhor alternativa para que a região tenha um desenvolvimento pleno e abrangente.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Rodrigo de. Portos do estado encerram 2021 com recorde de movimentação de cargas. **Portos RS**, Porto Alegre-RS, 10 jan. de 2022. Disponível em: [https://www.portosrs.com.br/site/imprensa_e_midia/noticia/1258#:~:text=As%20exporta%C3%A7%C3%B5es%20no%20porto%20rio,gr%C3%A3o%20\(38%2C23%25\)](https://www.portosrs.com.br/site/imprensa_e_midia/noticia/1258#:~:text=As%20exporta%C3%A7%C3%B5es%20no%20porto%20rio,gr%C3%A3o%20(38%2C23%25).). Acesso em: 14 jun. 2023.
- ALHO, Denise Rodrigues; JÚNIOR, José Marques; CAMPOS, Milton Cesar Costa. Caracterização física, química e mineralógica de Neossolos Litólicos de diferentes materiais de origem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 2, p. 117-122, 2007. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v2i2a183/1384>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- ALONSO, José Antonio Fialho; BENETTI, Maria Domingues; BANDEIRA, Pedro Silveira. **Crescimento econômico da Região Sul do Rio Grande do Sul: Causas e Perspectivas**. Porto Alegre: FEE, 1994. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/digitalizacao/crescimento-economico-regiao-sul-rio-grande-do-sul-causas-perspectivas/crescimento-economico-regiao-sul-rio-grande-do-sul-causas-perspectivas-texto.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- ALVES, Flamarion Dutra; SILVEIRA, Vicente Celestino Pires. Evolução das desigualdades regionais no Rio Grande do Sul: espaço agrário, imigração e estrutura fundiária. **Caminhos de geografia**, v. 9, n. 26, p. 1-15, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15806/8933>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- ARACRI, Luís Angelo dos Santos. Concentração de Capitais do Agronegócio Florestal e a Especialização Produtiva da Região de Curvelo, Minas Gerais (Brasil). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 3716-3728, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22947/18424>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DE EMPRESAS FLORESTAIS – AGEFLOR. **Anuário AGEFLOR 2022**. Ano-Base 2021. Porto Alegre-RS, 2022. Disponível em: <http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2022/12/ANUARIO-AGEFLOR-2022-WEB.pdf>. Acesso em: 29 maio 2023.
- BARROSO, Véra Lucia Maciel. O povoamento do território do Rio Grande do Sul/Brasil o Oeste como direção. **Revista Estudos Históricos**, n. 2, p. 1-29, 2009. Disponível em: https://estudioshistoricos.org/edicion_2/vera_maciel.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023.
- BINKOWSKI, Patrícia. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na " metade Sul" do Rio Grande do Sul**. 2009. 212 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: https://www.ufrgs.br/temas/wp-content/uploads/2021/04/2009_PATRICIA_BINKOWSKI.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023.
- BOLFE, Édson Luis *et al.* Uso, ocupação das terras e banco de dados geográficos da metade sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1729-1737, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cr/a/XHQmkGj3Fv7szvtTYzGgvGq/?lang=pt>. Acesso em 03 ago. 2023.

CASTRO, Alberto William Viana de; PEDROZO, Eugênio Ávila; QUADROS, José Lauro de. **Cadeias produtivas do agronegócio florestal na região Sul do Brasil**. 2008. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/jornadas/2/E13-06.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.

CORRÊA, Augusto Ormazabal de Faria. O zoneamento ambiental da silvicultura do Rio Grande do Sul. Principais atores e uma perspectiva jurídico-institucional. **Revista de Gestão Social e Ambiental-RGSA**, v. 4, n. 2, p. 118-137, 2010. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/273/107>. Acesso em: 03 ago. 2023.

ECHER, Reges *et al.* Usos da terra e ameaças para a conservação da biodiversidade no bioma Pampa, Rio Grande do Sul. **Revista Thema**, v. 12, n. 2, p. 4-13, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/318/154>. Acesso em: 03 ago. 2023.

EMBRAPA. **Módulos Fiscais**. [S.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 03 ago. 2023.

FARIAS, Jorge Antonio de. **Atividade florestal no contexto da fomicultura: oportunidade de desenvolvimento regional, diversificação, geração de emprego e renda**. 2010. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2010.

FLORIANO, Eduardo Pagel. **Subsídios para o planejamento da produção de *Pinus elliottii* Engelm. Na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul**. 2008. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3717/EDUARDOPAGELFLORIANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2023.

GRZYBOVSKI, Denize; PEREIRA, André da Silva. Desenvolvimento Econômico na Região Colonial no Rio Grande do Sul: uma análise das implicações da Constituição Econômica de 1891. **Desenvolvimento em Questão**, v. 11, n. 24, p. 110-140, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/528>. Acesso em: 03 ago. 2023.

GONZAGA, Rafael Dias. **A atividade florestal como alternativa de renda para o pequeno produtor rural na metade Sul do RS**. 2005. 75 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

HEIDRICH, Álvaro Luiz. **Além do latifúndio: geografia do interesse econômico gaúcho**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000.

HOFFMANN, Rodolfo. **Distribuição de renda: medida de desigualdade e pobreza**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1998.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - IBÁ. **Relatório anual 2022**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2023.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – IDH-M. **IDHM UF 2010**. Ranking IDHM Unidades da Federação, 2010. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/idhm-uf-2010>. Acesso em: 03 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema online IBGE**. 2015. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pesquisa/37/30255?tipo=ranking&indicador=30255>. Acesso em: 12 jun. 2023.

LEITE, Acácio Zuniga. Análise da concentração fundiária no Brasil: desafios e limites do uso do índice de Gini. **Revista Nera**, v. 43, p. 10-28, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/5559/4371>. Acesso em: 03 ago. 2023.

LIMA, Letícia de. **As transformações socioeconômicas e ambientais do cultivo de eucalipto e acácia negra no município de Arroio dos Ratos-RS**. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

LOPES, Marina Stygar. As principais contribuições do setor florestal à biodiversidade brasileira. **Mata Nativa**, Viçosa-MG, 29 ago. 2019. Disponível em: <https://matanativa.com.br/setor-florestal-contribuicoes/> Acesso em: 19 jun. 2023.

LÜBECK, Elisa; SCHNEIDER, Flavio Miguel. **Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável da Mesorregião Metade Sul**. Santa Maria: Pallotti, 2003.

MAPBIOMAS. 2021. **Coleção 7.1 do MapBiomias de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil cobre o período de 1985 e 2021**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

MATTE, Alessandra; WAQUIL, Paulo Dabdab. Dinâmicas socioeconômicas e produtivas no Rio Grande do Sul: situação das Microrregiões Campanha Meridional e Serra do Sudeste. **Revista Ambiente**, v.14, n. 1, p. 101-118, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/230461006.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOREIRA, José Mauro Magalhães Ávila Paz; OLIVEIRA, Edilson Batista de. **Importância do setor florestal brasileiro com ênfase nas plantações florestais comerciais**. Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. Embrapa, cap. 1. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164206/1/Plantacoes-florestais-Capitulo-1.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.

NETO, Helena Brum; BEZZI, Meri Lourdes. Regiões culturais: a construção de identidades culturais no Rio Grande do Sul e sua manifestação na paisagem gaúcha. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 135-155, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/zGNdSfM7NRsmwrRjZfcxMWp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.

NOCE, Rommel *et al.* Concentração das exportações no mercado internacional de madeira serrada. **Revista Árvore**, v. 29, n. 3, p. 431-437, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/6wzKJ9jJDFwYqvWBmCSbJWt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 ago. 2023.

OLIVEIRA, Edilson Batista de; OLIVEIRA, Yeda Maria Malheiros de; SCHAITZA, Erich Gomes. **Plantações florestais comerciais e a biodiversidade**. 2017. Brasília, DF: Embrapa Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1076146/1/Capitulo4vs22nov2017.pdf>. Acesso em 28 jul. 2023.

PASA, Débora Luana. **Caracterização fundiária e dimensionamento de florestas de *Acacia mearnsii* De Wild na metade Sul do Rio Grande do Sul**. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018.

PASA, Débora Luana *et al.* O setor florestal como base para o desenvolvimento socioeconômico regional: um estudo de caso em Encruzilhada do Sul, RS. **Revista do Instituto Florestal**, v. 32, n. 1, p. 29-41, 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/sites/234/2020/08/revista-if-32-1-artigo-3-19_08_2020.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento e Gestão. 2007. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento e Gestão.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONSEMA nº 187/2008**. Aprova o Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura no estado do Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02103520-resolucao-187-08-com-os-anexos.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS. Volume I. Porto Alegre, 2010a**. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02095822-resolucao-227-09-anexo-vol-1-estrutura-metodologia-e-resultados.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura no RS. Volume II. Porto Alegre, 2010b**. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02095820-resolucao-227-09-anexo-vol-2-diretrizes-da-silvicultura-por-unidade-de-paisagem-e-bacia-hidrografica.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

ROSSATO, Maira Suertegaray. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 240 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

ROVEDDER, Ana Paula Moreira. Bioma Pampa: relações solo-vegetação e experiências de restauração. In: **Anais do LXIV Congresso Nacional de Botânica: botânica sempre viva e XXXIII ERBOT Encontro Regional de Botânicos MG, BA e ES**. Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, 2013.

SILVA, Maick da; TRENTIN, Aline Biasoli. Identificação de áreas de silvicultura em relação à declividade na microrregião da campanha central- RS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 2020.

SOUSA, Lorena Ferreira da Cunha e *et al.* Modelo de ranqueamento empresarial para análise da relevância das empresas no setor de florestas plantadas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 41, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1820>. Acesso em: 03 ago. 2023.

TEIXEIRA, Débora da Silva. **Influência do estado e da legislação sobre o setor florestal do Rio Grande do Sul**. 2016. 100 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

TRENTIN, Aline Biasoli. **Modelos para estimativa de biomassa em área de eucalipto no sudeste do estado do Rio Grande do Sul**. 2014. 94 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

UBERTI, Gustavo Martins. **Limites e possibilidades ao desenvolvimento de um arranjo produtivo local de base florestal na serra do sudeste Rio Grande do Sul, Brasil: governança local para tomada de decisões**. 2017. 51 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

VALVERDE, Sebastião Renato; BAIERO, Diogo Sena. Produção florestal em nível de produtor. **Revista Opiniões**, n. 48, p. 42-43, 2017. Disponível em: <https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/16-producao-florestal-em-nivel-de-produtor/>. Acesso em: 09 jun. 2023.

VIDIGAL, Vinícius Gonçalves; VIDIGAL, Cláudia Bueno Rocha; PARRÉ, José Luiz. Distribuição espacial da produtividade da soja no Rio Grande do Sul: um estudo exploratório. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 40, n. 2, p. 1-9, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/33652/pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.