

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UMA ANÁLISE GEOAGRONÔMICA DA VITIVINICULTURA NA FRONTEIRA  
OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES PARA O  
CULTIVO DA *Vitis vinifera* L.

SIDNEY FERREIRA DE ARRUDA

ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR SIDNEI LUÍS BOHN GASS

PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2021.

SIDNEY FERREIRA DE ARRUDA

Orientador: Professor Doutor Sidnei Luís Bohn Gass

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Roberto Verdum (PPG em Geografia / IG / UFRGS)

Profa. Dra. Michele Lindner (PPG em Geografia / IG / UFRGS)

Profa. Dra. Luciana Zago Ethur (Curso de Agronomia / UNIPAMPA)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito de obtenção do título de **Mestre em Geografia**.

PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2021.

### CIP - Catalogação na Publicação

Arruda, Sidney Ferreira de  
UMA ANÁLISE GEOAGRONÔMICA DA VITIVINICULTURA NA  
FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: LIMITAÇÕES E  
POTENCIALIDADES PARA O CULTIVO DA *Vitis vinifera* L. /  
Sidney Ferreira de Arruda. -- 2021.  
152 f.  
Orientador: Sidnei Luís Bohn Gass.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa  
de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, BR-RS,  
2021.

1. MapBiomias. 2. Vinhedos. 3. Campanha Gaúcha. 4.  
Paisagem. 5. Geografia Tecnológica. I. Gass, Sidnei  
Luís Bohn, orient. II. Título.

*In memoriam* Tio Geraldo.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e toda comunidade acadêmica pela oportunidade de realização deste estudo.

Ao meu orientador, Professor Doutor Sidnei Luís Bohn Gass que vem aceitando este papel desde a graduação. A quem sou grato pelo apoio, compreensão, incentivo e confiança que me fez seguir a direção na construção deste trabalho agora no mestrado. Agradeço também pela sua amizade!

A todos que contribuía, de forma direta ou indiretamente, com a “vaquinha virtual” que proporcionou a minha permanência no mestrado.

À minha mãe, Laurenny Ferreira, pelo amor incondicional e por trilhar comigo essa estrada em busca do conhecimento que vem trazendo grandes desafios desde a graduação. Também aos meus avós, Edithe e Geraldo Lacerda.

À professora Karla Silveira que durante a minha graduação na Universidade Federal do Pampa sempre esteve ao meu lado me ensinando a Matemática e a como utilizar as tecnologias assistivas em prol do meu desenvolvimento em quando acadêmico do curso de Agronomia daquela instituição e por fim, asfaltando o caminho deste mestrado com o seu incentivo e apoio.

Aos colegas de jornada de mestrado, pelo acolhimento e respeito nas turmas onde passei, os debates só fez enriquecer mais este estudo.

À irmã de orientador Priscila Neiland que durante o mestrado dividimos as alegrias e angústias de uma vida de pós-graduando, por vezes da própria existência, e com isso a nossa amizade foi florescendo e espero agora colher os seus frutos para todo sempre, ou até quando a vida permitir.

A todos, gratidão!

[...] Meu coração é pequeno  
Porque Deus me fez assim  
O rio grande é bem maior  
Mas cabe dentro de mim [...]

[...] Querência amada dos parreirais  
Da uva vem o vinho  
Do povo vem o carinho [...]

(Teixeirinha, 1975).

## RESUMO

Pressupõe-se que o cultivo da uva seja uma das atividades agrícolas mais antiga desenvolvida pelo. Originária da bacia do mediterrâneo, segundo a literatura, e em tempo antes da era do bronze a uva já era cultivada com o propósito para a vinificação, principalmente a espécie *Vitis vinifera* L. Com isso, a sua expansão pelo mundo concentra-se principalmente entre os paralelos 30° N e 39° N e 30° S e 44° S, onde o clima é tipicamente de verão seco e inverno chuvoso. No Brasil, o cultivo da uva ganha expressão com a chegada de imigrantes italianos no Planalto do Rio Grande do Sul. Neste sentido, a região passa a ser conhecida como Vale dos Vinhedos e torna-se a maior produtora de uva do país, destinando essa produção praticamente à fabricação de vinhos. Anos depois, com pesquisas avançando no setor enológico, novas áreas com vinhedos em várias regiões no Brasil ganham destaque. Variando dentro do território nacional, hoje encontra-se cultivo de uva tanto no sul do país como no sudeste e nordeste. Enquanto isso, políticas públicas e novas tecnologias aumentam a competitividade do vinho Gaúcho no mercado, principalmente internacionalmente. À vista disso, na década de 1970 parcerias entre instituições de pesquisas brasileiras e empresas multinacionais do setor vitícola são firmadas e por meio destas são realizados estudos de zoneamento agrícola para a uva no Rio Grande do Sul. Assim surgem uma nova expansão do cultivo da uva neste Estado para áreas onde as condições de clima, relevo e solo são as mais favoráveis para a produção de vinhos finos. Maluf et al., (2014), mais recentemente destaca, também por meio de zoneamento, o grande potencial da região oeste do Rio Grande do Sul para o cultivo da *Vitis vinifera* L. Para estes autores esta região apresenta as condições edafoclimáticas que vêm caracterizar um vinho de qualidade e, segundo os mesmos, nas zonas não indicadas para o cultivo da uva limita-se aos tipos de solos. Neste cenário, o único município da região que encontra-se no zoneamento para o cultivo da uva com maior área cultivada é Santana do Livramento, outros municípios desta mesma zona deve um início de implementação de vinhedos com queda de suas áreas nos anos seguintes. Neste contexto, partindo da problemática de que somente as características dos solos limita o potencial de cultivo de uva nesta região ou pode ser associado a outros fatores, essa pesquisa teve como categoria de análise a Paisagem da região geoeconômica COREDE Fronteira Oeste. Com métodos quantitativos e qualitativos e tendo como base a cartografia temática, foram investigados os elementos climáticos, geomorfológicos e pedológicos do COREDE em soma com o dinamismo da cobertura vegetal e uso das terras no período 1985-2018-2019 nos diversos intervalos dentro desta faixa temporal. Como resultados foi identificado, por meio das fontes de dados utilizadas neste estudo, uma vitivinicultura em escala regional que é influenciada principalmente pela estrutura fundiária. Onde as condições, principalmente os elementos climáticos, tendem a tornar a fronteira oeste do Rio Grande do Sul uma grande produtora de uva. No entanto, pelas análises realizadas desta pesquisa, quanto maior a intensidade de uso das terras com monocultura, por vezes, monocultura somada a pecuária, restringe-se mais o cultivo e expansão da uva.

**Palavras-chave:** MapBiomas. Vinhedos. Campanha Gaúcha. Sistema de Informações Geográficas. Geografia Tecnológica. Paisagem.

## ABSTRACT

It is assumed that the cultivation of grapes is one of the oldest agricultural activities developed by man. It originated in the Mediterranean basin, according to the literature, and in times before the bronze age, the grape was already cultivated for winemaking, especially the species *Vitis vinifera* L. Thus, its expansion around the world is concentrated mainly between parallels 30° N and 39° N and 30° S and 44° S, where the climate is typically dry summer and rainy winter. In Brazil the cultivation of grapes gains expression with the arrival of Italian immigrants on the Plateau of Rio Grande do Sul. In this sense, the region becomes known as Vale do Vinhedos and becomes the largest grape producer in the country, destining this production practically to the production of wines. Years later, with research advancing in the enological sector, new areas with vineyards in various regions in Brazil gain prominence. Varying within the national territory, today one can find grape cultivation in the south of the country as well as in the southeast and northeast. Meanwhile, public policies and new technologies increase the competitiveness of Gaucho wine in the market, especially internationally. Because of this, in the 1970s partnerships between Brazilian research institutions and multinational companies in the wine industry are signed and through them are conducted agricultural zoning studies for grapes in the Rio Grande do Sul. Thus arise a new expansion of grape cultivation in this state to areas where the conditions of climate, relief, and soil are the most favorable for the production of fine wines. Maluf *et al.*, (2014), more recently highlights, also through zoning, the great potential of the western region of Rio Grande do Sul for the cultivation of *Vitis vinifera* L. For these authors, this region presents the soil and climate conditions that come to characterize a quality wine and, according to them, the areas not indicated for grape cultivation are limited to soil types. In this scenario, the only city in the region that is zoned for the cultivation of grapes with the largest cultivated area is Santana do Livramento, other municipalities in this same zone must a beginning of the implementation of vineyards with a drop in their areas in the following years. In this context, starting from the problem that only the characteristics of the soils limit the potential for grape cultivation in this region or can be associated with other factors, this research had as a category of analysis the Landscape of the geoeconomic region COREDE West Border. With quantitative and qualitative methods and based on thematic cartography, the climatic, geomorphological, and pedological elements of the COREDE were investigated in sum with the dynamism of the vegetation cover and land use in the period 1985-2018-2019 in the various intervals within this temporal range. As result, it was identified, through the data sources used in this study, regional-scale viticulture that is mainly influenced by the land structure. Where the conditions, mainly the climatic elements, tend to make the western border of Rio Grande do Sul a major grape producer. However, by the analyses performed in this research, the greater the intensity of land use with monoculture, sometimes monoculture added to livestock, the more the cultivation and expansion of the grape are restricted.

**Keywords:** MapBiomias. Vineyards. Campanha Gaúcha. Geographic Information System. Technological Geography. Landscape.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do COREDE Fronteira Oeste com identificação dos municípios produtores de uvas europeias .....	21
Figura 2 - Mapa da densidade demográfica dos municípios do COREDE Fronteira Oeste para o ano de 2010 .....	23
Figura 3 - Mapa da população total, urbana e rural dos municípios do COREDE Fronteira Oeste, em 2010.....	24
Figura 4 - Mapa da variação da população rural dos municípios do COREDE Fronteira Oeste, entre os anos de 2000 e 2010 .....	25
Figura 5 - Fluxograma do desenvolvimento da dissertação .....	36
Figura 6 - Esquematização do ciclo da videira <i>Vitis vinífera</i> para o hemisfério sul... 39	
Figura 7 - Tipos de sistemas de condução de vinhedos.....	40
Figura 8 - Média total de insolação mensal (horas) na Fronteira Oeste (Itaqui-RS). 43	
Figura 9 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em Itaqui .....	61
Figura 10 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em São Gabriel 62	
Figura 11 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em Santana do Livramento.....	64
Figura 12 – Gráfico da área cultivada com uva em Santana do Livramento e Quaraí de 2012 a 2019.....	66
Figura 13 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de Quaraí no período de 2012 a 2019 .....	68
Figura 14 - Gráfico da área cultivada com arroz em Quaraí no período de 2012 a 2019 .....	69
Figura 15 - Gráfico da área cultivada com arroz em Itaqui, Uruguaiana e São Borja no período de 2012 a 2019 .....	70
Figura 16 Gráfico da área cultivada com soja em Itaqui, Uruguaiana e São Borja no período de 2012 a 2019 .....	71
Figura 17 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de Itaqui, São Borja e Uruguaiana no período de 2012 a 2019 .....	71
Figura 18 - Gráfico da área cultivada com uva em Itaqui, Uruguaiana e São Borja no período de 2012 a 2019 .....	72

Figura 19 - Gráfico do rebanho ovino efetivo de Itaqui, Santana do Livramento, Quaraí, São Borja e Uruguaiana no período de 2012 a 2019 .....	75
Figura 20 - Gráfico da área cultivada com soja em São Gabriel no período de 2012 a 2019 .....	76
Figura 21 - Gráfico da área cultivada com arroz em São Gabriel no período de 2012 a 2019 .....	76
Figura 22 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de São Gabriel no período de 2012 a 2019 .....	77
Figura 23 - Gráfico do rebanho ovino efetivo de São Gabriel no período de 2012 a 2019 .....	78
Figura 24 - Comparação da dinâmica temporal (1985-2018) entre formação campestre e agropecuária em valores relativos a área total do COREDE Fronteira Oeste .....	84

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Zoneamento Agroclimático para <i>Vitis vinifera</i> no COREDE Fronteira Oeste .....	105
Mapa 2 - Mapas das classes altimétricas e das declividades da região selecionada para o estudo.....	106
Mapa 3 - Mapas solarimétricos na base temporal sazonal do Rio Grande do Sul .	108
Mapa 4 – Mapas da média do total de insolação por semestre no Rio Grande do Sul .....	110
Mapa 5 - Os tipos climáticos do Rio Grande do Sul de acordo com Rossato (2011) .....	112
Mapa 6 - Mapa das Regiões Agroecológicas que abrangem o COREDE Fronteira Oeste.....	113
Mapa 7 - Mapa dos biomas do Rio Grande do Sul com localização do COREDE Fronteira Oeste.....	114
Mapa 8 - Mapa de identificação das Regiões fisiográficas no Rio Grande do Sul..	115
Mapa 9 - Mapa das Unidades Geomorfológicas do COREDE Fronteira Oeste.....	116
Mapa 10 - Mapa de classificação dos solos do COREDE Fronteira Oeste .....	117
Mapa 11 - Mapa da estrutura fundiária do COREDE Fronteira Oeste.....	118
Mapa 12 - Cobertura vegetal e uso da terra do COREDE Fronteira Oeste em mapas .....	119
Mapa 13 - Produção agropecuária do COREDE Fronteira Oeste de 2012 em mapas .....	124
Mapa 14 - Produção agropecuária do COREDE Fronteira Oeste de 2017 em mapas .....	127
Mapa 15 - Espacialização do rebanho efetivo bovino do COREDE Fronteira Oeste em 2019 .....	130
Mapa 16 - Espacialização do cultivo de uva no COREDE Fronteira Oeste em 2019 .....	131
Mapa 17 - Mapa da classificação dos solos de Santana do Livramento .....	132
Mapa 18 - Cobertura e uso da terra de Santana do Livramento em 2005.....	133
Mapa 19 - Cobertura e uso da terra de Santana do Livramento em 2019.....	134

Mapa 20 - Mapa da classificação dos solos de Quaraí .....	135
Mapa 21 - Cobertura e uso da terra de Quaraí em 2005.....	136
Mapa 22 - Cobertura e uso da terra de Quaraí em 2019.....	137
Mapa 23 - Espacialização do cultivo de arroz no COREDE Fronteira Oeste em 2019 .....	138
Mapa 24 - Espacialização do cultivo de soja no COREDE Fronteira Oeste em 2019 .....	139
Mapa 25 - Mapa da classificação dos solos de Uruguaiana.....	140
Mapa 26 - Cobertura e uso da terra de Uruguaiana em 2005 .....	141
Mapa 27 - Cobertura e uso da terra de Uruguaiana em 2019 .....	142
Mapa 28 - Mapa da classificação dos solos de Itaquí .....	143
Mapa 29 - Cobertura e uso da terra de Itaquí em 2005.....	144
Mapa 30 - Cobertura e uso da terra de Itaquí em 2019.....	145
Mapa 31 - Mapa da classificação dos solos de São Borja .....	146
Mapa 32 - Cobertura e uso da terra de São Borja em 2005.....	147
Mapa 33 - Cobertura e uso da terra de São Borja em 2019.....	148
Mapa 34- Mapa da classificação dos solos de São Gabriel .....	149
Mapa 35 - Cobertura e uso da terra de São Gabriel em 2005.....	150
Mapa 36 - Cobertura e uso da terra de São Gabriel em 2019.....	151
Mapa 37 - Mapa do potencial de cultivo da <i>Vitis vinifera</i> . considerando os elementos edafoclimáticos e da cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste .....	152

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Fontes dos dados cartográficos, climáticos, edafoclimáticas e socioeconômicos que serão utilizados na pesquisa a partir das instituições responsáveis pela produção, ano de referência e escala original. ....	37
Quadro 2 - Representação da variação tipológica e classificação da estrutura fundiária brasileira .....	60
Quadro 3- Elementos edafoclimáticos e da cobertura das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste.....	82
Quadro 4 - Dinâmica temporal (1985-2018) da cobertura e do uso das terras em valores relativos a área total do COREDE Fronteira Oeste.....	83
Quadro 5 - Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 1 do potencial de cultivo e expansão da uva .....	86
Quadro 6 - Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 2 do potencial de cultivo e expansão da uva .....	87
Quadro 7- Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 3 do potencial de cultivo e expansão da uva .....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias anuais das precipitações dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste.....	49
Tabela 2 - Médias mensais das precipitações e temperaturas dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste .....	49
Tabela 3 - Médias anuais da umidade relativa dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste.....	49
Tabela 4 - Médias anuais e dias com precipitações nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste.....	51
Tabela 5 - Variação da umidade relativa e das temperaturas nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste.....	51
Tabela 6 - Número médio de horas de frio abaixo de 7 °C e 10 °C nos períodos de maio-agosto e maio-setembro nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste.....	51

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo a - Dados dos censos agropecuários do IBGE utilizados no estudo ..... 102

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS.....	20
3 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
4 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL.....	26
4.1 A Paisagem como categoria de análise do uso histórico e da ocupação dos solos pelos sistemas agrícolas.....	28
4.2 Paisagem e Geografia tecnológica na análise da cobertura e uso histórico das terras.....	30
4.3 Fenologia e fisiologia vegetal nos estudos das paisagens agrícolas.....	31
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	33
6 <i>VITIS VINIFERA</i> : UMA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CULTIVO DA UVA EUROPEIA NO MUNDO E BRASIL.....	37
6.1 O cultivo de uva europeia na Fronteira Oeste do RS: a fenologia e fisiologia da espécie <i>Vitis vinifera</i> e as condições climáticas dessa região.....	38
7 PAISAGEM DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: Biodiversidade, Solos, cobertura e uso da terra e cultivo de <i>Vitis vinifera</i> .....	52
7.1 Partindo do bioma Pampa para uma descrição da Paisagem do COREDE Fronteira Oeste.....	53
7.2 Unidades Geomorfológicas e Solos da Paisagem do COREDE Fronteira Oeste.....	55
7.3 Dinâmica espaço-temporal da Cobertura vegetal e Uso da Terra no COREDE Fronteira Oeste.....	59
8 O MODELO ATUAL DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO COREDE FRONTEIRA OESTE E O CULTIVO DE UVA NA REGIÃO: Aptidão dos solos, mudanças do uso e cobertura das terras e o conflito dos municípios produtores de uva com o avanço da soja.....	65

9 A PAISAGEM DO COREDE FRONTEIRA OESTE E O SEU POTENCIAL PARA O CULTIVO DE <i>VITIS VINIFERA</i> .....	80
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	88
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

## 1 INTRODUÇÃO

A espécie *Vitis vinifera* L. é cultivada em regiões onde as condições climáticas são semelhantes às da bacia do Mediterrâneo. Clima tipicamente de verão seco e inverno chuvoso, que ocorre entre os paralelos 30° N e 39° N e 30° S e 44° S (COSTA, 2011).

No Brasil a uva foi introduzida pela expedição de Martin Afonso de Souza em São Vicente – SP, hoje Estado de São Paulo, em 1532. Mas o seu sucesso como exploração comercial foi a partir da chegada de imigrantes italianos no território brasileiro. De início a expansão de novos vinhedos aconteceu na metade sul de nosso país. Reconhecendo as condições climáticas desta região similares as de seus países, imigrantes, principalmente vindos da Itália, estabeleceram a vitivinicultura nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ARRUDA, 2018; MELLO, 2016).

Hoje a cultura da uva ganha, a cada dia, novas áreas de cultivo. Seja para fins de fabricação de vinhos, sucos e outros produtos derivados desta fruta, ou para fins de consumo *in natura*. Existem cultivos de videira em regiões já tradicionais no Brasil, como no Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha (Planalto-RS), assim como existem novas áreas de cultivo como no Vale do São Francisco (BA e PE), Chapada Diamantina (BA) e Campanha Gaúcha (RS) (CAMARGO; TONIETTO; HOFFFMANN, 2011; SEAGRI/BA, 2014).

Estudos de zoneamento agrícola realizados na década de 1970 permitiram o ingresso de empresas multinacionais ligadas à vitivinicultura no território brasileiro. Acontecimento ocorreu mais precisamente na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Hoje o município de Santana do Livramento é destaque na produção de vinhos finos dessa região (AMARAL *et al.*, 2009; ARRUDA, 2018; COSTA, 2011), embora sendo o Vale dos Vinhedos, região da Serra Gaúcha, o grande produtor de uva europeia até aquele momento.

Com evidências fortes ligando o desenvolvimento da vitivinicultura neste local com tradições culturais de um povo, ao passar dos anos aumenta a competitividade do mercado internacional do vinho e com isso a necessidade de incentivo de políticas e tecnologias voltadas para o setor vitícola brasileiro. À vista disso, surgem novas fronteiras agrícolas no Brasil com cultivo de uva destacadas por condições

edafoclimáticas mais favoráveis para a produção de vinhos finos de excelente qualidade (ARRUDA, 2018; MANICA; POMMER, 2006; RADÜNZ *et al.*, 2015).

Salientando especificamente a uva da espécie *V. vinifera*, esta apresenta, com condições edafoclimáticas favoráveis a seu cultivo, as características que se buscam para um vinho de qualidade. Quando cultivada em regiões de relevo plano, com índices de insolação desejados, associados com horas de frio ideais e níveis de precipitação suficientes, o resultado final é a alta produtividade da videira e dos vinhos finos com excelência (BRIXNER *et al.*, 2020).

Verifica-se na literatura a ausência de autores que diferenciam os termos viticultura e vitivinicultura. Enquanto o primeiro engloba o estudo do cultivo de uva para o consumo *in natura*, produção de suco, vinificação e outros derivados da uva, o significado da palavra vitivinicultura nos remete aos processos de utilização da uva para a fabricação do vinho. Assim como ao termo *terroir*, de origem francesa, que busca dar uma identidade a vinhos de regiões com características particulares de clima, relevo, solo e práticas culturais de seus atores locais na produção do vinho (TONIETTO, 2007; WILSON, 2001). Assim, se estabelece aqui a necessidade do uso da palavra vitivinicultura na presente pesquisa.

A Campanha Gaúcha é rica em tradições culturais e biodiversidade. As lutas do passado pela posse do território do sul do Brasil enraizaram em sua gente valores de respeito à terra, sendo que o desenvolvimento dessa região se volta para a figura do homem gaúcho. É marcante a paisagem campestre na Campanha Gaúcha, fazendo da agropecuária e orizicultura a base da economia local. Com um relevo quase colinoso e de cerros, e um clima de inverno frio e seco com verão chuvoso, os ecossistemas ali presentes são complexos e ao mesmo tempo simples aos olhos (SANTOS; TREVISAN, 2009).

Nesta perspectiva, é certo afirmar que as características climáticas associadas com os tipos de solos da Campanha Gaúcha, deixa evidente o potencial para o cultivo da uva *V. vinifera* na Fronteira Oeste do RS. Segundo Maluf *et al.*, (2014) os municípios como Santana do Livramento e Uruguiana ficam na zona mais indicada para o cultivo dessa espécie. Entretanto, outros municípios dessa mesma zona têm este potencial de cultivo limitados a fatores a serem investigados na presente pesquisa.

Neste contexto inicial, quais são estes fatores a serem investigados? De acordo com o próprio Maluf *et al.*, (2014), a pedologia, ou seja, os tipos de solos

encontrados em alguns municípios da região não são recomendados para o cultivo de uva segundo o seu trabalho. Porém, pela extensão territorial destes municípios e a potencialidade de retorno do cultivo da uva, mesmo em áreas menores, mas nas condições climáticas destacadas por Rossato (2011) da Fronteira Oeste, é certo afirmar somente a variável solo como fator que limite a expansão da vitivinicultura nesta região? E qual seria a influência da estrutura fundiária presente na fronteira oeste do Rio Grande do Sul nas mudanças da cobertura e uso das terras em uma escala espaço-temporal acelerada e também na expansão do cultivo de uva na região?

## **2 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS**

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi definido, como objetivo geral, caracterizar a paisagem, com ênfase para os elementos climáticos, geomorfológicos e pedológicos do COREDE Fronteira Oeste, evidenciando marcas da cobertura e uso da terra para compreender a dinâmica espaço-temporal da vitivinicultura com indagação a sua expansão, restrições e potencialidades nesta região.

Por sua vez, os objetivos específicos definidos são:

Caracterizar os elementos edafoclimáticos do COREDE Fronteira Oeste e relacionar estes com as condições adequadas recomendadas para o cultivo da espécie de videira *Vitis vinifera* para a vinificação;

Descrever o bioma que abrangem o COREDE Fronteira Oeste e associá-lo ao cultivo de *Vitis vinifera*;

Diagnosticar a cobertura e uso da terra do COREDE Fronteira Oeste e analisar a sua influência no estabelecimento e desenvolvimento da vitivinicultura nesta região e;

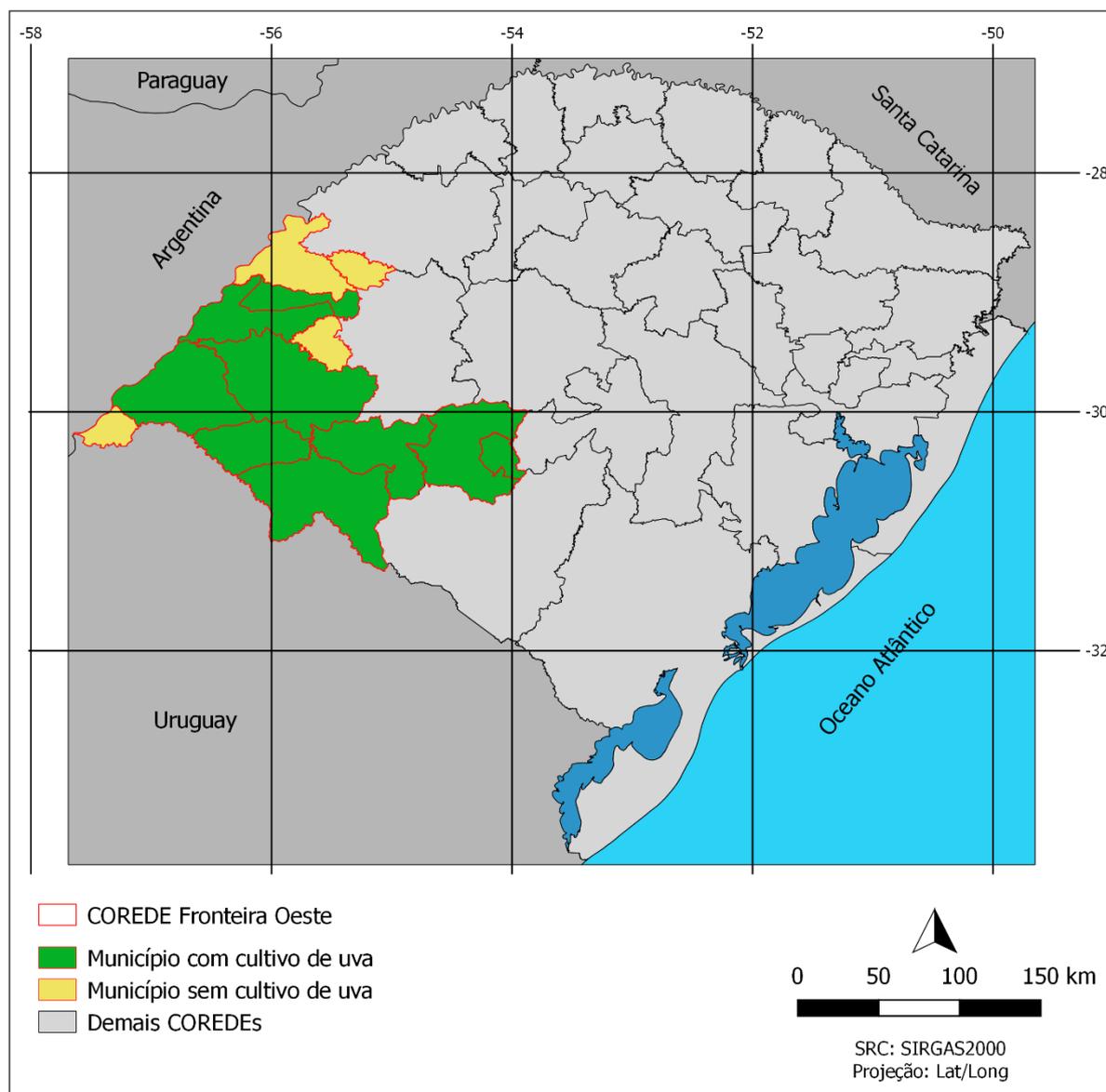
Analisar as potencialidades da vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste visando a sustentabilidade e o desenvolvimento local.

## **3 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Para definir uma área de estudo foi considerado a região geoeconômica COREDE Fronteira Oeste (figura 1). Nesta ficam situados os municípios de Alegrete, Barra do Quaraí, Itacurubi, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana, Quaraí, Rosário do Sul,

São Borja, São Gabriel, Santa Margarida do Sul, Santana do Livramento e Uruguai. De acordo com dados agropecuários do IBGE de 2019 (IBGE, 2019b), somente quatro destes municípios não apresentam áreas com cultivo de uvas europeias, como demonstrado na figura 1.

Figura 1 - Localização do COREDE Fronteira Oeste com identificação dos municípios produtores de uvas europeias



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2017); IBGE (2019b); SEPLAG (2019).

A presente área está dentro de zonas delimitadas pelo Zoneamento da Uva da espécie *Vitis vinifera* L. do Rio Grande do Sul, zonas observadas no mapa 1 do

caderno de mapas<sup>1</sup>. A Campanha Gaúcha, juntamente com a área de estudo da presente pesquisa, com potencial para cultivo de uvas europeias foi definida por Maluf *et al.*, (2014), com base em indicadores agroclimáticos como: temperatura média do ar, temperatura mínima do ar, precipitação pluvial, número de dias de geada, balanço hídrico, soma térmica, horas de frio e índices bioclimáticos auxiliares como o Produto Heliotérmico de Branas, Índice Heliotérmico de Huglin, Coeficiente Hidrotérmico de Zuluaga e Índice Heliopluiométrico de Maturação.

O COREDE Fronteira Oeste foi criado em 1991, sendo composto pelos treze municípios já mencionados. Uruguaiana o seu maior polo urbano regional, onde está localizado um dos mais importantes portos secos rodoferroviários do Brasil, responsável pelo escoamento de exportações e importações da Argentina (BANDEIRA, 2007; RIO GRANDE DO SUL, 2015).

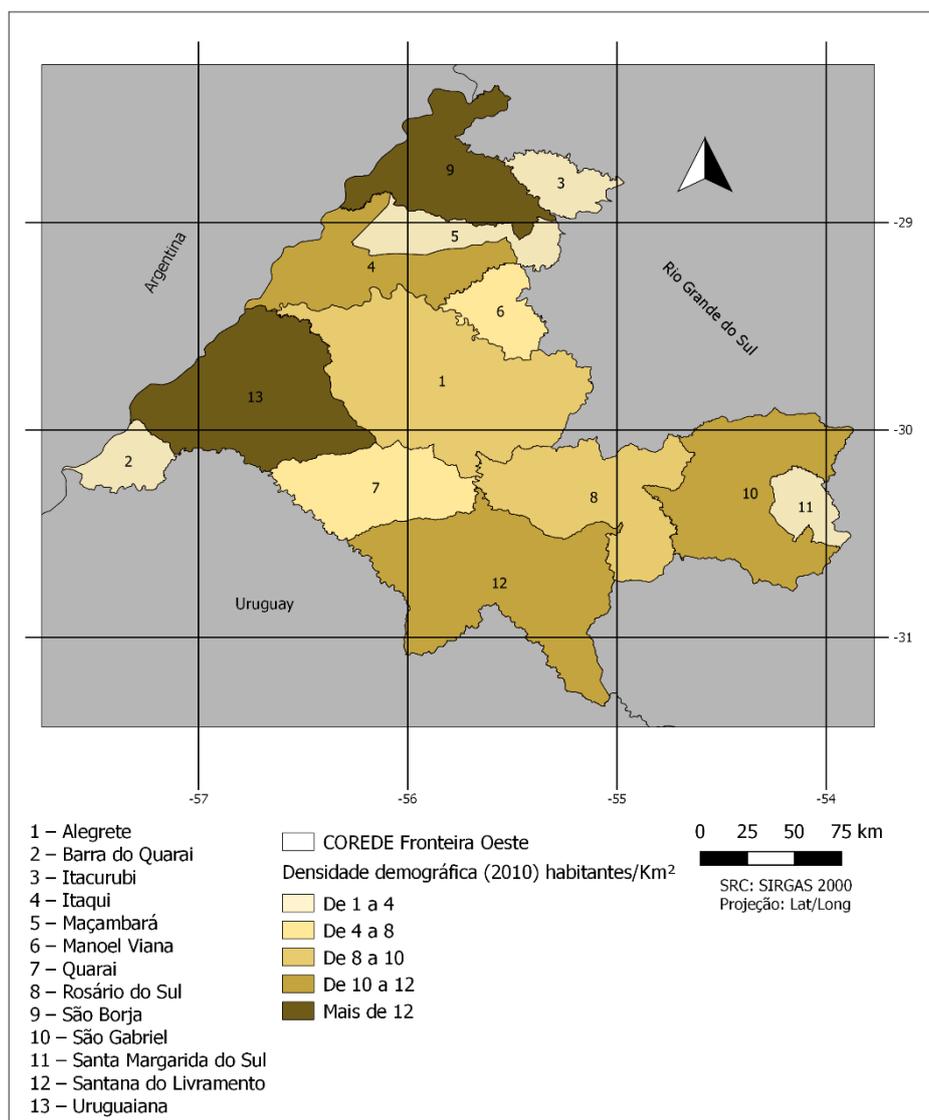
O COREDE Fronteira Oeste integra a conhecida Faixa de Fronteira continua que compreende uma área de 150 km estabelecida pela Constituição Federal, ao longo dos 15.719 km de fronteira do território brasileiro. Argentina e Uruguai são os países que fazem divisa com o Brasil nesta região do Estado do Rio Grande do Sul, formando assim, as cidades-gêmeas definidas por Portaria da União no ano de 2014. Essa região de fronteira é caracterizada pelas grandes distancias entre as cidades formadoras deste centro regional.

Sendo o maior em extensão do Estado, o COREDE Fronteira Oeste tem uma área de 46.237,1 km<sup>2</sup>, com uma população total no ano de 2010 de 530.150 habitantes, e tendo uma densidade demográfica neste mesmo ano de 11,5 hab/km<sup>2</sup>, segundo dados do ano de 2015, da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul, baseados no Censo de 2010 do IBGE (IBGE, 2010). Neste sentido, a grande extensão territorial dos municípios do COREDE Fronteira Oeste condiciona a essa região uma densidade demográfica relativamente baixa, como pode ser observado no mapa da figura 2.

---

<sup>1</sup> O caderno de mapas encontra-se no final da dissertação, após os anexos.

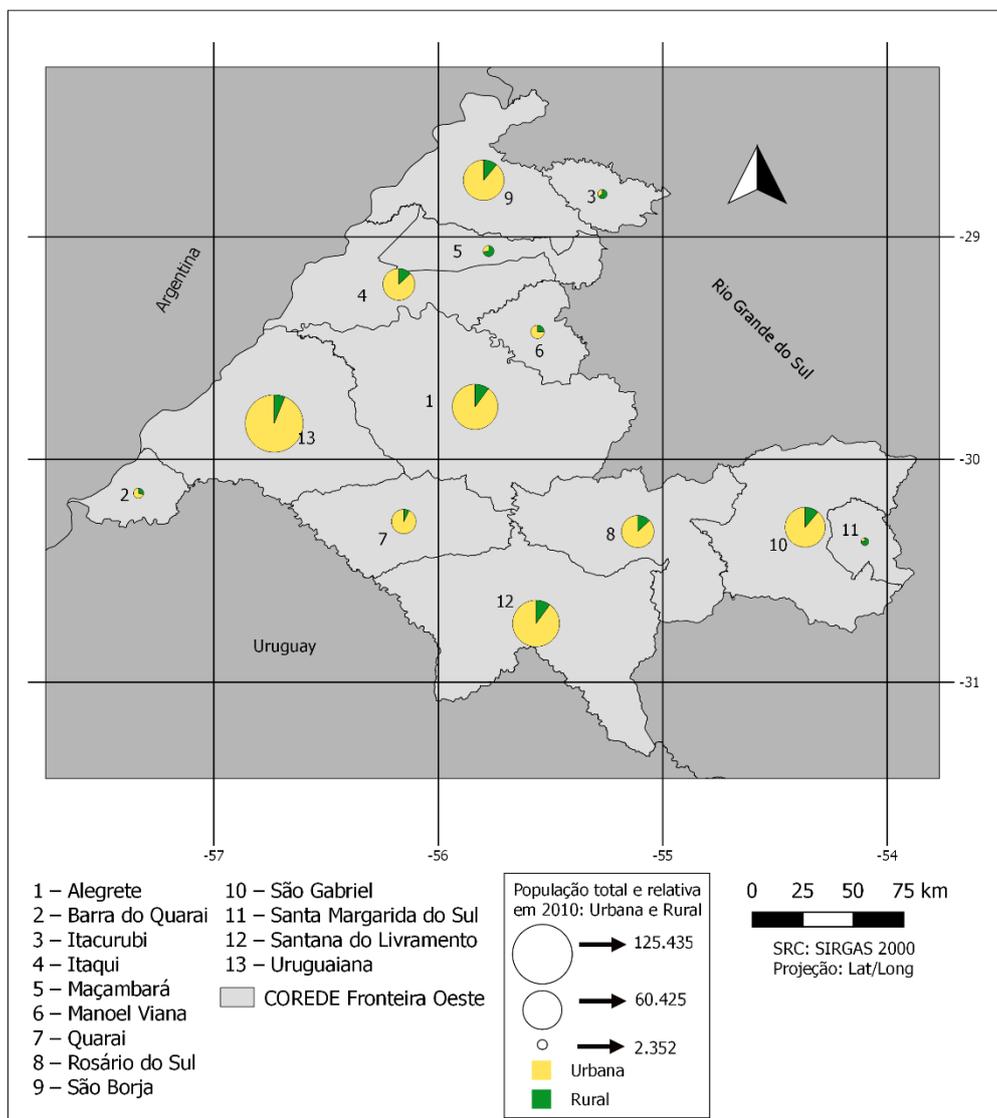
Figura 2 - Mapa da densidade demográfica dos municípios do COREDE Fronteira Oeste para o ano de 2010



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2010).

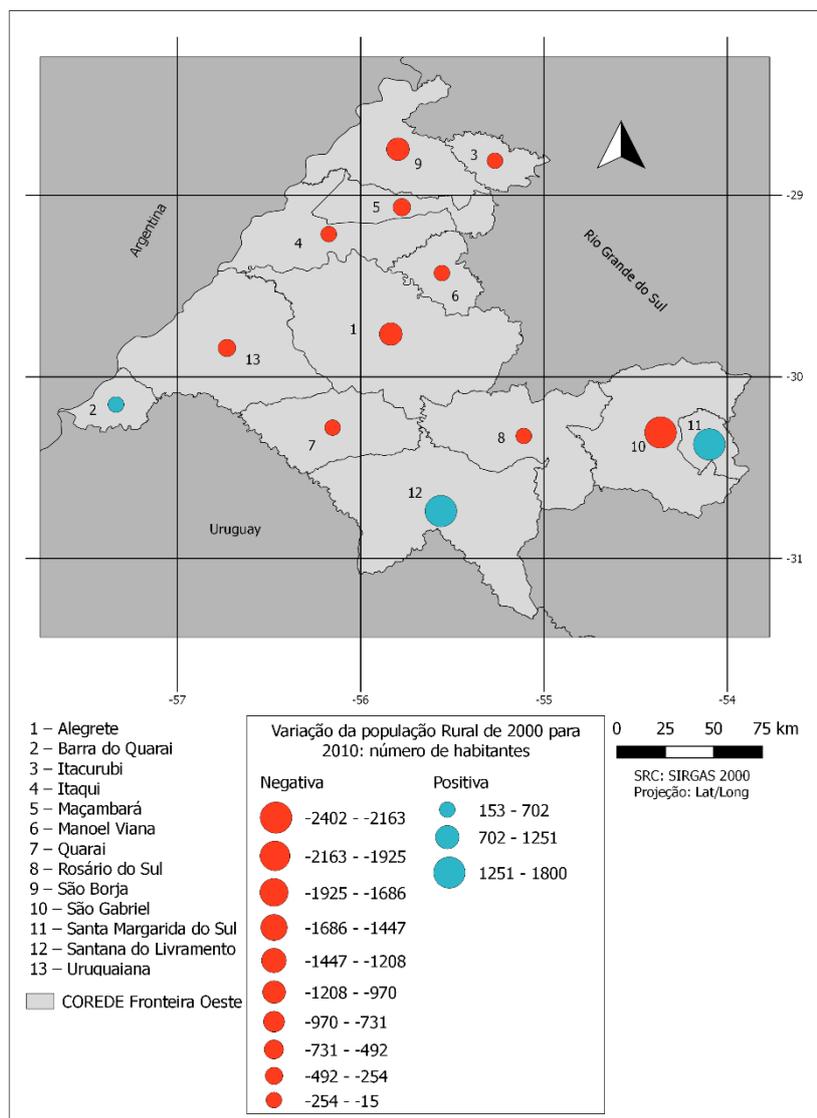
A população urbana do COREDE Fronteira Oeste representava 88,9%, no ano de 2010. Dados dos censos de 2000 e 2010 indicam uma mudança na dinâmica populacional desta região, em especial a sua população rural. Segundo estes dados, em 2010 Uruguaiana era o município mais populoso da região, com 125.435 mil habitantes, e o menos populoso na época era Santa Margarida do Sul, com 2.454 mil habitantes (figura 3). Com a grande parte de seus habitantes na área urbana, o COREDE Fronteira Oeste teve uma variação negativa da população rural de 2000 para 2010, em dez dos treze municípios, conforme demonstrado no mapa da figura 4.

Figura 3 - Mapa da população total, urbana e rural dos municípios do COREDE Fronteira Oeste, em 2010



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2010).

Figura 4 - Mapa da variação da população rural dos municípios do COREDE Fronteira Oeste, entre os anos de 2000 e 2010



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2010).

Mesmo com essa característica demográfica, de uma população praticamente urbana, as principais atividades desta região são a pecuária extensiva voltada à produção de carnes e de leite e o cultivo do arroz<sup>2</sup>. E, nos últimos anos, vêm ganhando destaque, a silvicultura e a fruticultura, especialmente a última, que vem relacionada ao cultivo de uvas europeias para vinificação. Impulsionados com essas atividades, o

<sup>2</sup> Nos últimos anos vem acontecendo uma grande expansão no cultivo de soja no COREDE Fronteira Oeste, em parte, onde antes se cultivava o arroz. Segundo Kuplich; Capoane; Costa (2018), a área com cultivo de soja no Rio Grande do Sul deve um acréscimo de 73,7% de 2000 a 2015 na metade sul do Estado. Essa dinâmica espacial-temporal até o ano de 2019 é apresentada a partir do mapa 12 do caderno de mapas desta pesquisa baseada nos dados do IBGE (2019b) e do MapBiomass (2020a).

setor dos serviços apresentava no COREDE 62,9% do valor adicionado bruto, a Agropecuária 15,2% e a Indústria 21,9% em 2012. No mesmo ano a região teve um Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente R\$ 10,5 bilhões, que representou 3,8% do total do Estado na época (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

#### **4 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL**

A ciência geográfica, assim como tantas outras, diante de um corpo de informações nunca antes imaginado, experimenta a dificuldade de lidar com as especializações e os entraves colocados ao conhecimento. Quando a Geografia busca compreender o mundo que vivermos por uma abordagem hora humana ou hora física é uma tentativa de introduzir em suas bases metodológicas-teóricas um olhar cartesiano e reducionista. Com isso, de certo ponto, este novo conhecimento geográfico distanciou-se a natureza das relações sociais quando considerou aquilo que é natural, separando este do processo de antropização dos Espaços Geográficos e deixando de lado a conectividade, complexidade e dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos nas novas categorias de análises propostas em suas ramificações (VITTE; SILVEIRA, 2010).

Neste sentido, a ciência, seja ela a geográfica ou não, segue para uma nova concepção. Mesmo na síntese de múltiplos fenômenos, como é nos processos de desenvolvimento dos estudos geográficos associados à natureza, uma descrição estritamente física do mundo não explica as transformações e a constate mutação da Terra. Por isso é que Santos (1988) e Camargo (2005) defendem um momento de transição da ciência, de racionalidade ordenada, previsível, quantificável e testável para o acaso, a desordem, o imprevisível, o interpenetrável e o interpretável. Onde a doutrina cartesiana e o paradigma dominante newtoniano encontram-se em crise e um novo paradigma, que se aproxima do senso comum e do local, sem perder de vista o discurso científico e o global, faz o conhecimento científico-natural também ser científico-social.

Por sua vez, o conceito de espaço é um dos pontos centrais da gênese da Geografia moderna. Como objeto de estudo, o Espaço Geográfico é forma e é formado em uma escala espacial-temporal constante. A categoria analítica deste objeto nos estudos geográficos representa a reprodução das relações sociais, onde o recorte espacial a ser investigado irá demonstrar um determinado conjunto de formas e

sistemas criados pelo homem e dispostos sobre a superfície terrestre conforme discorrem Corrêa (2000) e Santos (1988).

E mais do que isso, se há apropriação de uma porção do Espaço Geográfico pelo homem, haverá a formação das territorialidades originadas das relações sociais nas diversas escalas espaço-temporais. Nessa perspectiva, estabelece-se os territórios que segundo Souza (2000), é um espaço definido e delimitado por e a partir do poder. Para o autor, se existe Espaço Geográfico tem que existir territórios e estes são construídos e desconstruídos em suas escalas espaciais-temporais.

Nesta mistura de conceitos e bases metodológicas para os estudos geográficos a Paisagem é vista conforme Silva (2008), como uma combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos em uma determinada porção do espaço, e, segundo Passos (2016), nela há elementos de ordem natural, de ordem social e de ordem cultural.

O debate para uma categoria de análise da Paisagem dentro dos estudos geográficos ainda é amplo e tem origem de várias escolas. Uma das correntes de pensamento vem da academia Russa, e posteriormente da Francesa, que defendem uma análise sistemática e de caráter monoconceitual de acordo com Bertrand (2004). Nesta perspectiva e segundo Guerra; Souza; Lustosa, (2012), pesquisas com este tipo de base teórica-metodológico possibilitam avaliar a Paisagem como um sistema aberto, visando os elementos (fluxo de energia e matéria), com as suas inter-relações espaciais dos componentes abióticos (litosfera, atmosferas e hidrosfera), bióticos (flora e fauna) e antrópicos (homem e suas atividades), (MONTEIRO, 2001b).

Entretanto, com os avanços nas pesquisas, o conceito de Geossistema, com seus subsistemas e classificação taxonômica, passa a ser, segundo o próprio Bertrand, uma abstração devido sua complexidade e diversidade. Neste sentido, os estudos baseados em tal teoria passam a seguir um novo horizonte onde o território local é abrangido em um modelo que procura entender como as sociedades constroem sucessivas paisagens de acordo com Dias e Santos (2007). E neste cenário é certo quando Nascimento & Sampaio (2004, p. 170) afirmam que: “o Geossistema, ou sistemas ambientais físicos, é um sistema natural, não necessariamente homogêneo, aberto, ligado a um território que se caracteriza por possuir certa morfologia. ”

Porém, compreender a Paisagem como um sistema ainda é um enorme desafio. De modo geral, a abordagem científica Geossistemica procura investigar o

funcionamento do sistema, ou seja, como se comportam a entrada e saída de matéria e energia. No entanto, as mudanças estruturais internas dos sistemas não são compreendidas simultaneamente no contexto geral. Apenas os fenômenos que ocorrem na interface do sistema com o meio circundante é que são estudados (MARTINS *et al.*, 2004).

#### **4.1 A Paisagem como categoria de análise do uso histórico e da ocupação dos solos pelos sistemas agrícolas**

Quando o geógrafo francês Bertrand (2004) destaca em seus trabalhos no início dos anos 1970 a complexidade de propor um método, por assim dizer, mais eficaz de analisar a Paisagem, propriamente dentro da Geografia, o mesmo indica que seria possível estudar a Paisagem tendo em vista uma abordagem sistêmica. Reflexões depois, Bertrand e Monteiro (2001b, 2001a) fazem por entender a limitação dos estudos baseados na visão Geossistema. Para estes autores, Paisagem é um sistema. Porém, ela é, ao mesmo tempo, subjetiva e objetiva com produção material e cultural que apresenta uma variação temporal e espacial.

No entanto, ao atribuir à categoria de análise a Paisagem como um sistema geral, ocorre uma oposição dentro da própria academia entre Geografia física e humana. As Paisagens agrícolas por exemplo são produtos de ocupação dos solos pelo o homem em virtude da técnica. O meio natural nestas paisagens, com seus elementos físicos, ali existe. Mas, como confirma Milton Santos (2017), as transformações das paisagens naturais pelo o homem vêm através da técnica, como a domesticação de plantas e de animais, e na contemporaneidade, por meio do acúmulo de ativos e conhecimento do setor agrícola.

Neste sentido, a paisagem é percebida como um sistema e segundo Puntel (2012, p. 27), “toda paisagem apresenta característica própria, tem forma e marca que resultam da interação da sociedade com a natureza.” Com isso, as formas, estruturas e funcionalidades das paisagens não podem ser reduzidas em partes, segundo o mesmo autor, a paisagem é um sistema que imprime o natural e o social.

A definição de paisagem, na ciência e fora dela, tem suas objetividades. Na Geografia, Paisagem tem uma epistemologia de mais de dois séculos buscando contribuir para o referencial teórico da ciência geográfica. Considerada um sistema ou não, a Paisagem, com sua base de conceitos e associando-a métodos de investigação

para a Geografia, sempre vai expressar uma leitura do mundo. Sobre este mundo (superfície terrestre/recorte espacial), observa-se que estas paisagens sofrem cada vez mais os processos de antropização do meio natural. Assim sendo, segundo Verdum (2012, p. 11):

Há autores que se propõem a estudar a paisagem como um sistema aberto, influenciada não só pela escala de observação, mas também pelo entendimento dos processos de transformação da natureza no contexto das relações socioeconômicas ao longo do tempo.

Neste contexto e conforme o mesmo autor, Verdum (2012), a Paisagem passa a ser investigada como um sistema na segunda metade do século XX quando inicia-se a popularização da problemática da degradação e da conservação da natureza indicada nos estudos científicos. Com isso, a análise da Paisagem, principalmente na Geografia, vem com uma proposta sistêmica, sendo esta mais geral, com métodos da ecologia da paisagem ou nos moldes do Geossistema, mas em várias dimensões. Combinando assim, elementos físicos, biológicos e sociais e dentro da complexidade da Paisagem no seu tempo morfológico (forma), constitucional (estrutura) e a funcionalidade, que não pode ser reduzida em partes.

É neste que sentido que Suertegaray (2001) destaca como era e como estar sendo percebida a Paisagem nos estudos geográficos. Para a autora, a Geografia clássica analisava a paisagem como a materialização do espaço (*superfície terrestre*) pelas relações homem e natureza, limitando essa à percepção visual. Logo depois, segundo a mesma autora, a Geografia passa a considerar a Paisagem além da forma. Estudando assim as interações de fatores relacionados com a forma e funcionalidade das paisagens. Assim essas paisagens, quando concebidas no foco de sistema, são vistas além do visível através da análise dos elementos de ordem natural e social.

Assim é que Souza (2018, p. 11) afirma: “É muito difícil que uma problemática estudada pela Geografia não se manifeste no espaço através de alguma paisagem, ou seja, alguma expressão visual/estética dos eventos constituídos na interface sociedade-natureza.” Com isso, as novas possibilidades de análise da Paisagem dentro dos estudos geográficos representam um conceito que busca expressar as

marcas deixadas pela sociedade no espaço em uma escala temporal (MARAFON, 2019).

#### **4.2 Paisagem e Geografia tecnológica na análise da cobertura e uso histórico das terras**

Na perspectiva que a categoria de análise da Paisagem engloba a descrição das características estáticas e dinâmicas de determinada região, nos aspectos naturais, sociais e culturais, pressupõe que uma porção da superfície da Terra pode ser observada e compreendida de forma integrada, sem fazer a análise de objetos específicos e sendo empregado mapas temáticos, fotos aéreas, imagens de satélite e afins conforme a sensibilidade e a base teórica-metodológica do pesquisador (BARROS; CASTROGIOVANI; TEIXEIRA, 2019).

Com isso, no momento a ciência geográfica tem como apoio para a sua base epistemológica à disponibilidade de novas ferramentas com o avanço das geotecnologias. Este avanço científico-tecnológico possibilita à Geografia uma nova maneira de analisar como o espaço geográfico é construído, organizado e estruturado. Assim, umas das ferramentas mais associadas à Geografia, o mapa, é configurada por meio e com o auxílio das ditas geotecnologias (FITZ, 2008).

Neste sentido, avanços da informática e das geotecnologias abriram um leque de possibilidades de análise da Paisagem, da cobertura e uso da terra. Essas transformações à estrutura e funcionamento dos ecossistemas e/ou nas paisagens são detectadas hoje através de métodos de processamento, tecnologia da informação e *big data*. A partir de série temporal Landsat o projeto multi-institucional de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil - *MapBiomias* - disponibiliza dados e mapas de forma aberta e gratuita. Com essa iniciativa é possível obter informações atualizadas e temporais sobre o uso e cobertura da terra no Brasil de 1985 a 2019, sendo atualizando a cada ano, para fins de pesquisas acadêmicas, planejamento ambiental, elaboração de políticas públicas entre outros (MAPBIOMAS, 2020b; ROSA; SHIMBO; AZEVEDO, 2019).

Os dados disponibilizados pelo projeto MapBiomias são aplicados em diversos estudos. Nestes estudos estes dados fornecem a possibilidade de analisar as transições que ocorrem no uso e cobertura da terra no recorte espacial desejado pelo o pesquisador, assim como na escala temporal que melhor se aplica na pesquisa.

Tendo isso em vista, trabalhos de mapeamento com estes dados servem de subsídio para identificar as transformações das paisagens (HINATA; SANTOS; BASSO, 2021).

Além de disponibilizar dados de forma aberta e gratuita, o projeto Mapbiomas vem demonstrando avanço das mudanças do uso das terras nos biomas brasileiros. Dos Santos *et al.*, (2019), apresentam a expansão agrícola sobre o bioma Caatinga em Delmiro Gouveia, município do Estado de Alagoas, no decorrer de 33 anos em um estudo a partir dos dados da coleção 4 do projeto. Segundo estes autores, no período analisado, de 1985 a 2018 com um intervalo de 11 anos, foi apontado um desmatamento de 71,52<sup>2</sup>, o que é equivalente a 27% da área do bioma no município.

De acordo com Câmera *et al.* (1996, 2004), objetos e fenômenos ligados a uma localização geográfica são transformados em dados e armazenados em bancos de dados geográficos. A partir dessa etapa são construídos os Sistemas de Informação Geográfica – SIGs – que têm como objetivo armazenar, analisar e manipular esses dados. Conforme os mesmos autores, a popularização dos SIGs de baixo custo e com interfaces amigáveis contribuíram para estudos que buscam compreender as interligações dos elementos naturais, sociais e culturais de recortes espaciais e/ou paisagens. Assim como das atividades agrícolas, associando as mesmas com as variáveis edafoclimáticas e socioeconômicas de uma determinada localização.

Freitas (2016) destaca a importância dos SIGs para a Geografia compreender as mudanças que vêm acontecendo ao longo do tempo do uso e cobertura da terra. Em seu trabalho, este autor discorre, com o auxílio de um SIG, sobre o desmatamento entre 1750 a 1840 em Minas Gerais. As mudanças ocorridas do uso e cobertura da terra neste período, segundo o autor, são associadas ao avanço da agropecuária no Estado.

#### **4.3 Fenologia e fisiologia vegetal nos estudos das paisagens agrícolas**

Além de uma base científica e métodos que possam descrever a paisagem no desenvolvimento de uma pesquisa no campo da Geografia, o pesquisador também terá que buscar um certo conhecimento agrônomo quando a sua área de estudo é inteiramente impactada por sistemas agrícolas. Entender a exploração da terra, os fatores determinantes de mudança da cobertura vegetal de uma determinada região, o solo e suas propriedades físico-químicas, as condições atmosféricas local e sua

dinâmica temporal é ter uma maior compreensão da ocupação do Espaço Geográfico e das formações das paisagens (RESENDE; JÚNIOR, 2011). A produção de alimentos e de matéria-prima, assim como o consumo dos recursos naturais, é destacado por Reichardt e Timm (2012, p. 7) quando esclarecem a importância de conhecermos o sistema solo-planta-atmosfera e o ambiente no qual está inserido:

A maior demanda por alimentos em razão do aumento da população, problemas de poluição ambiental, armazenamento e tratamento de lixo, recarga de reservatórios de água subterrâneo e controle efetivo das propriedades naturais do sistema solo-planta-atmosfera tornam indispensável ao homem o estudo básico dos processos físico-químicos responsáveis por qualquer alteração no estado de equilíbrio dinâmico desse sistema.

Neste sentido, a paisagem é interpretada considerando os ecossistemas, assim como a sua antropização, as formações e o estabelecimento dos sistemas agrícolas nestes. Contudo, quando são analisadas paisagens com alto grau de interligações e interações com produção agrícola, tem que se incorporar além dos elementos físicos, sociais e culturais no desenvolvimento da pesquisa, a fenologia e a fisiologia de espécies cultivadas, aquelas com o histórico de cultivo na região de estudo e/ou aquelas com possibilidade de introdução ou expansão. Costa (2011, p. 29), cita a fenologia como sendo “o ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com as condições do meio ambiente”

Neste contexto, para Nogueira *et al.* (2020), fisiologia vegetal é a ciência que busca estudar as respostas das plantas às variáveis edafoclimáticas do ambiente. Segundo estes autores, os principais fatores ambientais que promovem os processos fisiológicos das plantas são: radiação, temperatura, umidade, vento e pH do solo. Com isso, a reação das plantas à essas condições do ambiente, somada as outras não listadas e ao estado nutricional destas, correspondem ao funcionamento biológico dos ecossistemas. Assim, o entendimento da produção agrícola, e das paisagens formadas a partir desta, passa pela compreensão dos processos fisiológicos das plantas e das reações destas as mudanças sazonais do ambiente.

Até aqui fica claro que a definição de paisagem ainda está longe de ser concreta. O conceito passou ao longo do tempo por uma evolução linguística e de significados e hoje é presente na ciência e na arte. Porém, somente a Geografia

buscou dá-lo um valor científico. Neste sentido, com a paisagem a Geografia encontrou uma categoria própria de análise que não pode ser disputada por nenhuma outra ciência e onde a tendência é cada vez maior em se considerar este objeto de estudo como uma unidade orgânica e estudá-lo em uma perspectiva temporal e espacial de suas numerosas variáveis físicas, culturais e sociais (TROLL, 1997).

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para estabelecer um conjunto de procedimentos racionais, formulado em regras que visam atingir o objetivo determinado, a presente pesquisa teve uma abordagem combinando técnicas qualitativas e quantitativas, de natureza básica e com a finalidade explicativa-descritiva, procedimentos muito comuns de serem aplicados em estudos da ciência geográfica.

O desenvolvimento desta pesquisa estabeleceu-se da análise da paisagem em escala regional que foi interpretada a partir das análises teóricas dos elementos climáticos, geomorfológicos, pedológicos e da cobertura vegetal e uso histórico das terras presentes no recorte espacial do estudo. Estes elementos analisados constituíam instrumentos que determinaram a apropriação deste espaço geográfico e a dinâmica espaço-temporal da vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste.

As condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo da espécie de videira *V. vinifera* com vista a produção de vinhos finos foram obtidas por meio de uma revisão na literatura científica. Estas foram comparadas, através das análises teóricas, com as da área de estudo para questionar a influência destas no estabelecimento e expansão do cultivo de uva nesta região. O Zoneamento da uva da espécie *V. vinifera* do Rio Grande do Sul elaborado por Maluf *et al.*, (2014), foi base de parâmetro destas condições edafoclimáticas.

Estes elementos foram analisados em dois grupos. No primeiro grupo características agroclimáticas para o cultivo da uva foram associadas aos elementos climáticos atuantes no recorte espacial da área de estudo. Para tanto, o clima do COREDE Fronteira Oeste foi caracterizado baseado nas análises dos estudos de Rossato (2011) com dados de 1931 a 2007; de Wrege *et al.*, (2012), com dados de 1976 a 2005; de Maluf & Westpfalen (2003) com dados das séries históricas 1957-1984 e 1931-1960/1945-1975; e de Haag *et al.*, (2018) referente a radiação solar recebida na área de estudo ao longo do ano. Para destacar a importância do relevo

nas variações dos elementos climáticos da região estudada, assim como no cultivo da uva, foram utilizados dados de classes altimétricas da missão SRTM.

No segundo grupo foram analisados a geomorfologia e a pedologia; o bioma; estrutura fundiária; e a cobertura e uso histórico das terras da área de estudo. A geomorfologia e a pedologia do recorte espacial da área de estudo foram elaboradas a partir do processamento dos dados do projeto RadamBrasil e estes interpretados por meio das análises de Almeida (2017) e outros autores.

O bioma e seus limites para o recorte espacial da área de estudo foram gerados a partir do produto Biomas e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente. A caracterização da paisagem do bioma que situa-se na área de estudo foi por meio do estudo das regiões fisográficas do Rio Grande do Sul de Pacheco (1956) e complementada por revisão bibliográfica.

A estrutura fundiária do recorte espacial da área de estudo foi avaliada por meio do processamento de dados disponibilizados pelo o Cadastro Ambiental Rural. Estes dados foram especializados em produto cartográfico e a estrutura fundiária do COREDE Fronteira Oeste classificada conforme a revisão bibliográfica realizada na pesquisa para a referente temática.

O comportamento espacial e temporal da cobertura vegetal e uso da terra no recorte espacial do estudo foi determinado mediante as análises dos dados de mapeamento de cobertura e uso da terra do projeto MapBiomas. Estes dados foram especializados em produtos cartográficos nos intervalos temporal 1985, 1995, 2005, 2015 e 2018. Para auxiliar as análises destes, também foram especializados em produtos cartográficos e elaborados gráficos de dados da produção agropecuária disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (arroz, soja, uva, bovinocultura e ovinocultura) nos intervalos temporal 2012 e 2017.

Após a análise da dinâmica espacial-temporal da cobertura e uso da terra da área estudada, foram identificados os municípios que vêm apresentando: 1) uso intensivo da terra; 2) transição de atividades agropecuárias; e 3) mudanças na cobertura vegetal e em conflito com o cultivo de uva. Os municípios foram Itaqui, Quaraí, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel e Uruguaiana, totalizando assim seis dos treze localizados no COREDE Fronteira Oeste.

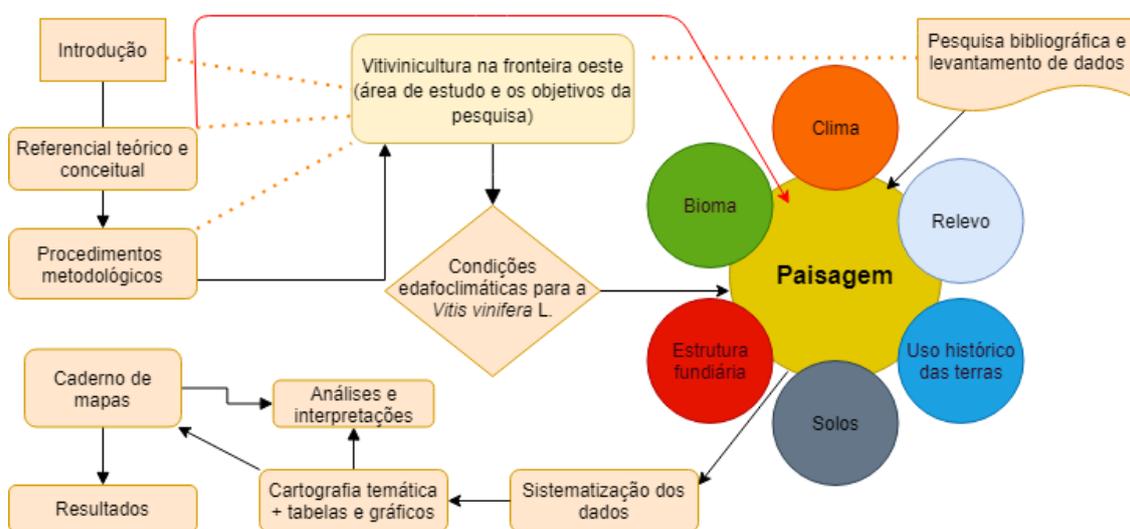
Foram realizadas análises destes três fatores nos municípios mencionados com base nas aptidões dos solos presentes nestes, nos dados da produção

agropecuária e do projeto MapBiomas. Para isso, foram utilizados dados do censo/pesquisa agropecuário disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do período de 2012 a 2019. Estes dados foram trabalhados em gráficos e especializados em produtos cartográficos. Os destaques indicados por estes dados foram: cultivo de arroz, soja e uva; e bovinocultura e ovinocultura.

Foi calculado o valor relativo da área correspondente à cada classe de solo dos seis municípios selecionados assim como da cobertura vegetal e uso histórico das terras. Os dados de cobertura vegetal e uso das terras devem o intervalo temporal de 2005 e 2019. E, por meio das análises dos produtos cartográficos gerados com estes dados, das estatísticas, da espacialização destes e das classes de solos e suas aptidões agrícolas, concluiu-se considerações a respeito do modelo atual de produção agropecuária da área de estudo. Assim como considerações relacionadas as mudanças de cobertura vegetal e uso das terras e suas relações com o cultivo de uva, expansão e diminuição da área cultivada.

A cartografia temática serviu neste estudo como instrumento de representação dos fenômenos decorrentes de fatores associados aos dados pesquisados. Essa, por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento, foi modelada em modelos de campos contínuos sobre a malha digital, nos diversos recortes espaciais utilizados no estudo, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). O fluxograma da figura 5 busca retratar as etapas desenvolvidas ao longo do presente estudo.

Figura 5 - Fluxograma do desenvolvimento da dissertação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados empregados nesta pesquisa estão esquematizados no quadro 1. Neste é possível consultar o tipo de dado utilizado, assim como a instituição ou fonte responsável em produzi-lo, o ano e, em alguns, a escala cartográfica ou a resolução espacial. Para uma melhor dinâmica de leitura, a presente dissertação foi apresentada em dois volumes, sendo o primeiro, o texto geral e, o segundo, o caderno de mapas com as representações cartográficas produzidas para a pesquisa.

Quadro 1. Fontes dos dados cartográficos, climáticos, edafoclimáticas e socioeconômicos que serão utilizados na pesquisa a partir das instituições responsáveis pela produção, ano de referência e escala original.

Dado	Instituição responsável	Ano de referência e/ou de produção	Escala Resolução Espacial
Malha digital municipal do Estado do RS	IBGE <sup>1</sup>	2017	1:250.000
Dados climáticos do Estado do RS	UFRGS e Embrapa Clima Temperado <sup>2</sup>	2011-2012	
Dados Bioclimáticos	FEPAGRO <sup>3</sup>	2014	
Dados Ecoclimáticos	EMBRAPA Trigo <sup>4</sup>	2003	
Classes altimétricas	USGS <sup>5</sup>	2000	30 m
Geomorfologia	IBGE <sup>6</sup>	1980	1:250.000
Pedologia			
Dados solarimétricos	UERGS <sup>7</sup>	2018	
Dados demográficos e indicadores econômicos e sociais	IBGE <sup>8</sup>	2010 a 2019	
Módulos das propriedades	SICAR <sup>9</sup>	2019	
Cobertura e uso da terra	MapBiomias <sup>10</sup>	1985 a 2020	1:100.000
Biomias do Brasil	IBGE <sup>11</sup>	2019	1:250.000
Regiões fisiográficas	SEPLAG <sup>12</sup>	1956	1:250.000

1 – Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br>

2 – Dados adquiridos a partir da Tese de Rossato (2011), disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32620>, e Atlas climático da região Sul do Brasil disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143521/1/Atlas-climatico-da-regiao-Sul-do-Brasil.pdf>

3 - Dados adquiridos a partir do Zoneamento Agroclimático da videira europeia (*Vitis vinifera* L.) e videira americana (*Vitis labrusca* L.) no Estado RS Maluf (2014), disponível em: <http://www.fepagro.rs.gov.br>

4 – Dados adquiridos a partir do trabalho de Maluf e Westphalen (2003) denominado Regiões Agroecológicas do Estado do Rio Grande do Sul.

5 – Dados adquiridos a partir da Missão SRTM, disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

6 – Dados adquiridos a partir do projeto RADAMBRASIL. Os dados de solos foram atualizados de acordo com a nova nomenclatura definida pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Os dados estão disponíveis em [http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/](http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/)

7 – Dados disponíveis em <https://atlassolarrs.com>

8 - Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>

9 – Dados adquiridos a partir de Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>

10 – Disponível em: <https://mapbiomas.org/download>

11 – Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomias.html?=&t=o-que-e>

12 – Dados adquiridos a partir de Pacheco (1956), Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/3344>

## 6 VITIS VINIFERA: UMA CONTEXTUALIZAÇÃO DO CULTIVO DA UVA EUROPEIA NO MUNDO E BRASIL

O cultivo de uva é umas das práticas agrícola mais antiga desenvolvida pelo homem. A difusão da uva europeia no mundo é uma herança de povos gregos e

romanos. O vinho é o produto mais fabricado a partir do cultivo da *V. vinífera* e tem uma relação cultural com seu território de origem. E a expansão da vitivinicultura para fora da Europa é uma consequência do colonialismo (FLORES *et al.*, 2014).

Neste sentido a qualidade do vinho está associada com sua origem geográfica. A condição climática, do solo e a interação humana no cultivo da videira em um determinado local faz tornar presente o termo *terroir* no produto final das regiões vitivinícolas em todo mundo (TONIETTO, 2007).

A literatura cita Martim Afonso de Souza como uns dos pioneiros a cultivar uva em território brasileiro no século XVI. Entretanto é evidente o desconhecimento deste personagem de nossa história sobre viticultura e das condições edafoclimáticas brasileiras, assim como de outros portugueses e espanhóis que tiveram a mesma iniciativa nesta época. Sendo assim, a vitivinicultura desenvolve-se no Brasil a partir do século XIX com a chegada de imigrantes alemães e italianos na metade Sul do país. Com isso, uma região na Serra Gaúcha (Planalto-RS), hoje conhecida como Vale dos Vinhedos, torna-se a mais importante identidade vitivinícola no cenário nacional (FLORES, 2018).

Ao passar dos anos foi sendo constituída a paisagem vitícola do Vale dos Vinhedos e da Campanha Gaúcha. A mistura de elementos como os vinhedos, o ambiente, e a cultura local dão forma a paisagem nestes dois territórios. No Vale dos Vinhedos esta é caracterizada pelos vinhedos nas encostas da serra, sendo conduzidos horizontalmente, e da sua herança da cultura italiana presente no modo de preparar o vinho. Contudo, a paisagem vitícola da Campanha Gaúcha é mais recente. Esta remete à história de ocupação dessa região, as lutas pela posse de seu território e a figura do homem Gaúcho da fronteira, configurando-se uma tentativa de mudança na base da economia local, passando de um sistema de latifúndio e pecuária, para o cultivo de soja, fruticultura e chegando na vitivinicultura. A paisagem vitícola da Campanha é um contraste com o conjunto de ecossistemas presentes nesta região, com suas planícies campestres, caracterizando grandes vinhedos conduzidos na vertical (PIEROZAN; MANFIO, 2018a, 2018b)

### **6.1 O cultivo de uva europeia na Fronteira Oeste do RS: a fenologia e fisiologia da espécie *Vitis vinifera* e as condições climáticas dessa região**

A cadeia produtiva da vitivinicultura da Campanha Gaúcha inicia-se na década de 1970. Empresas de outros países do setor vitícola firmam parcerias com instituições brasileiras de pesquisa afim de levantar as potencialidades de novas áreas para o cultivo de uva, com a finalidade de produção de vinhos finos. Foram implantados no município de Santana do Livramento grandes vinhedos para a exploração das características edafoclimáticas dessa região (FERREIRA, 2018).

Para a produção de vinhos finos, a videira requer uma soma de alguns índices climáticos. Durante a maturação é necessário um verão seco, com temperaturas amenas e alta insolação para atingir o grau de coloração e açúcar adequado nas bagas. Também nas fases de florescimento e maturação é ideal uma distribuição uniforme das chuvas, evitando problemas fitossanitários e heterogeneidade na produção. Não menos importante, a planta da videira exige 100 a 400 horas de frio abaixo de 7°C para o repouso invernal (MOTA, 1992).

A videira apresenta o ciclo de repouso, onde a planta encontra-se em estágio de dormência e praticamente sem atividade celular. Na primavera a planta inicia a fase de brotação que é estimulada com o aumento da temperatura. A videira segue seu ciclo de desenvolvimento e maturação dos frutos durante o verão e outono conforme representado na figura 6, para o hemisfério sul (BRIXNER *et al.*, 2020).

Figura 6 - Esquemática do ciclo da videira *Vitis vinífera* para o hemisfério sul

CICLO DA VIDEIRA												
ESTAÇÃO DO ANO	Verão			Outono			Inverno		Primavera			
ESTÁGIOS / MESES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Brotação								X				
Crescimento									X	X		
Floração										X	X	
Maturação	X	X	X									X
Colheita	X	X										
Início da dormência			X	X	X							
Repouso						X	X					

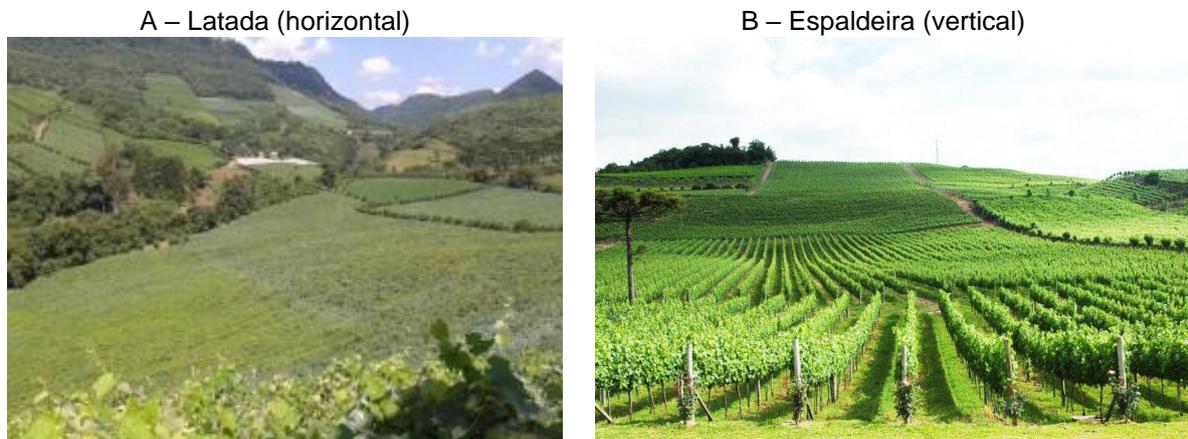
Fonte: elaborado pelo autor a partir de Eichhorn & Lorenz (1984); Costa (2011).

Na fase vegetativa assim como na fase de maturação de suas bagas a videira necessita de um grande número de horas de luz solar. Em primeiro momento a planta irá, através do processo de fotossíntese e reações bioquímicas, obter glicose, sacarose, amido e outros carboidratos para seus estágios de crescimento e

reprodutivo. Em um segundo momento a videira irá armazenar, ainda nas fases vegetativa e reprodutiva, essa energia em forma de reservas para o seu desenvolvimento inicial após seu repouso no próximo ciclo. Quando seus frutos estão em processo de maturação, o fotoperíodo desempenha o papel na definição de compostos, formando açúcares e outros elementos químicos, assim como na coloração das bagas, fatores importantes na fabricação de vinhos finos. Estudos indicam entre 1200 a 1400 horas de luz solar durante essas duas fases para produzir vinhos de qualidade (TOMAZETTI *et al.*, 2015).

Um fator determinante no maior aproveitamento da energia solar pela videira será a forma de condução dos vinhedos. Na Campanha Gaúcha é empregado o sistema de condução em espaldeira, (figura 7). Neste sistema as plantas são conduzidas na vertical, assim são expostas ao máximo a luz durante o dia. Além de receber melhor a luz do sol, este sistema apresenta um custo menor de instalação do vinhedo, além de menores índices de problemas fitossanitários e mais facilidade no manejo da cultura (RATHMANN; HOFF; PADULA, 2006).

Figura 7 - Tipos de sistemas de condução de vinhedos



Fonte: Pierozan; Manfio (2018).

A região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, onde localiza-se o COREDE Fronteira Oeste, é caracterizada por grandes planícies. Essa topografia quase plana, com uma variação altimétrica de 30 a 545 metros, (mapas 2-A e 2-B do caderno de mapas), influencia nas condições climáticas da Campanha Gaúcha, assim como na produção de uvas para fins de vinificação nesta região.

Como já ressaltado anteriormente, a forma como o vinhedo será conduzido vai possibilitar uma insolação mais elevada na videira. Devido a topografia e

condições edafoclimáticas, a uva cultivada na Fronteira Oeste apresenta uma composição química ideal para a fabricação de vinhos finos com qualidade, já reconhecida no setor vitícola.

Ainda relacionado com a insolação e o fotoperíodo, o Estado do Rio Grande do Sul está entre as latitudes 27° S e 33° S, fazendo que os dias, de um modo geral, tenham aproximadamente entre 10 e 14 horas de duração. A luz solar tem, simplificando, dois efeitos sobre as plantas. Assim, o primeiro efeito, em uma determinada região e nas coordenadas x e y, vai indicar o tempo que as plantas vão receber a luz solar (fotoperíodo) e o segundo efeito é a densidade de ondas eletromagnéticas recebida por estas a partir do sol nesta mesma região, assim influenciando os processos fisiológicos e bioquímicos dos vegetais. Assim sendo, trabalhos como o Atlas Solar do Rio Grande do Sul, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, quantificam a radiação recebida pela Terra em uma região por um determinado período no ano (HAAG *et al.*, 2018).

Segundo Wrege *et al.*, (2012), a radiação solar é a maior fonte de energia para a Terra, e na agricultura a mesma está envolvida no processo biológico da fotossíntese, produção de alimentos e de outros produtos de uso animal e humano. Também essa fonte de energia influencia o sistema climático terrestre, processos físicos, como aquecimento e a evaporação; e biofísicos, como a transpiração das plantas.

Conforme Assis *et al.*, (2004), a videira requer uma quantidade de radiação solar que varia de 150 a 200 watts por metro quadrado para a máxima fotossíntese a fim de produzir carboidratos suficientes para nutrir seus frutos e acumular reservas.

As frutíferas de clima temperado, segundo Lemos (2018), apresentam o estado de dormência, de suas gemas, uma característica que lhes permite lidar com condições desfavoráveis durante o inverno. No caso da videira o fotoperíodo associado com o fator temperatura são responsáveis em iniciar o estágio de diminuição da atividade celular da planta. Assim, quando acontece uma redução no fotoperíodo, juntamente com a queda das temperaturas, a videira é induzida a entrar em repouso invernal.

Nesta perspectiva, é praticável aplicar os dados do Atlas Solar do Rio Grande do Sul no presente estudo, assim como dados do Atlas Climático da região Sul do Brasil. Com isso, é possível realizar uma análise através dos mapas solarimétricos

(mapa 3<sup>3</sup>A, B, C e D do caderno de mapas), da quantidade de radiação solar recebida durante as estações do ano no COREDE Fronteira Oeste. É possível também analisar pelos mapas 4 A, B, C e D do caderno de mapas, o total de insolação por semestre, o fotoperíodo de acordo com cada estação do ano. Dessa forma, avaliar a disponibilidade de radiação e insolação solar durante as demandas por luz e radiação solar da cultura da uva no seu ciclo ao longo do ano.

Dados disponibilizados pela Embrapa através do Atlas climático da região Sul do Brasil confirmam que a maior insolação no Estado do Rio Grande do Sul é verificada na região sudoeste – Fronteira Oeste – como podemos visualizar no gráfico da figura 8, para o município de Itaqui, onde ocorre também a maior radiação.

Segundo Haag *et al.*, (2018), o deslocamento do planeta Terra, com uma inclinação de 23,45 graus do eixo axial de rotação em relação ao plano orbital em torno do Sol, é que vai dar origem as estações do ano, determina a duração do dia e a taxa de incidência da energia solar no topo da atmosfera terrestre. O fotoperíodo (duração do dia) não depende apenas da estação do ano. O fator latitude do local também é importante para estabelecer o comprimento do dia.

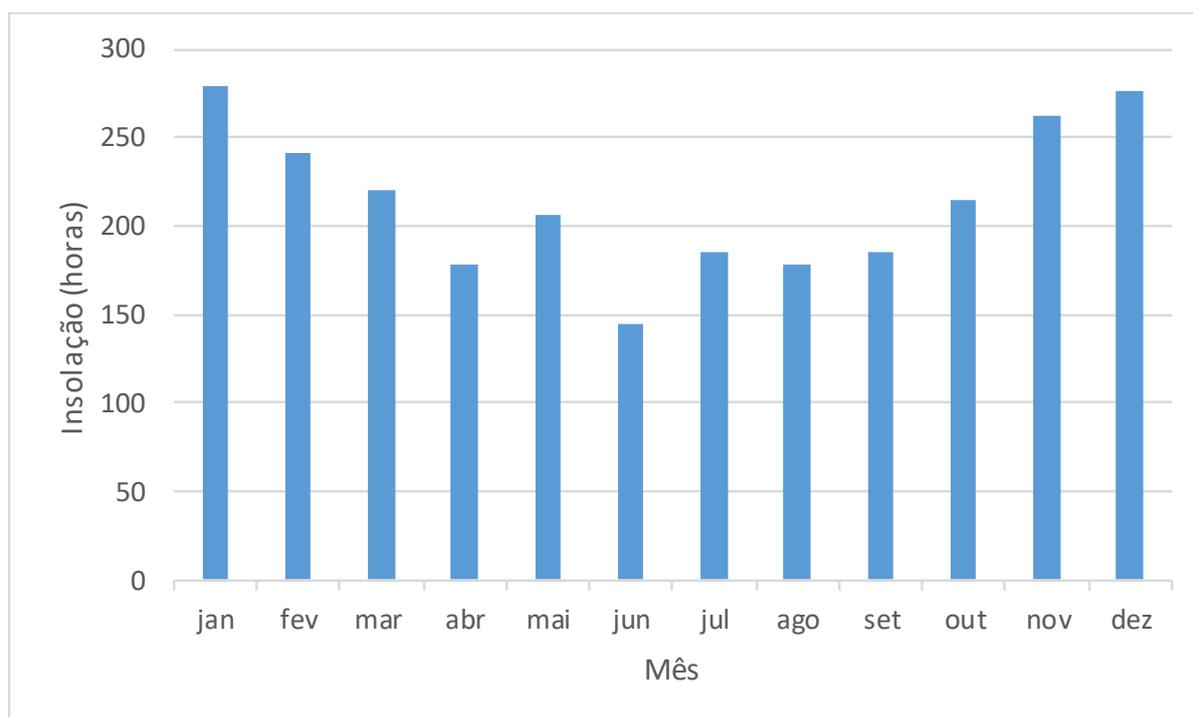
Além dos fatores astronômicos, conforme o mesmo autor, também existem processos físicos que alteraram a distribuição espacial da radiação solar na superfície terrestre. Tais processos estão associados com a composição da atmosfera. Essa composição é constituída com componentes pertencentes a três grupo: as moléculas do ar seco, o vapor de água e os aerossóis.

Entre estes componentes, o vapor de água é o que apresenta uma maior variação em sua concentração em um curto espaço de tempo. Com isso, regiões marítimas e de florestas tropical sofrem maior influência dessa variável na distribuição espacial da energia solar. Já em regiões de vegetação tipo campestre e de relevo mais plano, o caso do COREDE Fronteira Oeste, recebem uma quantidade maior de energia solar.

---

<sup>3</sup> No caderno de mapas estes mapas são os de origem do trabalho citado pois os dados disponibilizaram não foi reprocessa-los no modelo dos demais por motivo técnico.

Figura 8 - Média total de insolação mensal (horas) na Fronteira Oeste (Itaqui-RS)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de WREGGE *et al.*, (2012).

Nas diversas regiões vitivinícolas do mundo os fatores temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e velocidade do vento também são responsáveis pela produtividade e qualidade dos vinhedos (COSTA, 2011).

A temperatura exerce sua influência na atividade fotossintética da videira. As reações bioquímicas da planta apresentam uma resposta melhor em temperaturas entre 25 a 30°C. Em temperaturas acima de 30°C a capacidade fotossintética da cultura é reduzida e chega a zero quando ultrapassa os 45°C. Quando as temperaturas estão abaixo de 20°C também acontece uma redução na taxa de fotossíntese devido à baixa atividade das enzimas que promovem as reações bioquímicas (ASSIS; FILHO, 2000).

A disponibilidade hídrica também é associada com o processo de fotossíntese das plantas. A água é responsável pela formação dos carboidratos, reagindo bioquimicamente com o CO<sub>2</sub>. O volume de chuva, tem que ser bem distribuído, garantindo assim uma umidade do solo para atender as demandas das plantas, como exemplo, a videira em períodos de necessidade de disponibilidade de água no solo. De modo geral, a cultura irá ter uma necessidade de equilíbrio hídrico nos ciclos vegetativo e reprodutivo, de 1300 a 1700 mm anual, sendo que a falta de disponibilidade hídrica pode acarretar queda de qualidade e produtividade. O excesso

hídrico pode apresentar baixa polinização, abortamento dos frutos e aumento nos índices fitossanitários. Por sua massa ser composto por cerca de 80% a 90% de água, o tecido vegetal tem a sua demanda hídrica também para outras funções como transporte de nutrientes do sistema solo-planta e regulação térmica em flutuações de temperatura (TEIXEIRA, 2000).

No que diz respeito à umidade relativa, a mesma, em primeiro momento, influencia na taxa de evapotranspiração da cultura. Índices de umidade relativa abaixo de 60% faz com que planta aumente sua taxa de transpiração, diminuindo assim a sua capacidade fotossintética e aumentando sua perda de água para o ambiente. E quando em excesso, com índices acima de 90%, a umidade relativa satura o ambiente, não permitindo que aconteça troca gasosa no sistema solo-planta-atmosfera e assim diminuindo o processo de fotossíntese e aumentando os problemas como doenças e pragas (ÁVILA NETO *et al.*, 2000).

Por sua vez, a variável vento, em condições não ideais de cultivo, com ventos fortes, vai provocar danos físicos por quebra de ramos novos da videira. Também pode causar abortamento das flores e frutos. Ventos muito fracos ou a sua ausência faz com que a massa de vapor de água, oriunda do processo de transpiração da planta permaneça sobre o vinhedo, promovendo um decréscimo na evapotranspiração da cultura e aumento nos índices fitossanitários (RESENDE; JÚNIOR, 2011).

O relevo do COREDE Fronteira Oeste também tem a capacidade de influenciar na definição espacial de todas variáveis climáticas da região. A base deste texto é caracterizar o tipo de clima da Fronteira Oeste e sua associação na produção de uvas e no processo de vinificação. Reconhecendo a dinâmica atmosférica e outros elementos marcantes na definição do clima a nível continental, mas chegando em uma escala regional sem um destaque para a temática (ROSSATO, 2011).

Conforme Kuinchtner e Buriol (2001), o clima do Rio Grande do Sul é classificado como subtropical. Este tipo de clima é característico de regiões de menor altitude. Classificado por Koeppen (1948), em uma escala global, tal clima apresenta condições subtropicais, com verões quentes de temperaturas médias superiores a 22<sup>o</sup> C e invernos de temperatura superior a -3<sup>o</sup> C e distribuição uniforme de precipitação ao longo do ano (FERREIRA *et al.*, 1971).

Entretanto, trabalho realizado por Rossato (2011), demonstra a influência de fatores geográficos locais e regionais na definição espacial das variáveis climáticas, (mapa 5 do caderno de mapas). A autora divide o clima subtropical no Rio Grande do

Sul em quatro tipos climáticos (Subtropical I – Pouco Úmido; Subtropical II: Medianamente Úmido com a variação longitudinal das temperaturas médias; Subtropical III – Úmido com variação longitudinal das temperaturas médias; Subtropical IV – Muito Úmido).

O Rio Grande do Sul tem o seu regime pluviométrico associado principalmente aos sistemas frontais. Na região leste da área de estudo da presente pesquisa encontra-se os municípios de São Gabriel e Santa Margarida do Sul. Maluf *et al.*, (2014), classifica estes dois municípios como não indicados para o cultivo da uva com bases em parâmetros a serem discutidos posteriormente.

Conforme Rossato (2011), o clima desta região, São Gabriel, Santa Margarida do Sul e uma pequena parte do território leste e nordeste de Rosário do Sul, é o que faz parte do Subtropical Ia. Tal tipo climático, segundo a autora, tem maior influência dos sistemas polares. Este sistema chega a atuar entre 45 a 48% dos dias do ano no clima. Já os sistemas tropicais marítimos participam com 20 a 25% dos dias. Responsáveis pela maior parte das precipitações, os sistemas frontais atuantes correspondem por 20 a 23% dos dias anuais.

O volume de chuva, na região do referido tipo climático, é a menor do Estado. A precipitação varia de 1200 a 1500 mm anuais, distribuídos entre 80 a 100 dias. Por mês poderá ter entre 6 a 9 dias de chuva, podendo aumentar para 9 ou 12 dias mais ao norte. O volume de chuva nos meses mais secos pode ter uma variação de 75 a 115 mm e nos mais chuvoso, de 115 a 155 mm.

Quanto as temperaturas neste tipo climático, a média anual varia entre 17 a 20°C. Já a temperatura média do mês oscila entre 11 e 14° C e a mínima deste mesmo mês gira em torno de 5 a 11° C. No mês mais quente a média fica em torno de 20 a 29° C, chegando na máxima de 26 a 29° C. Em pleno inverno as mínimas absolutas podem chegar a valores entrem -7 a -4° C. Por não fazerem parte da fronteira com o Uruguai, pode ficar desconsiderado a intensidade de formação de geada citada no trabalho da Rossato (2011) nos dois municípios. Assim como as altas temperaturas no verão também na região de fronteira.

O tipo climático Subtropical Ib é o único que permanece dentro dos limites territoriais do COREDE Fronteira Oeste. Localizado na região sudoeste do COREDE, este tipo climático abrange todo o município de Barra do Quaraí, ao qual, Maluf *et al.*, (2014), também classifica como não indicado para o cultivo da videira. Dentro do zoneamento indicado, o clima Subtropical Ib também ocupa o oeste do município de

Santana do Livramento, todo o território de Quaraí, uma pequena parte do sul de Alegrete, uma parte da metade norte de Uruguaiana e todo o sul do mesmo município.

De acordo com Rossato (2011), esta é uma região climática que sofre maior atuação dos sistemas polares, mas com maior participação dos sistemas tropicais continentais. De 45 a 48% dos dias do ano a climatologia da região é influenciada pelos sistemas de massa polar tropicalizada e massa polar Atlântica. Sistemas associados com a massa tropical Atlântica atuam em 20 a 25% dos dias. Com atuações mais frequentes na primavera e outono, os sistemas frontais são responsáveis pela maior parte das precipitações nesta região, com participação de 20% dos dias do ano.

A autora considera este tipo climático mais chuvoso do que o anterior. Entretanto, os 1400 a 1700 mm ao ano são reduzidos em 70 a 90 dias com chuvas. Fenômeno que indica uma má distribuição do volume de precipitação. Entre o outono e primavera é o período mais chuvoso, um com volume de chuvas que varia de 115 a 155 mm. Nas outras estações do ano este volume é reduzido em um valor entre 75 a 115 mm.

O fator continentalidade é muito importante para a região no controle das temperaturas. As temperaturas no inverno podem variar entre 11 a 14° C, provocando mínimas absolutas de -7 e -4° C com registros de em média 3 a 6 dias com formação de geada por mês. A temperatura média anual pode variar de 20 a 23° C, com temperatura máxima dentro do mês variando de 29 a 35° C. No verão as máximas absolutas giram em torno de 38 e 41° C.

Com uma frequente variação de temperatura, a umidade relativa nesta região oscila bastante, no verão a média mensal é de 65% e no inverno chega nos 85%.

Ocupando a faixa central do COREDE Fronteira Oeste, o tipo climático Subtropical II corta essa região geoeconômica de oeste para leste, chegando ao sudeste dela. Este tipo climático abrange o leste e parte do oeste de Santana do Livramento. Rosário do Sul tem inserido, quase a totalidade, de seu território neste tipo climático, sendo a região Leste e Nordeste caracterizadas pelo Subtropical Ia, como destacado anteriormente. As partes norte, oeste e leste de Alegrete, assim com a metade sul de Manoel Viana e Itaqui, e uma pequena região ao norte de Uruguaiana são abrangidas pelo Subtropical II. Vale uma observação: Itaqui e Manoel Viana não fazem parte da zona indicada para o cultivo de videira europeia, conforme Maluf *et al.* (2014).

Este tipo climático é mais influenciado pelos sistemas polares, variando de 45 a 48% dos dias do ano. O clima dessa região também sofre influência do relevo e continentalidade. Os sistemas frontais são atuantes em 20 a 23% dos dias e são responsáveis pela maior parte das precipitações.

Um aumento no volume e no número de dias de precipitações pode ser observado neste tipo climático. Bem distribuídas entre 90 a 110 dias, o volume de chuvas anual fica em 1500 a 1700 mm. Dentro do mês, acontece 6 a 9 dias de chuvas, com uma média que gira entre 115 a 155 mm na maior parte dos meses.

Um tipo climático assim, distribuído longitudinalmente, provoca uma variação na umidade relativa, dias de geadas e temperaturas na direção de leste para oeste. No Oeste, acontece uma oscilação nas médias de umidade relativa mais entre as estações, no verão pode ser inferiores a 65% e no inverno, superiores a 85%. Também no Oeste deste tipo climático é mais frequente a geada conforme Rossato (2011).

Com uma temperatura anual variando em torno de 17 a 20°C, a média mensal fica na faixa de 11 a 14°C no mês mais frio, sendo que no Leste aumenta para 14 a 17°C. Em mês mais quente a temperatura gira em torno de 23 a 26°C e no mais frio fica entre 8 a 11°C. No extremo oeste a temperatura fica na casa de 26 a 29°C, acontecendo um aumento em relação ou leste deste tipo climático. Enquanto isso, a temperatura média máxima mensal varia entre 29 e 32°C. No inverno pleno, as mínimas absolutas chegam em valores de -4 e -1°C, sendo no verão as máximas absolutas giram em torno de 38 a 41°C (ROSSATO, 2011).

No norte do COREDE Fronteira Oeste localizam-se os municípios de São Borja, Itacurubi, Maçambará, Itaqui e Manoel Viana, região que, segundo Maluf *et al.*, (2014), não é indicada para o cultivo de uva, região a qual é abrangida pelo tipo climático subtropical III de acordo com Rossato (2011). Porém, no município de Itaqui, tal clima alcança somente as regiões noroeste e uma parte do nordeste de seu território, assim como, uma pequena área do norte de Manoel Viana.

Neste tipo climático a influência dos sistemas polares é menor, em média 44% dos dias do ano. Enquanto os sistemas tropicais têm maior interferência na região oeste com 5% e os marítimos apresentam efeitos semelhantes aos do subtropical II, de leste para oeste, com uma variação de 25 a 28%. Nas precipitações os sistemas frontais são mais participativos, atuando na região em média em 20 a 23% dos dias anuais.

Em comparação com os tipos climáticos anteriores, segundo Rossato (2011), há um aumento nas precipitações, tanto em volume como em números de dias de chuva. A média de chuva anual gira em torno de 1700 a 1800 mm, entrem 100 a 1200 dias com chuva. Dentro de um mês pode ter de 9 a 12 dias com chuva. Nesta área, a média mensal fica na faixa de 135 a 155 mm na maioria dos meses, caindo de 75 a 135 mm no período seco. Os dias com formação de geada ficam em média de 4 a 5 dias ao mês no inverno na porção oeste e em virtude do aumento da altitude, de 3 a 4 dias na mesma estação no Leste.

De acordo com Rossato (2011), este tipo climático sofre uma variação no sentido leste para oeste da umidade relativa e temperatura associada com o fator continentalidade. Por estar ao oeste a área de estudo desta pesquisa, fica a observação de destacar as variáveis climáticas que abrangem o COREDE Fronteira Oeste.

A variação da umidade relativa no Oeste deste tipo climático fica em torno de 65 a 85%. A temperatura média anual na porção oeste gira em torno de 20 a 23° C, e a temperatura mensal do mês mais frio varia de 11 a 14°C. No mês mais quente a média mensal fica entre 26 e 29° C, chegando a valores da média máxima de 29 a 32° C. No inverno este tipo climático apresenta mínimas absolutas variando entrem - 4 e -1° C, e no verão as máximas absolutas chegam em torno de 38 a 41°C (ROSSATO, 2011).

Vale destacar aqui também a dinâmica espacial do vento no COREDE Fronteira Oeste. Conforme Wrege *et al.* (2012), ao norte do COREDE, no município de São Borja, a média anual da velocidade do vento é de 4,0 m/s<sup>-1</sup>. Enquanto na região leste, no município de São Gabriel, a velocidade média anual do vento fica em 3,9 m/s<sup>-1</sup> e ao oeste do COREDE, em Uruguaiana, essa média anual é de 4,1 m/s<sup>-1</sup> ..Sem estação meteorológica em cidades ao sul do COREDE o autor não disponibilizou dados da velocidade do vento para esta região. Mas pode-se levantar a hipótese que a média anual para o sul do COREDE seja parecida de acordo com os dados das demais regiões citadas.

Associado aos fatores sistemas frontais, continentalidade, maritimidade e relevo, com o foco na variabilidade espaço-temporal, Rossato (2011), desenvolve sua tese indicando os diferentes tipos climáticos do Rio Grande do Sul e suas tendências. Considerando somente o COREDE Fronteira Oeste, com dados aproximados de temperatura, volume das precipitações e umidade relativa, (tabelas 1, 2 e 3), do

trabalho de Rossato, é possível avaliar os diferentes tipos climáticos e seus elementos que abrangem a região de uma forma generalizada.

Tabela 1 - Médias anuais das precipitações dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste

Tipo climático	Variação média volume de chuva	
	Anual (mm-mm)	Dia (dias-dias)
Subtropical Ia	1200-1500	80-100
Subtropical Ib	1400-1700	70-90
Subtropical II	1500-1700	90-110
Subtropical III	1700-1800	100-120

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rossato (2011).

Tabela 2 - Médias mensais das precipitações e temperaturas dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste

Tipo climático	Variação média volume de chuva (mm-mm)		Variação T (°C-°C)		
	MQ	MF	MA	Mm	Mm
Subtropical Ia	75-115	115-155	17-20	5-11	26-29
Subtropical Ib	75-115	115-155	20-23	8-11	29-35
Subtropical II	115-155*		17-20	8-11	29-32
Subtropical III	75-135	135-155	20-23	11-14	26-29

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rossato (2011). T – temperatura. MQ – meses quentes. MF – meses frios. MA – média anual. mm – mínima mensal. Mm – máxima mensal. \*Chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Tabela 3 - Médias anuais da umidade relativa dos tipos climáticos no COREDE Fronteira Oeste

Tipo climático	Variação Umidade relativa (%-%)
Subtropical Ia	70-80
Subtropical Ib	65-85
Subtropical II	65-85
Subtropical III	65-85

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rossato (2011).

As regiões agroecológicas definidas por Maluf e Westpfalen (2003), denominadas Alto e Médio Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Campanha,

Depressão Central, Litoral, Missioneira, Planalto Médio, Planalto Superior – Serra do NE, Região das Grandes Lagoas e Serra do Sudeste, confirmam as diferenças climáticas entre as regiões, causadas principalmente pela morfologia e pela amplitude da latitude no território do Rio Grande do Sul. Desta forma, nas regiões Baixo Vale do Uruguai<sup>4</sup> e Campanha<sup>5</sup>, (mapa 6 do caderno de mapas), encontra-se os municípios do COREDE Fronteira Oeste já produtores de uvas europeias ou com potencial de cultivo. Tais regiões são caracterizadas por maior número de horas de frio concentrando-se na estação de inverno cerca de 70% do regime anual de horas de frio no Estado.

O risco de ocorrência de granizo para a região delimitada no zoneamento Fronteira Oeste, conforme *Maluf et al.*, (2014), é de uma probabilidade entre 29 a 31% para um dia de granizo e 1 a 2% para três dias na primavera, onde é importante considerar as adversidades climáticas com os estágios de floração e frutificação. Segundo o mesmo autor, os riscos por danos de geadas primaveris são classificados na média dos anos de baixo ou muito baixo.

Para isso, quando *Maluf et al.*, (2014), consideram as melhores zonas de cultivo para a uva no Rio Grande do Sul, estes apoiam-se no estudo das regiões agroecológicas definidas por Maluf e Westpfalen (2003) com indicação das condições climáticas de cada região. Neste sentido, no mapa 6 do caderno de mapas, as regiões agroecológicas Baixo Vale do Uruguai e Campanha situam-se no COREDE e os elementos climáticos demonstrados a partir da tabela 4, diferentemente da metodologia do estudo de Rossato (2011), apresentam uma espacialidade e variação menor no território do COREDE.

No entanto, em consideração aos elementos climáticos das tabelas 1, 2 e 3 dos tipos climáticos definidos por Rossato (2011), em média geral, pode-se observar variação pequena nos dados de Maluf e Westpfalen (2003) (tabelas 4, 5 e 6). Neste sentido, *Maluf et al.*, (2014), ao elaborar o zoneamento da *V. vinifera* utilizam como base os dados destes elementos climáticos das regiões agroecológicas que posteriormente, foram analisados por Rossato (2011), por meio de métodos de

---

<sup>4</sup> Caracterizada pelo efeito da continentalidade com temperaturas médias anuais máximas passando de 28 °C e mínimas a menos 18 °C e uma precipitação anual entre 1400 a 1600 mm.

<sup>5</sup> Também caracterizada pelo efeito da continentalidade com temperaturas médias anuais máximas chegando a mais de 27 °C e mínimas a menos 19 °C e uma precipitação anual entre 1300 a 1500 mm. Essas duas regiões agroecológicas serão mais detalhadas em tabelas e descrições seguintes no presente estudo.

pesquisa diferente ao quais apresentaram uma distribuição geográfica dos tipos de climas do Rio Grande do Sul. Assim, a geografia destes climas no Estado colabora para uma análise das condições climáticas favoráveis para o cultivo de uva no COREDE Fronteira Oeste.

Tabela 4 - Médias anuais e dias com precipitações nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste

Região	Variação média volume de chuva	
	Anual (mm-mm)	Dia (dias-dias)
Baixo Vale do Uruguai	1400-1600	70-100
Campanha	1300-1600	80-110

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Maluf e Westpfalen (2003).

Tabela 5 - Variação da umidade relativa e das temperaturas nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste

Região	Variação UR (%-%)	Variação T (°C-°C)		
		ME	MM	Mm
Baixo Vale do Uruguai	70-85	18-21	24-28	13-15
Campanha A	70-80	16-20	22-27	12-15

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Maluf e Westpfalen (2003). UR – Umidade Relativa. ME – média anual. MM – Máxima anual. Mm – Mínima anual.

Tabela 6 - Número médio de horas de frio abaixo de 7 °C e 10 °C nos períodos de maio-agosto e maio-setembro nas regiões agroecológicas presentes no COREDE Fronteira Oeste

Região	Variação horas de frio (h-h)			
	Abaixo de 7 °C		Abaixo de 10 °C	
	mai/agos	mai/set	mai/agos	mai/set
Baixo Vale do Uruguai	100-300	100-300	400-600	500-700
Campanha A	100-400	200-400	500-1000	500-1000

Elaborado pelo autor a partir de Maluf e Westpfalen (2003). mai – Maio. agos – Agosto. set – Setembro.

Considerando a topografia e os elementos climáticos do COREDE Fronteira Oeste, pode-se presumir o potencial a ser explorado pela vitivinicultura nesta região, condições essas que favorecem a mecanização da cultura. Índices adequados de precipitação e radiação solar nos estágios de florescimento, frutificação e maturação resultam em menos perda por apodrecimento e maior qualidade na composição

química dos frutos e horas de frios suficientes para a videira completar o ciclo de repouso.

## **7 PAISAGEM DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: Biodiversidade, Solos, cobertura e uso da terra e cultivo de *Vitis vinifera***

O substrato solo desempenha grande participação no cultivo de alimentos, produção de fibras, de combustível, de proteína animal, dentre outros. Os atributos físicos, químicos e biológicos do solo irão determinar a sua aptidão agrícola que envolve a suscetibilidade a erosão, a aplicação da mecanização nos manejos dos cultivos, fertilidade e disponibilidade de solução nutritiva às plantas.

Neste sentido, o sistema radicular de plantas como a *V. vinifera* tem um desenvolvimento adequado em solos com classe textural franca e bem drenados. Solos profundos sem limitações químicas apresentam maior potencial de desenvolvimento do sistema radicular da videira, e com menor possibilidade de sofrer estresse hídrico. Solos que apresentam baixa drenagem associados com períodos de chuvas intensas, prejudicam a qualidade das uvas (LUCIANO *et al.*, 2013; MALUF *et al.*, 2014).

A aplicação da Pedologia em estudos agrícolas e suas técnicas envolve o nível de complexidade das variáveis terminantes na gênese e morfologia dos solos de uma região específica, assim como, a escala de transferência dos conhecimentos pedológicos. Em nível local, um produtor saberá que a presença de certos tipos de plantas nativas, cor e textura do solo e topografia irão determinar o sucesso do seu projeto agrícola. Entretanto, em outras escalas, os níveis de variáveis são maiores, como exemplos, aspectos bioclimáticos, relevo, rocha de origem e outros, e é quando recorreremos à pedologia para um estudo técnico dos solos (RESENDE; CURI; REZENDE, 2017).

Assim, os estudos de solos devem considerar aspectos físicos, e por vezes, empíricos, ficando claro que o conhecimento e formas de tratamento dadas aos solos requer também um entendimento da relação solo-paisagem, de seus componentes como relevo, vegetação, drenagem, uso da terra e interações socioeconômicas locais (KER; MOTTA; OLIVEIRA, 2017).

Com isso, a produção de uvas engloba os fatores ecológicos, ecoclimáticos, bioclimáticos, edafoclimáticos e antropogênicos. A qualidade da uva e do vinho é

resultado da interação de diversos fatores naturais, biológicos, agrônômicos e enológicos. A condição hídrica da videira é um importante fator para a definição da qualidade do vinho. Desta forma, características climáticas e pedológicas de uma determinada região têm uma importância no sistema solo-planta-atmosfera, que, por sua vez, tem uma interação com os atores locais, refletindo no resultado final do vinho (CHAVARRIA *et al.*, 2011).

## **7.1 Partindo do bioma Pampa para uma descrição da Paisagem do COREDE Fronteira Oeste**

No ano de 2004 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - publicou um estudo para definir as áreas dos principais biomas brasileiros. De acordo com esse trabalho, o bioma Pampa ocupa aproximadamente 2% do território nacional e abrange a metade sul do Rio Grande do Sul, ocupando 63% do território, Rio-grandense, se estendendo pelos territórios do Uruguai e Argentina e fazendo limite com o bioma Mata Atlântica ao norte do estado (IBGE, 2004).

Entretanto, no ano de 2019, o mesmo IBGE (2019c), disponibiliza uma nova versão dos limites dos biomas brasileiros, inserindo também nesta atualização o Sistemas Costeira-Marinho nos dados. Nesta nova configuração, assim como na de 2004, os biomas continentais presentes no Rio Grande do Sul são Mata Atlântica e Pampa, mas este último passa a ocupar 68,8% da área do Estado (mapa 7 do caderno de mapas) (IBGE, 2019a)

O bioma Pampa é caracterizado por uma vegetação do tipo campestre, composta por ervas e arbustos, e tem uma dinâmica espacial conforme descrito pelas fisiográficas definidas por Pacheco (1956), onde o Rio Grande do Sul apresenta uma divisão regional baseada em elementos geológicos, orográficos, climáticos, botânicos, dentre outros. Com isso, o Estado ficou dividido em onze zonas denominadas: Litoral; Depressão Central; Missões; Campanha; Serra do Sudeste; Encosta do Sudeste; Alto Uruguai; Campos de Cima da Serra; Planalto Médio; Encosta Inferior do Nordeste; e Encosta Superior do Nordeste conforme demonstrado no mapa 8 do caderno de mapas.

A área de estudo desta pesquisa é abrangida por duas das onze regiões mencionadas anteriormente. A região fisiográfica Missões, situada ao norte do COREDE Fronteira Oeste e localizando os municípios de São Borja, Itacurubi,

Maçambará, Itaqui e Manoel Viana, apresenta, de modo geral, um declivo mínimo, de leste para oeste conforme pode ser visualizado nos mapas 2-A e 2-B do caderno de mapas. Nesta predomina geologicamente o derramamento basáltico sobre base de arenito e sua maior parte é de domínio a vegetação campestre, havendo mata de galeria ao longo dos grandes rios (BEHLINH *et al.*, 2009; PACHECO, 1956; SEPLAG, 2012a).

A porção sul do COREDE onde são localizados os municípios de Alegrete, Uruguaiana, Barra do Quaraí, Quaraí, Rosário do Sul, São Gabriel, Santa Margarida do Sul e Santana do Livramento, é integrada dentro da região fisiográfica Campanha a qual caracteriza-se pelo relevo suave com uma variação altimétrica de 60 a 300 metros (Mapas 2-A, 2-B e 8 do caderno de mapas). A região fisiográfica Campanha apresenta uma formação geológica variada, com ocorrência de derrames basálticos, afloramentos areníticos e grandes aluviões nas planícies fluviais. A sua vegetação é marcada pela formação do tipo campestre e mata de galeria ao longo dos cursos de água (BEHLINH *et al.*, 2009; BOLDRINI, 2009; PACHECO, 1956).

Como Observado anteriormente, e segundo o IBGE (2019a), a classificação dos biomas brasileiros, como produto cartográfico, apresenta os limites meramente físicos. Para tanto, Câmbara (2018) identificou-se áreas de transição entre biomas de acordo com a altitude e a geomorfologia das paisagens. Com isso, no Rio Grande do Sul a vegetação típica do bioma Mata Atlântica, assim como sua transição, é presente em altitudes mais altas. Por um outro lado, a característica formação campestre do bioma Pampa concentra-se entre os 100 e 150 metros de altitudes e, principalmente sobre a região geomorfológica Planalto da Campanha, onde situa-se grande parte da área deste estudo (mapas 2-A, 2-B e 9 do caderno de mapas) (CÂMPARA; GASS; VERDUM, 2019).

Neste sentido, Coutinho (2006) destaca o conceito de bioma objetivando classificar grandes dimensões que apresentam um tipo de ambiente uniforme, considerando aspectos do clima, fitofisionomia, solo e altitude. E, de acordo com Behling *et al.*, (2009), é possível associar a biodiversidade do COREDE com mudanças climáticas ocorridas nesta região, atividades antropogênicas relacionadas com o uso do fogo e a introdução de animais com o hábito de pastejo, como fatores de modificação da paisagem, não sendo em si um ambiente uniforme.

## **7.2 Unidades Geomorfológicas e Solos da Paisagem do COREDE Fronteira Oeste**

Para uma abordagem didática a área de estudo foi delimitada por unidades Geomorfológicas. Essas unidades correspondem ao terceiro nível taxonômico geomorfológico. Estas são definidas conforme um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A sua morfologia é explicada por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológico e estrutural. As características de cada unidade são formadas a partir de processos associados ao comportamento da rede de drenagem e condições climáticas atuais e do passado. Constituindo os conjuntos de formas identificadas como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares e serras (IBGE, 2009).

Estão presentes no COREDE Fronteira Oeste oito unidades Geomorfológicas das quais se pode identificar três conjuntos de formas, (mapa 9 do caderno de mapas). As primeiras formas são os planaltos, são formas características de relevos planos ou dissecados, de altitudes elevadas, limitados, pelo menos em um lado, por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação. As segundas são as depressões, que são conjuntos típicos de relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas. As terceiras formas identificadas na área de estudos são as planícies, classificadas pelos relevos planos ou suavemente onduladas, em geral localizadas em baixa altitude, e em que processos de sedimentação superam os de erosão (IBGE, 2009).

O Planalto da Campanha ocupa maior parte, abrangendo onze dos treze municípios da região. Na porção leste do COREDE são localizadas as unidades Geomorfológicas Depressão do Rio Ibicuí, Depressão do Rio Jacuí, Planalto Rebaixado Sul Rio-Grandense e Planaltos Residuais Sul Rio-Grandense. Ao sul do COREDE encontram-se as unidades Planalto das Missões e Planalto dos Campos Gerais. As Planícies Alúvio-coluvionares podem ser localizadas nos municípios da região leste, central e oeste-norte do COREDE (ALMEIDA, 2017).

As informações para caracterizar os tipos de solos do COREDE Fronteira Oeste foram obtidas a partir de trabalho elaborado por Almeida (2017), onde ele cita diversas fontes de pesquisa, dentre elas, o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul, de 1973, e o projeto RadamBrasil. A distribuição dos

solos na Paisagem do COREDE é feita com base nas unidades Geomorfológicas ou limites territoriais dos municípios, assim como foram relacionadas as mudanças na litologia, paisagem ou dinâmica espacial dos solos. E, de acordo com Almeida (2017), os perfis de solos utilizados neste texto foram classificados conforme versão do ano de 2013 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS – e objetivando essa pesquisa, tais critérios de classificação foram verificados na versão de 2018, a última atualização do sistema (HUMBERTO *et al.*, 2018).

Das treze classes de solos (ordem) do primeiro nível categórico do SiBCS, dez foram encontradas no território do COREDE a partir dos dados do projeto RadamBrasil (mapa 10 do caderno de mapas). Dentre essas classes, destaca-se os Neossolos com grande presença nos municípios de Alegrete, Quaraí, Santana do Livramento e Uruguaiana, ao sul do COREDE. Solos associados ao Neossolos estão no grupo dos poucos evoluídos e normalmente rasos. Segundo Frazão *et al.* (2008), são considerados solos de baixa aptidão agrícola devido ao pouco teor de nutrientes, a elevada acidez e a predominância de argilas de baixa atividade. O uso destes é recomendado práticas conservacionistas, em regiões de relevo suave ondulado e ondulado, é indicado o seu uso com pastagens permanentes e nas áreas de relevo forte ondulado o uso pode ser direcionado para reflorestamento ou fruticultura. Entretanto, é observado na Fronteira Oeste o uso intensivo destes solos com cultivo de arroz sob inundação, seja no relevo plano ou suave ondulado. Neste último tipo de relevo é cultivado o arroz por meio da construção de terraços muito próximos entre si (ALMEIDA, 2017).

Outra classe de solos presentes nesta região são os Chernossolos, principalmente nos municípios de Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui; sul de Maçambará, Uruguaiana; sul de Rosário do Sul, de Santana do Livramento; e em São Gabriel e Santa Margarida do Sul (mapa 10 do caderno de mapas). Estes solos são caracterizados por serem escuros no horizonte A, com argila de atividade alta e saturação por bases alta, com ou sem acumulação de carbonato de cálcio. Estes possuem boa fertilidade, sendo as várzeas dos rios onde apresentam maior potencial para culturas anuais, especialmente o cultivo de arroz irrigado. Mas, segundo Almeida (2017), na região desta pesquisa, estes são utilizados principalmente para pastagem.

Nas regiões de altitude entre 50 e 200 metros e de relevo suave ondulado ou ondulado do COREDE Fronteira Oeste são predominantes os solos associados aos Argissolos (mapas 2-A, 2-B e 10 do caderno de mapas). Podem ser vistos a partir do

leste de Alegrete e é encontrado uma marcha representativa destes no sul do município de Quaraí. É característico destes solos um horizonte superficial de textura mais argiloso e são geralmente profundos e bem drenados. Trata-se de solos com baixa fertilidade natural, forte acidez e alta saturação por alumínio, sendo solos com alta suscetibilidade à erosão e degradação, muito utilizados com culturas anuais e campos nativos (PEDRON; SAMUEL-ROSA; DALMOLIN, 2012).

Nas depressões com baixa declividade do COREDE, predominantemente ao norte e em áreas ao leste, pode ser localizados os Gleissolos (mapas 2-A, 2-B e 10 do caderno de mapas). São solos mal drenados e pouco profundos de cor acinzentada. Na Fronteira Oeste estes são utilizados para o cultivo de arroz irrigado por inundação e, às vezes, pastagem natural. Entretanto, podem ser utilizados para cultivo do arroz irrigado e, quando drenados com culturas anuais como milho, soja e feijão (SEPLAG, 2012b).

Também se encontra manchas de Latossolos no COREDE Fronteira Oeste. Solos associados a estes concentram-se no Leste dessa região. Em Manuel Viana estes solos abrangem maior parte do território. Assim como são vistos nos municípios de Alegrete, Itacurubi, Itaqui, Maçambará e em uma pequena porção no sul-leste de São Borja (mapa 10 do caderno de mapas). Estes solos são profundos ou muito profundos, bem drenados, ácidos e de baixa fertilidade, podendo apresentar toxidez por alumínio para as plantas. Entretanto, a profundidade do solo associada ao relevo suave os torna de boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química, podendo ser utilizados com culturas de inverno e de verão. A ocorrência de voçorocas em cabeceiras é bastante comum na região, isso devida a condição mais arenosa destes solos associado a baixa agregação das partículas e poucos teores de matéria orgânica. Esse problema se agrava quando estes solos são utilizados com culturas anuais (ALMEIDA, 2017).

Em seguida vêm os associados aos Luvisolos, estes podem ser encontrados em boa parte do território de Rosário do Sul, São Gabriel e Santana do Livramento (mapa 10 do caderno de mapas). São pouco profundos com acumulação subsuperficial de argila. Apesar da carência de fósforo, apresentam boa fertilidade natural dependendo da profundidade (NOGUEIRA *et al.*, 2008; SEPLAG, 2012b).

Na porção norte do COREDE Fronteira Oeste, nos municípios de São Borja, Alegrete, Itacurubi, Itaqui, Maçambará e Manoel Viana, também pode localizar solos associados aos Nitossolos (mapa 10 do caderno de mapas). Estes são solos minerais

profundos, de textura argilosa para muito argilosa, são ácidos com predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua constituição. Em função da profundidade, boa drenagem porosidade, estrutura e condições do relevo, possuem geralmente boa aptidão agrícola. Podem ser utilizados para cultivos de inverno e de verão (ALMEIDA, 2017).

Os Planossolos são encontrados no sul do COREDE Fronteira Oeste, a partir do município de Manoel Viana. Com exceção de Itacurubi, São Borja, Itaqui, Maçambará e Quaraí, pode ser visto manchas destes solos nos demais municípios dessa porção do COREDE, sendo que em Barra do Quaraí, ocupa grande parte de seu território (mapa 10 do caderno de mapas). Na região são solos utilizados principalmente para o cultivo de arroz irrigado por inundação, destacando a excelente a aptidão natural destes para essa cultura, pela facilidade de retenção de água caudada pelo horizonte B pouco permeável conforme Almeida (2017). Entretanto, quando manejados sistemas eficientes de drenagem, também podem ser cultivados com milho, soja e pastagens.

Os Plintossolos concentram-se nos municípios de Itaqui, ocupando boa parte de seu território, no oeste de São Borja, Maçambará e Alegrete; e em uma porção do sul de Uruguaiana (mapa 10 do caderno de mapas). Estes são solos minerais, moderados ou imperfeitamente drenados. Na região são solos utilizados principalmente com pastagem, cultivo de arroz irrigado por inundação, sorgo e milho. As limitações agrícolas estão associadas com restrição de drenagem e baixa fertilidade natural (ALMEIDA, 2017).

Os Vertissolos são encontrados nos municípios de Santana do Livramento, Quaraí, Uruguaiana e Alegrete na porção sul do COREDE Fronteira Oeste. Mais ao norte pode ser visto manchas destes solos no município de São Borja, (mapa 10 do caderno de mapas). De acordo com Almeida (2017), são solos poucos desenvolvidos e é dinâmico a mudança no volume da massa destes solos, pelo o motivo da presença de argilominerais expansivos do grupo das esmectitas na fração argila. Segundo o mesmo autor, a característica expansiva destes solos é um fator limitante para o uso intensivo de culturas anuais e operações mecanizadas. A formação de fendas profundas e largas na época seca, por conta da contração da massa do solo, pode inclusive danificar as raízes das plantas mais sensíveis. Também a erosão em sulcos e voçorocas ocorre sempre em áreas com estes tipos de solos, pelo o motivo dos altos teores de argila. No COREDE Fronteira Oeste são solos utilizados, principalmente,

por pastagens naturais, e em escala menor, cultivo de milho, sorgo e trigo, nas áreas planas é cultivo o arroz irrigado por inundação.

Por último, ao norte e nordeste do COREDE Fronteira Oeste, estão presentes áreas de areniza o. Conforme Almeida (2017), essas áreas pertencem   classe dos Neossolos e Latossolos, principalmente Neossolos Quartzarênicos. Estes solos são jovens, com grande quantidade arenoquartzosa, de textura arenosa em todos os horizontes, ou até 150 cm. São áreas formadas pelo processo de erosão hídrica ou eólica ocorrido no passado e em dinâmica ativa no presente (mapa 10 do caderno de mapas).

### **7.3 Dinâmica espaço-temporal da Cobertura vegetal e Uso da Terra no COREDE Fronteira Oeste**

A estrutura fundiária de uma determinada região   um dos fatores relacionado ao uso da terra. No Brasil se usa uma classifica o das propriedades rurais baseada em módulos fiscais. Segundo Landau *et al.*, (2012), módulo rural ou fiscal   uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis. De modo geral, cada município adota um tamanho de módulo fiscal, de acordo com sua estrutura fundiária e baseado na legisla o federal, que pode variar entre 5 a 110 hectares, sendo essa varia o nos municípios do COREDE Fronteira Oeste   de 20 a 35 ha (BRASIL, 1979).

O tamanho do módulo fiscal depende principalmente da disponibilidade de condi es de produ o, dinâmica de mercado, infraestrutura instalada, disponibilidade tecnológica e de aspectos naturais, como água e solo, municípios com maior acesso a essas condi es demandam o uso de uma área menor para a obten o de rentabilidade a partir das atividades ali desenvolvidas, apresentando tamanho do módulo fiscal menor. Já municípios com maior carência dessas condi es apresentam módulos fiscais de maior dimensão, servindo o mesmo como parâmetro para a classifica o fundiária dos imóveis rurais do município, como pode ser verificado no quadro 2.

Quadro 2 - Representação da variação tipológica e classificação da estrutura fundiária brasileira

<b>Tipo da propriedade rural</b>	<b>Quantidade de módulos fiscais</b>
Minifúndio	Até 1
Pequena	De 1 a 4
Média	De 4 a 15
Grande	Acima de 15

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Landau *et al.*, (2012).

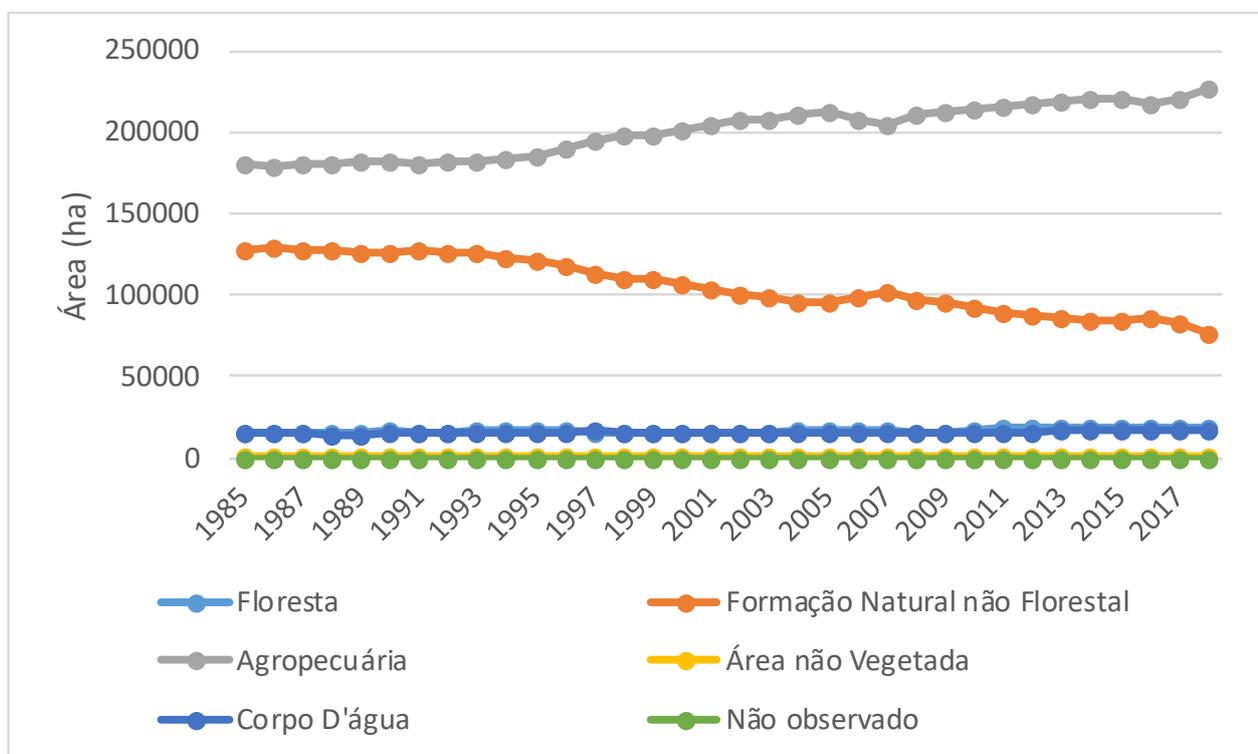
Desta maneira, a estrutura fundiária do COREDE, com a maioria das propriedades acima dos 15 módulos rurais, é classificada como sendo médias e grandes propriedades (mapa 11 do caderno de mapas).

Conforme as características destas propriedades, essa é uma região voltada para agropecuária, baseando a sua produção agrícola no cultivo de arroz e soja e a pecuária em bovinocultura de corte e ovinocultura. Associado a essas atividades está o comportamento temporal da cobertura e uso da terra nos últimos anos. Neste sentido, a partir de dados do Projeto MapBiomas (2015), é possível verificar a concentração da área agrícola do COREDE na porção oeste-norte a sul, assim como em parte do leste desta região. Os campos de vegetação campestre, assim como as áreas de pastagens cultivadas, concentram-se na região central-sul do COREDE, uma grande extensão entre os municípios de Alegrete, Rosário do Sul, Quaraí e Santana do Livramento (mapa 12-E do caderno de mapas). Devido a isso, a espacialização do rebanho efetivo bovino e ovino é mais localizada nos municípios da porção sul do COREDE, principalmente em Alegrete e Santana do Livramento (mapas 13 e 14-C e D do caderno de mapas).

A expansão da produção agrícola na região apresenta um avanço para os campos de vegetação campestre mais ao centro do COREDE (mapa 12-A, B, C, D e E do caderno de mapas), um aumento principalmente do cultivo de soja, que, segundo o IBGE (2019b), em 2017 foi registrada uma área cultivada com a cultura no COREDE de 375.390 mil hectares. Essa cultura teve um crescimento em hectares cultivados cerca de 40%, sendo São Gabriel o maior produtor da região, com 99 mil hectares em 2017, e São Borja o segundo maior com 60 mil hectares cultivados com soja no mesmo ano. Nota-se a dinâmica espacial da soja no COREDE em sentido norte-sul e leste para oeste como demonstrado nos mapas 13-B e 14-B do caderno de mapas.

O cultivo de arroz é concentrado em Itaqui, Alegrete e Uruguaiana, na parte oeste do COREDE, como pode ser visto nos mapas 13-A e 14-A do caderno de mapas, ficando acima dos 56 mil hectares cultivados com arroz cada um dos três municípios no ano de 2017. O crescimento médio da área cultivada com essa cultura de 2012 a 2017 no COREDE foi de 13%, chegando aos 382.366 mil hectares. Em Itaqui a vegetação campestre, descrita no gráfico da figura 9 como formação natural não florestal, vem sofrendo grande diminuição na escala temporal desde 1985, sendo a sua área ocupada pela agropecuária ao longo do tempo, em maior parte, pelo cultivo de arroz.

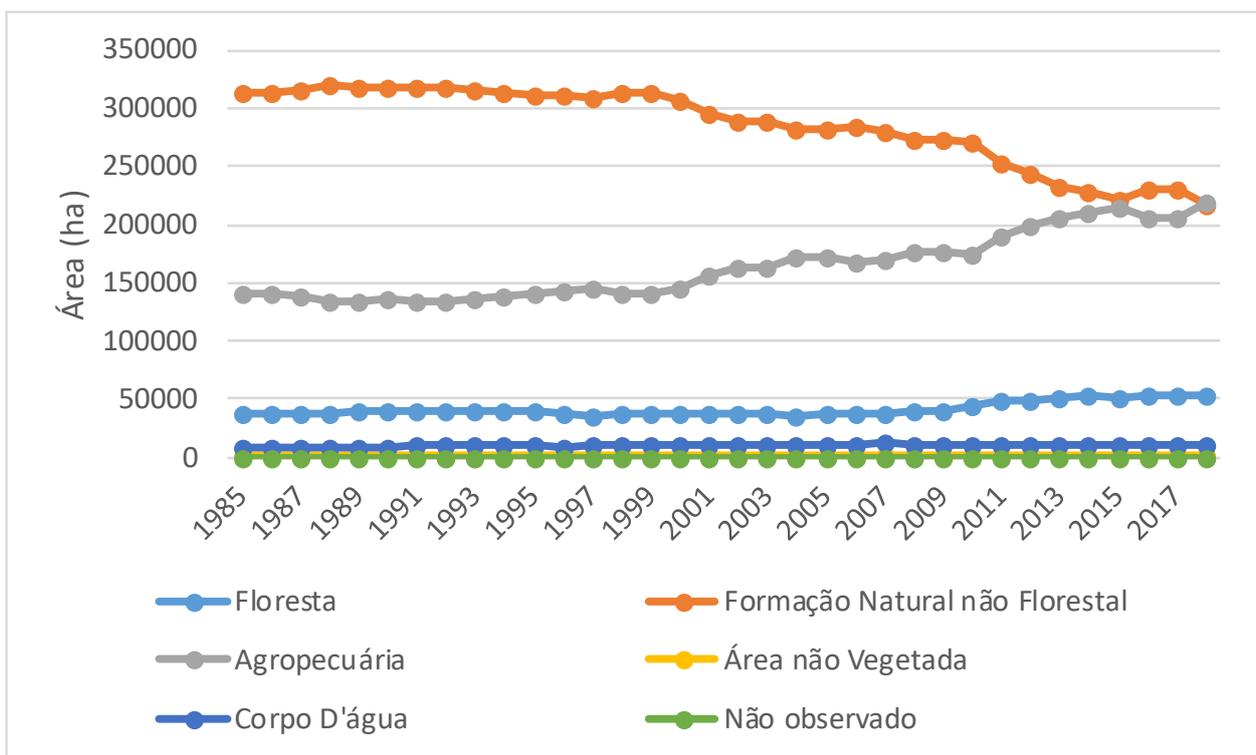
Figura 9 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em Itaqui



Fonte: Elaborado pelo o autor a partir de MapBiomias (2020a).

O uso intensivo da terra neste município demonstra o impacto dos sistemas agrícolas, principalmente os característicos de monocultura, na vegetal campestre em uma escala temporal. Desde os anos 2000 a vegetação natural vem diminuindo em São Gabriel, chegando em 2017 a igualar à área destinada a agropecuária (figura 10).

Figura 10 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em São Gabriel



Fonte: Elaborado pelo o autor a partir de MapBiomas (2020a).

Também é crescente o avanço da Silvicultura na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Essa expansão espacial do cultivo de *Eucalyptus* acontece geralmente em áreas suscetíveis a arenização<sup>6</sup> ou próximo destas numa tentativa de retardar este processo este processo natural. As florestas planejadas com essa cultura localizam-se na porção leste do COREDE Fronteira Oeste, sobretudo nos municípios de São Borja, Maçambará, Itaqui, Manoel Viana, Alegrete, Rosário do Sul, São Gabriel, Santa Margarida do Sul e Santana do Livramento (mapa 12-E do caderno de mapas).

Neste sentido, o uso da terra no COREDE Fronteira Oeste é um conflito com os campos de vegetação natural, assim como com a diversificação de espécies cultivadas nesta região. Em contrapartida, o cultivo de uva vem aumentando em municípios onde o reflexo da monocultura e a diminuição da vegetação original é menor.

<sup>6</sup> Segundo Suertegaray e Morelli (2011), a introdução e expansão do cultivo de *Eucalyptus* na metade sul do Rio Grande do Sul é associada principalmente por políticas que visavam uma mudança da matriz econômica da região. E apesar da ocorrência de arenização na região, o investimento das empresas nestas terras foi visando o preço. Em segundo plano a tentativa era tentar recuperar essas áreas arenizadas cobrindo esses solos degradados com o reflorestamento.

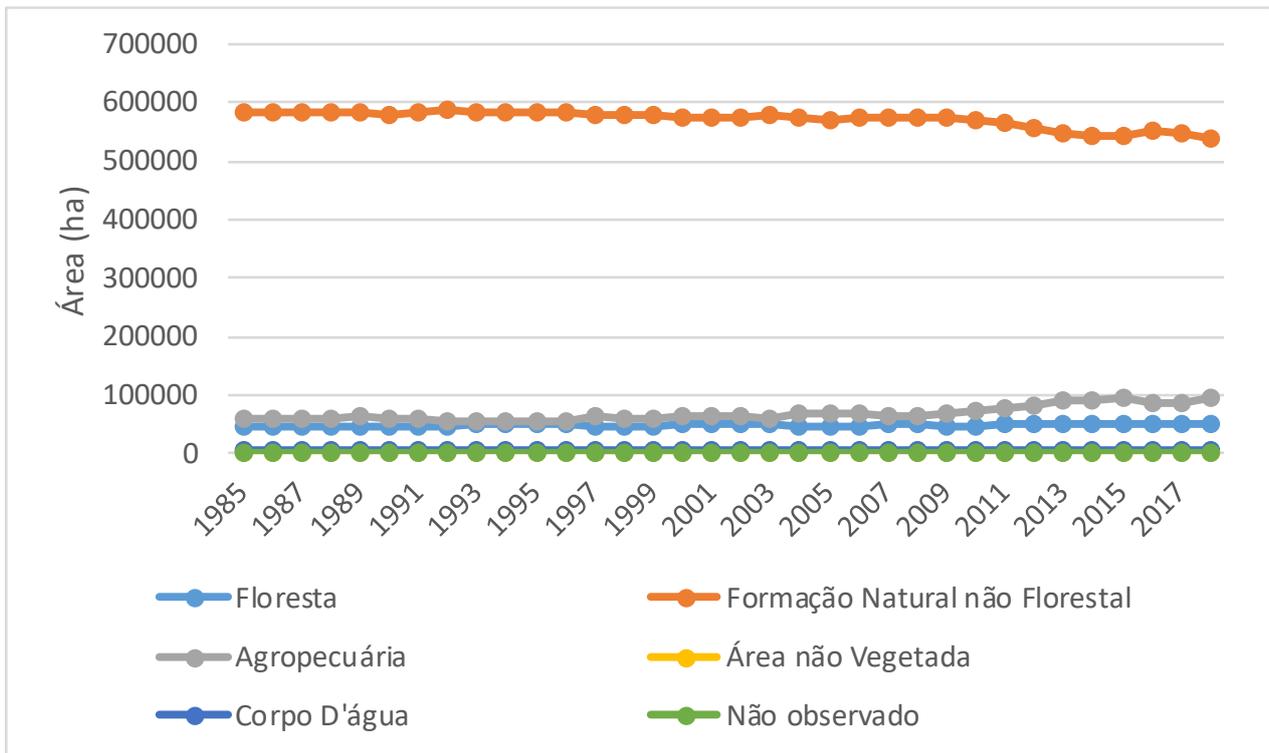
Em municípios ao sul do COREDE, onde é forte a pecuária assim como a ovinocultura, a relação destes dois sistemas agrícolas tende a exercer menor intervenção no avanço das áreas destinadas ao cultivo de uva. Santana do Livramento era em 2017, segundo dados do IBGE, o maior produtor de uva do COREDE, com 998 hectares com essa cultura. Em toda região são 1150 hectares plantados com uva, mas sem um aumento significativo no período 2012-2017, sendo que o maior aumento foi no município de Santa Margarida do Sul, passando de 12 em 2012 para 19 hectares cultivados com uva em 2017, um crescimento próximo dos 37%. Pelos dados do IBGE, quatro dos treze municípios do COREDE não registraram área com cultivo de uva no ano de 2017. A dinâmica espacial do cultivo de uva nesta região se dá de forma decrescente no sentido leste ao oeste, partindo de Santana do Livramento, passando por Quaraí e chegando em Uruguaiana, fugindo a regra o município de Maçambará, ao norte, que também registrou uma área significativa com cultivo de uva no mesmo ano (mapas 13-E e 14-E do caderno de mapas).

Essa observação pode ser visualizada pelo o gráfico da figura 11. Quando se tem maior área de vegetação natural ou pastagem cultivada, como é o caso de Santana do Livramento, é maior a possibilidade do estabelecimento de vinhedos assim como sua expansão. As condições edafoclimáticas são, de um ponto vista enológico, melhores para o cultivo da uva. Mas aspectos socioeconômicos, principalmente relacionados ao uso da terra, são responsáveis pelos limites e avanços da vitivinicultura em regiões como o COREDE Fronteira Oeste.

O avanço sobre os campos de vegetação campestre no COREDE tende a ser em áreas onde o solo apresenta maior aptidão para as culturas de interesse agro econômico. A monocultura é marcante na Fronteira Oeste, devido ao sistema de latifúndios que exercem grande influência no desenvolvimento dessa região.

Neste cenário, a relação de poder destes latifúndios do COREDE Fronteira Oeste é motivo de indagação. Os atores locais assim como as políticas de desenvolvimento regional são fatores influenciadores na vitivinicultura da Campanha Gaúcha. Considerando a pedologia, cobertura vegetal e uso da terra da área de estudo, o cultivo de uva no COREDE é limitado não somente por razões edafoclimáticas e ecológicas, mas também pelas ações de natureza antropológica.

Figura 11 - Dinâmica temporal da cobertura vegetal e uso da terra em Santana do Livramento



Fonte: Elaborado pelo o autor a partir de MapBiomias (2020a).

A estrutura fundiária das grandes propriedades do COREDE Fronteira Oeste é o que estabelece a apropriação da terra nesta região. A cobertura vegetal na metade sul do Rio Grande do Sul vem se transformando nas últimas décadas como pode observar nos mapas 12-A, 12-B, 12-C, 12-D e 12-E no caderno de mapas para a área de estudo dessa pesquisa. E essas transformações de uso e cobertura da terra são favorecidas pelas características edafoclimáticas descritas nas análises do presente estudo.

No início da ocupação do território desta região os recursos naturais disponíveis eram significativos para o estabelecimento de áreas pastoris. Os campos naturais do bioma Pampa impulsionaram a pecuária e a ovinocultura no COREDE por um bom tempo. Hoje essas duas atividades ainda têm a sua representatividade na região. No entanto, pelas aptidões dos solos, a região é grande produtora de arroz. Uma cultura que representa um grande impacto econômico regional e para o Estado, mas vem sofrendo uma diminuição das áreas cultivadas, devido principalmente pelo alto custo do seu cultivo.

Neste sentido, municípios do COREDE Fronteira buscam introduzir novas culturas, como é o caso do cultivo de uva para produção de vinhos. Mas, como já mencionado, as monoculturas dificultam uma produção diversificada. Áreas de cultivo de uva vêm sendo impactadas com a grande expansão das lavouras de soja na região. Os elementos climáticos são muito favoráveis para o cultivo de uva nos municípios situados no COREDE Fronteira Oeste, como mostram as análises destes nesta pesquisa. Os solos podem apresentar algumas restrições no cultivo da uva no COREDE. Mas, considerando a extensão territorial da região, há áreas para a sua expansão. Porém, agora resta saber se a vitivinicultura do COREDE Fronteira Oeste permanecerá sustentável por mais tempo a partir das transições da cobertura e uso da terra recentes desta região.

## **8 O MODELO ATUAL DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO COREDE FRONTEIRA OESTE E O CULTIVO DE UVA NA REGIÃO: Aptidão dos solos, mudanças do uso e cobertura das terras e o conflito dos municípios produtores de uva com o avanço da soja**

A cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul, a produção de insumos, máquinas e implementos, passando pela produção agropecuária, pela transformação agroindustrial, pelo atacado e varejo, encontra-se nestes últimos anos com uma estrutura bem definida e eficiente, e em plena expansão. Junto à essa cadeia têm os serviços de apoio, tais como o transporte, a armazenagem, a assistência técnica, agrônômica e veterinária, o crédito rural e outros (MELLO; BRUM, 2020).

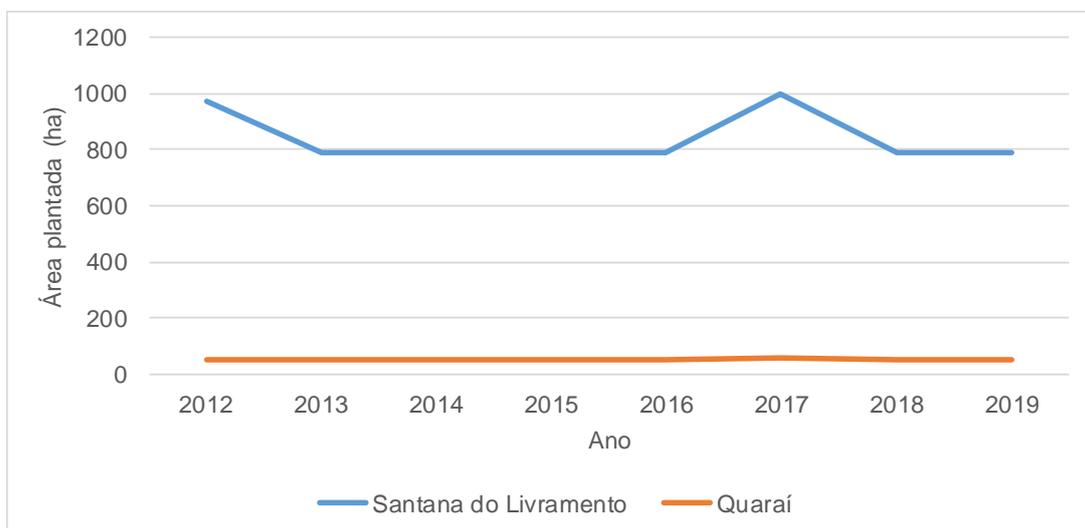
Segundo Silva e Viana (2020), de 2000 a 2017 o cultivo da soja na metade sul do Rio Grande do Sul teve um crescimento de 583%. Essa forte expansão de lavouras de soja nesta região ocorre em áreas antes dedicadas à atividade da bovinocultura e ovinocultura, ocasionando assim mudanças no cenário da pecuária regional, no uso e cobertura da terra e, por consequência, no bioma Pampa.

No COREDE Fronteira Oeste a substituição da pecuária pelo cultivo da soja acontece de forma semelhante. Em 2019 o maior rebanho bovino da região concentrava-se no sul do COREDE, principalmente nos municípios de Alegrete e Santana do Livramento, considerando os limites territoriais da área de estudo, conforme demonstrado no mapa 15 no caderno de mapas. Em Santana do Livramento de 2012 a 2019 o rebanho bovino do município apresentou uma queda de 6,42%.

Enquanto o cultivo de soja cresceu 67,27% neste mesmo período, tendo em 2019 55 mil hectares cultivados.

Assim como a pecuária, ou seja, o rebanho bovino, o cultivo de uva também se concentra na parte sul do COREDE Fronteira Oeste conforme apresentado no mapa 16 no caderno de mapa. Segundo dados do IBGE, em 2019 Santana do Livramento era o maior produtor de uva do COREDE. Apesar da queda de 23% da área destinada ao cultivo desta cultura no município no período de 2012 a 2019, a produção permaneceu estabilizada (figura 12) nos 789 hectares. Assim como Quaraí, o segundo maior produtor da região, com 50 hectares cultivados com uva.

Figura 12 – Gráfico da área cultivada com uva em Santana do Livramento e Quaraí de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (IBGE, 2019b).

Nestes dois municípios, Santana do Livramento e Quaraí, as características dos solos são similares. Contudo, em Santana do Livramento pode se observar uma maior diversidade de seus solos (mapa 17 no caderno de mapas). Segundo dados do projeto RadamBrasil, no território do município de Santana do Livramento é encontrado sete classes de solos.

Entre essas classes, solos associados aos Neossolos representam 53,97% da área do município (mapa 17 no caderno de mapas). Os Neossolos apresentam um maior potencial agrícola em áreas mais planas. Em alguns casos, em ambientes de relevos declivosos, o uso agrícola destes solos apresenta limitações relacionadas à mecanização e à suscetibilidade aos processos erosivos.

Os Argissolos é a segunda maior classe encontrada em Santana do Livramento. Ocupando 25,33% da área do município (mapa 17 no caderno de mapas), estes solos apresentam uma boa aptidão agrícola. Estes, quando há fertilidade natural elevada e sem pedregosidade, necessitam de pouca aplicação de capital para o melhoramento e a conservação do solo.

Abrangendo 8,22% do território de Santana do Livramento está a classe dos Planossolos (mapa 17 no caderno de mapas). Uma das características principal destes solos é que os mesmos não são aptos para culturas que não suportam um eventual excesso de umidade. Estes tipos de solos não apresentam uma boa drenagem, e quando acontece, é imperfeita e lenta.

Solos associados aos Luvisolos abrangem 7,29% da área de Santana do Livramento (mapa 17 no caderno de mapas). Estes solos apresentam uma limitação de uso agrícola relacionada à quantidade de pedras no horizonte superficial e a suscetibilidade à compactação.

Com uma expressão geográfica de 2,42% da área de Santana do Livramento (mapa 17 no caderno de mapas), a classe dos solos Chernossolo é pouca indicada para o uso agrícola devido à plasticidade e pegajosidade, o que dificulta as operações de transito sobre estes solos.

Solos associados a classe Vertissolo representa 1,54% da área do território de Santana do Livramento (mapa 17 no caderno de mapas). Estes solos dificultam as operações mecanizadas, e em época de seca podem danificar as raízes das plantas mais sensíveis devido a formação de fendas, por causa da contração da massa do solo.

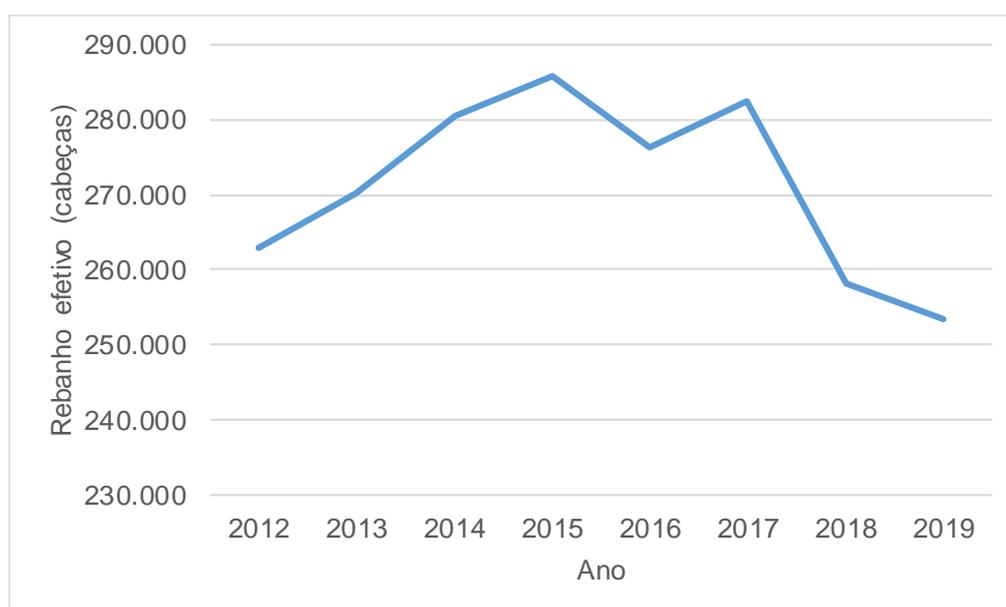
E com pouca expressão geográfica no município, a classe Gleissolo ocupa 0,37% da área territorial de Santana do Livramento (mapa 17 no caderno de mapas). Esses solos apresentam aptidão boa para o cultivo de culturas como o arroz. Onde esta é cultivada em sistema de irrigação por inundação.

Com isso, no município de Santana do Livramento a atividade agrícola, principalmente as lavouras anuais, vêm sendo desenvolvidas na parte leste do município (mapa 18 no caderno de mapas). Nesta região do município é onde encontra-se uma maior variedade de solos. Enquanto no oeste de Santana do Livramento a vegetação típica do bioma Pampa ainda é predominante, sobre a dominância dos Neossolos (mapas 17 e 18 no caderno de mapas). Em todo o território de Santana do Livramento em 2005 a formação campestre ocupava 82,13% da área,

este número cai para 77,12% em 2019. As lavouras anuais representavam 8,83% do território do município em 2005 e em 2019 passa para 12,44%, sendo 5,38% eram lavouras de soja<sup>7</sup> (mapas 17, 18 e 19 no caderno de mapas).

Em Quaraí a soja foi introduzida a partir de 2017. Neste sentido, a pecuária é a principal atividade agropecuária do município no momento. Segundo dados do IBGE, de 2012 a 2019 a variação do rebanho bovino de Quaraí foi acima das 25 mil cabeças (figura 13). Com isso, o rebanho do município apresentou uma queda de um pouco mais de 3% neste período, chegando com 253.441 mil cabeças em 2019.

Figura 13 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de Quaraí no período de 2012 a 2019

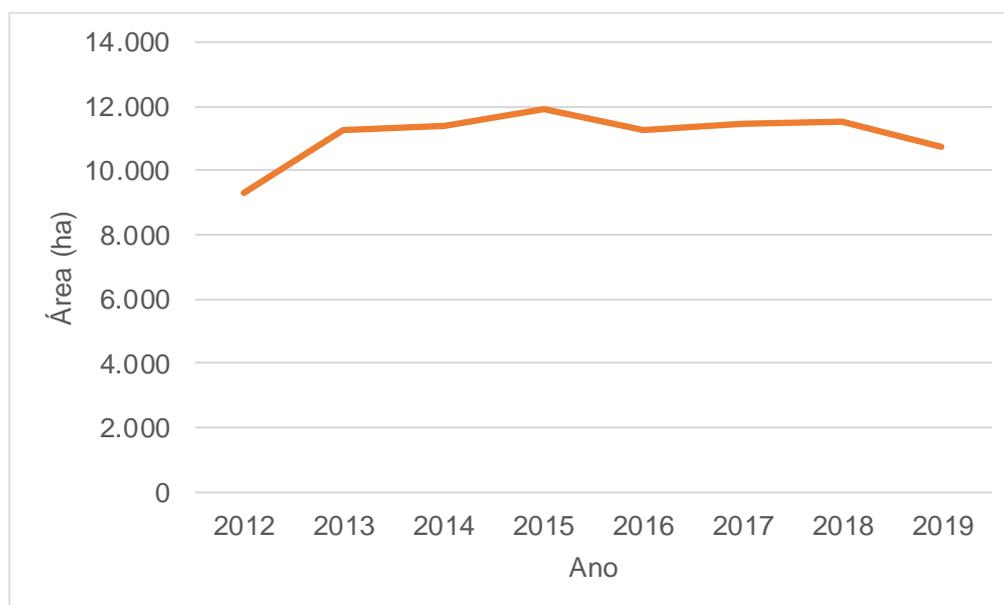


Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (IBGE, 2019b).

O cultivo de arroz representa outra parcela significativa das atividades agrícolas do município. A área destinada para o cultivo desta cultura em Quaraí vem variando no período de 2012 a 2019 (figura 14). Contudo, neste mesmo período houve um aumento de 13% da área com lavouras de arroz em Quaraí, destinando 10.773 mil hectares para cultivo da cultura em 2019.

<sup>7</sup> Somente a partir da coleção 5, de 2019, que o projeto MapBiomias inseriu a classe da soja no mapeamento de cobertura e uso das terras.

Figura 14 - Gráfico da área cultivada com arroz em Quaraí no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (IBGE, 2019b).

Quaraí tem 73,15% de sua área territorial coberta com solos<sup>8</sup> associados à classe Neossolo. 11,76% à classe Vertissolo, 11,38% à classe Argissolo, 1,30% à classe Chernossolo e 1,09% à classe Planossolo (mapa 20 no caderno de mapas).

Com essas características pedológicas, a vegetação campestre ocupa a maior área no território de Quaraí e sem muita variação da sua cobertura no período de 2005 a 2019. Em 2005, a vegetação campestre era 77,85% da área total do município, passando para 77,56% em 2019 (mapas 21 e 22 no caderno de mapas).

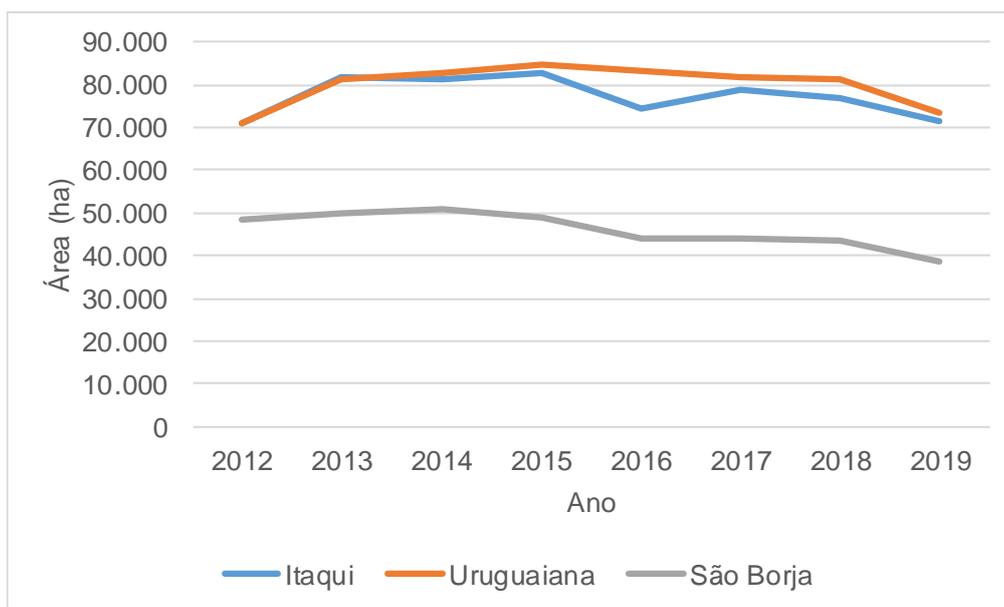
O uso da terra em Quaraí se concentra na parte centro norte do município, oeste, e em menor quantidade ao leste e extremo sul. Como já mencionado, o cultivo de culturas anuais no município, principalmente o arroz, segue estabilizado. Em 2005, da área total de Quaraí, 13,29% eram destinados ao cultivo de culturais anuais. Em 2019, este número caiu para 12,69%, sendo 0,23 para o cultivo de soja (mapas 21 e 22 no caderno de mapas).

Embora o cenário da soja no COREDE Fronteira Oeste seja de expansão nos últimos anos, o cultivo de arroz na região ainda representa grande parte da produção agrícola. Como demonstrado no mapa 23 no caderno de mapas, o cultivo de arroz no COREDE em 2019 se concentrou na região oeste, nos municípios de São Borja, mais ao norte; Itaqui e Uruguaiana; mais ao sul.

<sup>8</sup> As aptidões agrícolas destes solos se assemelham aquelas citadas para o município de Santana do Livramento e os demais municípios adiante citados.

Segundo dados do IBGE, no período de 2012 a 2019, entre estes três municípios, aquele que deve a maior queda da área cultivada com arroz foi São Borja, com decréscimo de 26,35%. Apesar das variações, Itaqui e Uruguaiiana apresentaram uma estabilidade nas áreas destinadas ao cultivo de arroz neste período, como visto no gráfico da figura 15.

Figura 15 - Gráfico da área cultivada com arroz em Itaqui, Uruguaiiana e São Borja no período de 2012 a 2019



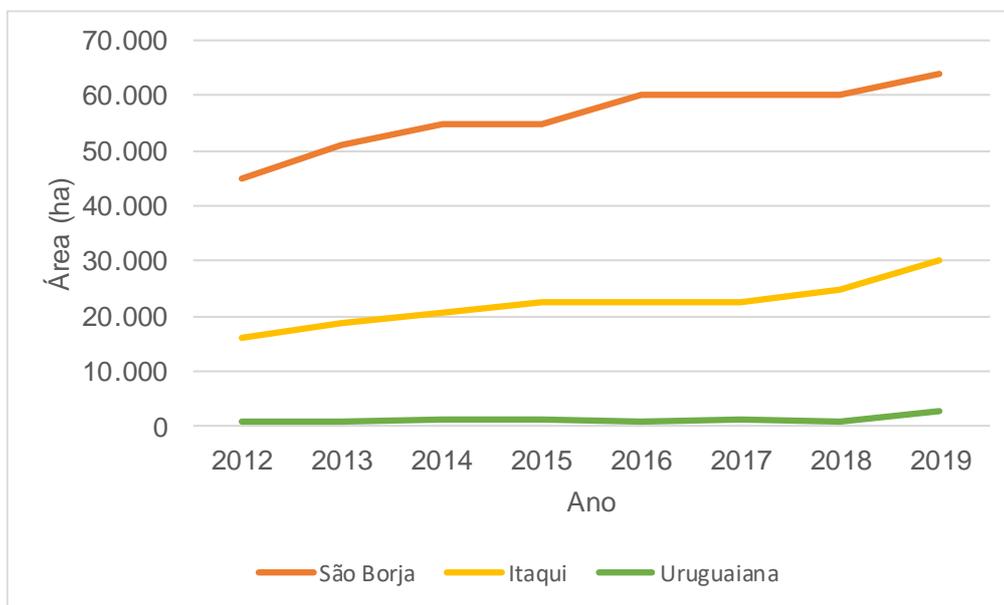
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (IBGE, 2019b).

Em contrapartida, o cultivo da soja vem se estabelecendo nestes municípios. Nestes, a expansão da área cultivada com lavouras de soja apresentou um crescimento como observado no gráfico da figura 16. Com isso, no período de 2012 a 2019, São Borja expandiu a área destinada ao cultivo desta cultura em 67%. Enquanto em Itaqui este crescimento foi de 47% e Uruguaiiana de 74% no mesmo período. Apesar do grande aumento, Uruguaiiana possuem ainda uma área relativamente pequena com cultivo de soja em comparação com os demais municípios do COREDE Fronteira Oeste (mapa 24 no caderno de mapas).

Itaqui, São Borja e Uruguaiiana também têm uma representatividade na pecuária do COREDE Fronteira Oeste. Embora somente o município de Uruguaiiana tenha registrado um aumento de 1,35% do rebanho bovino no período de 2012 a 2019, Itaqui e São Borja mantiveram uma variação dos seus rebanhos acima das 160 mil

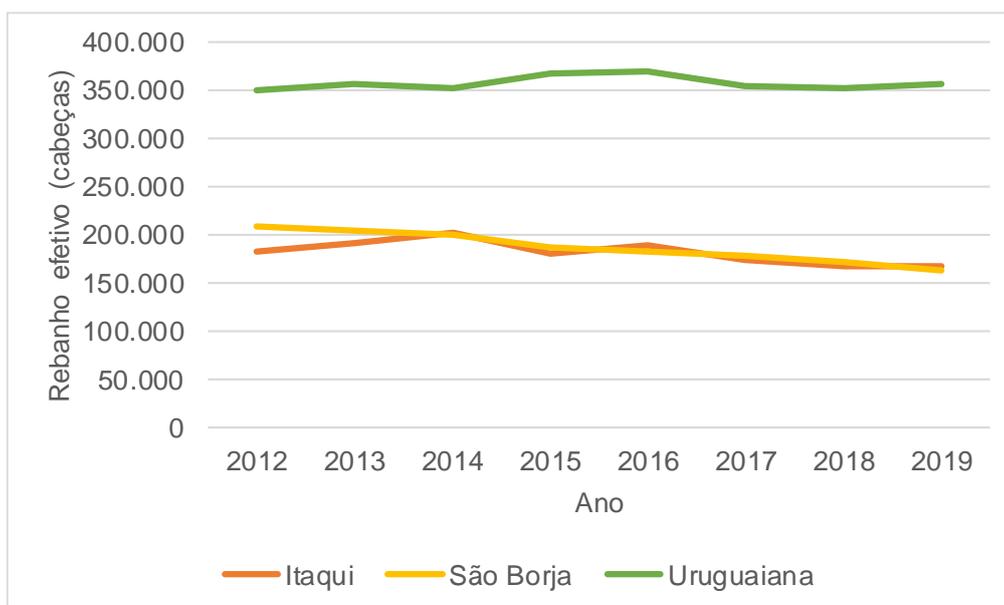
cabeças ao longo deste período (figura 17). Porém, São Borja teve uma queda de 29% do seu rebanho bovino e Itaqui 10% entre 2012 a 2019.

Figura 16 Gráfico da área cultivada com soja em Itaqui, Uruguaiiana e São Borja no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

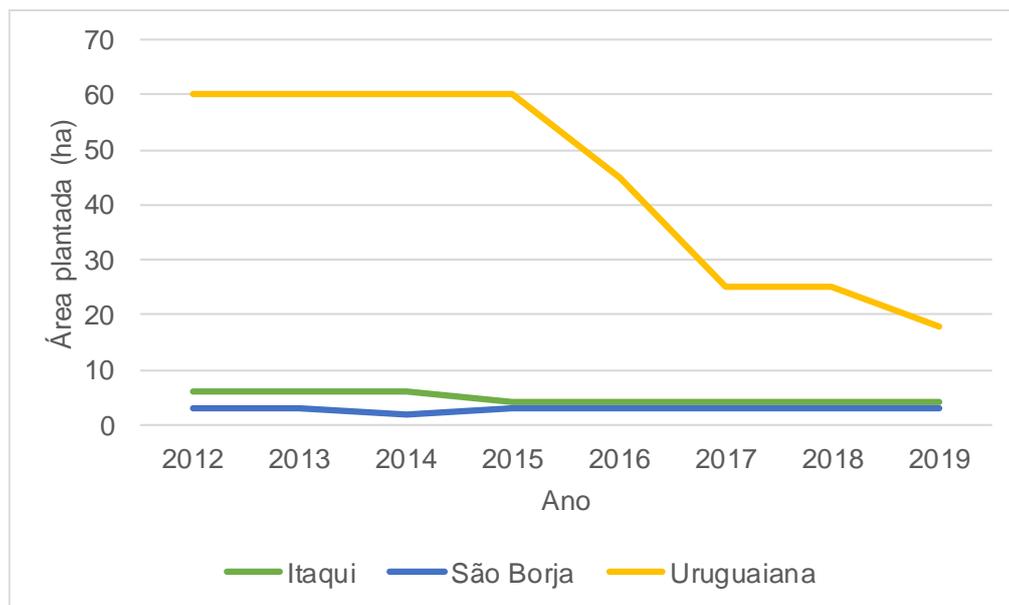
Figura 17 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de Itaqui, São Borja e Uruguaiiana no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Enquanto isso, nos três municípios citados anteriormente, somente Uruguaiana registra uma área significativa com cultivo de uva. No entanto, neste município a área destinada para o cultivo de uva passou de 60 em 2012 para 18 hectares em 2019. Itaqui e São Borja vem se mantendo com 4 hectares com vinhedos neste mesmo período como visualizado no gráfico da figura 18.

Figura 18 - Gráfico da área cultivada com uva em Itaqui, Uruguaiana e São Borja no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

As atividades agropecuárias desenvolvidas em Itaqui, São Borja e Uruguaiana correspondem às aptidões dos solos presentes nestes municípios. Em Uruguaiana por exemplo, solos associados à classe Neossolo ocupam 53,99% da área territorial do município. Com áreas, de relevo plano e suave ondulado, como observado nos mapas 2-A e 2-B do caderno de mapas, o uso destes solos é direcionado ao cultivo de arroz. Demais classes de solos são encontradas em Uruguaiana como da classe do Chernossolo; 27,42% da área total do município; Planossolo 4,33%; Plintossolo 4,06%; Vertissolo 2,78%; e Argissolo 1,65% (mapa 25 do caderno de mapas).

Neste sentido, com estes tipos de solos, Uruguaiana tem quase a metade de sua área territorial destinada ao uso agrícola, principalmente às lavouras anuais que, pelos dados analisados, são cultivo de arroz a maior parte. Essas lavouras estão bem distribuídas espacialmente em toda a extensão do território do município (mapas 26 e 27 do caderno de mapas).

Em 2005 a área ocupada com cultivo de culturas anuais em Uruguaiana chegou a ser maior daquele com vegetal campestre. No mesmo ano as lavouras anuais representaram 51,99% da área total deste município e a formação campestre 35,78%. Este número cai para 47,83% com culturas anuais em 2019, sendo 0,68 com soja, e aumenta para 39,34% a área com formação campestre no mesmo ano (mapas 26 e 27 do caderno de mapas).

Assim como Uruguaiana, o município de Itaqui, ao oeste do COREDE Fronteira Oeste, tem as suas atividades agrícolas relacionadas com as aptidões dos solos presentes em seu território. Solos da classe Plintossolo abrangem 49,48% da área total do município, praticamente grande parte da região oeste do mesmo. Também mais ao oeste de Itaqui são vistos solos pertencentes à classe Gleissolo, que ocupam 12,79% da área total do município; à classe Chernossolo 9,78%; à classe Neossolo 3,39% e à classe Vertissolo 0,38% (mapa 28 do caderno de mapas). Estes são solos mal drenados e recomendados principalmente para culturas que são cultivadas sobre áreas alagadas como o arroz.

Ao leste de Itaqui localizam-se solos que apresentam uma drenagem melhor e situados em um relevo um pouco mais ondulado. Entre estes, estão os solos da classe Nitossolo, ocupando 15,83% da área total do município, e da classe Latossolo, com 3,39%. Também na categoria dos solos mal drenados, os Planossolos ocupam 0,52% da área territorial de Itaqui, sendo estes localizados em toda faixa de fronteira com Manoel Viana, ao sul e, também, ao sul da fronteira com Alegrete (mapas 2-A, 2-B e 28 do caderno de mapas).

Como mencionado, as características dos solos de Itaqui proporcionam um uso intensivo da terra na região central e oeste do município. Exemplo disso, em 2005 as lavouras anuais, em sua totalidade às de arroz, ocupavam 62,06% da área total de Itaqui. Enquanto a formação campestre ocupava 26,41%, se concentrando principalmente ao oeste e porção central do município (mapa 29 do caderno de mapas).

Além da grande produção de arroz no município, nos últimos anos vem expandindo o cultivo de soja na parte leste de Itaqui, exatamente onde são vistos solos mais recomendados para essa cultura (mapa 28 do caderno de mapas). Com isso, o cultivo da soja avança sobre a vegetação campestre. Em 2019 a formação campestre passa ocupar 21,32% da área territorial de Itaqui e as lavouras anuais 65,14%, sendo 7,57% somente soja (mapas 29 e 30 do caderno de mapas).

A última análise destes três municípios é de São Borja. Diferentemente de Itaqui e Uruguaiana, o município, que é localizado mais ao norte do COREDE Fronteira Oeste, apresenta uma diversidade maior de solos. E, situados sobre uma rede de drenagem mais significativa, estes solos conseqüentemente contribuem para uma agricultura mais diversificada. Abrangendo uma área maior, solos associados à classe Nitossolo ocupam 58,63% do território de São Borja; a classe Gleissolo 18,12%; Neossolo 7,68%; Plintossolo 6,98%; Latossolo 3,23%; Vertissolo 1,34% e Argissolo 0,11% (mapas 2-A, 2-B, 9 e 31 do caderno de mapas).

No entanto, a monocultura, o cultivo de arroz e nos últimos anos da soja, ainda é a maior parte das atividades agrícolas em São Borja. Com isso, em 2005 64,42% da área territorial deste município foi destinada ao cultivo de culturais anuais. O uso da terra em São Borja pela agricultura se concentra na região central e oeste. Ao leste a cobertura típica do bioma Pampa ainda é representativa. Também no ano de 2005 a formação campestre correspondia 22,12% da área total de São Borja (mapa 32 do caderno de mapas).

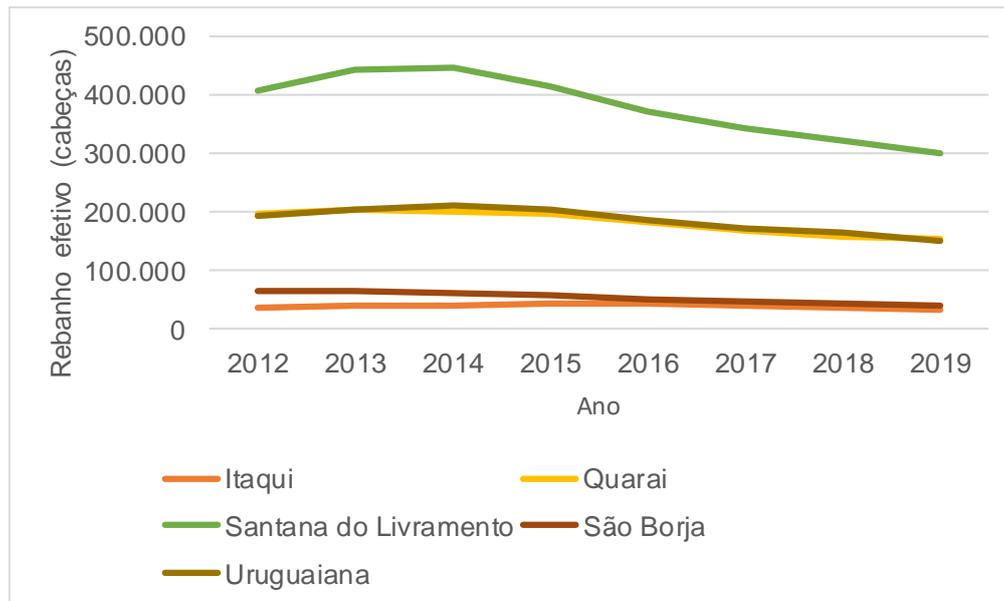
A expansão do cultivo da soja vem proporcionando mudanças na cobertura e uso das terras em São Borja. Isso acontece porque o cultivo da soja está avançando em áreas antes destinadas a cultura do arroz e/ou sobre a vegetação campestre. Havendo assim uma substituição de lavouras de arroz por vegetação campestre e esta por lavouras de soja. A formação campestre continua em maior parte localizada na porção leste de São Borja, ocupando 23,06% de sua área total em 2019. No mesmo ano, a área com culturas anuais era 61,29% da extensão territorial do município, sendo 18,14% desta área com cultivo de soja (mapa 33 do caderno de mapas).

Nestes municípios a ovinocultura vem somando um decréscimo nos últimos anos. Assim como o rebanho bovino, o ovino concentra-se na região sul do COREDE Fronteira Oeste. Com isso, São Borja e Itaqui, mais ao norte e oeste do COREDE, representavam o menor rebanho efetivo ovino em 2019. Neste ano, São Borja tinha 41,950 mil cabeças de ovinos mas registrou forte queda de 2012 a 2019. Itaqui tinha 32.455 mil cabeças em 2019 e teve uma perda de 19% do seu rebanho efetivo ovino no período de 2012 a 2019 e São Borja 51%.

Nos municípios no sul do COREDE Fronteira Oeste Santana do Livramento, Quaraí, e mais ao oeste, Uruguaiana se destacam na ovinocultura. Com maior rebanho efetivo ovino em 2019, Santana do Livramento somou neste ano 301.150 mil cabeças. Porém, o seu rebanho diminuiu 35% de 2012 a 2019. Com o segundo maior

rebanho, Quaraí registrou uma queda de 26% no mesmo período, chegando com 155.296 mil cabeças de ovinos em 2019. Assim como os demais municípios (figura 19), Uruguaiana sofreu uma perda de 25% do seu rebanho efetivo ovino de 2012 a 2019, passando a ter em 2019, 152.560 mil cabeças.

Figura 19 - Gráfico do rebanho ovino efetivo de Itaqui, Santana do Livramento, Quaraí, São Borja e Uruguaiana no período de 2012 a 2019

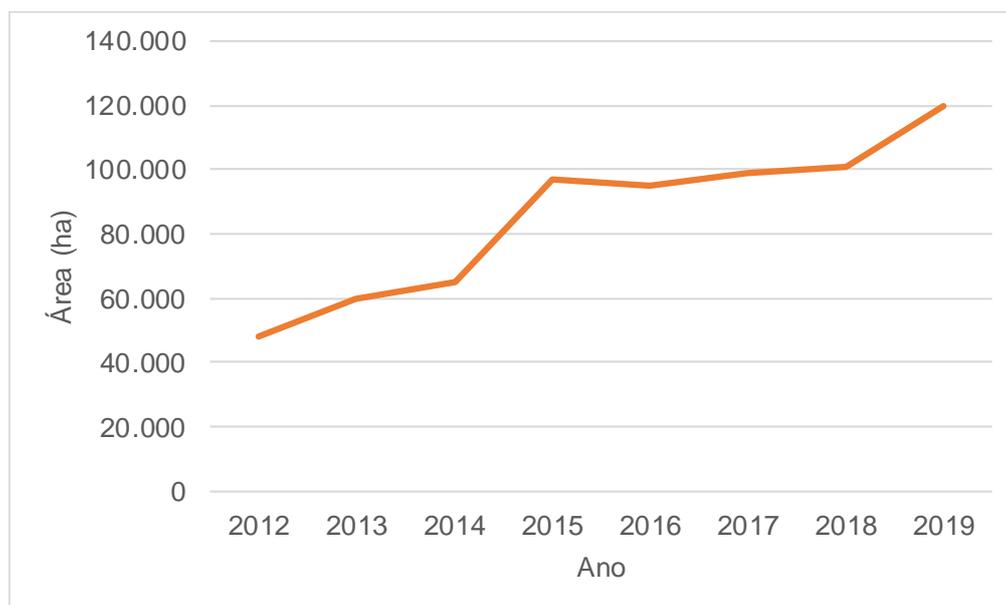


Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

No COREDE Fronteira Oeste São Gabriel, ao leste desta região, é outro exemplo de mudança da cobertura e uso da terra a partir da introdução do cultivo da soja. De 2012 a 2019 o aumento da área destinada para o cultivo de soja neste município foi de 60%, passando de 48 para 120 mil hectares (figura 20).

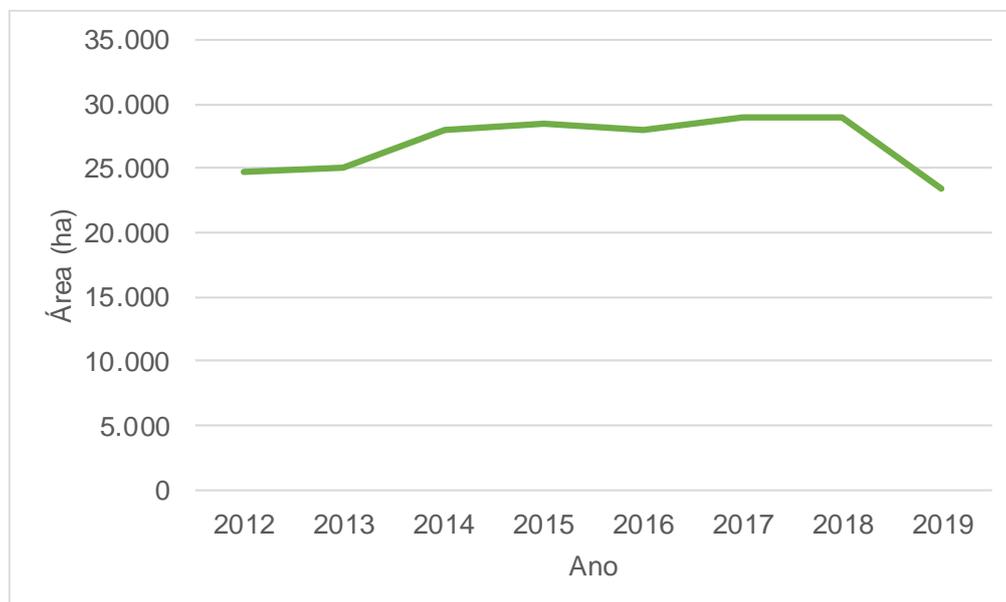
O cultivo de arroz em São Gabriel não tem grande destaque na região e ao longo do período de 2012 a 2019, a maior produção registrada no município foi em 2018, com 29 mil hectares destinados ao cultivo desta cultura. Como se observa no gráfico da figura 21, a área com cultivo de arroz em São Gabriel apresentou grande variação, mas, somou uma queda de quase 6% e permaneceu abaixo dos 24 mil hectares.

Figura 20 - Gráfico da área cultivada com soja em São Gabriel no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Figura 21 - Gráfico da área cultivada com arroz em São Gabriel no período de 2012 a 2019



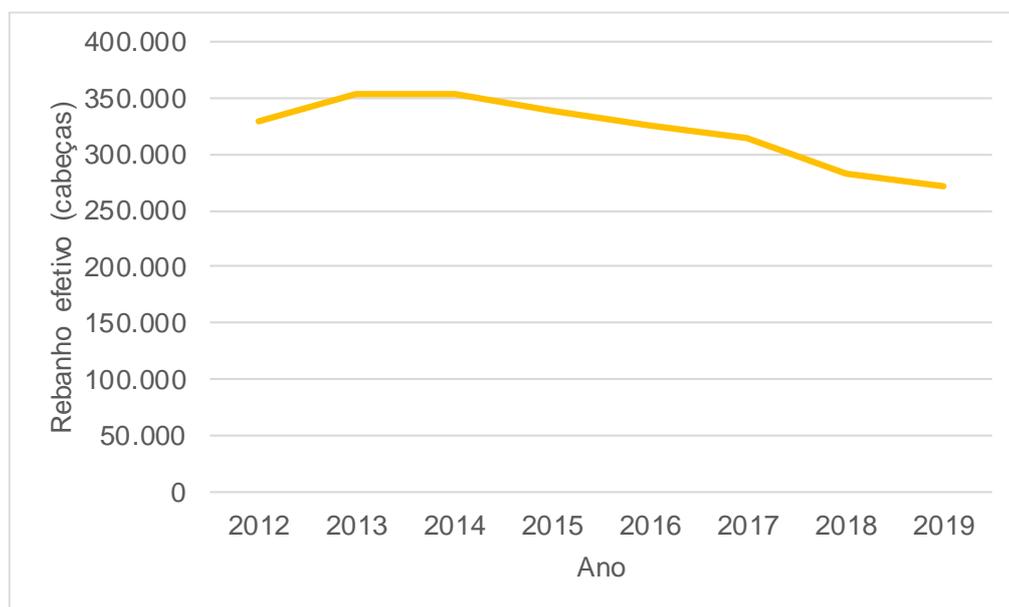
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Com grande rebanho bovino e ovino, São Gabriel é representativo na pecuária do COREDE Fronteira Oeste. Porém, a pecuária deste município vem em uma decrescente nos últimos anos. O rebanho efetivo bovino de São Gabriel vem

apresentando queda a partir de 2014 conforme demonstra o gráfico da figura 22. Com isso, de 2012 a 2019, o município perdeu 20% de seu rebanho bovino.

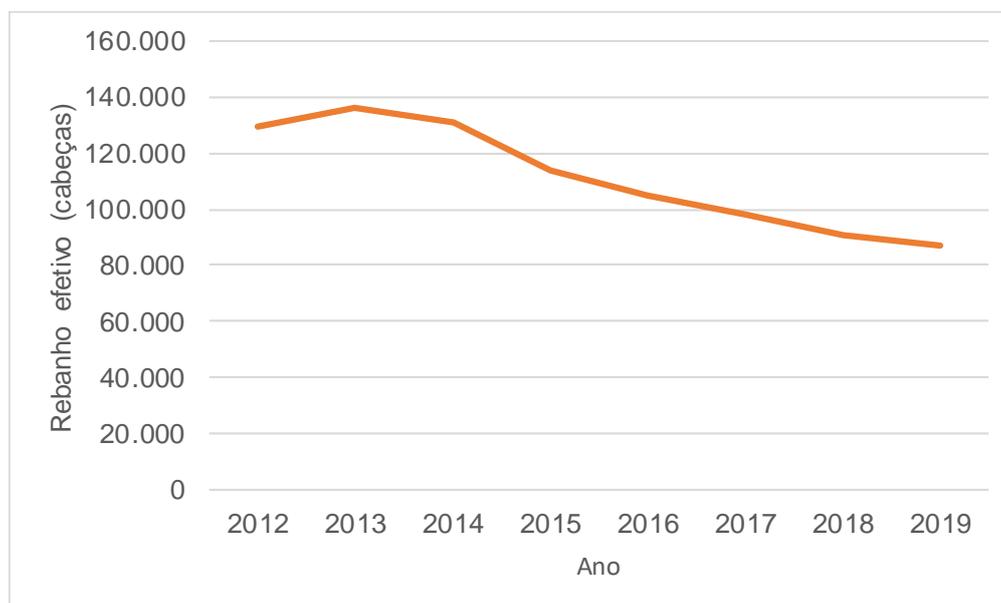
O rebanho efetivo ovino de São Gabriel indica uma diminuição mais acentuada nos últimos anos em relação ao bovino. Essa variação negativa vem sendo registrada a partir do ano 2013 (figura 23). E com isso, São Gabriel tem a segunda maior queda do rebanho efetivo ovino do COREDE, com uma perda de 48% ao longo do período de 2012 a 2019.

Figura 22 - Gráfico do rebanho bovino efetivo de São Gabriel no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Figura 23 - Gráfico do rebanho ovino efetivo de São Gabriel no período de 2012 a 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

O uso da terra em São Gabriel é associado principalmente com o cultivo de lavouras anuais, na sua maior parte, soja e, em seguida à pecuária. Neste sentido, e segundo dados do IBGE, no município foi introduzindo a uva somente a partir de 2019, com 47 hectares destinados a essa cultura.

Em São Gabriel é observado algumas áreas de relevo mais ondulado, principalmente no norte e oeste do município. E nestas desenvolveu-se solos mais profundos e bem drenados. Assim, estes solos são recomendados para culturas diversas e adaptadas aos elementos edafoclimáticos deste município. A classe Argissolo ocupa 29,75% da área territorial de São Gabriel; a classe Luvisolo 28,04%; a classe Chernossolo 19,05%; a classe Planossolo 13,92%; a classe Gleissolo 5,85%; e a classe Neossolo 1,61 (mapas 2-A, 2-B, 9 e 34 do caderno de mapas).

Antes da introdução do cultivo da soja em São Gabriel, o uso das terras com lavouras anuais representava em 2005 33,49% da área total do município, se concentrando no nordeste, parte central e no sudoeste deste. E a vegetação típica do bioma Pampa abrangia 55,51% do território de São Gabriel em 2005, ocupando parte da região norte, oeste e sul do município (mapa 35 do caderno de mapas).

Em mapeamento da cobertura e uso das terras realizado em 2019 pelo projeto MapBiomias (2020a) em São Gabriel, já se pode observar mudanças significativas relacionadas com a expansão do cultivo da soja. Neste sentido, o uso da terra

destinada para o cultivo de soja avança sobre a vegetação campestre ao sul e norte do município. Em 2019 42,62% da área territorial de São Gabriel foi para o cultivo de lavouras anuais, e destes, 22,24% eram áreas com cultivo de soja. Enquanto isso, no mesmo ano, a formação campestre representou 40,04% da área total do município (mapa 35 do caderno de mapas).

Apesar de ser analisados seis dos treze municípios situados no COREDE Fronteira Oeste, a dinâmica temporal e espacial da cobertura e uso das terras nos sete municípios não mencionados neste capítulo é correspondente. As mudanças do uso das terras e na cobertura vegetal nesta região acontece principalmente a partir da introdução do cultivo da soja, como é observado nas análises. Com isso, em municípios da porção oeste no COREDE, onde os solos em maior quantidade são mal drenados, o cultivo do arroz representa grande parte da produção agrícola, assim como a bovinocultura e a ovinocultura. No entanto, mesmo nesta região, essas duas últimas atividades vêm numa decrescente em virtude da expansão da soja.

Nas demais regiões do COREDE Fronteira Oeste, as observações encontradas nas análises indicam uma transição da pecuária para o cultivo da soja. Essa nova atividade agrícola vem impactando a vegetação campestre e por consequência, o cultivo da uva em toda fronteira oeste do Rio Grande do Sul. As áreas de pastoril, principalmente de campo natural, condicionam um ambiente mais ecológico para o cultivo da *V. vinifera*. A presença de lavouras próximas dos vinhedos nesta região têm gerado problemas fitossanitários<sup>9</sup>. O manejo de forma incorreta e em condições atmosféricas inadequadas no momento da aplicação de agrotóxicos nestas lavouras de soja vem causando perdas da produção de uvas e, consequentemente, na qualidade dos vinhos.

Além disso, o avanço do cultivo da soja no COREDE Fronteira Oeste está descaracterizando a paisagem típica do Pampa gaúcho. A identidade e valorização do homem da fronteira tem em suas raízes a paisagem que materializa-se na vegetação campestre do bioma Pampa. Assim, a identidade dos vinhos produzidos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul vem se construindo baseada nesta paisagem e nas tradições fronteiristas e muito relacionada também à pecuária. Com isso, fica,

---

<sup>9</sup> Vitivinicultores vêm relatando o aumento de derivas nos últimos anos na Campanha Gaúcha, principalmente de glifosato, usado nas lavouras de soja e causando grande prejuízos aos vinhedos (BBC, 2021).

de certo modo, ameaçado o cenário futuro da vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste pelas mudanças da cobertura e uso da terra recentes.

## **9 A PAISAGEM DO COREDE FRONTEIRA OESTE E O SEU POTENCIAL PARA O CULTIVO DE *VITIS VINIFERA***

Descrita até aqui, por meio de elementos edafoclimáticos e pelo histórico de cobertura e uso das terras, a paisagem do COREDE Fronteira Oeste vem apresentando transformações consideráveis. Nas análises neste estudo, essas transformações e estruturações em escala espaço-temporal deve-se à fatores geofísicos presentes nesta paisagem.

No recorte espacial para este estudo, pode-se destacar estes elementos ou fatores geofísicos predominantes e determinantes pela formação, transformação e atuantes na paisagem do COREDE (quadro 3). Com isso, salienta a constatação de que a cobertura vegetal e o uso das terras desta região segue a seguinte ordem: clima, relevo/geomorfologia e solo e assim construindo e reconstruindo, em escala-temporal, essa paisagem.

Neste sentido, e como confirmado por Rossato (2011), existe uma inter-relação entre relevo/geomorfologia e as formações e distribuições dos diferentes tipos climáticos atuantes no Rio Grande do Sul. Desse modo, a característica de relevo/geomorfologia do COREDE Fronteira Oeste faz-se atuar sobre a região tipos climáticos influenciados por sistemas frontais, principalmente os tropicais e polares, e pelo efeito da continentalidade.

Assim, tendo como base os dados dos tipos climáticos presentes no COREDE e estes descritos em capítulo anterior neste estudo, de forma geral, as condições desta região são típicas de clima com verões quentes, invernos com temperaturas baixas e uma distribuição uniforme de precipitação ao longo do ano.

É neste contexto climático, associado com os fatores do relevo/geomorfologia, que a pedologia do COREDE Fronteira Oeste foi formada e vem se estabelecendo temporalmente e espacialmente. Em vista disso, as declividades desta região apresentam áreas mais planas nas porções mais ao norte, oeste e sul do oeste. Indicando assim, nestes locais de relevo plano, tipos de solos de propriedades físico-químicas relacionadas aos solos mal drenados.

De conta partida, ao leste, região central e sul do COREDE encontra-se um relevo suave ondulado, por vezes, ondulado. Fazendo assim, nestas condições de clima e de relevo, a formação de solos com características melhores em relação à drenagem que proporciona a topografia.

E nestas condições climáticas descritas e nesta diferenciação de relevo/geomorfologia e de solos é que a paisagem, com a sua vegetação típica e sistemas agrícolas, do COREDE Fronteira Oeste é constituída. Mais ao norte, oeste e sul do oeste do COREDE é predominante a monocultura, principalmente o cultivo do arroz condicionado aos tipos de solos destas regiões. Somando à monocultura, também é marcante, principalmente nos municípios de Barra do Quaraí, Itacurubi e Maçambará, a pecuária, sendo esta, por vezes, sobre pastagem cultivada.

Na região central e sul do COREDE, assim como no município de Santa Margarida do Sul, a vegetação campestre ainda é predominante. Por apresentar um relevo suave ondulado para ondulado, nestas porções do COREDE os solos são mais drenados e com melhores aptidões para agricultura. Neste sentido, nestas regiões as atividades agrícolas se mesclam entre o cultivo de arroz, em área menor; o cultivo da soja, em expansão nos últimos anos e a pecuária sobre, em sua quase totalidade, da formação campestre.

No extremo norte; no oeste e leste do COREDE Fronteira Oeste, mais precisamente nos municípios de São Borja, Itaqui Uruguaiana e São Gabriel, a monocultura adicionada com a pecuária, esta última em menor parte, predominam na paisagem. Em São Borja, Itaqui Uruguaiana é muito representativo o cultivo do arroz devido as condições dos solos encontrados nestes municípios e pelo relevo plano. Em São Gabriel, situado em um relevo suave ondulado, na paisagem é predominante o cultivo da soja, em grande expansão nos últimos anos.

Quadro 3- Elementos edafoclimáticos e da cobertura das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste

<b>Município</b>	<b>Clima predominante*</b>	<b>Relevo/geomorfologia predominante</b>	<b>Solo predominante</b>	<b>Uso/cobertura predominante</b>
Alegrete	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária
Barra do Quaraí	Subtropical Ib	Plano/Planalto da Campanha	Chernossolo	Monocultura +pecuária
Itacurubi	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto das Missões	Nitossolo	Monocultura +pecuária
Itaqui	Subtropical II	Plano/Planalto da Campanha	Plintossolo	Monocultura
Maçambará	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Nitossolo	Monocultura +pecuária
Manoel Viana	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Latossolo	Formação campestre/pecuária
Quaraí	Subtropical Ib	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária
Rosário do Sul	Subtropical II	Ondulado/Depressão do Rio Ibicuí	Argissolo	Formação campestre/pecuária
São Borja	Subtropical III	Plano/Planalto das Missões	Nitossolo	Monocultura
São Gabriel	Subtropical Ia	Suave ondulado/Depressão do Rio Ibicuí	Argi**/Luvissole	Monocultura
Santa Margarida do Sul	Subtropical Ia	Suave ondulado/Depressão do Rio Jacuí	Argissolo	Formação campestre/pecuária
Santana do Livramento	Subtropical II	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária
Uruguaiana	Subtropical Ib	Plano/Planalto da Campanha	Neossolo	Monocultura

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020a); RadamBrasil; INPE/SRTM/TOPODATA (2011) e Rossato (2011). \*Definido por Rossato (2011). \*\*Argissolo.

Este dinamismo espacial e temporal da cobertura vegetal e do uso das terras do CORDE Fronteira Oeste é observado nos mapas 12-A, 12-B, 12-C, 12-D e 12-E no caderno de mapas. Quando analisados os dados destes mapas, em relação a área<sup>10</sup> territorial total do COREDE, é visto que de 1985 a 2018 a área coberta pela formação campestre deve uma queda de 12%. Enquanto isso, a área destinada a agricultura e pecuária, no mesmo período, aumentou em 10%. Neste sentido, a formação campestre no ano de 1985 era cerca de 58% da área total do COREDE e, em 2018, este número passa para 46%. E, a área com o uso da agricultura e pecuária, em 1985 era 28% e em 2018 chega a 38% da área total do COREDE (quadro 4).

Quadro 4 - Dinâmica temporal (1985-2018) da cobertura e do uso das terras em valores relativos a área total do COREDE Fronteira Oeste

<b>Classe Mapeada</b>	<b>1985 (%)</b>	<b>1995 (%)</b>	<b>2005 (%)</b>	<b>2015 (%)</b>	<b>2018 (%)</b>
Formação florestal	5,02	5,30	5,22	5,35	5,39
Floresta plantada	0	0	0	0,46	0,50
Área úmida natural não florestal	0,29	0,32	0,32	0,34	0,30
Formação campestre	58,17	56,69	51,86	47,43	46,17
Cultura anual e perene	28,19	29,2	33,89	37,23	38,60
Infraestrutura urbana	0,10	0,13	0,16	0,15	0,17
Outras áreas não vegetadas	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
Afloramento rochoso	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03
Rio e lago	2,06	2,04	2,21	2,42	2,37
Área total mapeada	94,02	93,83	93,83	93,53	93,63
Área não mapeada	5,98	6,17	6,17	6,47	6,37

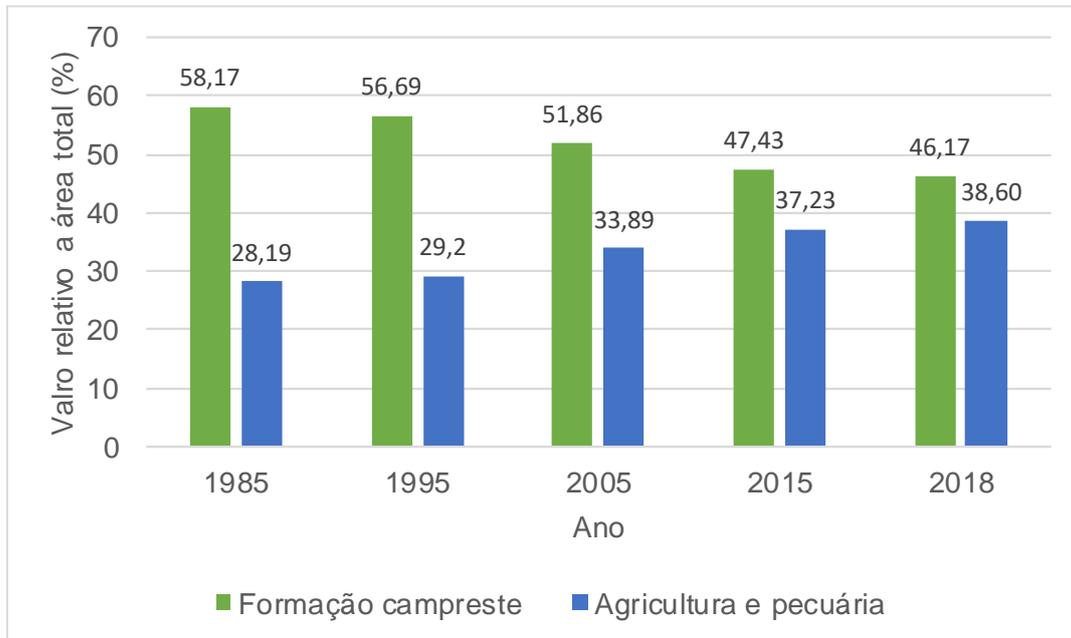
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomas (2020a).

Com isso, observa-se uma crescente evolução da agricultura e pecuária (figura 24) no COREDE Fronteira Oeste. Essa tendência vem ocorrendo em correlação à estrutura fundiária desta região e as condições edafoclimáticas da mesma. Assim, as transformações, por meio da apropriação do espaço, da paisagem do COREDE tende a ser influenciadas pelo o cultivo de monoculturas, arroz e soja, e a pecuária, bovinocultura e ovinocultura. Estabelecendo com isso o desenvolvimento rural nesta

<sup>10</sup> Área calculada pelo polígono da área de estudo: 4.617.599,42 ha. Área segundo o IBGE (2010, 2019b): 4.215,235 Km<sup>2</sup>.

região direcionado à cadeia produtiva do agronegócio e questionando o seu verdadeiro potencial agrícola.

Figura 24 - Comparação da dinâmica temporal (1985-2018) entre formação campestre e agropecuária em valores relativos a área total do COREDE Fronteira Oeste



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020a).

Neste cenário, o potencial de cultivo, assim como de expansão da *V. vinifera* no COREDE Fronteira Oeste está relacionado com os seguintes fatores: o clima; o relevo/geomorfologia; o solo; e a cobertura e uso das terras. Como já observado, estes fatores apresentam diferenciação espacialmente, com variações e comportamentos, dentro dos limites do território do COREDE. E com isso, implicando as potencialidades da vitivinicultura e determinando as localidades, ou zonas, mais e menos indicadas para o desenvolvimento da vitivinicultura desta região.

Em consideração a isso, o clima, partindo do estudo de Maluf *et al.*, (2014), descreve grande parte da Campanha Gaúcha como zona mais recomendada para o cultivo de uva. Quando estes autores delimitam outras zonas, nesta mesma região, não recomendadas para o cultivo da uva é considerado praticamente a relação solos mal drenados, o relevo e o volume de precipitação. Dessa forma, este zoneamento fica, de certa maneira, engessado nas variáveis meramente físicas da paisagem.

Entretanto, ao ser mais detalhada, por meio dos dados levantados neste estudo, a paisagem, mais precisamente a do COREDE Fronteira Oeste, apresenta um

outro arranjo para o cultivo e expansão da uva. A respeito somente aos elementos climáticos que atuam no COREDE, estes aqui destacados a partir do trabalho de Rossato (2011), promovem a condição climática que possibilita que a uva cultivada nesta região irá ter o ambiente favorável para o seu desenvolvimento. Com isso, este clima, ou estes elementos climáticos, definidos por Rossato (2011) para o COREDE são suficientes para suprir as demandas dos processos fisiológicos e bioquímicos da espécie *Vitis vinifera* L. e apresentando assim uma produção de qualidade para a fabricação de vinhos finos.

Apesar disso, e como já mencionado anteriormente, a soma destes elementos climáticos com as variáveis relevo/geomorfologia, tipos de solos e cobertura e uso das terras vai determinar graus diferentes de potencialidades de cultivo e de expansão da uva ao longo da extensão territorial do COREDE Fronteira Oeste.

Dessa forma, as condições edafoclimáticas e da cobertura e uso das terras do grau 1 (quadro 5) representa grande potencial de cultivo da uva como também de expansão. Assim, nos municípios de Alegrete, Manoel Viana, Quarai, Rosário do Sul, Santana do Livramento; centro e sul do COREDE, como em Santa Margarida do Sul, ao leste, o relevo suave ondulado para ondulado, a predominância da formação campestre e a atividade agrícola voltada para a pecuária, condiciona para o cultivo da uva as melhores condições (mapa 37 do caderno de mapas).

Quadro 5 - Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 1 do potencial de cultivo e expansão da uva

<b>Município</b>	<b>Clima</b>	<b>Relevo/geomorfologia</b>	<b>Solo</b>	<b>Uso/cobertura das terras</b>
Alegrete	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária
Manoel Viana	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Latossolo	Formação campestre/pecuária
Quaraí	Subtropical Ib	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária
Rosário do Sul	Subtropical II	Ondulado/Depressão do Rio Ibicuí	Argissolo	Formação campestre/pecuária
Santa Margarida do Sul	Subtropical Ia	Suave ondulado/Depressão do Rio Jacuí	Argissolo	Formação campestre/pecuária
Santana do Livramento	Subtropical II	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Neossolo	Formação campestre/pecuária

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomas (2020a); RadamBrasil; INPE/SRTM/TOPODATA (2011) e Rossato (2011).

Ao norte do COREDE, mais precisamente no município de São Borja; oeste, Itaqui e Uruguaiana; e ao leste, em São Gabriel, as condições edafoclimáticas e a cobertura e uso das terras proporciona um potencial de cultivo e de expansão para a uva moderado (quadro 6). Nestas condições, principalmente nos municípios de São Borja, Itaqui e Uruguaiana, o relevo plano implica limitação de cultivo devido as características dos solos mal drenados predominantes. Em São Gabriel o relevo suave ondulado assim como a presença de solos com propriedades físicas e químicas melhores torna o cultivo e expansão da uva também com possibilidades promissoras. Contudo, essa moderação, em todos estes municípios citados anteriormente, soma-se ao uso das terras, principalmente com o avanço do cultivo da soja. Ainda assim, a grande extensão territorial destes municípios torna-se possível o cultivo da uva em locais específicos (mapa 37 do caderno de mapas).

Quadro 6 - Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 2 do potencial de cultivo e expansão da uva

<b>Grau 2 de expansão do cultivo da uva: Moderado</b>				
<b>Município</b>	<b>Clima</b>	<b>Relevo/geomorfologia</b>	<b>Solo</b>	<b>Uso/cobertura das terras</b>
Itaqui	Subtropical II	Plano/Planalto da Campanha	Plintossolo	Monocultura
São Borja	Subtropical III	Plano/Planalto das Missões	Nitossolo	Monocultura
São Gabriel	Subtropical Ia	Suave ondulado/Depressão do Rio Ibicuí	Argi*/Luvissolo	Monocultura
Uruguaiana	Subtropical Ib	Plano/Planalto da Campanha	Neossolo	Monocultura

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomas (2020a); RadamBrasil; INPE/SRTM/TOPODATA (2011) e Rossato (2011). \*Argissolo.

Em último, ao norte do COREDE Fronteira Oeste, nos municípios de Itacurubi e em Maçambará; e ao oeste-sul, em Barra do Quaraí, o potencial de cultivo assim como de expansão da uva no cenário atual segue com um grau grande de restrição (quadro 7). Em Barra do Quaraí a presença dominante de solos mal drenados soma-se ao relevo plano e ao uso intensivo das terras mesclando monocultura com pecuária. Assim, essas condições e também, a sua relativa pequena extensão territorial em relação aos demais municípios do COREDE, adiciona-se grande dificuldade de cultivo da uva e restringindo a expansão da cultura neste município. Em Itacurubi e Maçambará o relevo suave ondulado e solos com melhor drenagem e características químicas poderia apresentar um grande potencial para o cultivo da uva. Porém, a situação de uso das terras nestes municípios semelha-se de Barra do Quaraí, uso destas predominantemente pela monocultura mais pecuária e assim sem perspectiva futura para o cultivo ou expansão da uva (mapa 37 do caderno de mapas).

Quadro 7- Elementos edafoclimáticos e de cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste do grau 3 do potencial de cultivo e expansão da uva

<b>Grau 3 de expansão do cultivo da uva: Com restrição</b>				
<b>Município</b>	<b>Clima</b>	<b>Relevo/geomorfologia</b>	<b>Solo</b>	<b>Uso/cobertura das terras</b>
Barra do Quaraí	Subtropical Ib	Plano/Planalto da Campanha	Chernossolo	Monocultura + pecuária
Itacurubi	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto das Missões	Nitossolo	Monocultura + pecuária
Maçambará	Subtropical III	Suave ondulado/Planalto da Campanha	Nitossolo	Monocultura + pecuária

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomas (2020a); RadamBrasil; INPE/SRTM/TOPODATA (2011) e Rossato (2011).

Concluindo, o cultivo da *V. vinifera* depende das condições edafoclimáticas favoráveis aos seus processos fisiológicos e bioquímicos tendo em vista uma produção de qualidade. Busca-se essa qualidade quando o destino desta produção é a vinificação. Contudo, como qualquer atividade agrícola, a vitivinicultura tem como base o cultivo da uva em proveito das condições e das inter-relações territoriais da paisagem a qual estar inserida. Por conseguinte, a vitivinicultura é um sistema agrícola, por assim dizer, que configura e é configurando por elementos físicos, sociais e culturais da paisagem.

Dessa forma, como mostra o resultado do mapa 37 do caderno de mapas, o potencial de cultivo, pelo menos no COREDE Fronteira Oeste, da uva é uma junção de um todo da paisagem. Por vezes fatores edafoclimáticas desta paisagem sobressaiam-se e determinaram as potencialidades do cultivo da uva em locais específicos do COREDE. Porém, como mostram os dados desta pesquisa, a ecologia da vitivinicultura nesta região tende a ser o equilíbrio de condições edafoclimáticas adequadas para a cultura e uso menos intensivo das terras.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como categoria de análise, a paisagem do COREDE Fronteira Oeste foi estudada, considerando os elementos climáticos, geomorfológicos e pedológicos. E estes, por sua vez, foram os fatores principais para a introdução do cultivo de *V. vinifera* nesta região. As potencialidades dos elementos bioclimáticos visando a

produção de vinho fino a partir do cultivo da uva europeia foram alegadas neste estudo. No entanto, o potencial da fronteira oeste do Rio Grande do Sul para o cultivo de uva já vem sendo pesquisando desde da década de 1970 e foi subsídio de expansão desta cultura na região.

Neste sentido, o surgimento desta região como nova no cenário brasileiro e internacional para a vitivinicultura é resultado de pesquisas relacionadas a caracterização, mais precisamente, zoneamento das condições edafoclimáticas adequadas para a videira da espécie *V. vinifera*. O interesse em introduzir vinhedos nesta região vem principalmente do setor vitícola em parceria com instituições de pesquisa brasileiras ligadas aos estudos do cultivo da uva e produção de vinhos finos.

Com isso, algumas empresas, ou melhor, vinícolas tradicionais da Serra Gaúcha, região situada no nordeste do Rio Grande do Sul, migraram para o oeste do mesmo estado. Assim como vinícolas estrangeiras investiram na região. Conseqüentemente, a vitivinicultura da fronteira oeste do Rio Grande do Sul desenvolveu-se em alicerces do capital. Agora, essa atividade deixou a produção familiar para a mecanizada e industrializada. E, o potencial agroclimático da região e o baixo preço da terra, impulsionam o início da expansão do cultivo de uva na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, tal como no COREDE Fronteira Oeste.

Com essas condições favoráveis de início, a vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste estabeleceu-se em municípios da região sul. Uma das justificativas para a introdução de vinhedos nestes municípios associa-se às aptidões dos solos encontrados nos mesmos. Assim, Santana do Livramento, Quaraí e Uruguaiana registraram áreas significativas com cultivo de uva na década de 2000. E as perspectivas futuras na época eram de grande expansão do cultivo de uva nestes municípios e em outros desta região.

Conforme os dados demonstram, a dinâmica de introdução e estabelecimento da vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste e região vem apresentando três fases diferentes desde a década de 1970. Essas fases indicam que primeiro houve um crescimento da área cultivada com uva depois dos anos 1980. Estabilidade da área destinada ao cultivo de uva a partir da década de 2000 e decréscimo desta depois do ano de 2012. E este cenário ocorre nos municípios onde as condições edafoclimáticas, solo e clima, são as mais recomendadas para o cultivo da *V. vinifera*.

Neste sentido, o presente estudo procurou-se responder o fez a vitivinicultura do COREDE Fronteira Oeste, e possivelmente, de toda a região não aproveitar o

potencial máximo que as condições agroclimáticas podem fornecer para a cultura da uva. Com isso, o estabelecimento e expansão do cultivo de uva nesta região não está condicionada somente às essas condições de clima e solo como apontam as análises destes elementos. Pelo contrário, tais elementos são fatores de reconhecimento pelo setor vitícola que essa região é fortemente recomendada para o cultivo de uva com finalidade a produção de vinhos finos.

Mesmo no oeste do COREDE Fronteira Oeste, onde há uma maior presença de solos mal drenados, as restrições para o cultivo da *V. vinifera* não será tanto limitado. A própria extensão territorial dos municípios situados nesta região permite uma variedade de solos mesmo em locais onde existe uma dominância de solos poucos recomendados para o cultivo da uva. Por tanto, há possibilidade de cultivo da uva nestes municípios, não onde estes restringem a atividade agrícola, mas sim em áreas que mais se apresentam à uma diversificação de uso das terras. Embora seja em menor quantidade estes solos com melhores aptidões agrícola nesta região do COREDE, em vista os demais solos, a cultura da uva tem um alto retorno econômico e não precisa, necessariamente, de grandes extensões de terras para os vinhedos.

Exemplo disso é a tradicional região do Vale dos Vinhedos. Localizada ao nordeste do Rio Grande do Sul e situada sobre um relevo fortemente ondulado, essa região vem sendo grande produtora de uva no Brasil há bastante tempo. Além de suas características edafoclimáticas não favoráveis ao cultivo de uva, principalmente para a produção de vinho fino, a sua geomorfologia com relevo forte ondulado estruturou a divisão das propriedades desta região em minifúndios. E com isso, o desenvolvimento da vitivinicultura no Vale do Vinhedos é por meio de pequenas propriedades onde os vinhedos se estabeleceram em terrenos de relevo acentuado e que as condições de clima e solo não são as melhores para o cultivo da uva.

Embora não seja a categoria de análise deste estudo, de certo modo, podemos afirmar que as territorialidades vêm determinando a expansão da vitivinicultura do COREDE Fronteira Oeste. Assim como os imigrantes por meio da técnica da produção de vinhos se estabeleceram no Vale do Vinhedos, e das condições não favoráveis, criaram para aquela região uma identidade relacionada ao vinho, na Campanha Gaúcha a identidade ainda estar relacionada com as grandes propriedades.

A apropriação do espaço no COREDE Fronteira Oeste, como em toda região de fronteira do Rio Grande do Sul, vem determinando um modelo de desenvolvimento

rural baseado principalmente na monocultura e na pecuária. Os latifúndios presentes nesta região são influenciadores da paisagem, e nela emprega as suas relações de poder, impondo assim a cobertura e uso das terras.

Assim, por mais que essa região tenha as condições agroclimáticas para o cultivo da uva, como demonstrado nas análises destes elementos, se não for de interesse destes latifúndios, a vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste e região vai seguir com dificuldade para se estabelecer e expandir. Exemplo disso é o cultivo de uva no município de Santana do Livramento. Neste a vitivinicultura se estabeleceu, aparentemente, nos moldes da região, em grandes propriedades. Além disso, neste município a pecuária é representativa, e como tal, favorece um ambiente mais equilibrado agronomicamente com vinhedos. Ou seja, não apresentou até o momento problema do tipo deriva de agrotóxicos.

Contanto, e como visto nos dados e análises deste estudo, é do interesse destes latifúndios a transição da pecuária para o cultivo da soja no COREDE Fronteira Oeste. E com isso, essa problemática passa para uma escala maior uma vez que a soja está associada ao mercado de *commodities* e logo, este também vem determinando a cobertura e uso das terras nesta região nos últimos anos. Neste sentido, essa cadeia produtiva relacionada a soja tende a influenciar mais as transformações da paisagem do COREDE, e por sua vez, a dinâmica de introdução e expansão do cultivo de uva nesta região.

Com tudo isso, os objetivos propostos neste estudo para analisar a paisagem do COREDE Fronteira Oeste com a finalidade de caracterizar a mesma e destacar elementos responsáveis pela introdução, desenvolvimento e limitação da vitivinicultura nesta região, considero que foram deliberados e alcançados. E por meio destes a análise geagrônômica realizada confirmou as condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo da uva no COREDE Fronteira Oeste assim como apontadas por outros estudos. No entanto, essa análise indicou que o setor vitícola desta região não depende somente das condições de clima e solo para o seu desenvolvimento. Dessa forma, as perspectivas futuras para a vitivinicultura no COREDE e região dependerá de uma avaliação do atual modelo da agropecuária deste território. Será preciso uma reflexão dos agentes que hoje estão modelando a cobertura e uso das terras e, estes, questionar se o atual desenvolvimento rural desta região permanecerá sustentável por mais quanto tempo.

Finalizando, o cenário de momento da vitivinicultura no COREDE Fronteira Oeste é de conflito com a estrutura fundiária da região e com o capital em escala que chega a internacional. O diálogo com todos os agentes da agropecuária regional, mercado e formuladores de políticas públicas visando um replanejamento do uso das terras é necessário e poderá trazer a vitivinicultura desta região à fase de expansão novamente. Ao contrário disso e com o forte crescimento de monoculturas como a da soja na região, o cultivo de uva fica cada dia mais ameaçado.

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Jaime Antonio de. Solos das pradarias mistas do sul do Brasil (Pampa Gaúcho). *In*: CURI, Nilton *et al.* (ed.). **Pedologia: Solos dos Biomas Brasileiros**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência dos Solos, 2017. p. 407–466.

AMARAL, Uirá *et al.* Caracterização fenológica e produtiva de videiras *Vitis vinifera* L. cultivadas em Uruguaiana e Quaraí/RS. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 16, p. 22–31, 2009.

ARRUDA, Sidney Ferreira de. **Modelagem espacial da evolução do cultivo de uvas europeias na Campanha Gaúcha no período de 1995 a 2015 com uso de técnicas de geoprocessamento**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2018.

ASSIS, Joston Simão; FILHO, José Moacir Pinheiro Lima. Aspectos fisiológicos da videira irrigada. *In*: LEÃO, P C de S; SOARES, M J (ed.). **A viticultura no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa, 2000. p. 129–142.

ASSIS, Joston Simão de; FILHO, José Moacir Pinheiro Lima; LIMA, Maria Auxiliador a Coelho de. Fisiologia da videira. **Embrapa**, [s. l.], p. 1–26, 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/154513/comportamento-fisiologico-da-videira-no-semi-arido>. Acesso em: 9 jul. 2019.

ÁVILA NETO, Jaqueline *et al.* Exigências hídricas da videira na região do sub-médio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 35, n. 8, p. 1559–1566, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000800008>. Acesso em: 6 maio 2019.

BANDEIRA, Pedro Silveira. Uma experiência de institucionalização de regiões no Brasil: os COREDEs do Rio Grande do Sul. **UFRGS Lume Repositório Digital**, Porto Alegre, p. 1–38, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/30419/000677795.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BARROS, Lânderson Antórea; CASTROGIOVANI, Antonio Carlos; TEIXEIRA, Christiano Corrêa. A importância da paisagem na leitura das espacialidades. **Para Onde!?**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 39–48, 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/97266>. Acesso em: 4 out. 2021.

BBC. Como um agrotóxico usado na Guerra do Vietnã está destruindo videiras na Campanha Gaúcha. *In*: G1 AGRO. 2021. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2021/01/25/como-um-agrotoxico-usado-na-guerra-do-vietna-esta-destruindo-videiras-na-campanha-gaucha.ghtml>. Acesso em: 2 mar. 2021.

BEHLINH, Hermann *et al.* Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. *In:* PILLAR, Valério de Patta *et al.* (ed.). **Campus Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 13–25. *E-book*. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2018.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia física global. Esboço metodológico. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [s. l.], n. 8, p. 141–152, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>. Acesso em: 27 jan. 2021.

BOLDRINI, Ilsi Iob. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In:* PILLAR, Valério de Patta *et al.* (ed.). **Campus Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 63–77. *E-book*. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **LEI Nº 6.746, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1979**. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências. Brasília, 1979. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1970-1979/6746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/6746.htm). Acesso em: 20 ago. 2021.

BRIXNER, Gabriel Franke *et al.* Caracterização fenológica e exigência térmica de videira vitis vinifera cultivadas no município de Uruguaiana na região da Fronteira Oeste–RS. *In:* SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIPAMPA, 5., 2020, Bagé. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Bagé: Universidade Federal do Pampa, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/61374>. Acesso em: 19 jul. 2021.

CÂMARA, Gilberto *et al.* Análise espacial e Geoprocessamento. *In:* DRUCK, Suzana *et al.* (org.). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004. *E-book*. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CÂMARA, Gilberto *et al.* **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. São Paulo: UNICAMP, 1996. *E-book*. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a Geografia da complexidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CAMARGO, Umberto Almeida; TONIETTO, Jorge; HOFFFMANN. Progressos na viticultura Brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 144–149, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/914285>. Acesso em: 28 jul. 2018.

CÂMPARA, Adriellen Simionato. **Identificação da área de transição paisagística entre os biomas Pampa e Mata Atlântica na região centro-oeste do Rio Grande do Sul**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, 2018.

CÂMPARA, Adriellen Simionato; GASS, Sidnei Luíz Bohn; VERDUM, Roberto. Identificação da área de transição paisagística entre os biomas Pampa e Mata Atlântica: estudo de caso. *In: GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS*, 2019, Fortaleza. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2019. Disponível em: <http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/geografia-fisica-e-as-mudancas-globais/1434.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

CHAVARRIA, Geraldo *et al.* Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo. **Bragantia, Campinas**, [s. l.], v. 70, n. 3, p. 481–487, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/gW9BYqTx9fNnL87VSMmrYd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 ago. 2018.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço, um conceito-chave da Geografia. *In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesat da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (org.). Geografia: Conceitos e Temas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 15–48.

COSTA, Wagner Brasil. **Efeito das condições climáticas na fenologia da videira europeia em Santana do Livramento, Rio Grande do Sul**. 2011. Tese (doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/123456789/1133>. Acesso em: 2 mar. 2019.

COUINHO, Leopoldo Magno. O conceito de bioma. **Acta botânica brasílica**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 13–23, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002>. Acesso em: 16 jan. 2019.

DIAS, Janise; SANTOS, Leonardo. A paisagem e o Geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confins**, [s. l.], v. 2, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/confins.10>. Acesso em: 27 jan. 2021.

DOS SANTOS SILVA, Amparo *et al.* Desmatamento multitemporal no bioma Caatinga no município de Delmiro Gouveia, Alagoas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s. l.], v. 14, n. 5, p. 654–657, 2019. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=142218174&site=eds-live>. Acesso em: 7 ago. 2021.

EICHHORN, K W; LORENZ, D H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, Paris, v. 14, n. 2, p. 295–298, 1984.

FERREIRA, Rosimari Simas. **Análise da cadeia produtiva da vitivinicultura de Santana do Livramento/RS**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2018. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/3542>. Acesso em: 20 jun. 2019.

FERREIRA, Mário *et al.* Estimativa das temperaturas médias mensais e anuais do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 1, n. 4, p. 21–52, 1971. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/revistaccr/index.php/RCCCR/article/view/47/46>. Acesso em: 2 maio 2019.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORES, Shama Sabbado *et al.* La'Italia al di fuori dell'Italia: um altro sguardo sulla viticoltura italiana e le sue ripercussioni in Brasile. **Territoires du vin**, [s. l.], v. 6, p. 6, 2014. Disponível em: <https://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=826>. Acesso em: 20 mar. 2019.

FLORES, Shama Sabbado. Região dos "Vinhos da Campanha" e suas Perspectivas de Sustentabilidade. **Territoires du Vin**, [s. l.], v. 9, p. 50–72, 2018. Disponível em: <https://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1639#ftn2>. Acesso em: 27 mar. 2019.

FRAZÃO, Leidivan Almeida *et al.* Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 43, n. 5, p. 641–648, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000500012>. Acesso em: 10 jan. 2020.

FREITAS, Frederico Santos Soares de. Espaço, história e ambiente: entendendo o desmatamento através do SIG histórico, Minas Gerais 1750-1840. *In*: SILVA, Sandro Dutra e; TONI, Doris Sayago Fabiano; CAMPOS, Francisco Itami (org.). **Ensaio em ciências ambientais: crises, riscos e racionalidades**. Rio de Janeiro: Garamond, 2016.

GUERRA, Maria Daniely Freire; SOUZA, Marcos José Nogueira de; LUSTOSA, Jacqueline Pires Gonçalves. Revisitando a teoria Geossistêmica de Bertrand no século XXI: Aportes para o GTP?. **Geografia em Questão**, Marechal Cândido Rondon, v. 5, n. 2, p. 28–42, 2012. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454/5158>. Acesso em: 6 fev. 2021.

HAAG, Rafael *et al.* **Atlas Solar do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UERGS, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://atlassolarrs.com/>. Acesso em: 5 jun. 2019.

HINATA, Sumirê da Silva; SANTOS, José Gomes dos; BASSO, Luis Alberto. Mapeamento e avaliação dos serviços ecossistêmicos entre 1985 e 2019 na sub-bacia hidrográfica do Arroio Passo Fundo (Guaíba/RS). **Sociedade & Natureza**, [s. l.], p. 1–14, 2021. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=001128484&loc=2021&arq=2&l=9c1a77ebe5b17b5a>. Acesso em: 4 ago. 2021.

HUMBERTO, Gonçalves dos Santos *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/solos/sibcs>. Acesso em: 20 set. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas do Brasil. *In*: GEOCIÊNCIAS. Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=16060&t=sobre>. Acesso em: 12 jul. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. *In*: GEOCIÊNCIAS. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=25799&t=sobre>. Acesso em: 12 jan. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário: produção agrícola. *In*: IBGE CIDADES@. Brasília, 2019b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. *In*: IBGE CIDADES@. Brasília, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE lança mapa inédito de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho. *In*: AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. Brasília, 2019c. Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25798-ibge-lanca-mapa-inedito-de-biomas-e-sistema-costeiro-marinho>. Acesso em: 12 jan. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha municipal. *In: IBGE GEOCIÊNCIAS*. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?edicao=27411&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 4 jun. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Taxonomia do mapeamento geomorfológico. *In: MANUAL TÉCNICO DE GEOMORFOLOGIA*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. p. 27–31. *E-book*. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

INPE. TOPODATA. *In: BANCO DE DADOS GEOMORFOMÉTRICOS DO BRASIL*. São José dos Campos, 2011. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>. Acesso em: 20 ago. 2021.

KER, João Carlos; MOTTA, Paulo Emilio Ferreira da; OLIVEIRA, Virlei Álvaro. Levantamentos pedológicos e a evolução do conhecimento dos solos no Brasil. *In: CURI, Nilton et al. (ed.). Pedologia: Solos dos Biomas Brasileiros*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência dos Solos, 2017. p. 1–47.

KOEPPE, Wilhelm. *Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra*. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

KUINCHTNER, Angélica; BURIOL, Galileo Adeli. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. *Disciplinarum Scientia*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 171–182, 2001. Disponível em: <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1136/1077>. Acesso em: 17 abr. 2018.

KUPLICH, Tatiana Mora; CAPOANE, Viviane; COSTA, Luis Fernando Flenik. O avanço da soja no Bioma Pampa. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, n. 31, p. 83–100, 2018. Disponível em: <http://200.198.145.164/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4102>. Acesso em: 8 jan. 2021.

LANDAU, Elena Charlotte *et al.* *Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/949260/variacao-geografica-do-tamanho-dos-modulos-fiscais-no-brasil>.

LEMONS, Ivanice Borges. **Balço de carbono foliar e efeitos interativos de temperatura e fotoperíodo no crescimento de *Vitis labruscana* e *Vitis vinifera* em região tropical de baixa latitude**. 2018. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes - RJ, 2018. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2018/10/Ivanice-Borges-tese-UENF.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2019.

LUCIANO, Rodrigo Vieira *et al.* Condições meteorológicas e tipo de solo na composição da uva 'Cabernet Sauvignon'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 97–104, 2013. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/12786/8993>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MALUF, Jaime Ricardo Tavares *et al.* BOLETIM FEPAGRO. Zoneamento Agroclimático da Videira Europeia (*Vitis vinifera* L.) e Videira Americana (*Vitis labrusca* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro)**, Porto Alegre, v. 25, 2014.

MALUF, Jaime Ricardo Tavares; WESTPHALEN, Sérgio Luiz. Regiões agroecológicas do estado do Rio Grande do Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2003, Santa Maria. **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**. Santa Maria: UNIFRA, SBA, UFSM, 2003. p. 605–606.

MANICA, Ivo; POMMER, Celso V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006.

MAPBIOMAS. Coleções MapBiomas. *In*: MAPEAMENTO ANUAL DA COBERTURA E USO DO SOLO DO BRASIL. 2020a. Disponível em: [https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR). Acesso em: 2 mar. 2020.

MAPBIOMAS. **MapBiomas General “Handbook”: Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**. [S. l.]: Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil, 2020b. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/ATBD\\_Collection\\_5\\_v1.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/ATBD_Collection_5_v1.pdf). Acesso em: 27 jul. 2021.

MAPBIOMAS. Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomas). *In*: MAPBIOMAS BRASIL. 2015. Disponível em: <https://mapbiomas.org/o-projeto>. Acesso em: 20 ago. 2021.

MARAFON, Glaucio. **O rural como paisagem**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://eduerj.com/?product=o-rural-como-paisagem>. Acesso em: 27 jul. 2021.

MARTINS, Éder de Souza *et al.* Ecologia de paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil. **Embrapa Cerrados - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Planaltina, p. 1–33, 2004. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/26898/1/doc\\_121.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/26898/1/doc_121.pdf). Acesso em: 20 jan. 2021.

MELLO, Loiva Maria Ribeiro de. Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015. **Campo & Negócios**, Uberlândia, n. 5, p. 109–116, 2016.

MELLO, Spacil de; BRUM, Argemiro Luís. A cadeia produtiva da soja e alguns reflexos no desenvolvimento regional do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 74734–74750, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17723/14367>. Acesso em: 9 jan. 2021.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueido. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas. Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [s. l.], v. 5, p. 197–228, 2001a. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/18325>. Acesso em: 21 set. 2019.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueido. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001b. v. 2

MOTA, Fernando Silveira. Identificação da região com condições climáticas para produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 27, n. 5, p. 687–694, 1992. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3699/990>. Acesso em: 18 ago. 2018.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do; SAMPAIO, José Levi Furtado. Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral, v. 6, n. 1, p. 167–179, 2004. Disponível em: <http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/130>. Acesso em: 27 jan. 2021.

NOGUEIRA, Michelle Barboza, Coautor *et al.* **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Sagah, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9786581492991>. Acesso em: 8 ago. 2021.

NOGUEIRA, Rafaella da Silva *et al.* Formas de fósforo em Luvisso Crômico Órtico sob sistemas agroflorestais no município de Sobral-CE. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 494–502, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/659801>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PACHECO, Maria Fagundes de Souza Docca. Divisão regional do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, [s. l.], v. 1, n. 4, p. 7–17, 1956. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/3344>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PASSOS, Messias Modesto dos. O modelo GPT (Geossistemas – Território – Paisagem): Como trabalhar?. Teresina, v. 5, n. 1, p. 1–179, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/4274/2643>. Acesso em: 3 fev. 2021.

PEDRON, Fabrício de Araújo; SAMUEL-ROSA, Alessandro; DALMOLIN, Ricardo Simão. Variação das características pedológicas e classificação taxonômica de Argissolos derivados de rochas sedimentares. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 1–9, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000100001>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PIEROZAN, Vinício Luiz; MANFIO, Vanessa. As paisagens vitícolas no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: o caso do Vale dos Vinhedos e da Campanha Gaúcha. In: GOMES, Ingrid Aparecida (org.). **produção do conhecimento geográfico**. Ponta Grossa: Atena, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2018/11/E-book-A-Produ%C3%A7%C3%A3o-do-Conhecimento-Geogr%C3%A1fico-1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PUNTEL, Geovane Aparecida. A paisagem na geografia. In: VERDUM, Roberto *et al.* (org.). **Paisagem: leituras, significados, transformações**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. *E-book*. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000869752&loc=2021&l=37adcbaf583017fe>. Acesso em: 28 jul. 2021.

RADÜNZ, André Luiz *et al.* Necessidades térmicas de videiras na região da Campanha do Rio Grande do Sul-Brasil. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 45, p. 626–632, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140134>. Acesso em: 18 out. 2018.

RATHMANN, Regis; HOFF, Débora Nayar; PADULA, Antônio Domingos. Estratégias de desenvolvimento regional com base na diversificação da produção: o desenvolvimento da cadeia frutícola da Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. **Teoria e Evidência Econômica**, [s. l.], v. 14, n. 27, p. 9–33, 2006. Disponível em: <https://goo.gl/NBYWS>. Acesso em: 30 abr. 2018.

REICHARDT, Klaus; TIMM, Luís Carlos. O homem e o sistema solo-planta-atmosfera. In: REICHARDT, Klaus; TIMM, Luís Carlos (org.). **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2. ed. Barueri: Monole, 2012. p. 1–8.

RESENDE, Mauro; CURI, Nilton; REZENDE, Sérvulo B. Uso das informações pedológicas agrícola e não agrícola. In: CURI, Nilton *et al.* (ed.). **Pedologia: solos dos biomas brasileiros**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência dos Solos, 2017. p. 48–101.

RESENDE, Sebastião Antônio Azevedo; JÚNIOR, Joaquim Carlos de Resende. Interferência dos ventos no cultivo de plantas: efeitos prejudiciais e práticas preventivas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1–6, 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/interferencia%20dos%20ventos.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2020.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional. **Perfil Socioeconômico COREDE Fronteira Oeste**. Porto Alegre: Departamento de Planejamento Governamental, 2015. Disponível em: <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134130-20151117101627perfis-regionais-2015-fronteira-oeste.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ROSA, Marcos; SHIMBO, Julia Zanin; AZEVEDO, Tasso. Mapeando as transformações do território brasileiro nas últimas três décadas. *In*: DESAFIOS DO PROCESSO FRENTE À CRISE AMBIENTAL, 8., 2019, São Paulo. **Anais VIII Simpósio de Restauração Ecológica**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2019. p. 95–100. Disponível em: [https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/11/anais\\_viii\\_simposio-de-restauracao-2019.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/11/anais_viii_simposio-de-restauracao-2019.pdf). Acesso em: 20 jul. 2021.

ROSSATO, Máira Suertegaray. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32620>. Acesso em: 3 abr. 2018.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

SANTOS, Boaventura de Souza. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 46–71, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141988000200007>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SANTOS, Tiago; TREVISAN, Rafael. Eucaliptos versus Bioma Pampa: compreendendo as diferenças entre lavouras de arbóreas e o campo nativo. **Lavouras de Destruição: a (im) posição do consenso**, [s. l.], p. 299–332, 2009.

SEAGRI/BA, Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma Agrária, Pesca e Aquicultura. Produção de vinhos beneficiará agricultores familiares em Morro do Chapéu. **Gov Bahia**, Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.bahia.ba.gov.br/2014/09/noticias/agricultura-familiar/producao-de-vinhos-beneficia-agricultores-familiares-em-morro-do-chapeu/>. Acesso em: 9 mar. 2019.

SEPLAG, Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul. Conselhos Regionais de Desenvolvimento - COREDES. *In*: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/conselhos-regionais-de-desenvolvimento-coredes>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SEPLAG, Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul. Macrozoneamento ambiental. *In*: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, 2012a.

Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/macrozoneamento-ambiental>. Acesso em: 3 set. 2019.

SEPLAG, Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul. Tipos de solos do Rio Grande do Sul. *In*: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, 2012b. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/solos>. Acesso em: 13 set. 2019.

SILVA, Márcio Luiz da. Paisagem e Geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológico. **GeoAmbiente**, Jataí, n. 11, p. 163–185, 2008.

SILVA, Simões da; VIANA, João Garibaldi. Instituições na pecuária de corte e sua influência sobre o avanço da sojicultura na Campanha Gaúcha - Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s. l.], v. 58, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.214991>. Acesso em: 9 jan. 2020.

SOUZA, Reginaldo José de. **Paisagem e socionatureza: Olhares geográfico-filosóficos**. Chapecó: Editora UFFS, 2018. *E-book*. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/27djv>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. Território: Sobre Espaço e Poder, Autonomia e Desenvolvimento. *In*: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa (org.). **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. v. 2, p. 77–116.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço Geográfico uno e múltiplo. **Scripa Nova**, Barcelona, n. 93, 2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; MORELLI, Luiz Alberto. ARENIZAÇÃO E MONOCULTURA DO EUCALIPTO NO SUDOESTE (SW) DO RIO GRANDE DO SUL. **REVISTA ELETRÔNICA DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS SEÇÃO TRÊS LAGOAS**, [s. l.], v. 1, n. 14, p. 59–82, 2011. Disponível em: <HTTPS://PERIODICOS.UFMS.BR/INDEX.PHP/REVAGB/ARTICLE/VIEW/616>. Acesso em: 9 jan. 2021.

TEIXEIRA, Antônio Heriberto de Castro. Exigências climáticas da videira. *In*: LEÃO, P C de S; SOARES, M J (ed.). **A viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa, 2000. p. 33–44.

TOMAZETTI, Tiago Camponogara *et al.* Fenologia e acúmulo térmico em videiras viníferas na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 50, n. 11, p. 1033–1041, 2015. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/21331/13117>. Acesso em: 30 mar. 2018.

TONIETTO, Jorge. Afinal, o que é Terroir. Bon Vivant. **Embrapa**, Flores da Cunha, v. 8, n. 98, p. 8–9, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/542312>. Acesso em: 27 mar. 2019.

TROLL, Carl. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, [s. l.], n. 4, p. 1–7, 1997. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/article/viewFile/6770/4823>. Acesso em: 4 ago. 2020.

VERDUM, Roberto. Apresentação. *In*: VIEIRA, Lucimar de Fátima dos Santos *et al.* (org.). **Paisagem : leituras, significados, transformações**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. *E-book*. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000869752&loc=2021&l=37adcbaf583017fe>. Acesso em: 28 jul. 2021.

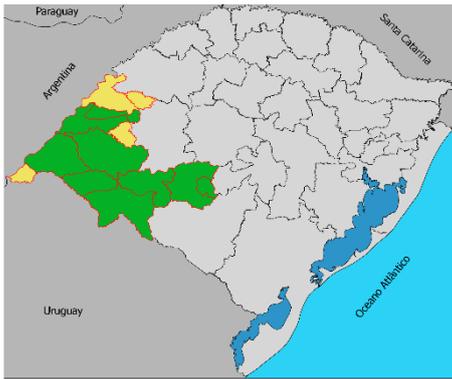
VITTE, Antonio Carlos; SILVEIRA, Roberison Wittgenstein Dias da. Considerações sobre os conceitos de natureza, espaço e morfologia em Alexander von Humboldt e a gênese da geografia física moderna. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 607–626, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702010000300003>. Acesso em: 20 jun. 2021.

WILSON, James E. The Origin and Odyssey of Terroir. **Geoscience Canada**, [s. l.], v. 28, n. 3, 2001. Disponível em: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/GC/article/view/4093>.

WREGE, Marcos Silveira *et al.* **Atlas Climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012. *E-book*. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143521/1/Atlas-climatico-da-regiao-Sul-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 4 maio 2019.

Anexo a - Dados dos censos agropecuários do IBGE utilizados no estudo

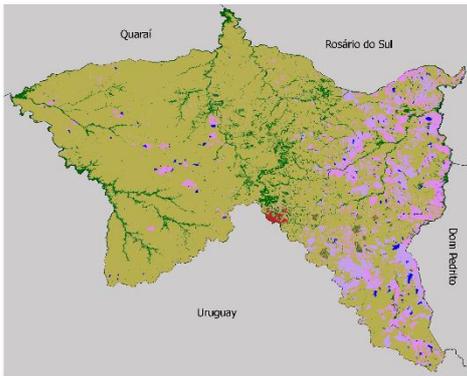
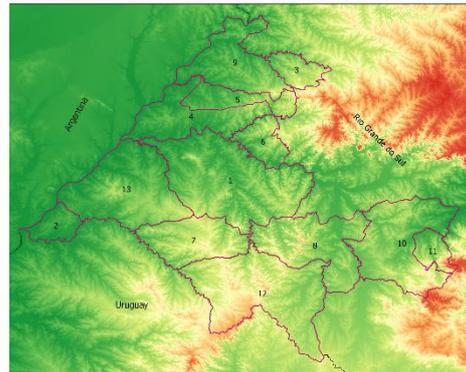
Município	Produção agrícola (ha)									Produção pecuária (cabeças)				
	Arroz			Soja			Uva			Rebanho bovino			Rebanho ovino	
	2012	2017	2019	2012	2017	2019	2012	2017	2019	2012	2017	2019	2012	2017
Alegrete	53.741	56.762	49.641	11.308	27.000	38.000	6	6	7	629.299	642.949	269.626	269.626	231.914
Barra do Quaraí	24.422	24.694	22.873	90	110	561	1	0	0	52.075	56.410	18.731	18.731	13.200
Itacurubi	760	750	750	5.000	10.000	12.000	0	0	0	103.760	101.108	29.000	29.000	27.770
Itaqui	74.190	79.000	71.357	16.000	22.500	30.000	6	4	4	182.946	174.500	38.636	38.636	38.980
Maçambará	15.514	16.000	20.605	18.000	26.500	30.500	25	25	25	112.861	110.290	18.355	18.355	15.000
Manoel Viana	2.789	3.362	2.600	25.000	35.000	42.000	0	0	0	101.705	96.340	19.088	19.088	16.636
Quaraí	11.255	11.485	10.773	0	280	400	50	55	50	262.876	282.565	195.758	195.758	169.427
Rosário do Sul	19.086	20.452	17.432	30.000	35.000	40.000	16	15	19	349.846	332.384	147.996	147.996	127.639
Santa Margarida do Sul	5.000	5.234	4.829	22.000	36.000	34.800	12	19	18	49.086	48.589	25.296	25.296	23.741
Santana do Livramento	10.512	10.119	8.221	18.000	45.000	55.000	970	998	789	585.906	609.236	408.406	408.406	344.785
São Borja	44.000	44.000	38.406	45.000	60.000	64.000	3	3	3	209.377	178.290	63.708	63.708	48.130
São Gabriel	28.000	28.953	23.380	48.000	99.000	120.000	0	0	47	328.996	314.297	129.788	129.788	98.069
Uruguaiana	83.150	81.555	73.308	750	1.000	2.872	60	25	18	351.276	354.000	192.180	192.180	173.566



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UMA ANÁLISE GEOAGRONÔMICA DA  
VITIVINICULTURA NA FRONTEIRA  
OESTE DO RIO GRANDE DO SUL:  
LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES  
DO CULTIVO DA *VITIS VINIFERA* L.

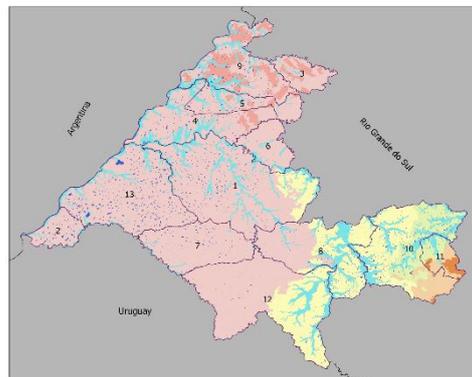


**Caderno de mapas**

SIDNEY FERREIRA DE ARRUDA

ORIENTADOR:

PROF. DR. SIDNEI LUÍS BOHN GASS



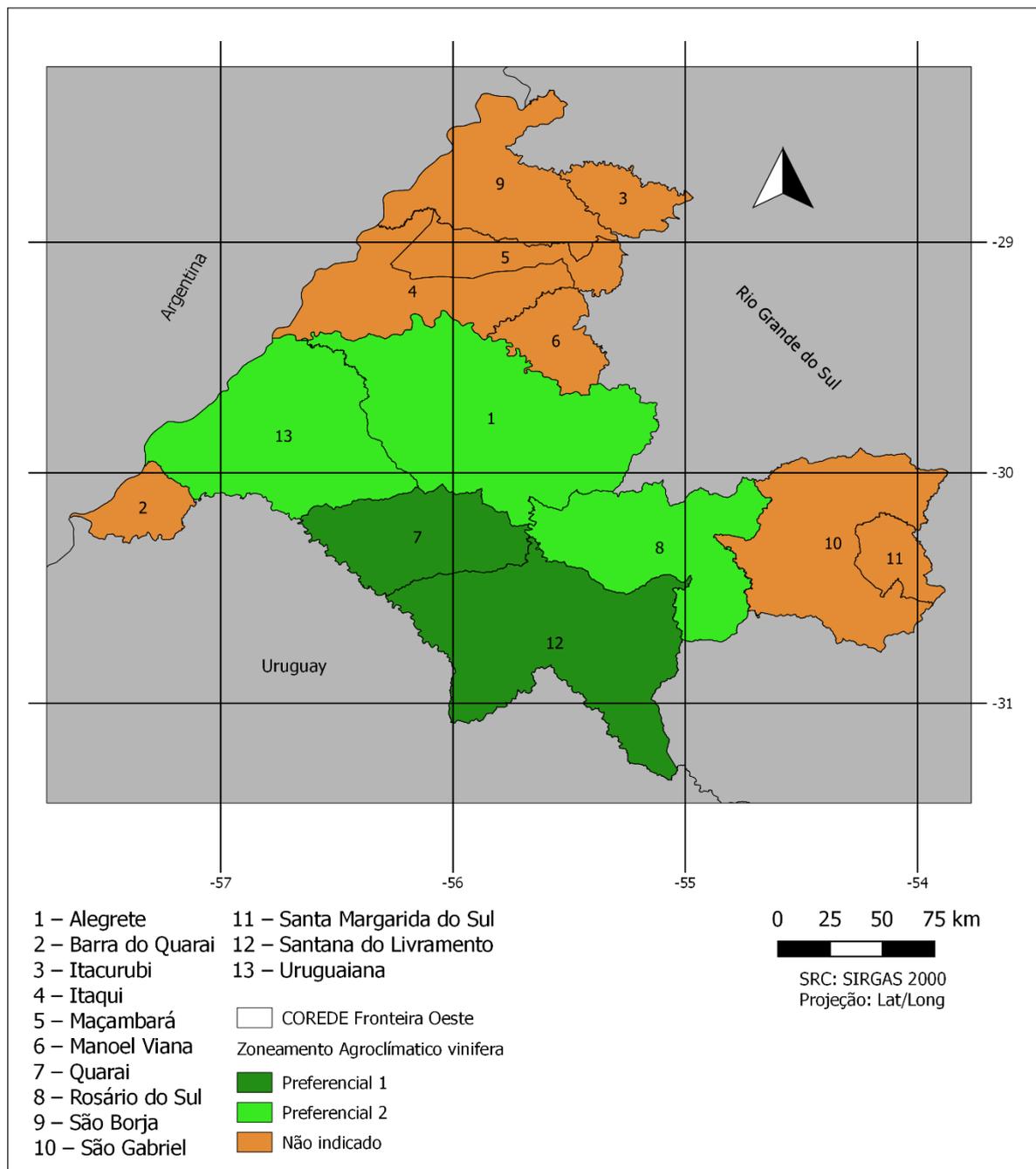
PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2021.

Este documento intitulado Caderno de mapas é parte da dissertação de mestrado **UMA ANÁLISE GEOAGRONÔMICA DA VITIVINICULTURA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DO CULTIVO DA *VITIS VINIFERA* L.**

O objetivo deste é facilitar a leitura e análises do estudo da paisagem do COREDE Fronteira Oeste, área de estudo da presente pesquisa, com foco nos elementos climáticos, geomorfológicos, pedológicos e a cobertura vegetal e uso histórico das terras em vista o dinamismo espaço-temporal da vitivinicultura na região nas últimas décadas.

O processamento dos dados e a produção dos produtos cartográficos foi por meio da utilização do sistema de informações geográficas QGIS, versões 2.18 e 3.16, um SIG livre e disponível no endereço [www.qgis.org](http://www.qgis.org).

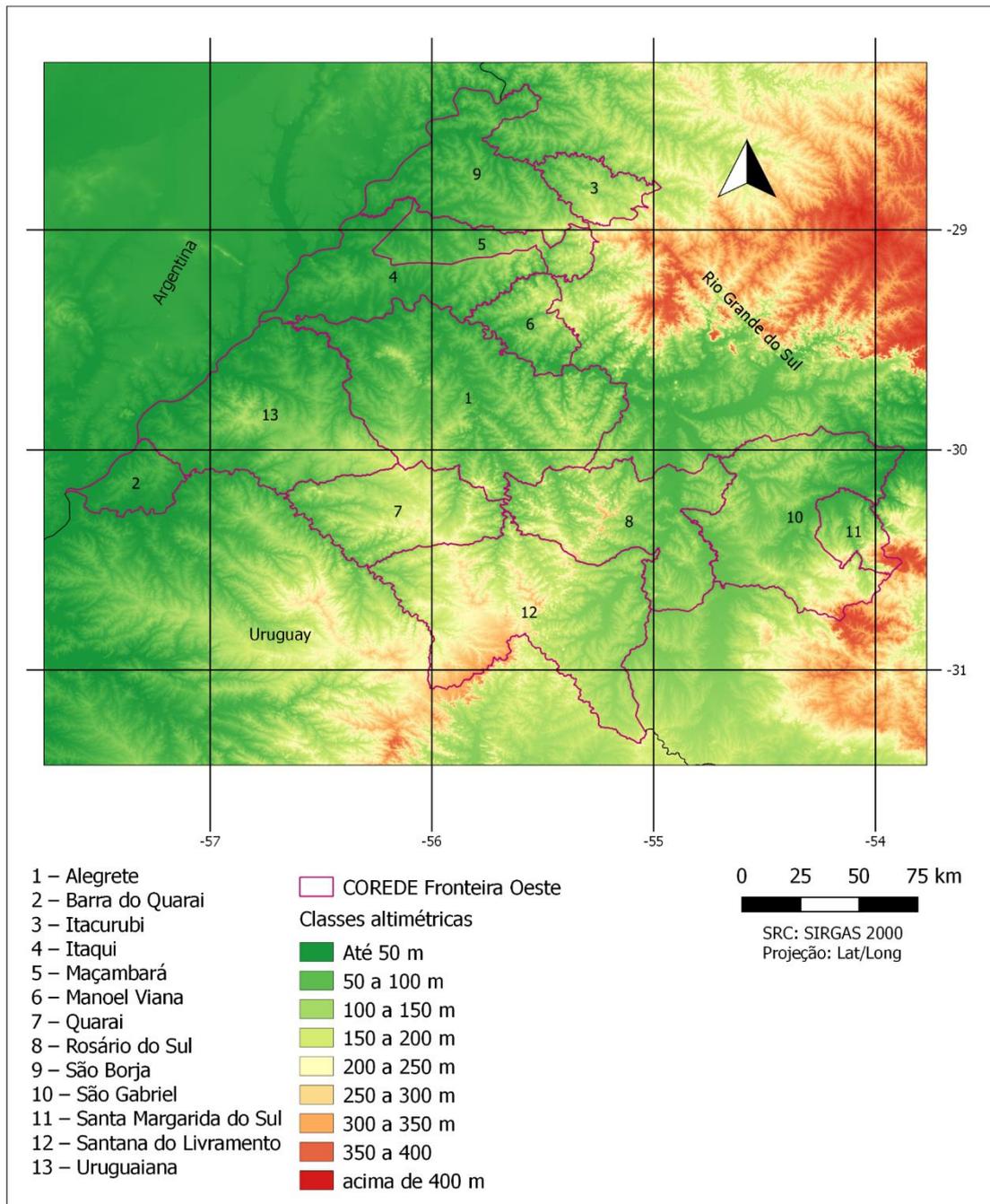
Mapa 1 - Zoneamento Agroclimático para *Vitis vinifera* no COREDE Fronteira Oeste



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Maluf *et al.*, (2014).

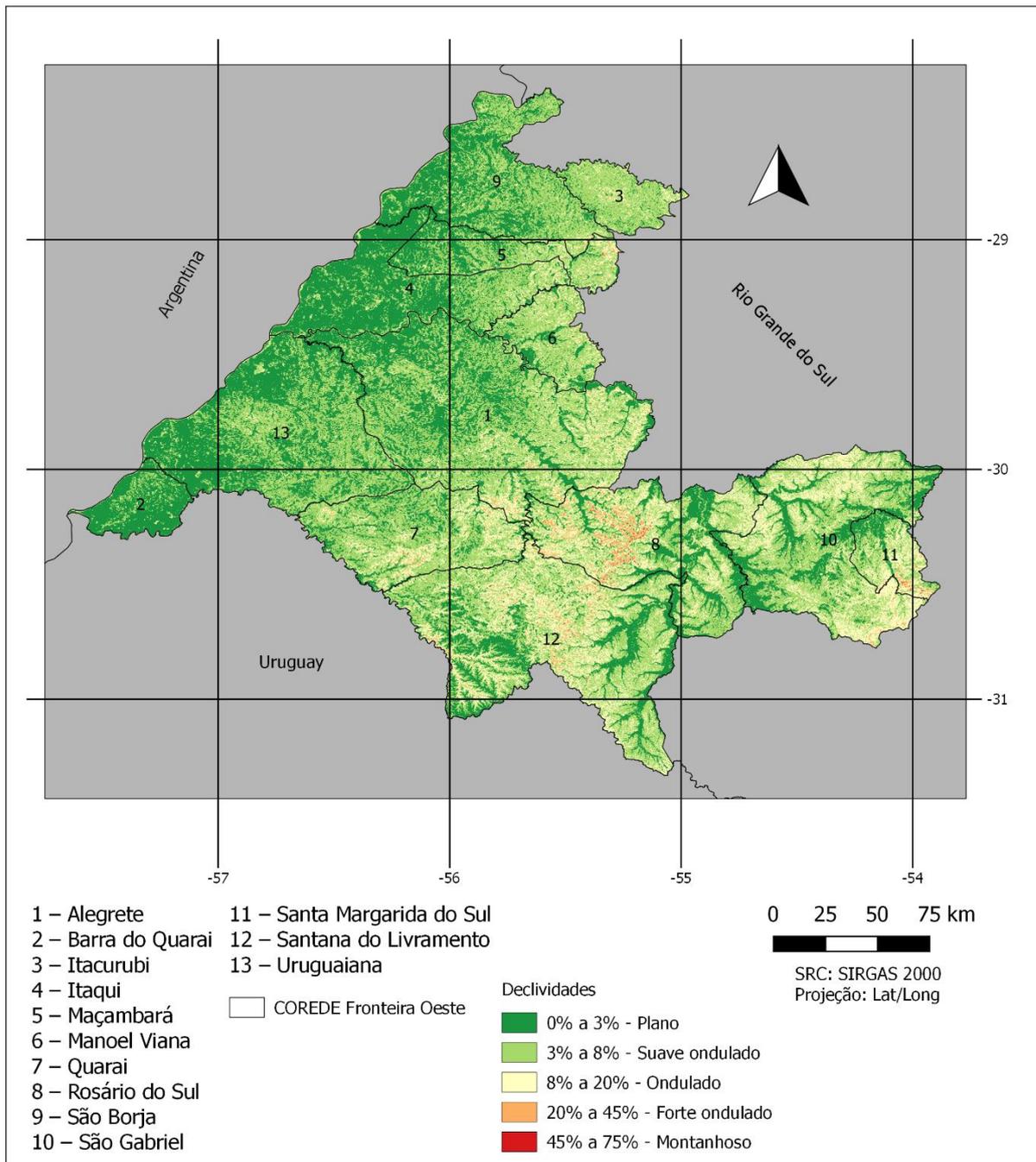
Mapa 2 - Mapas das classes altimétricas e das declividades da região selecionada para o estudo

A – classes altimétricas



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados SRTM.

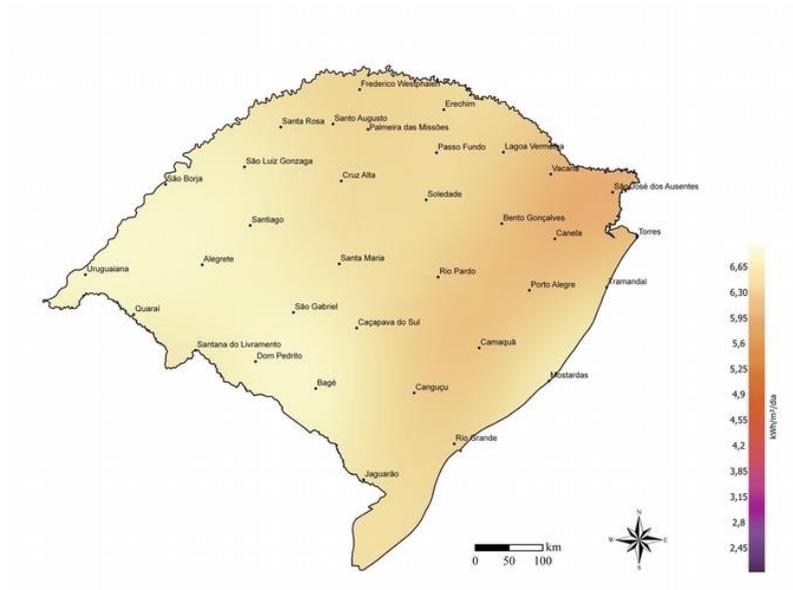
## B – Declividades



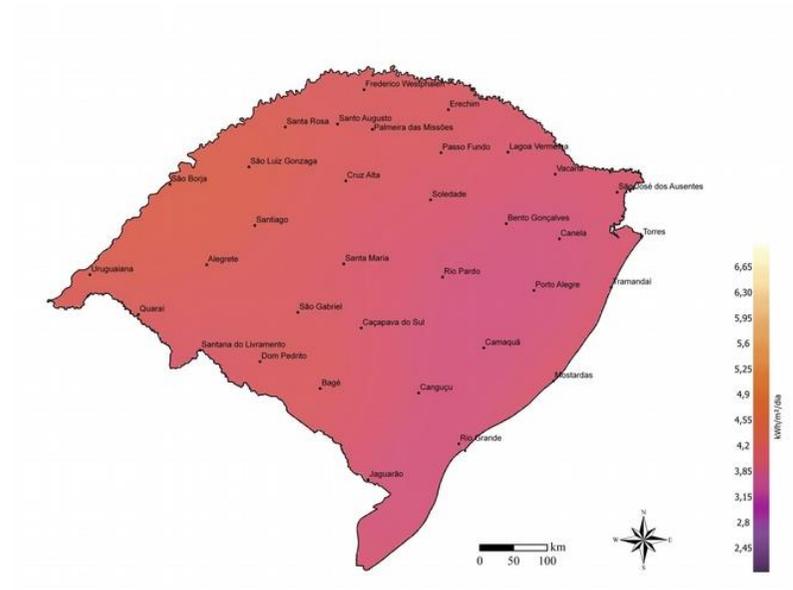
Fonte: Elaborado pelo autor a partir INPE/TOPODATA (2011).

### Mapa 3 - Mapas solarimétricos na base temporal sazonal do Rio Grande do Sul

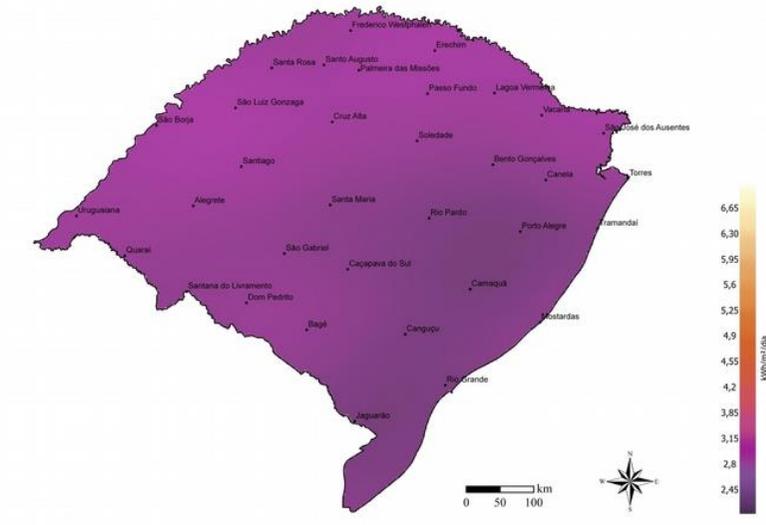
A – Verão



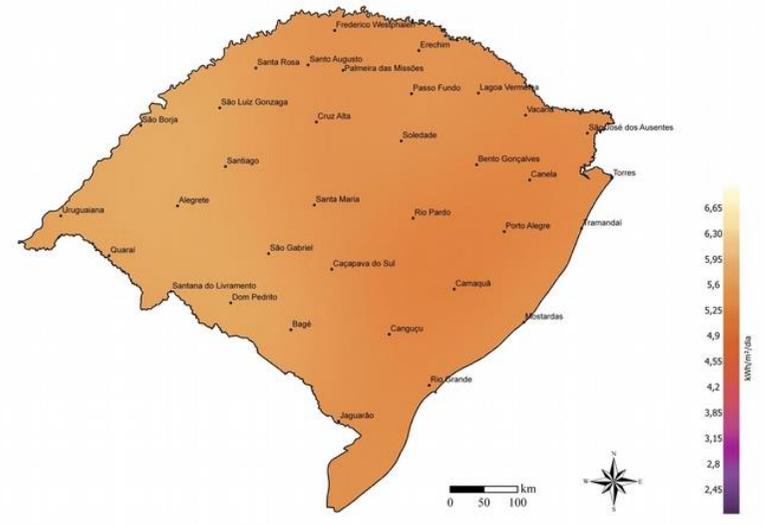
B – Outono



C – Inverno



D – Primavera

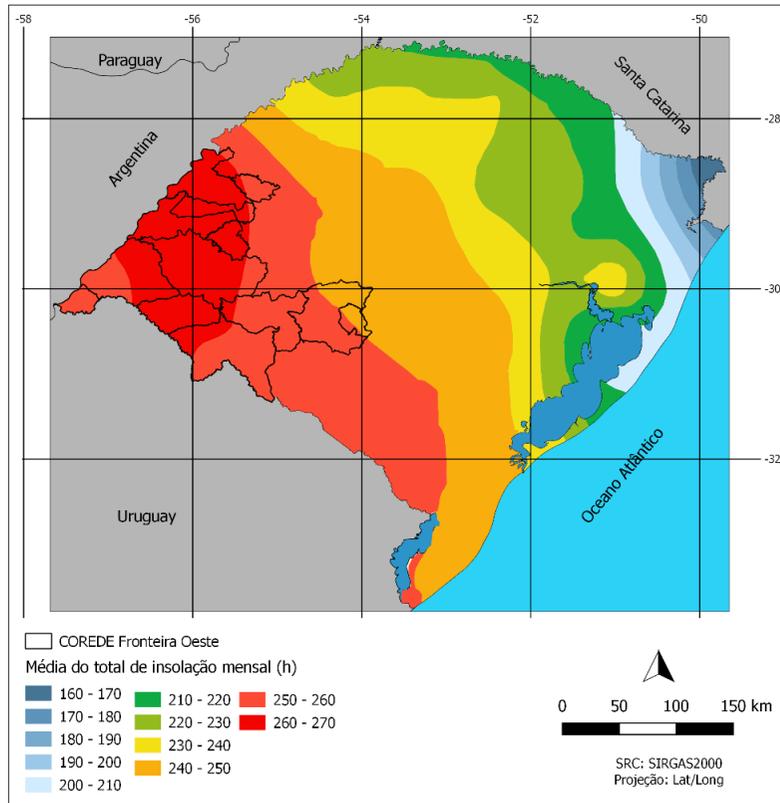


Fonte: HAAG *et al.*, (2018).

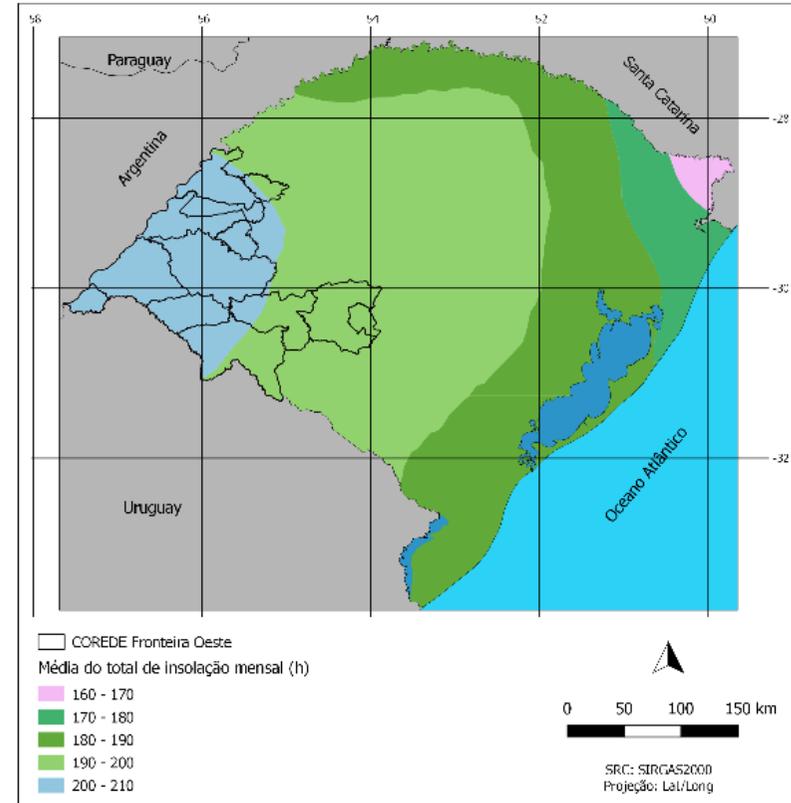
Produtos cartográficos originais do trabalho destes autores.

Mapa 4 – Mapas da média do total de insolação por semestre no Rio Grande do Sul

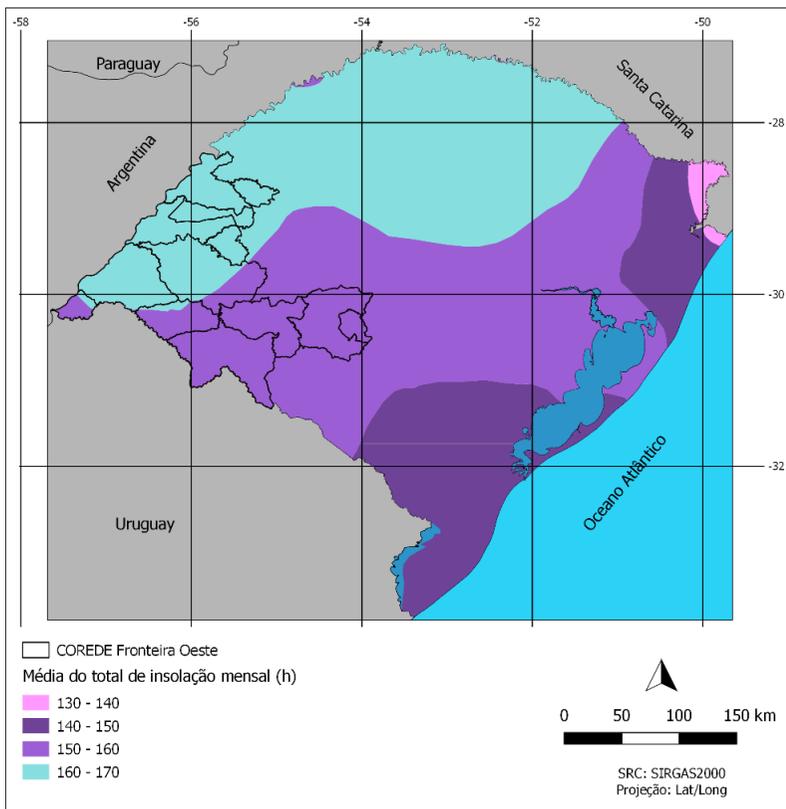
A – dezembro-janeiro-fevereiro



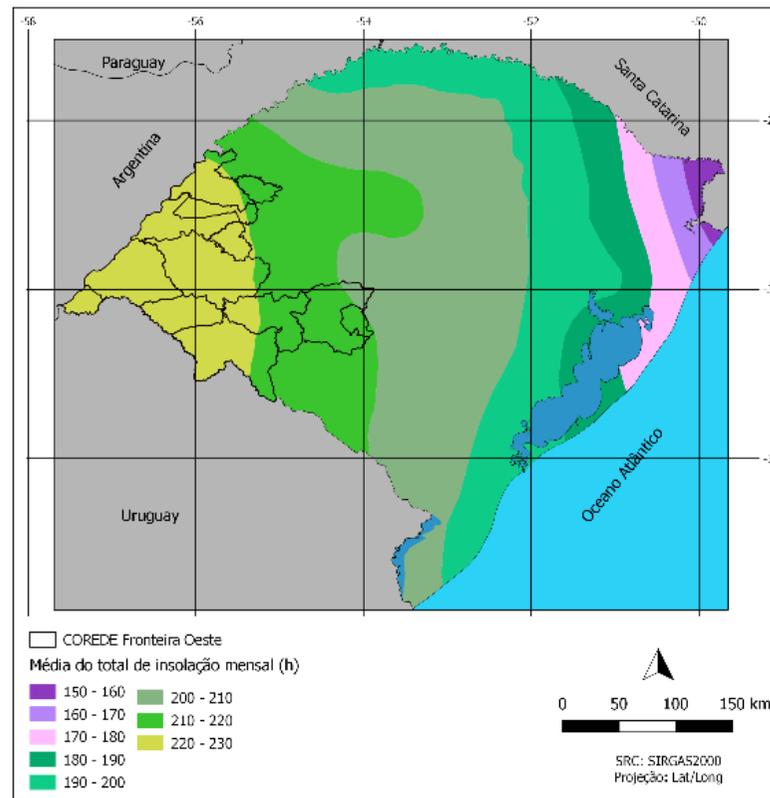
B – março-abril-maio



C – junho-julho-agosto

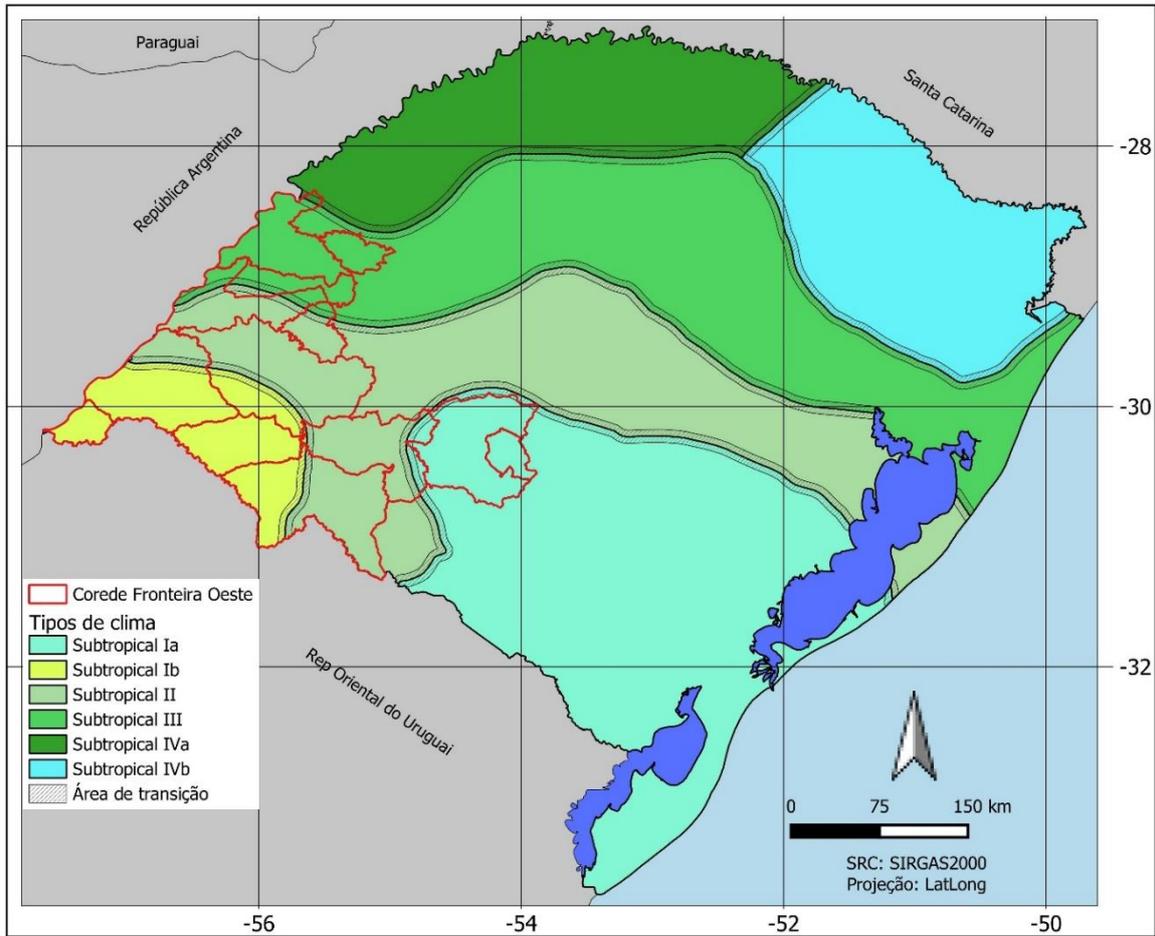


D – setembro-outubro-novembro



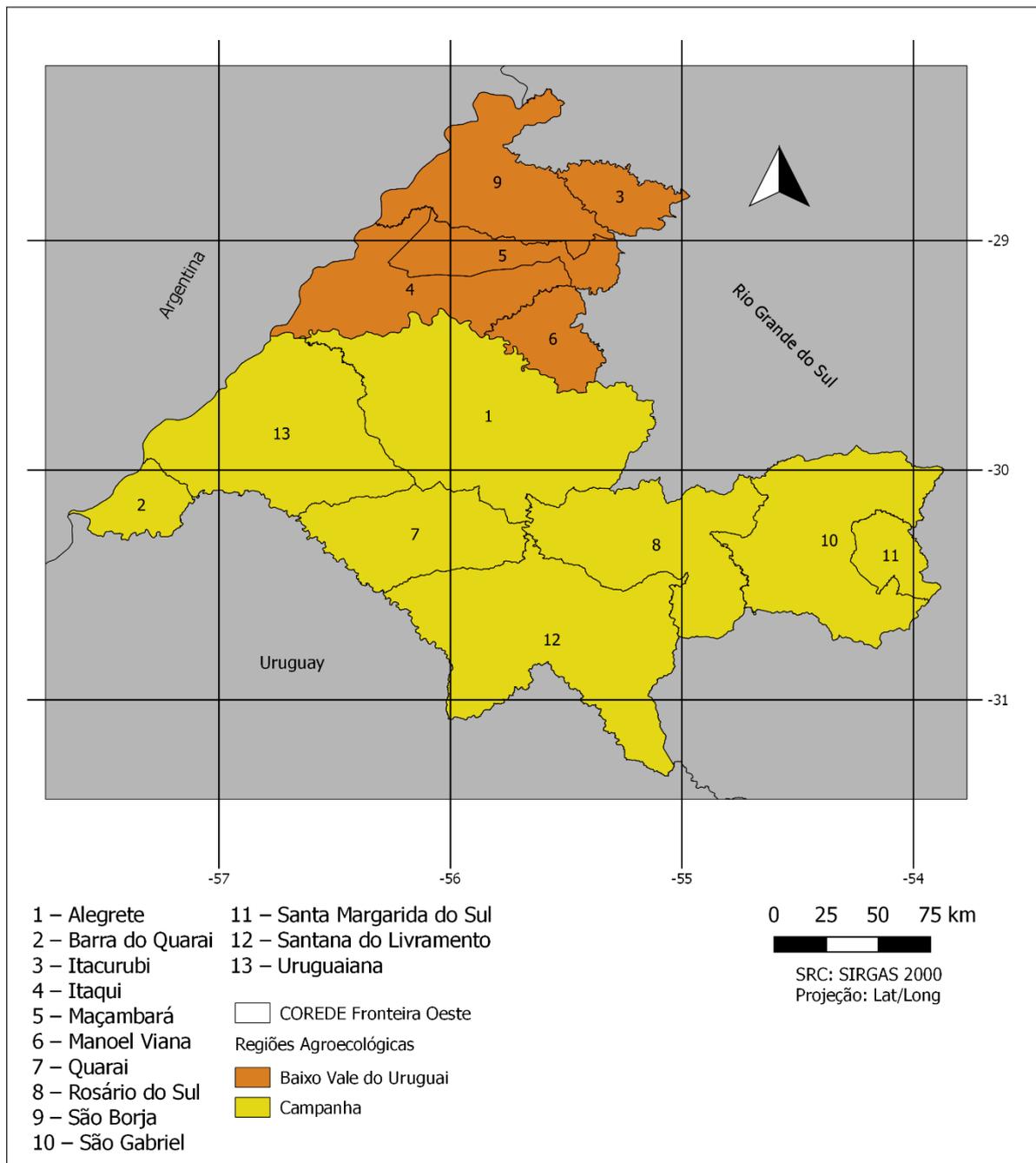
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Embrapa Clima Temperado Wrege *et al.*, (2012).

Mapa 5 - Os tipos climáticos do Rio Grande do Sul de acordo com Rossato (2011)



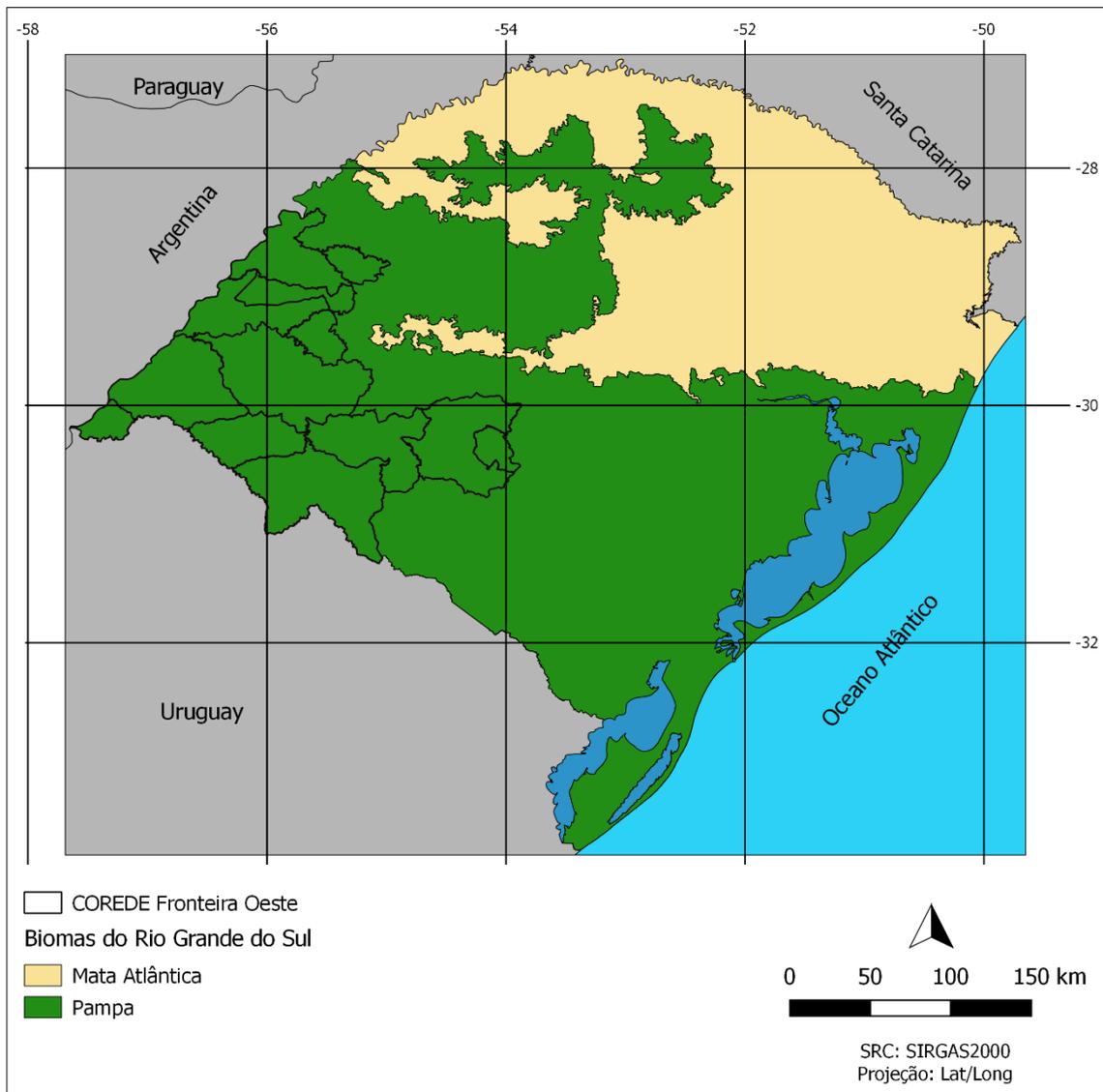
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rossato (2011).

Mapa 6 - Mapa das Regiões Agroecológicas que abrangem o COREDE Fronteira Oeste



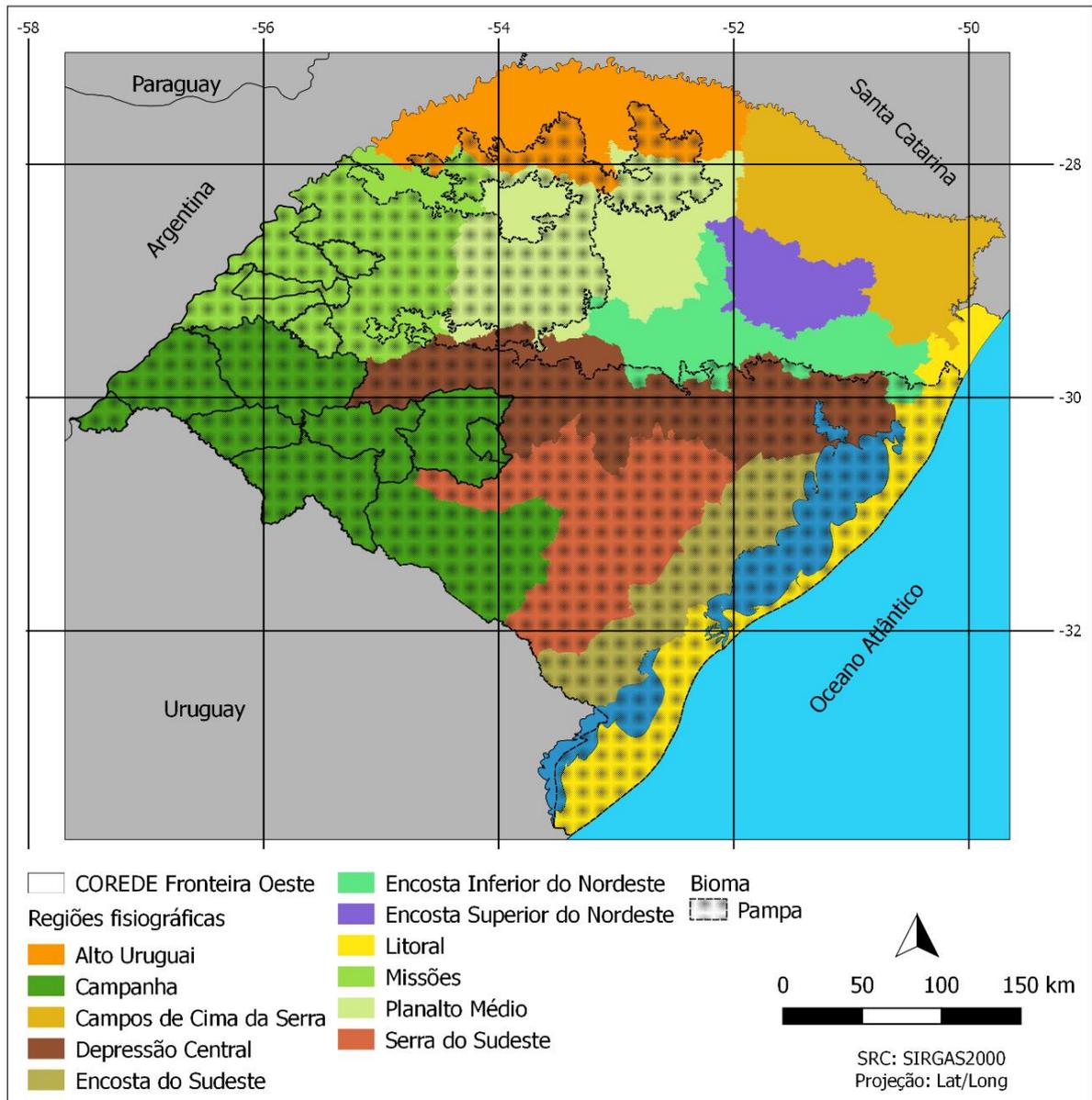
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Maluf & Westpfalen (2003).

Mapa 7 - Mapa dos biomas do Rio Grande do Sul com localização do COREDE Fronteira Oeste



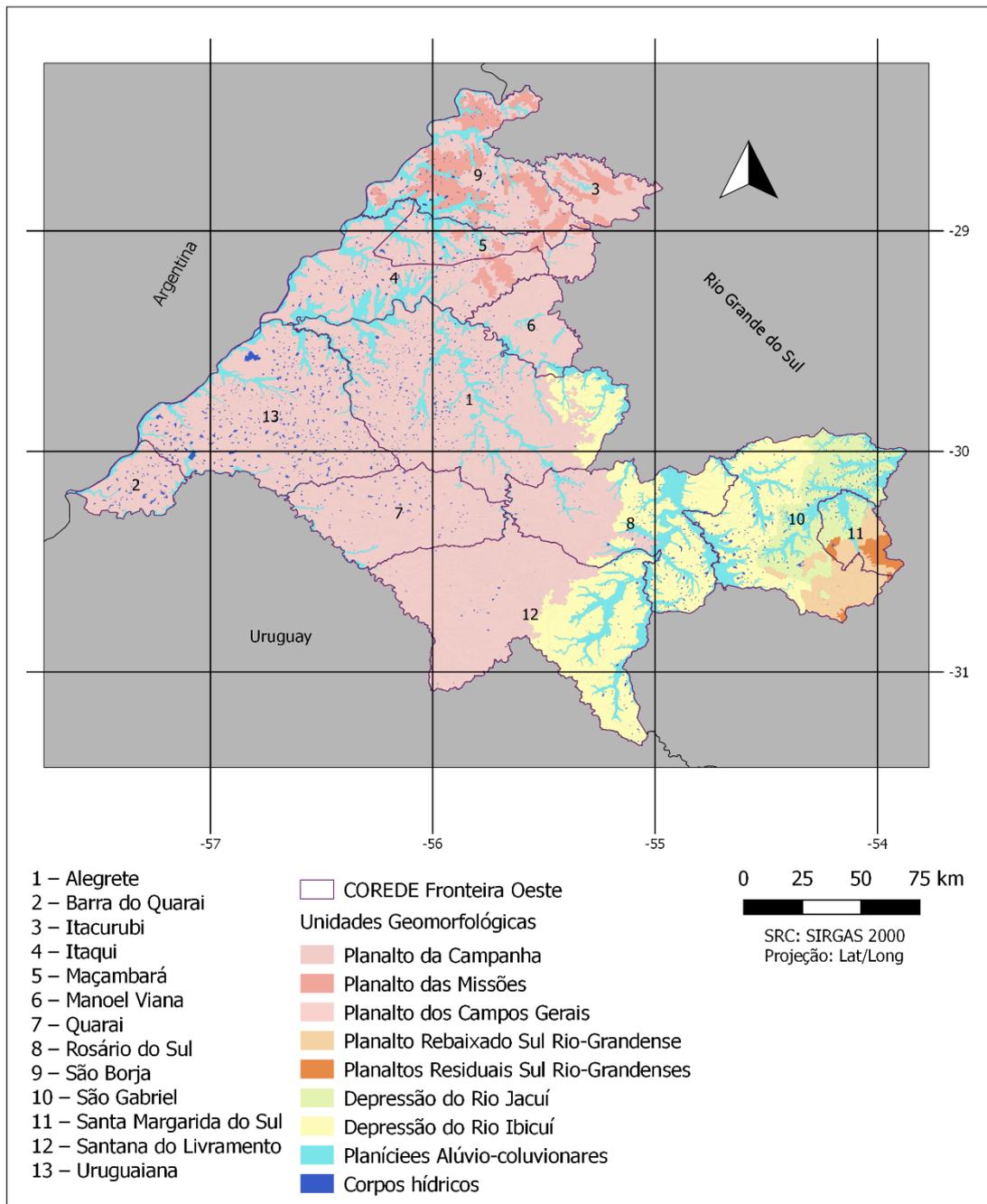
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de IBGE (2019).

Mapa 8 - Mapa de identificação das Regiões fisiográficas no Rio Grande do Sul



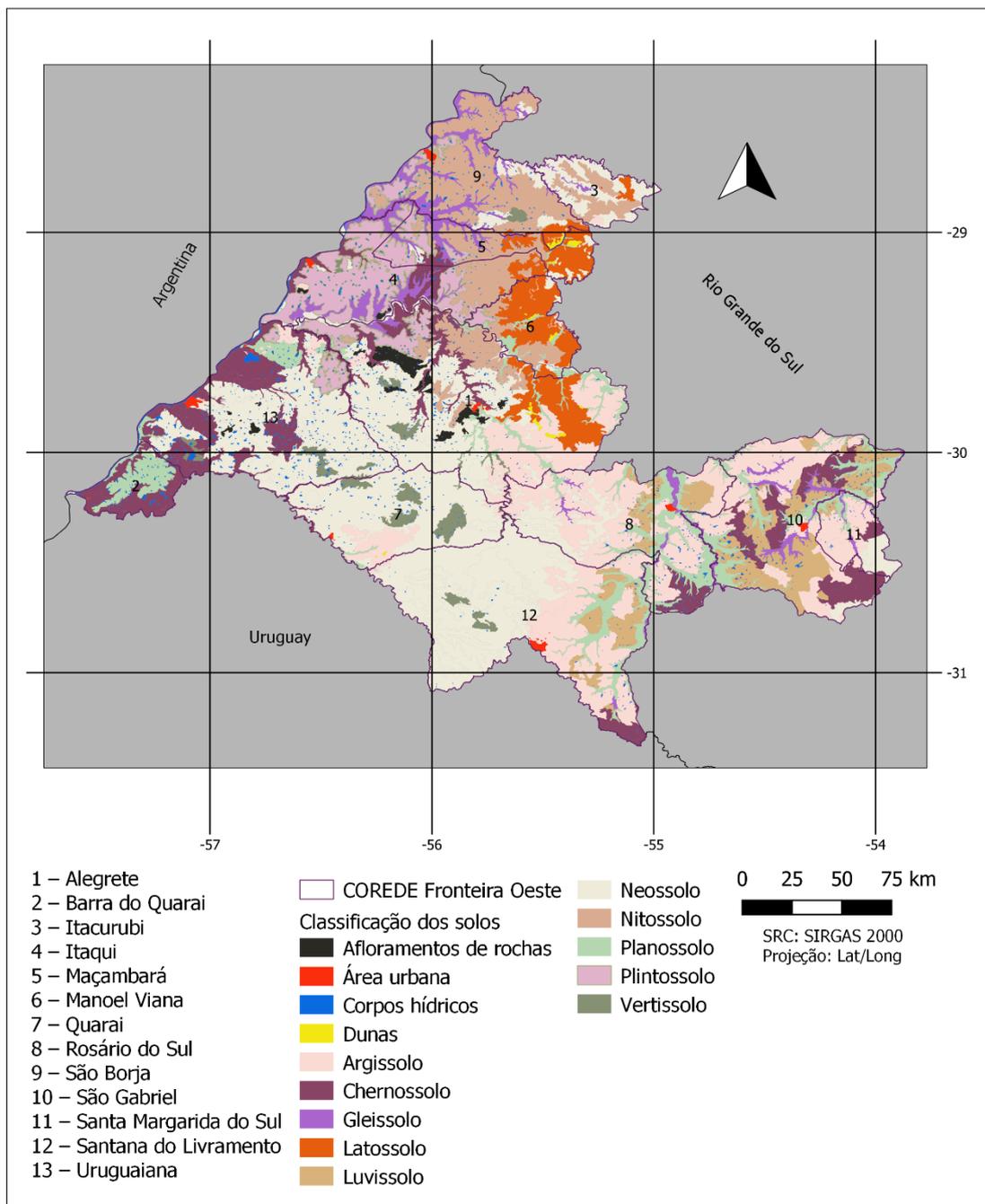
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Pacheco (1956).

Mapa 9 - Mapa das Unidades Geomorfológicas do COREDE Fronteira Oeste



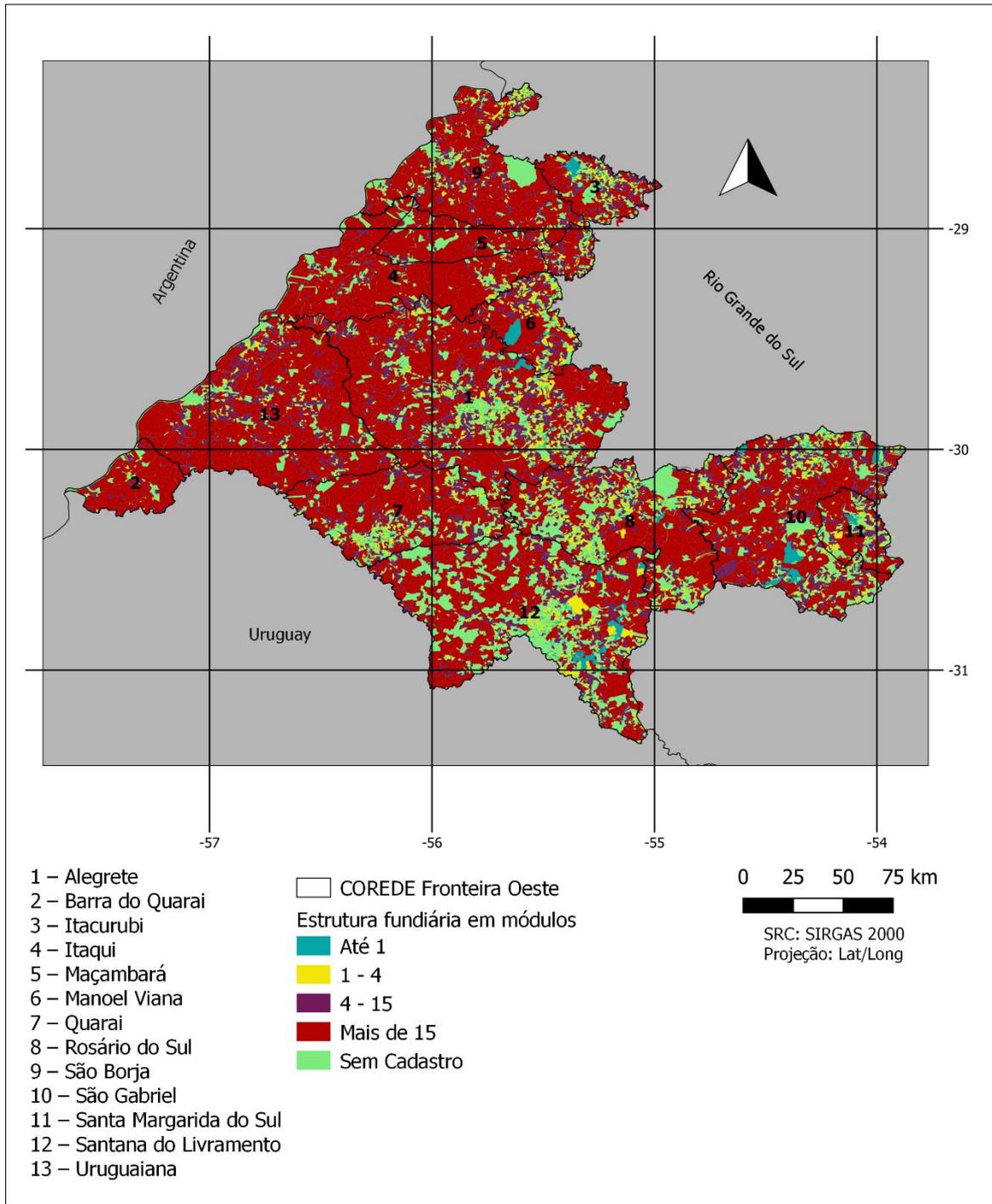
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 10 - Mapa de classificação dos solos do COREDE Fronteira Oeste



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

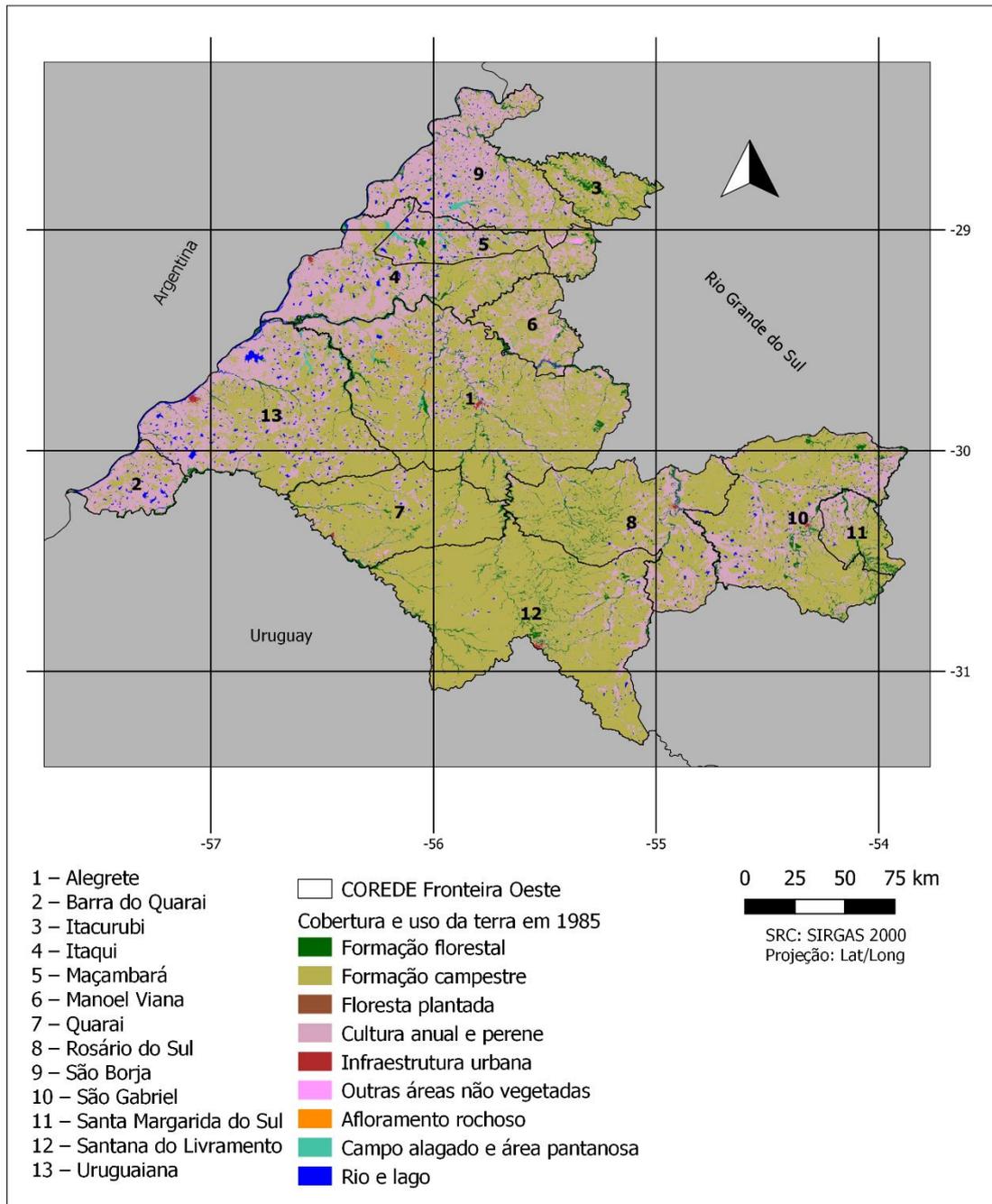
Mapa 11 - Mapa da estrutura fundiária do COREDE Fronteira Oeste



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SICAR (2019).

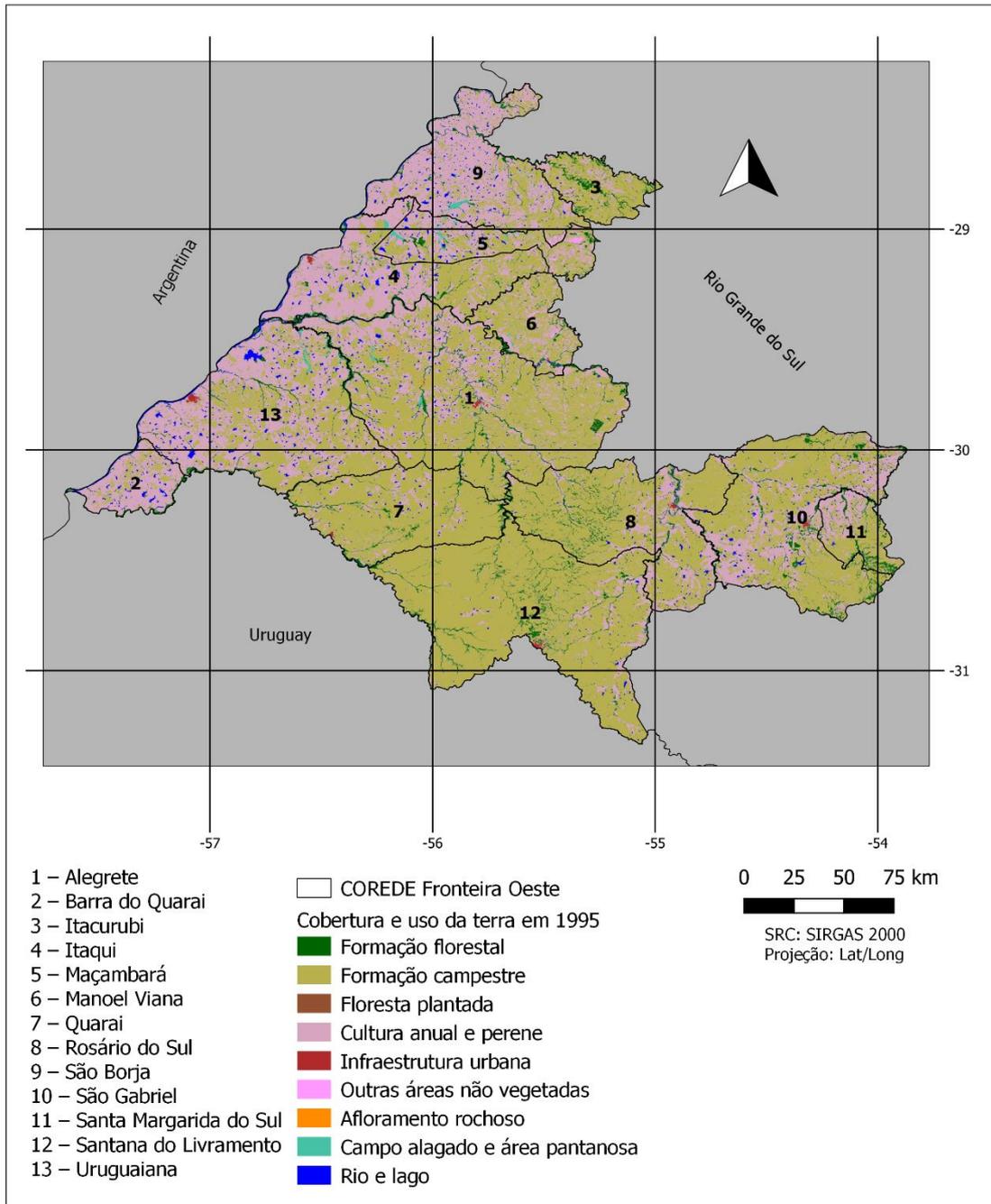
# Mapa 12 - Cobertura vegetal e uso da terra do COREDE Fronteira Oeste em mapas

A – 1985



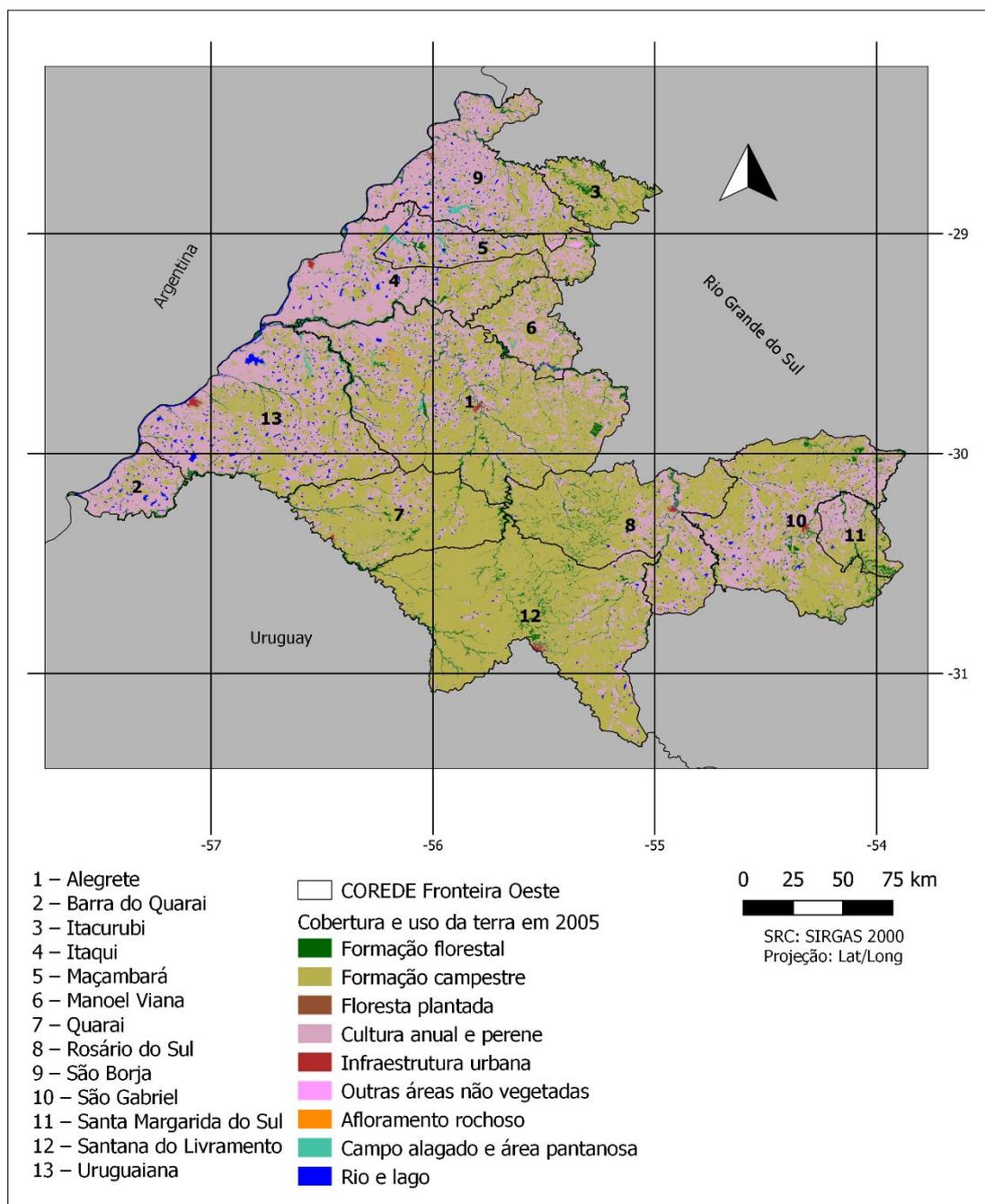
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados de MapBiomass (2020).

B – 1995



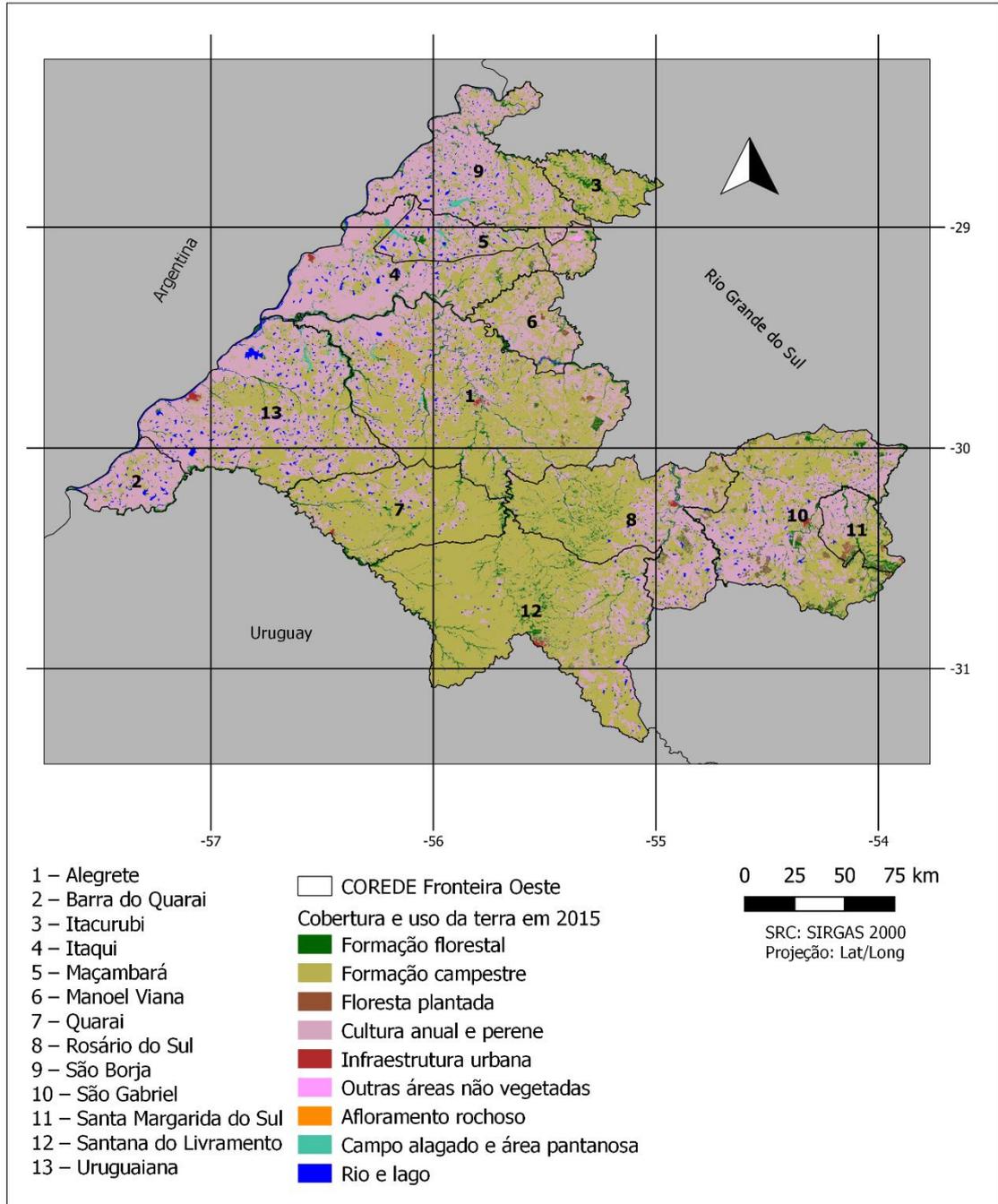
Fonte: elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020).

C – 2005

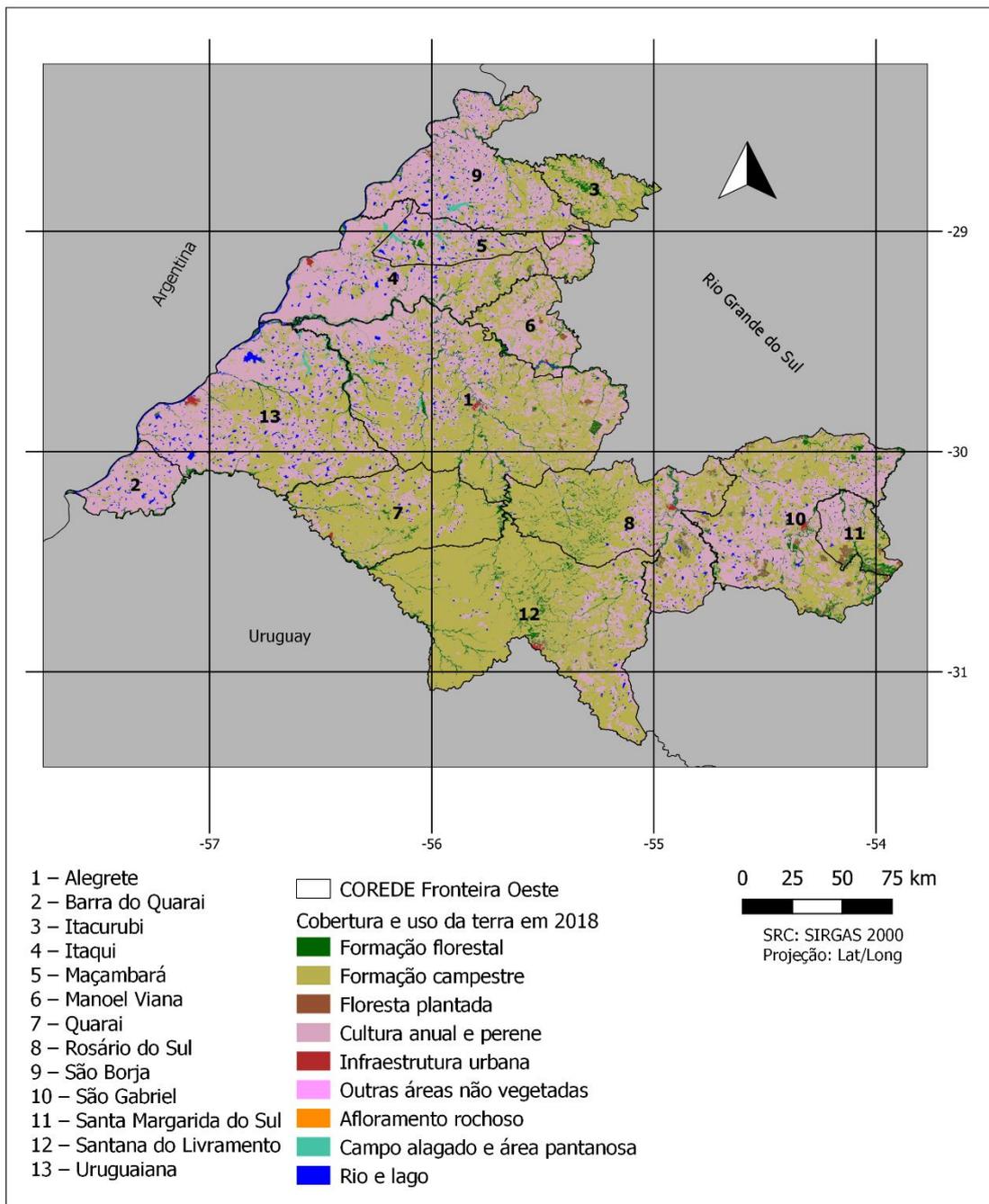


Fonte: elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020).

D – 2015



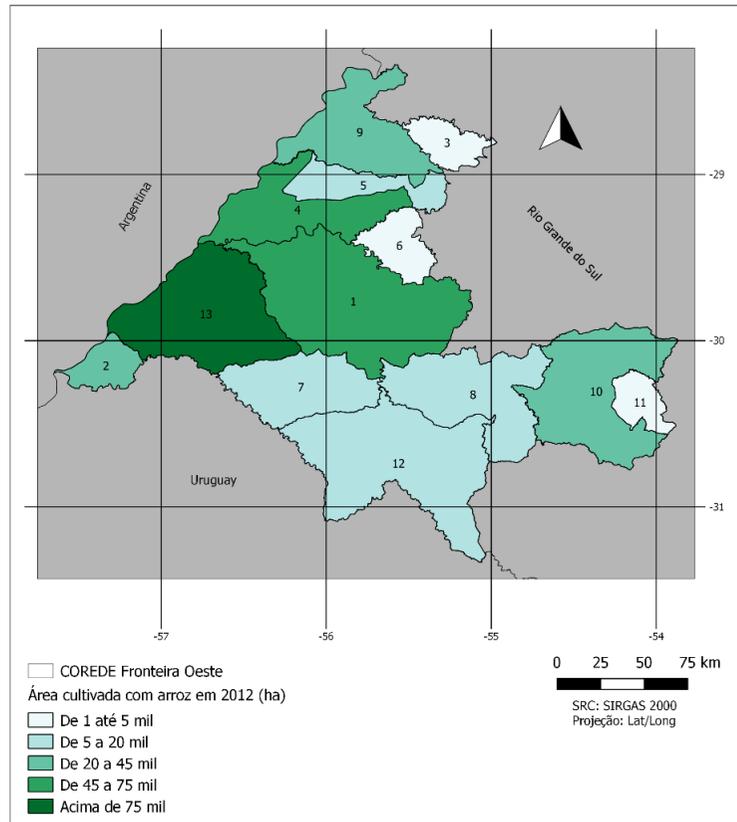
Fonte: elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020).



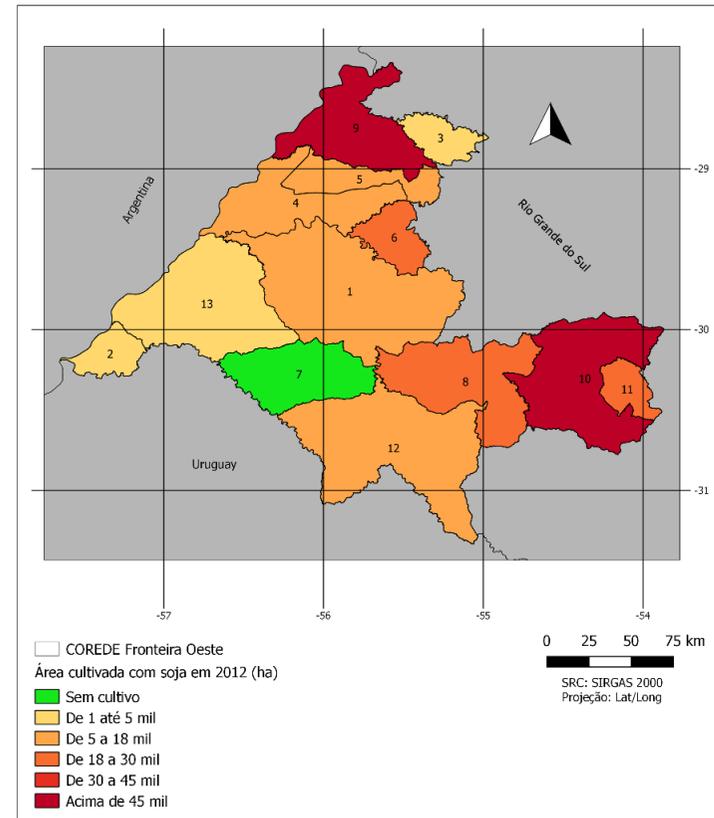
Fonte: elaborado pelo autor a partir de MapBiomias (2020).

# Mapa 13 - Produção agropecuária do COREDE Fronteira Oeste de 2012 em mapas

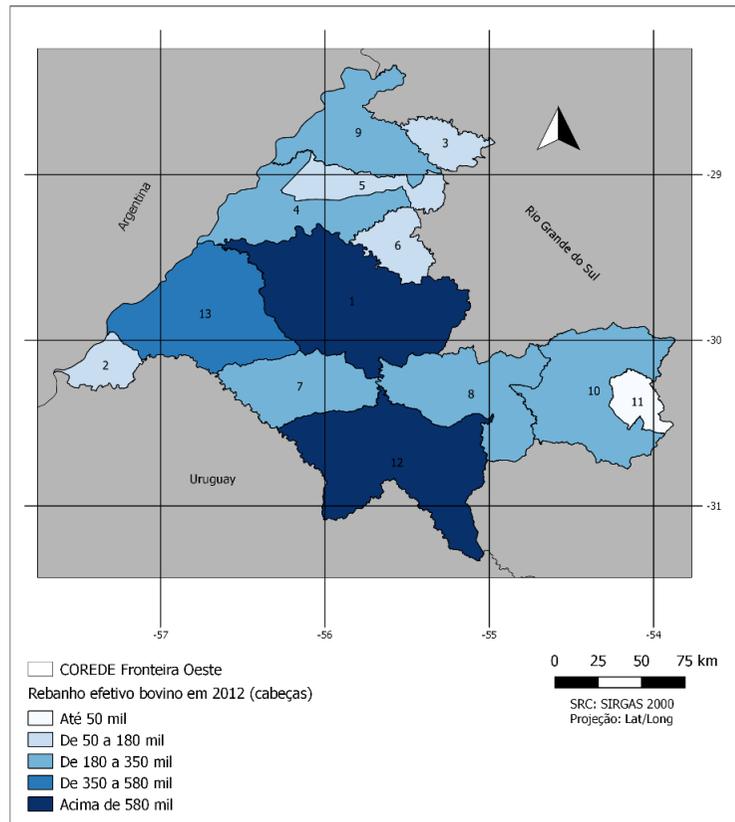
## A – Arroz



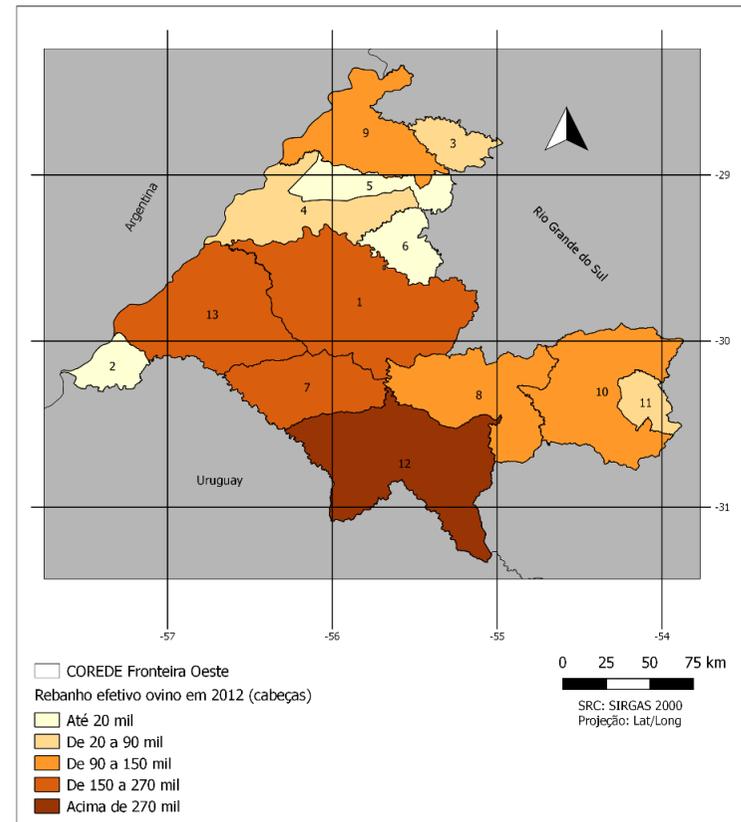
## B – Soja



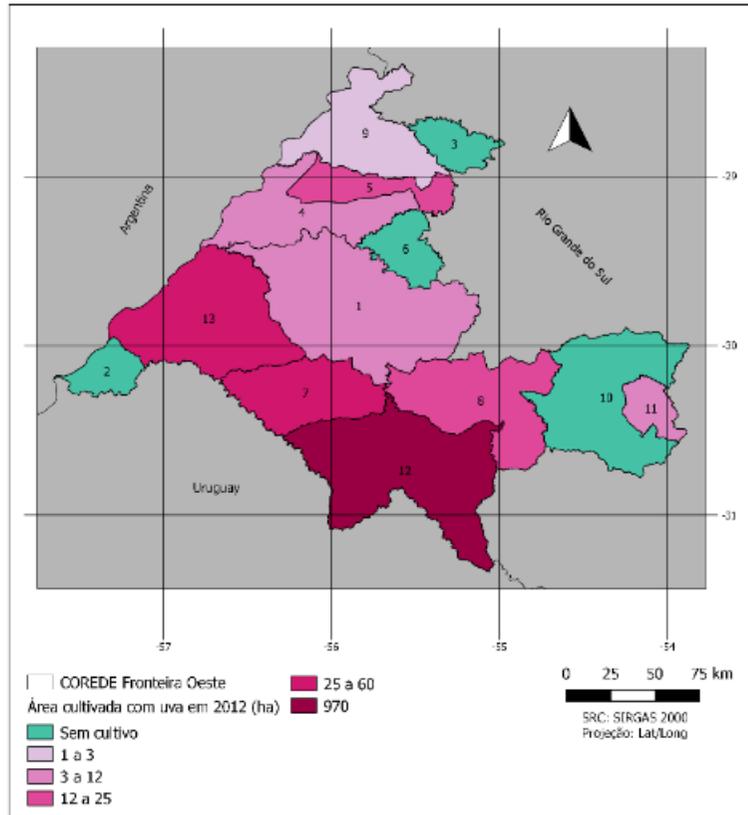
C – Bovinocultura



D – Ovinocultura



## E – Uva

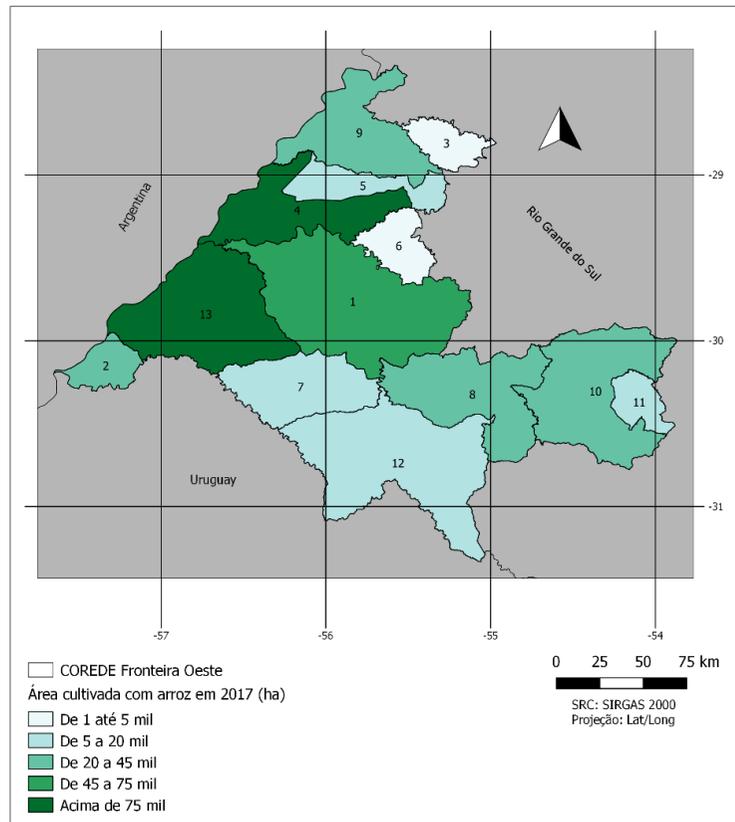


- 1 – Alegrete
- 2 – Barra do Quaraí
- 3 – Itacurubi
- 4 – Itaqui
- 5 – Maçambará
- 6 – Manoel Viana
- 7 – Quaraí
- 8 – Rosário do Sul
- 9 – São Borja
- 10 – São Gabriel
- 11 – Santa Margarida do Sul
- 12 – Santana do Livramento
- 13 – Uruguiana

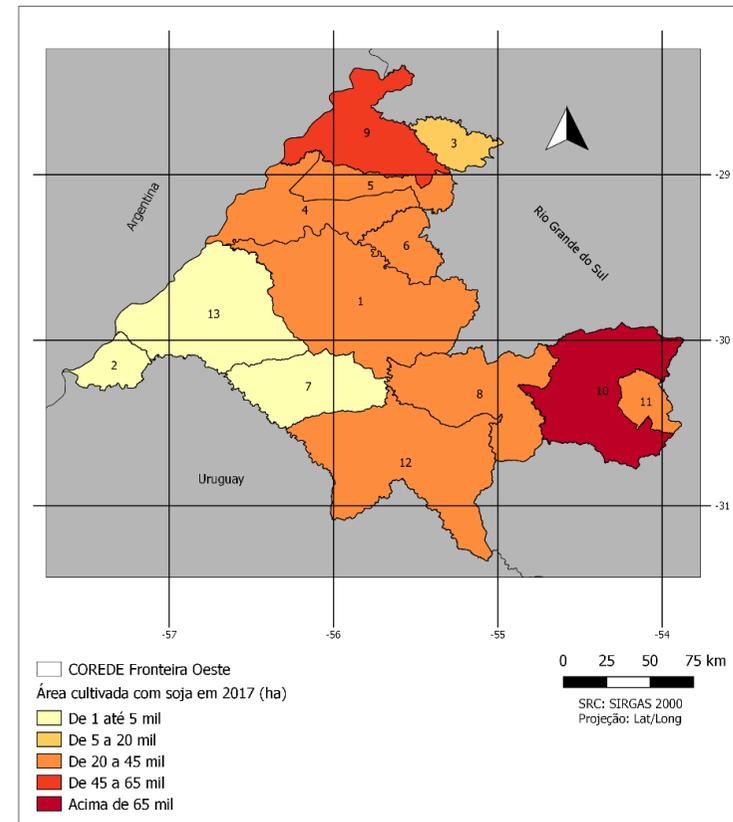
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 14 - Produção agropecuária do COREDE Fronteira Oeste de 2017 em mapas

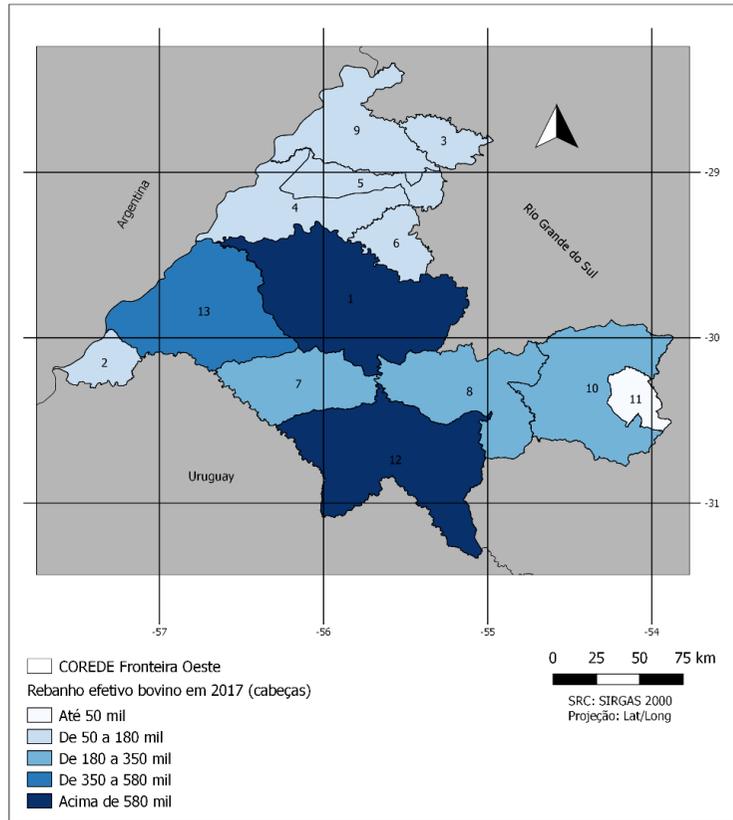
A – Arroz



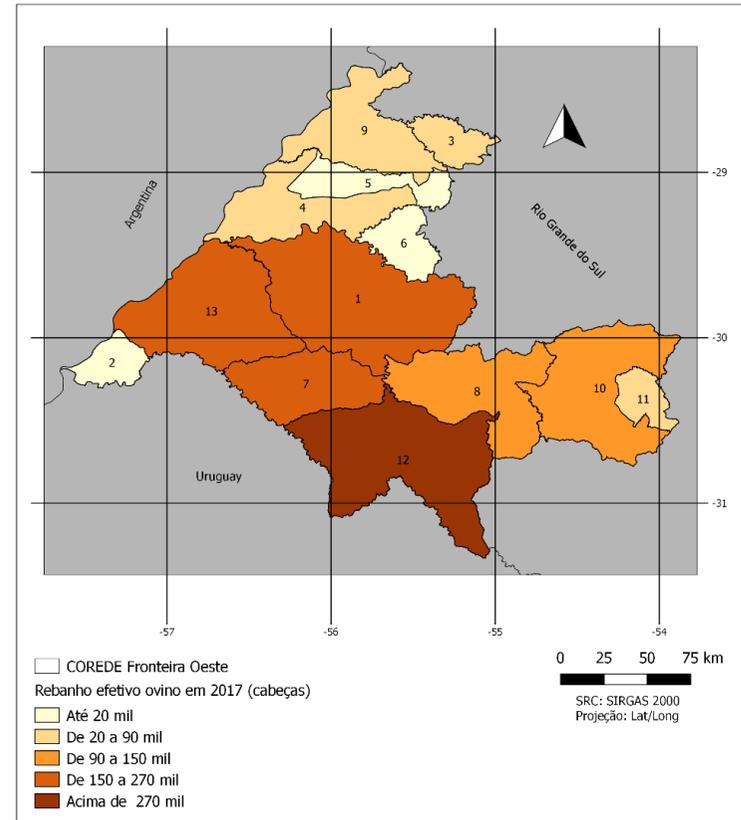
B – Soja



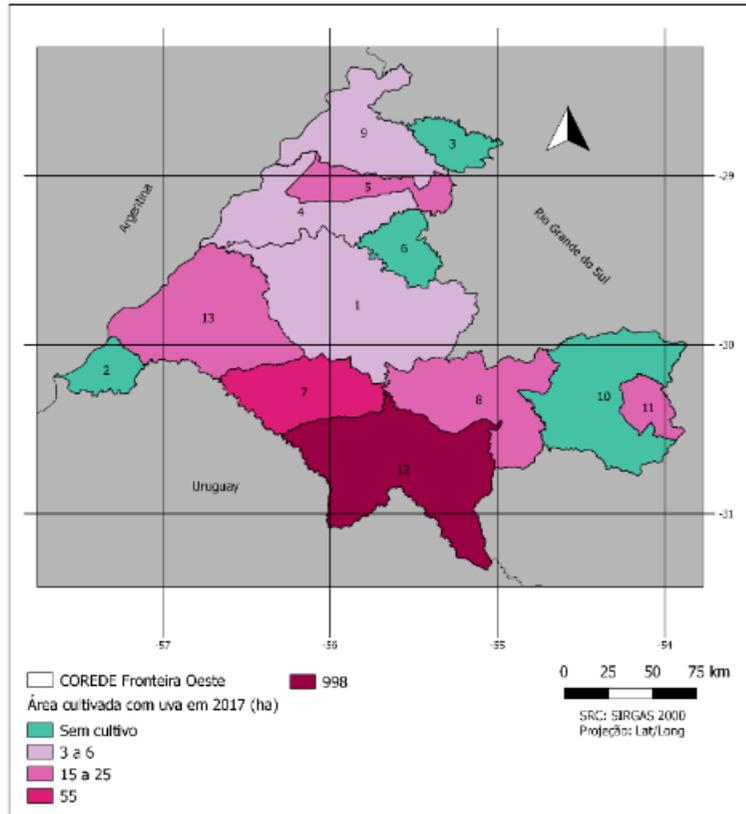
C – Bovinocultura



D – Ovinocultura



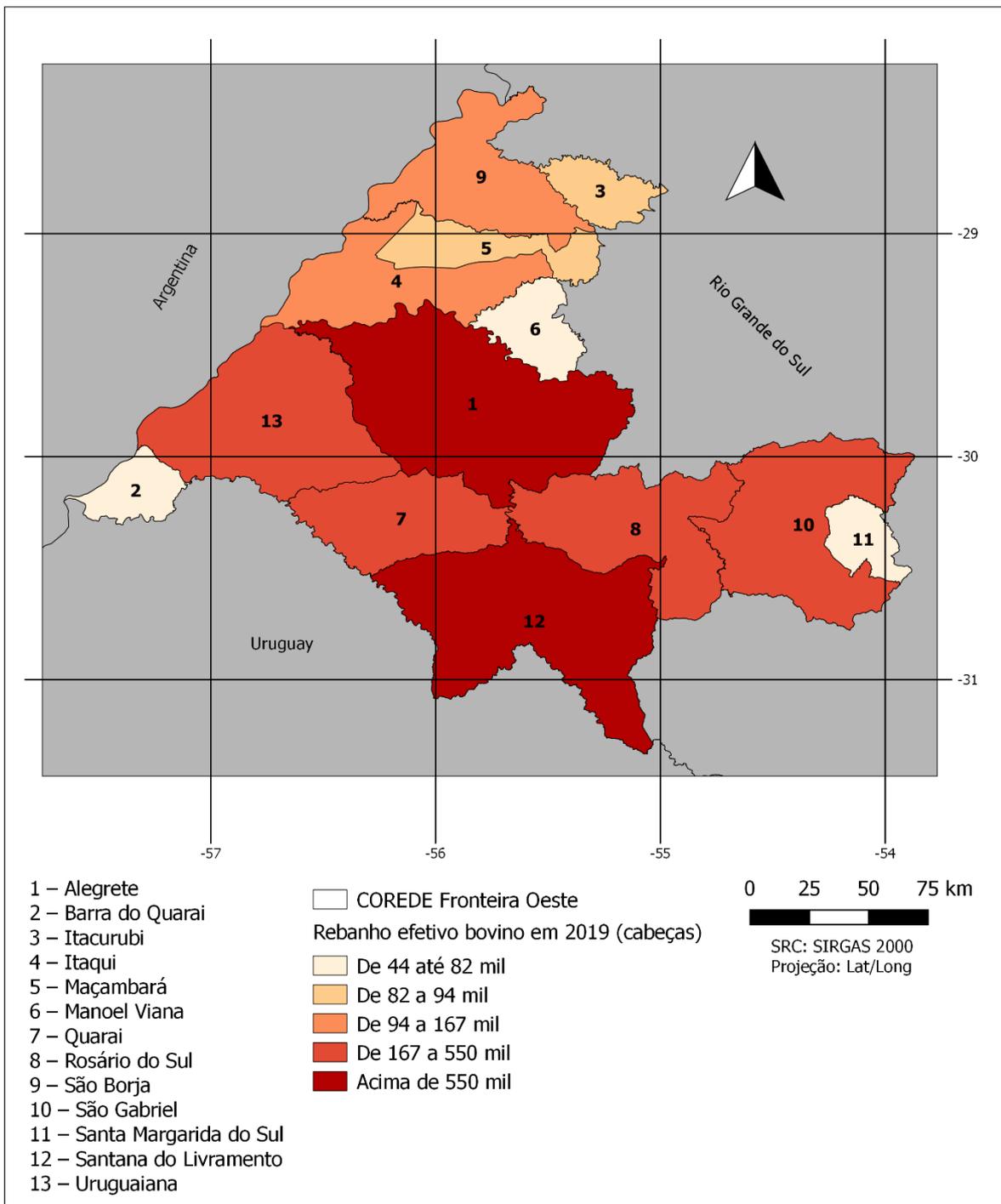
## E – Uva



- 1 – Alegrete
- 2 – Barra do Quaraí
- 3 – Itacurubi
- 4 – Itaqui
- 5 – Maçambará
- 6 – Manoel Viana
- 7 – Quaraí
- 8 – Rosário do Sul
- 9 – São Borja
- 10 – São Gabriel
- 11 – Santa Margarida do Sul
- 12 – Santana do Livramento
- 13 – Uruguiana

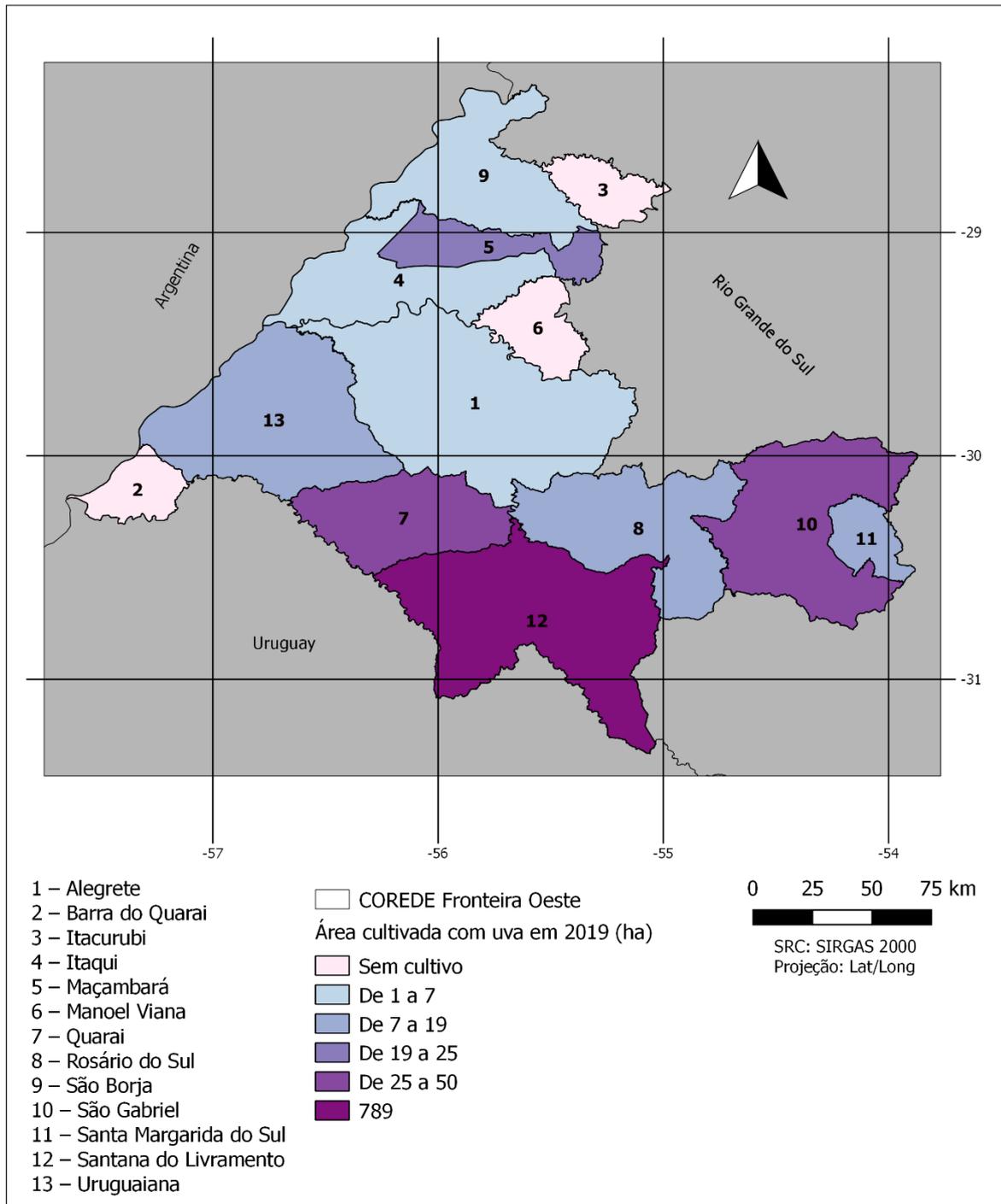
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 15 - Espacialização do rebanho efetivo bovino do COREDE Fronteira Oeste em 2019



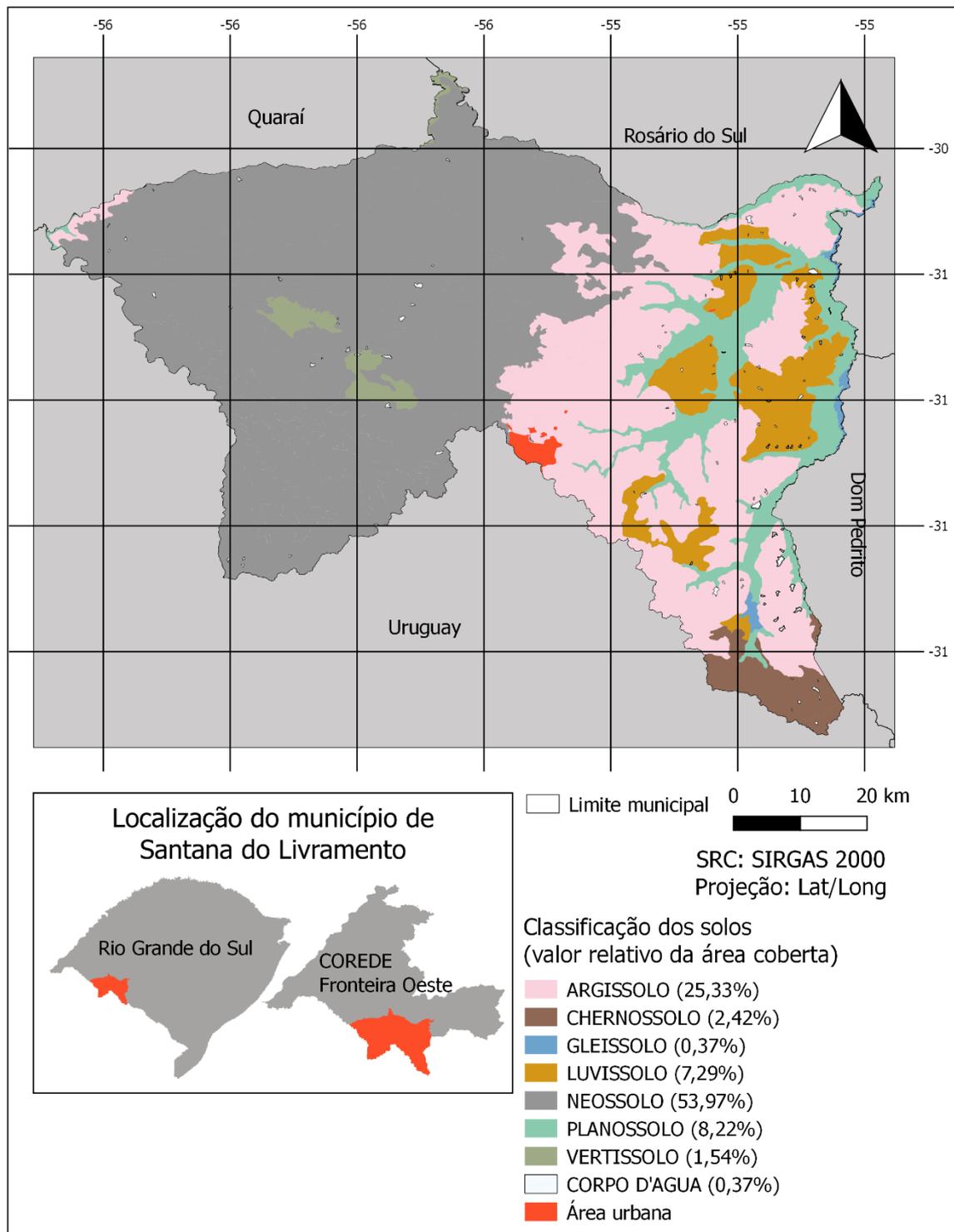
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 16 - Espacialização do cultivo de uva no COREDE Fronteira Oeste em 2019



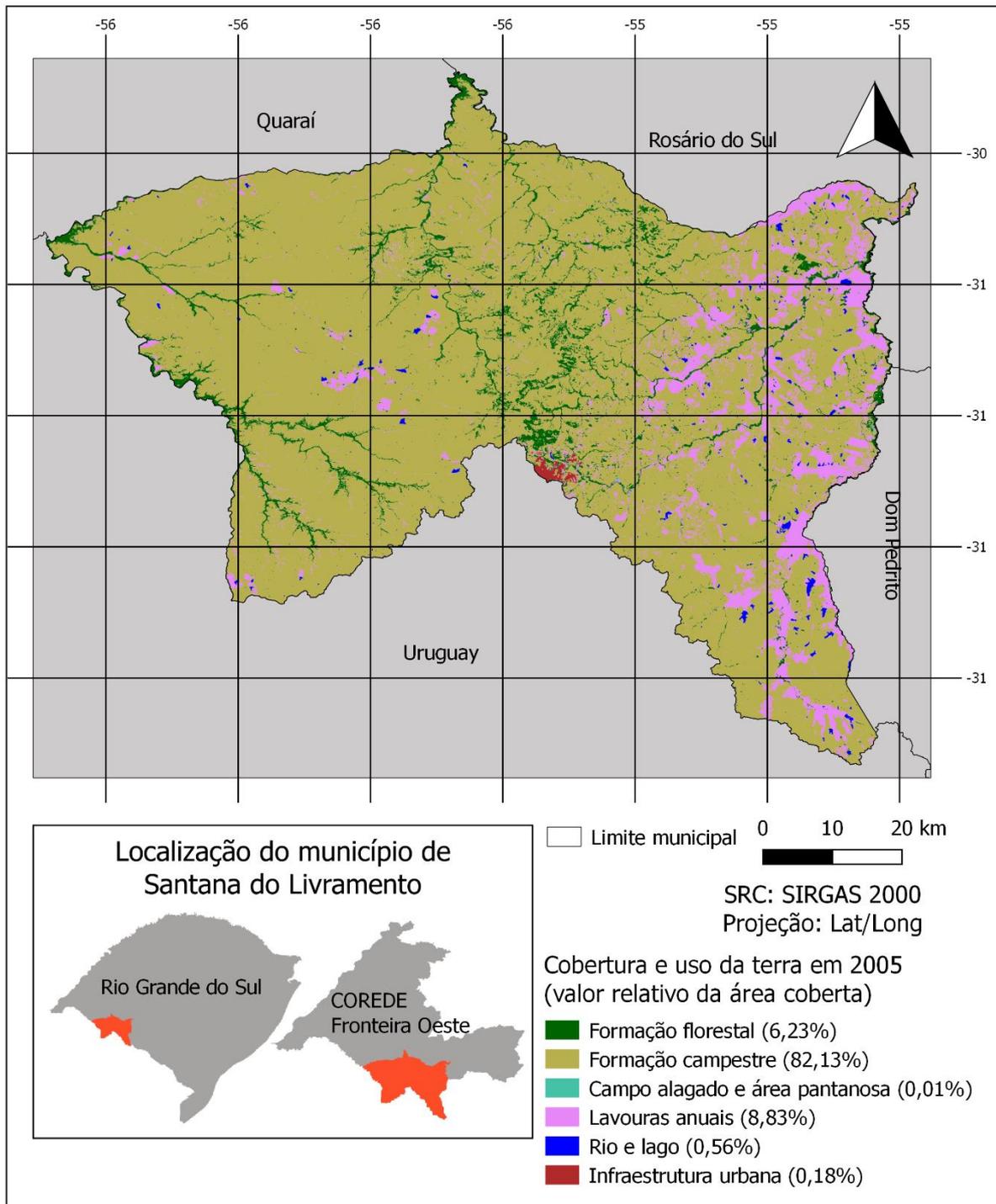
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 17 - Mapa da classificação dos solos de Santana do Livramento



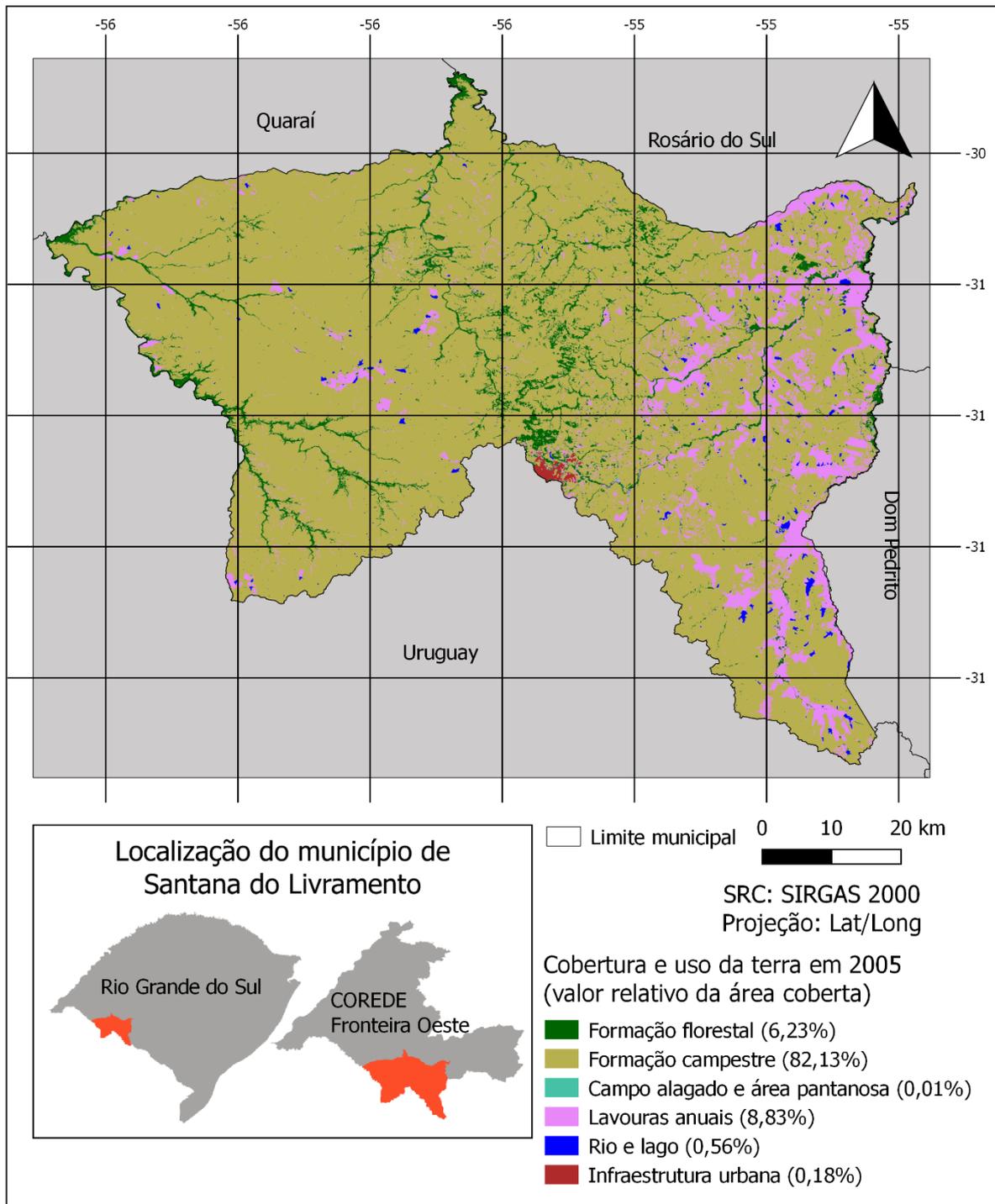
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 18 - Cobertura e uso da terra de Santana do Livramento em 2005



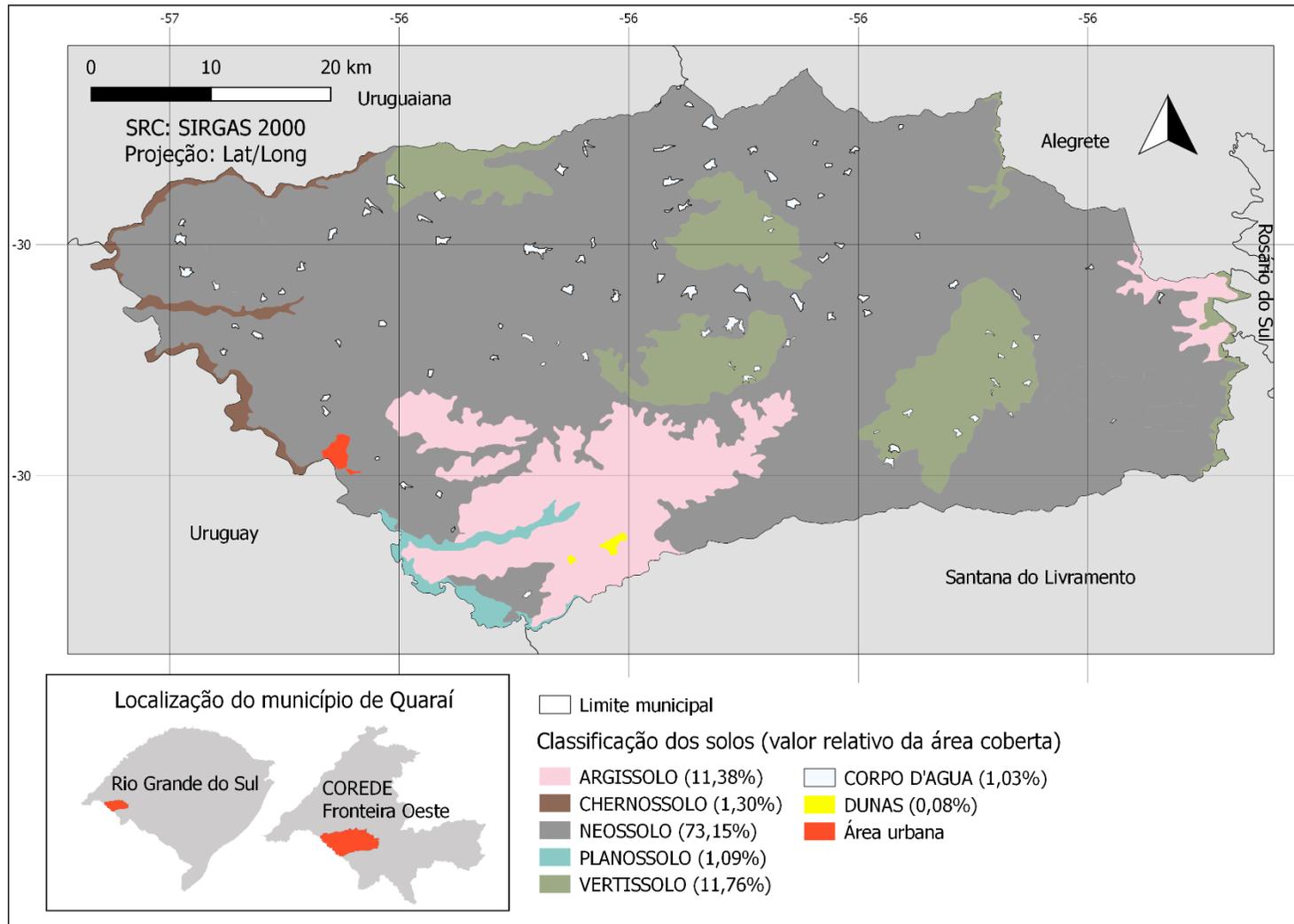
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomass (2020).

Mapa 19 - Cobertura e uso da terra de Santana do Livramento em 2019



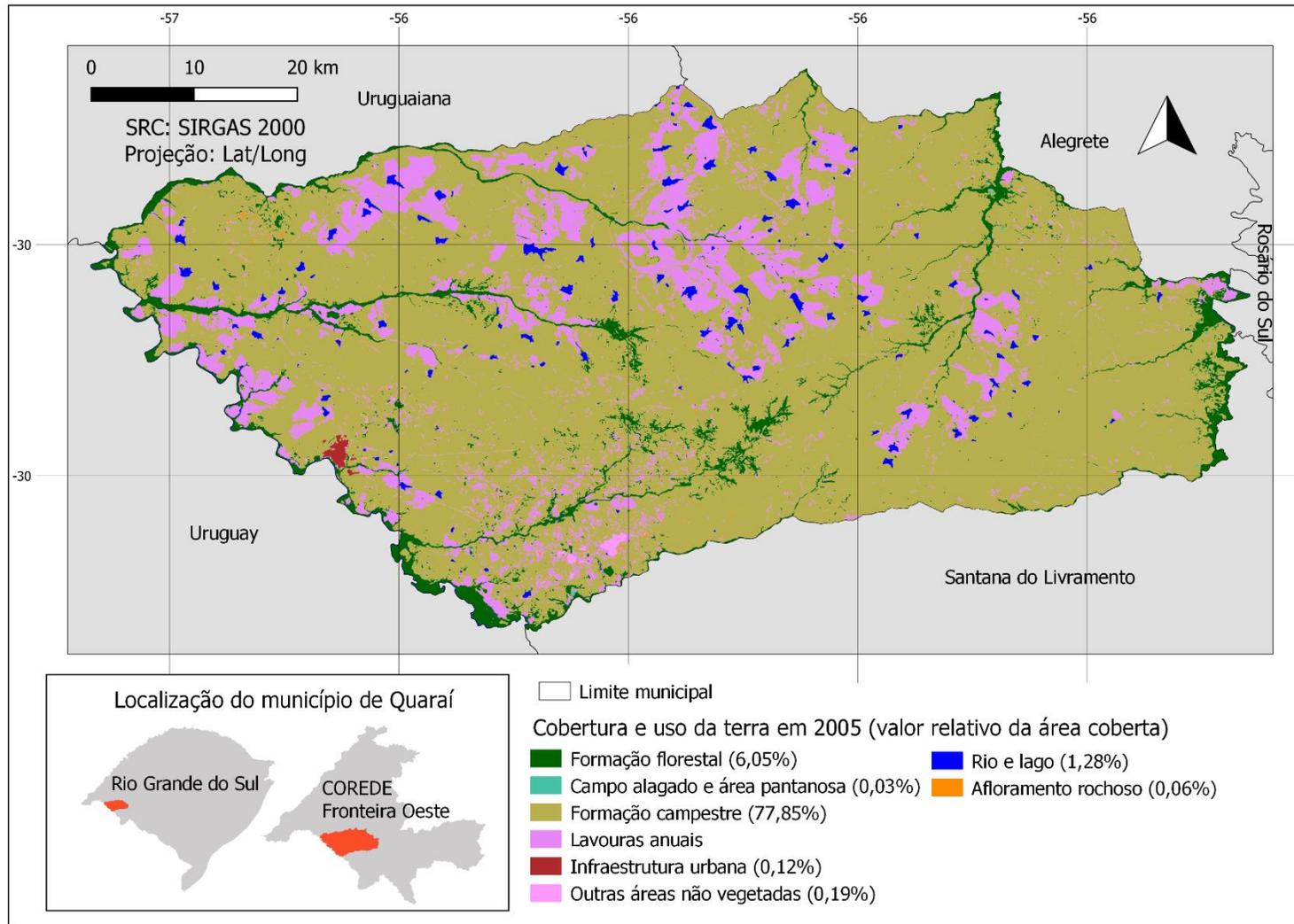
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 20 - Mapa da classificação dos solos de Quaraí



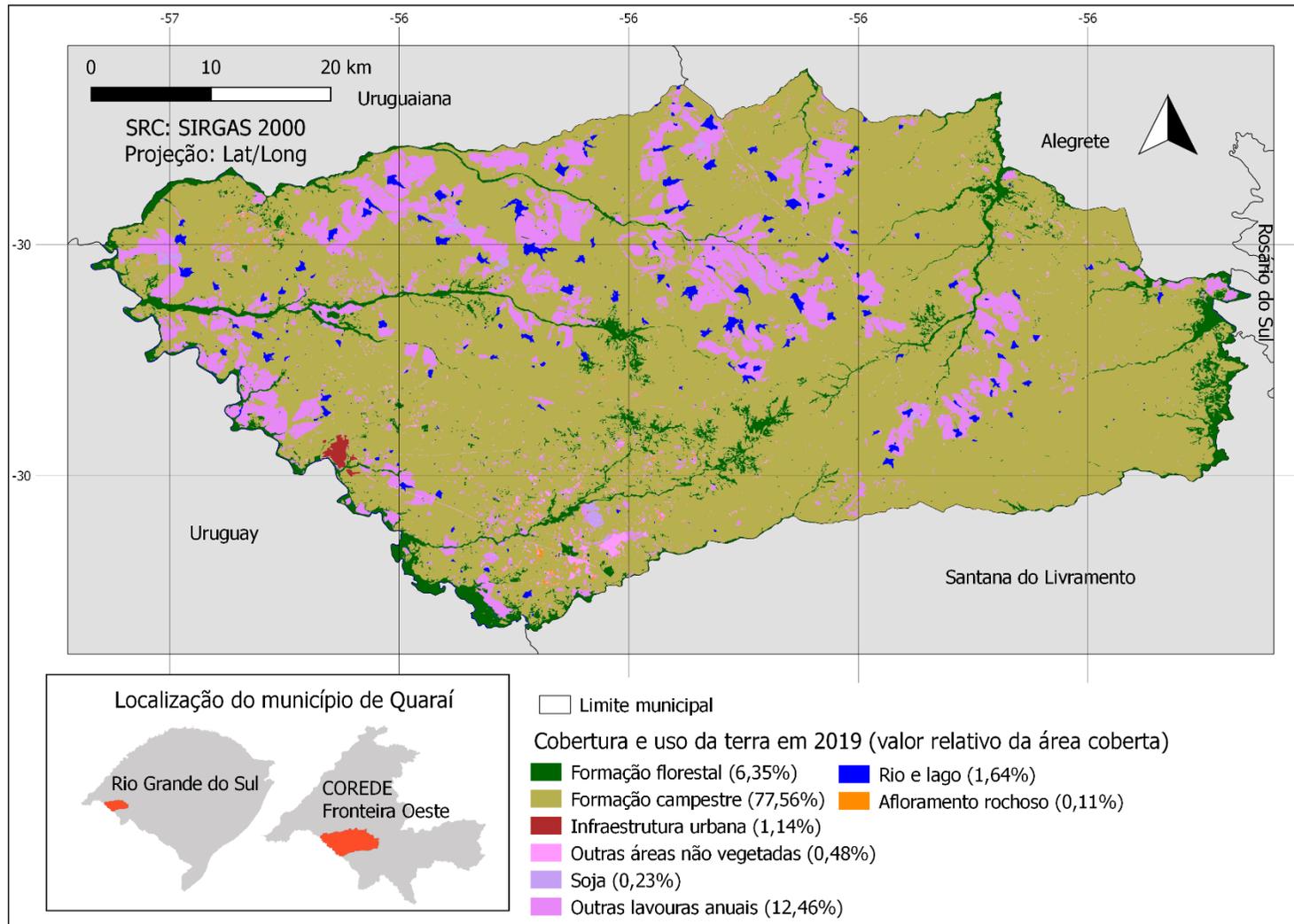
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 21 - Cobertura e uso da terra de Quaraí em 2005



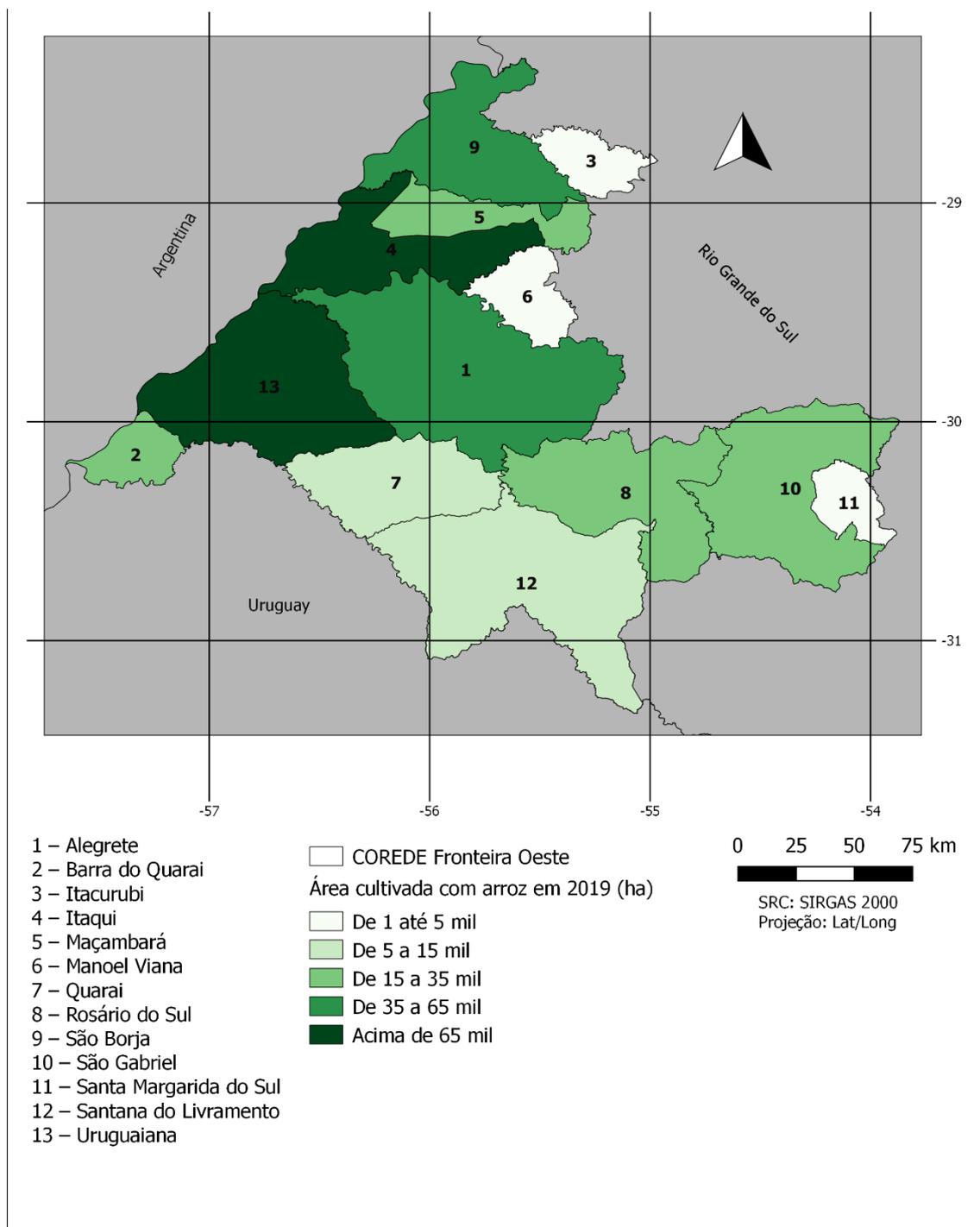
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomas (2020).

Mapa 22 - Cobertura e uso da terra de Quaraí em 2019



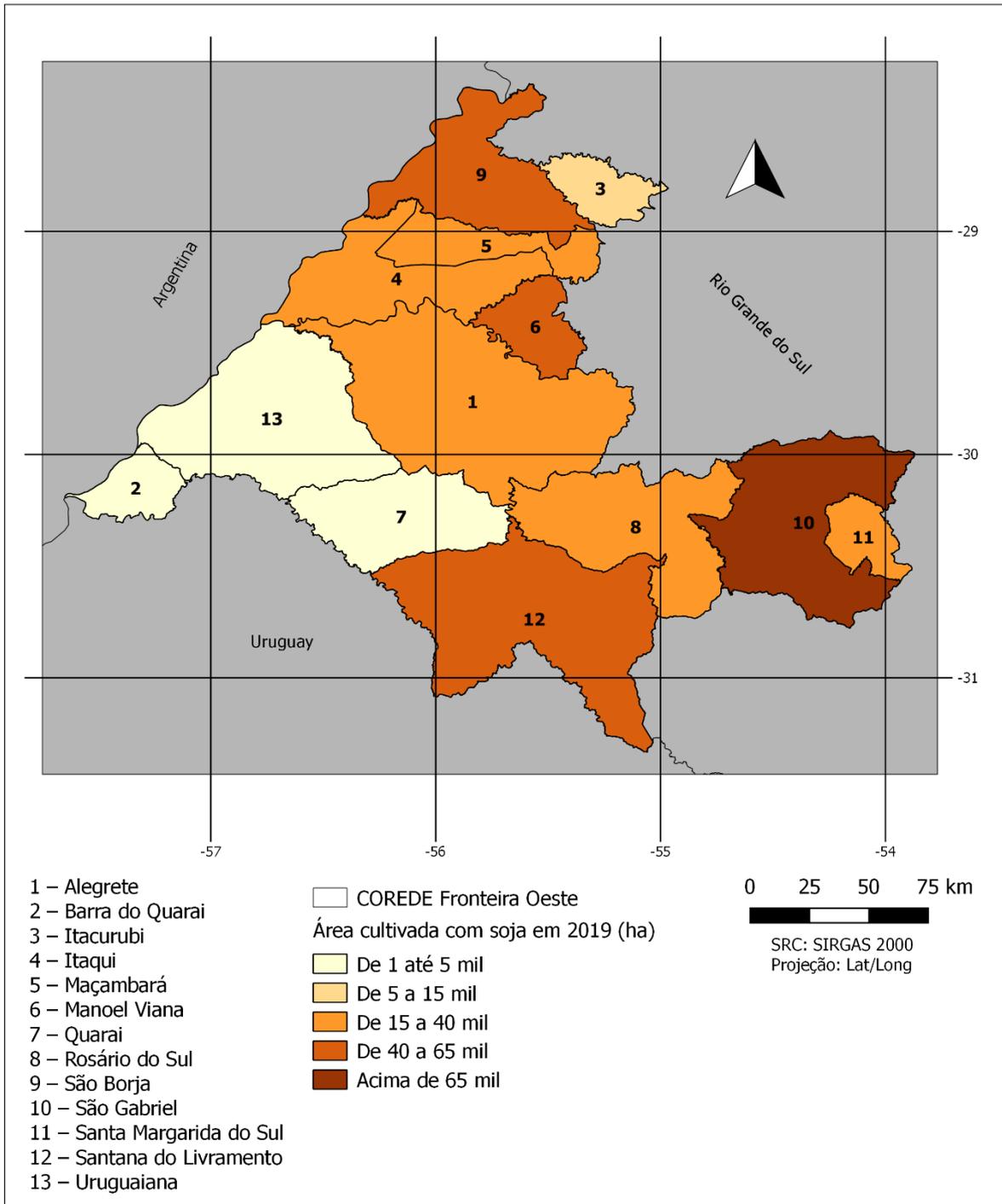
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomas (2020).

Mapa 23 - Espacialização do cultivo de arroz no COREDE Fronteira Oeste em 2019



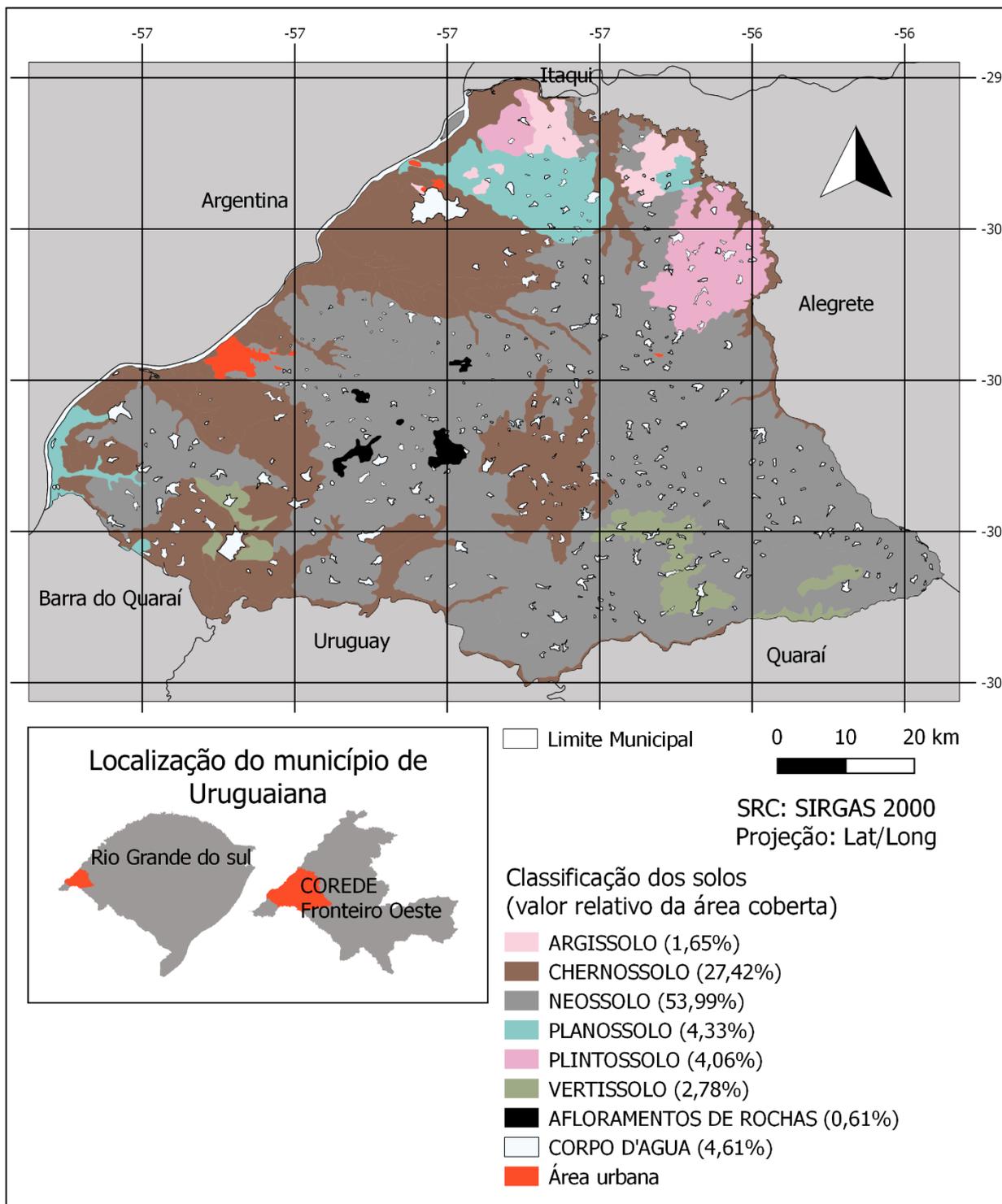
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 24 - Espacialização do cultivo de soja no COREDE Fronteira Oeste em 2019



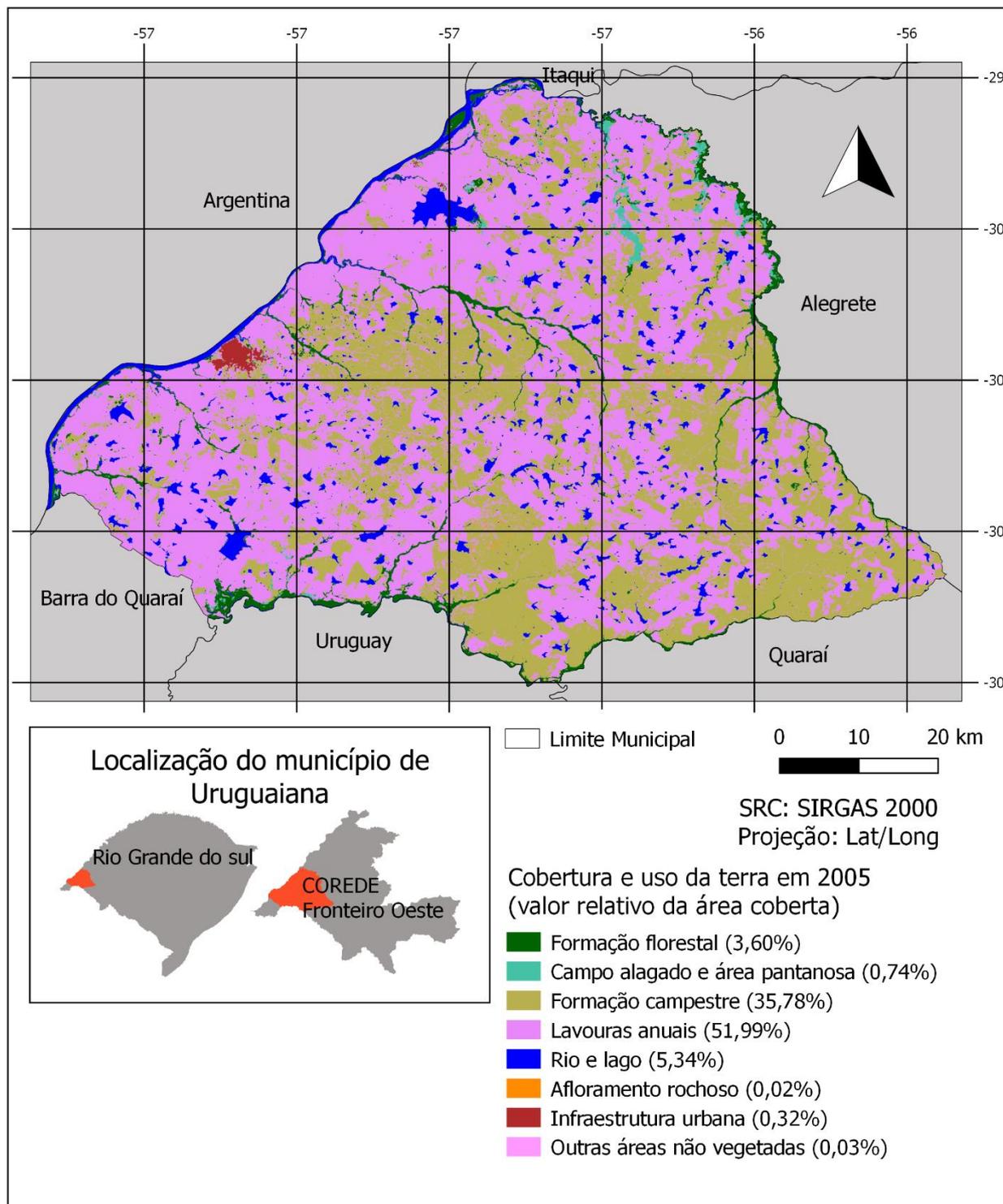
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2019b).

Mapa 25 - Mapa da classificação dos solos de Uruguiana



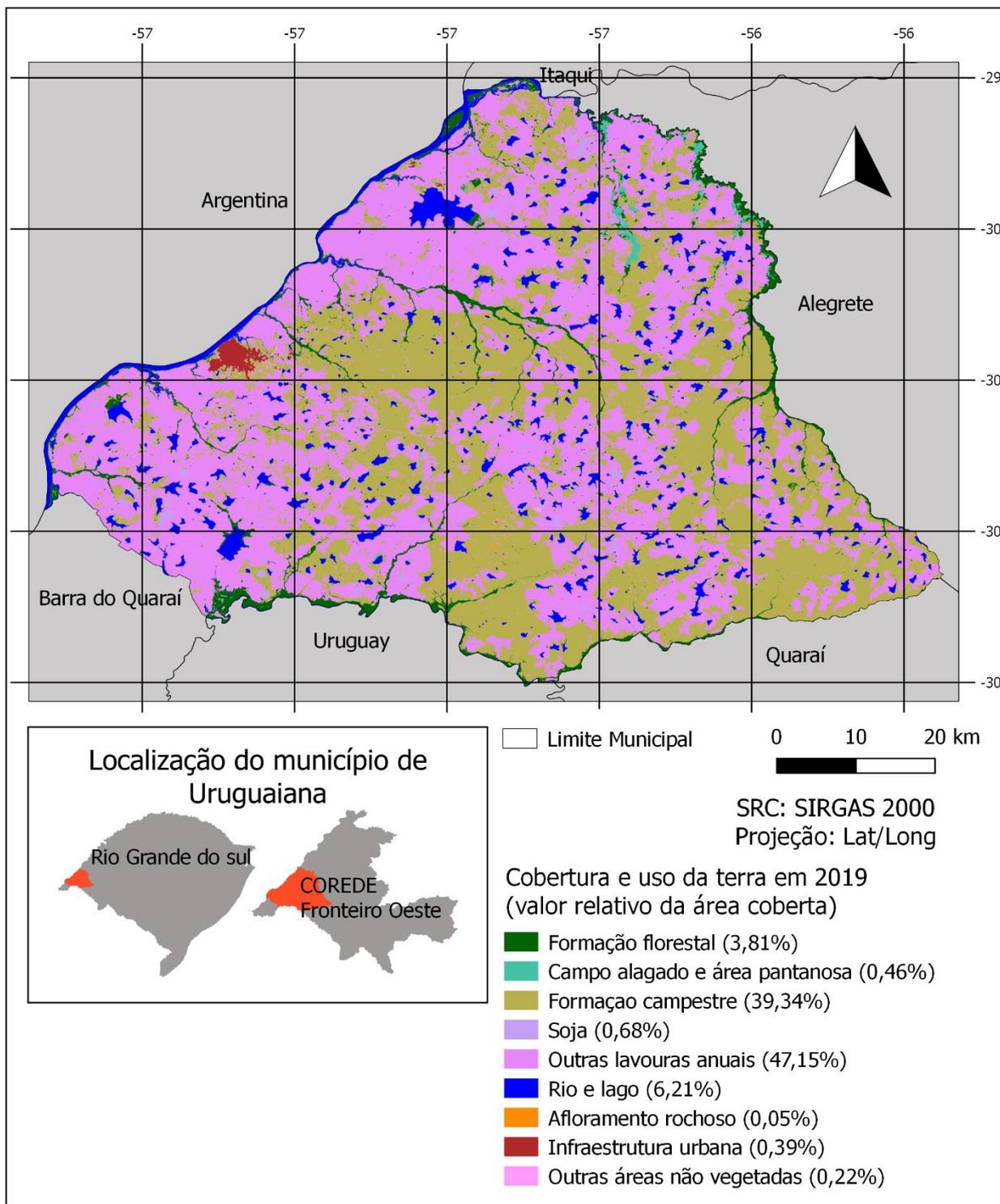
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 26 - Cobertura e uso da terra de Uruguaiana em 2005



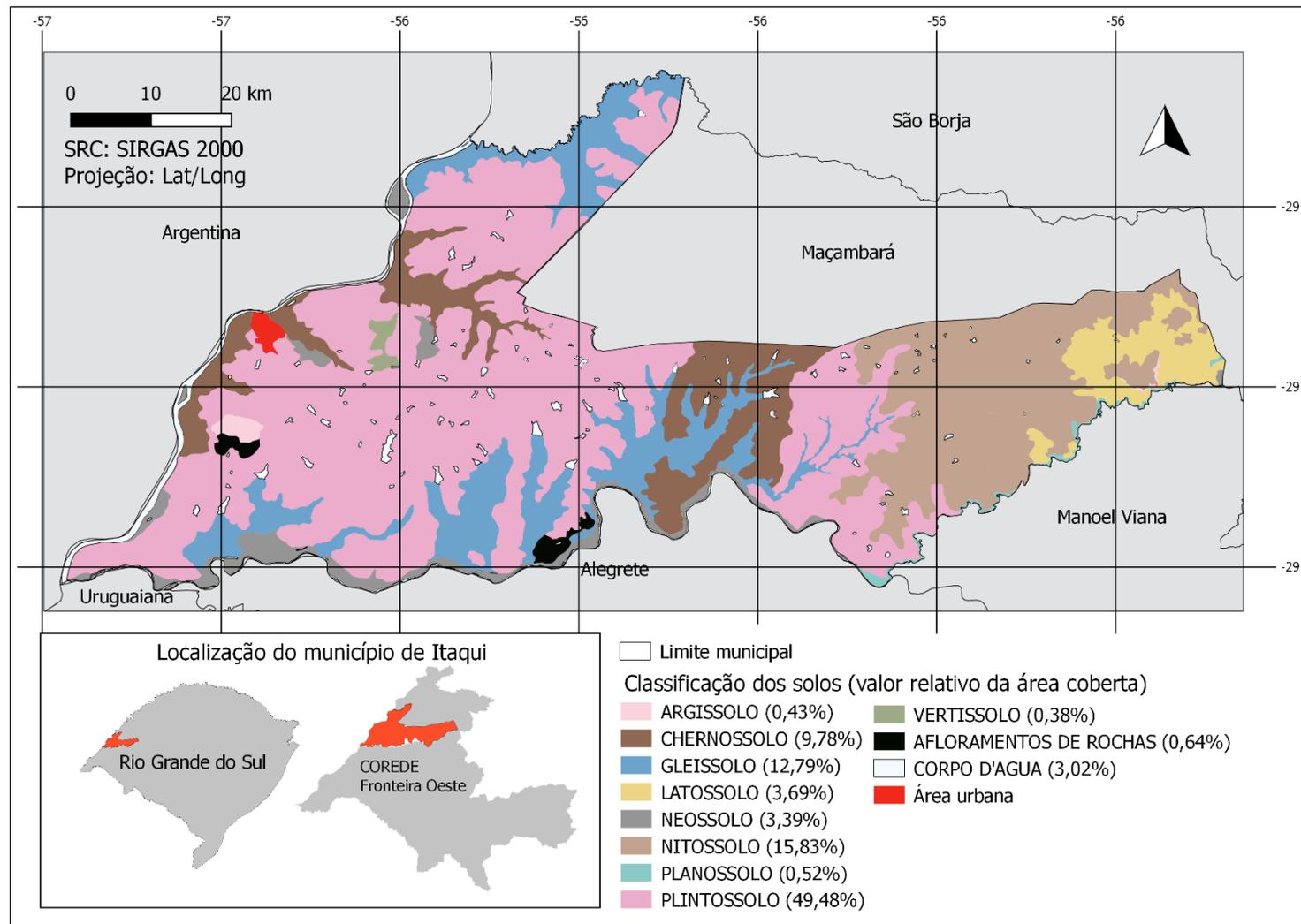
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 27 - Cobertura e uso da terra de Uruguaiana em 2019



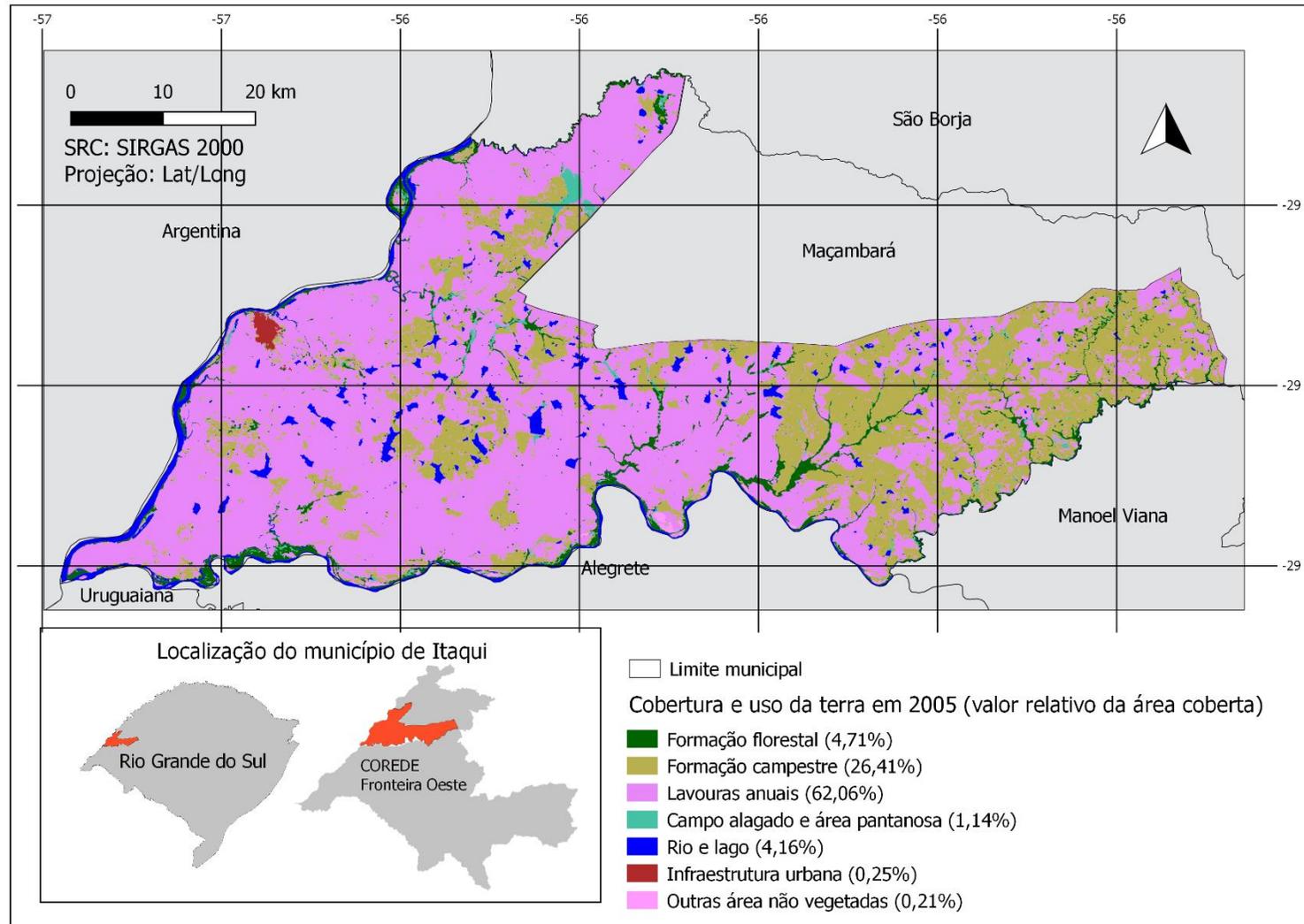
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 28 - Mapa da classificação dos solos de Itaqui



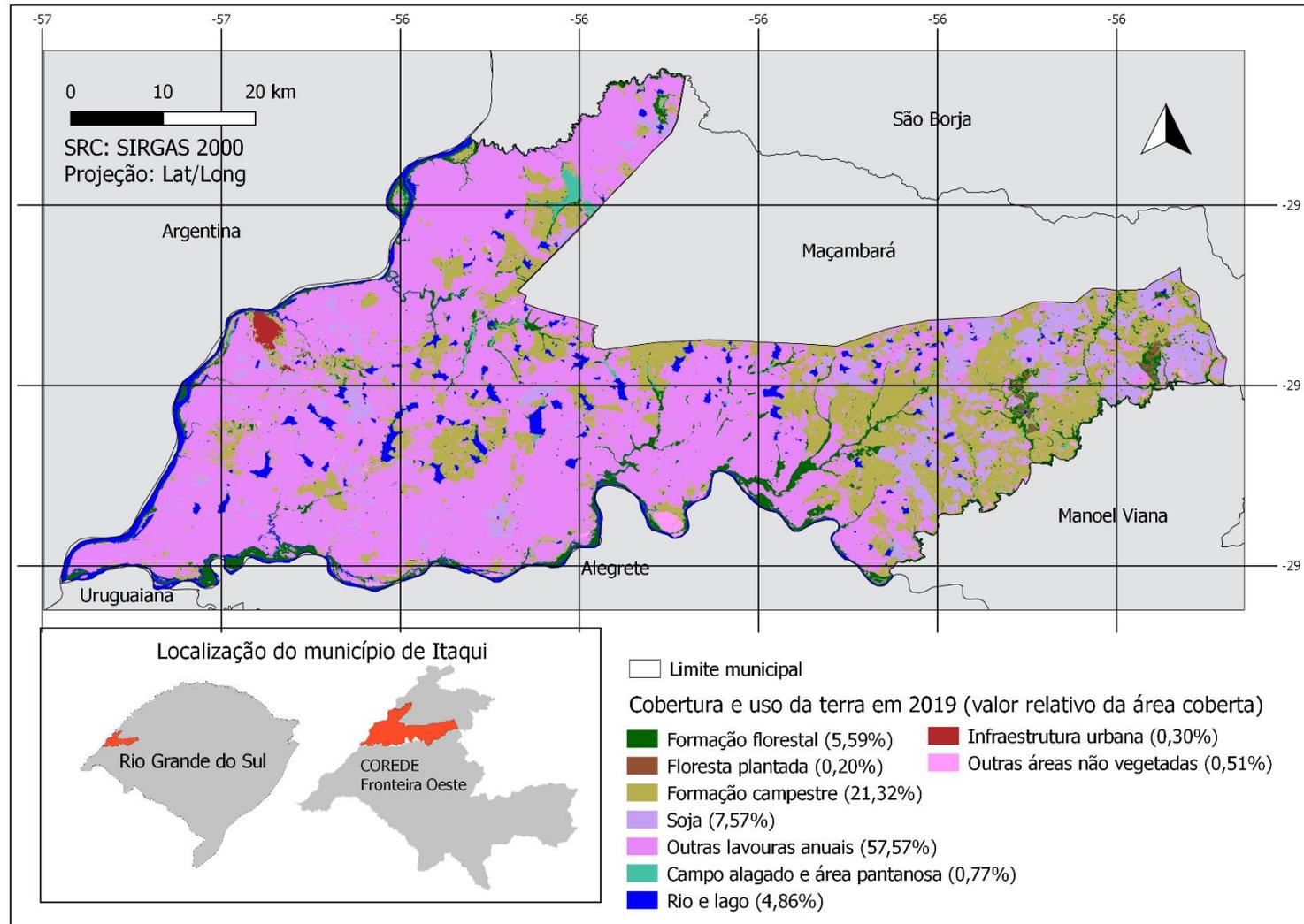
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 29 - Cobertura e uso da terra de Itaqui em 2005



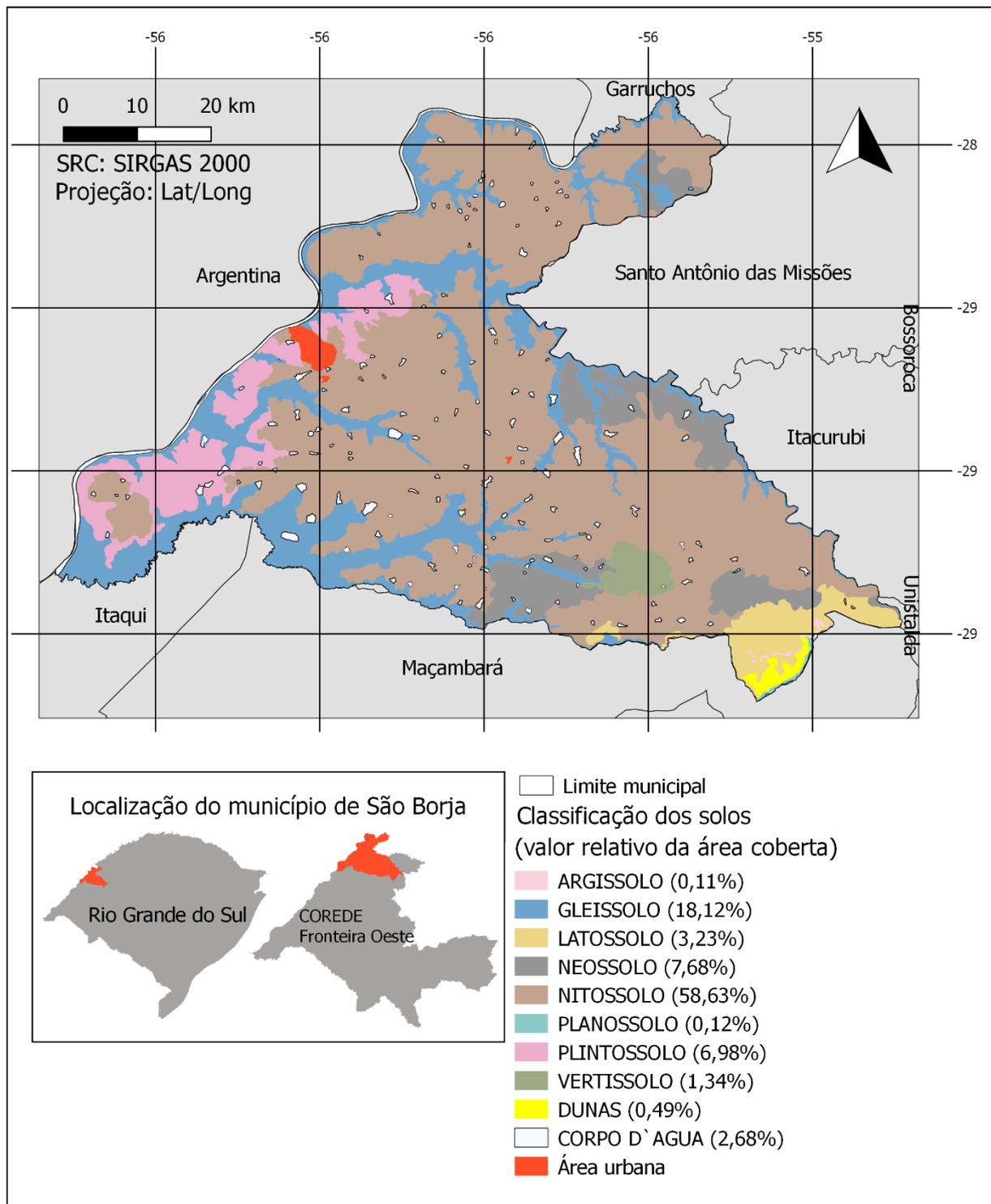
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 30 - Cobertura e uso da terra de Itaqui em 2019



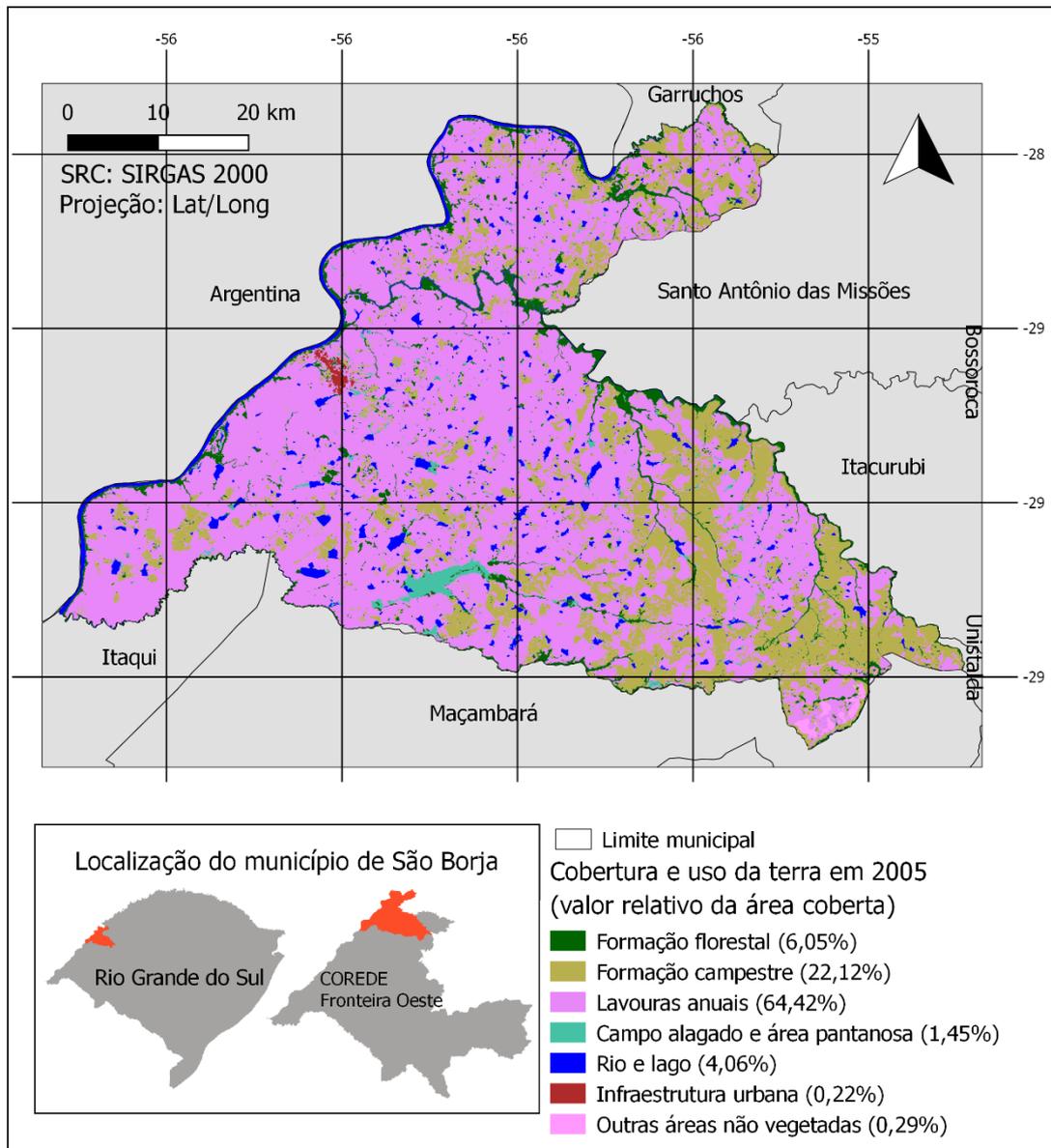
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomass (2020).

Mapa 31 - Mapa da classificação dos solos de São Borja



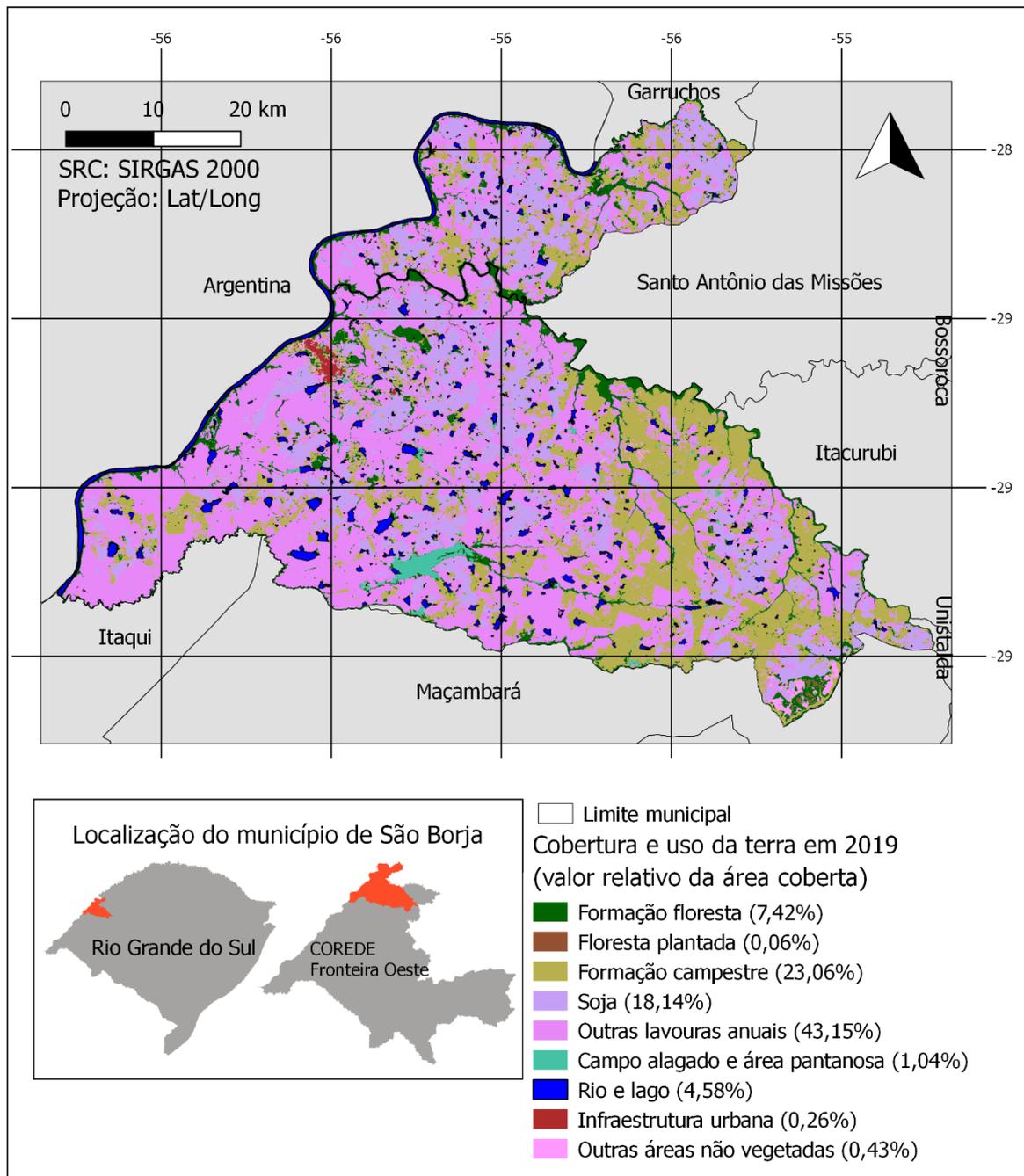
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 32 - Cobertura e uso da terra de São Borja em 2005



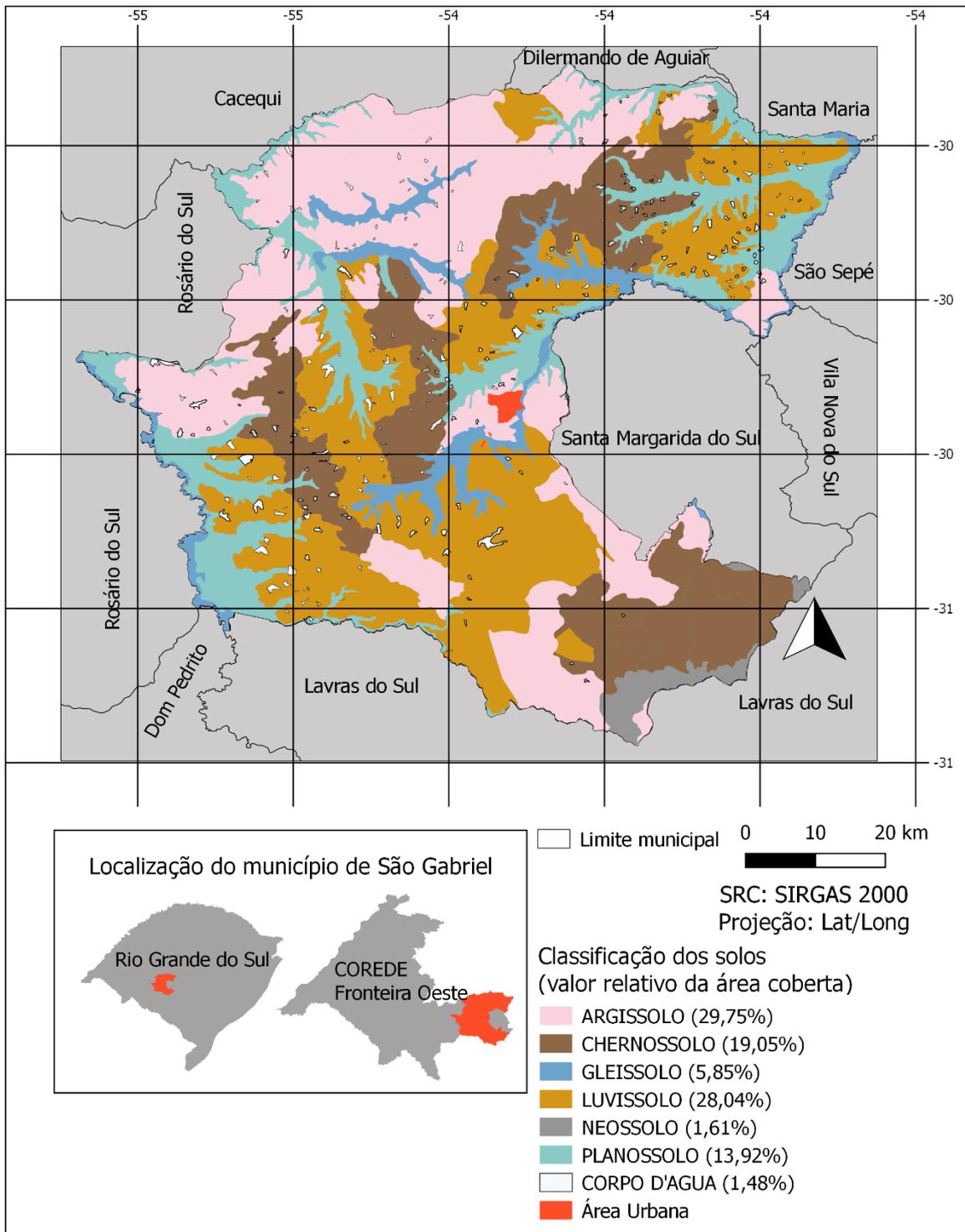
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomas (2020).

Mapa 33 - Cobertura e uso da terra de São Borja em 2019



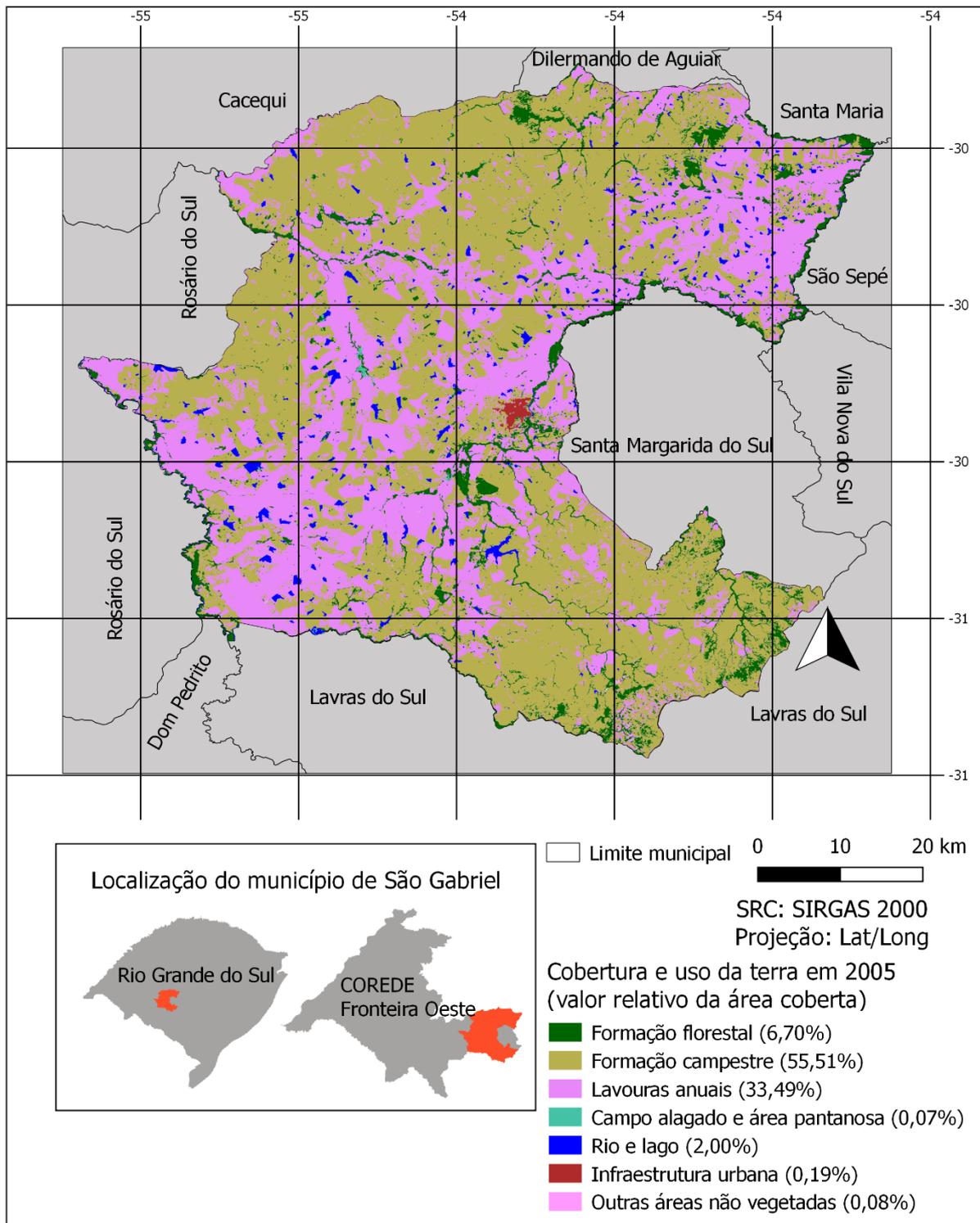
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomas (2020).

Mapa 34- Mapa da classificação dos solos de São Gabriel



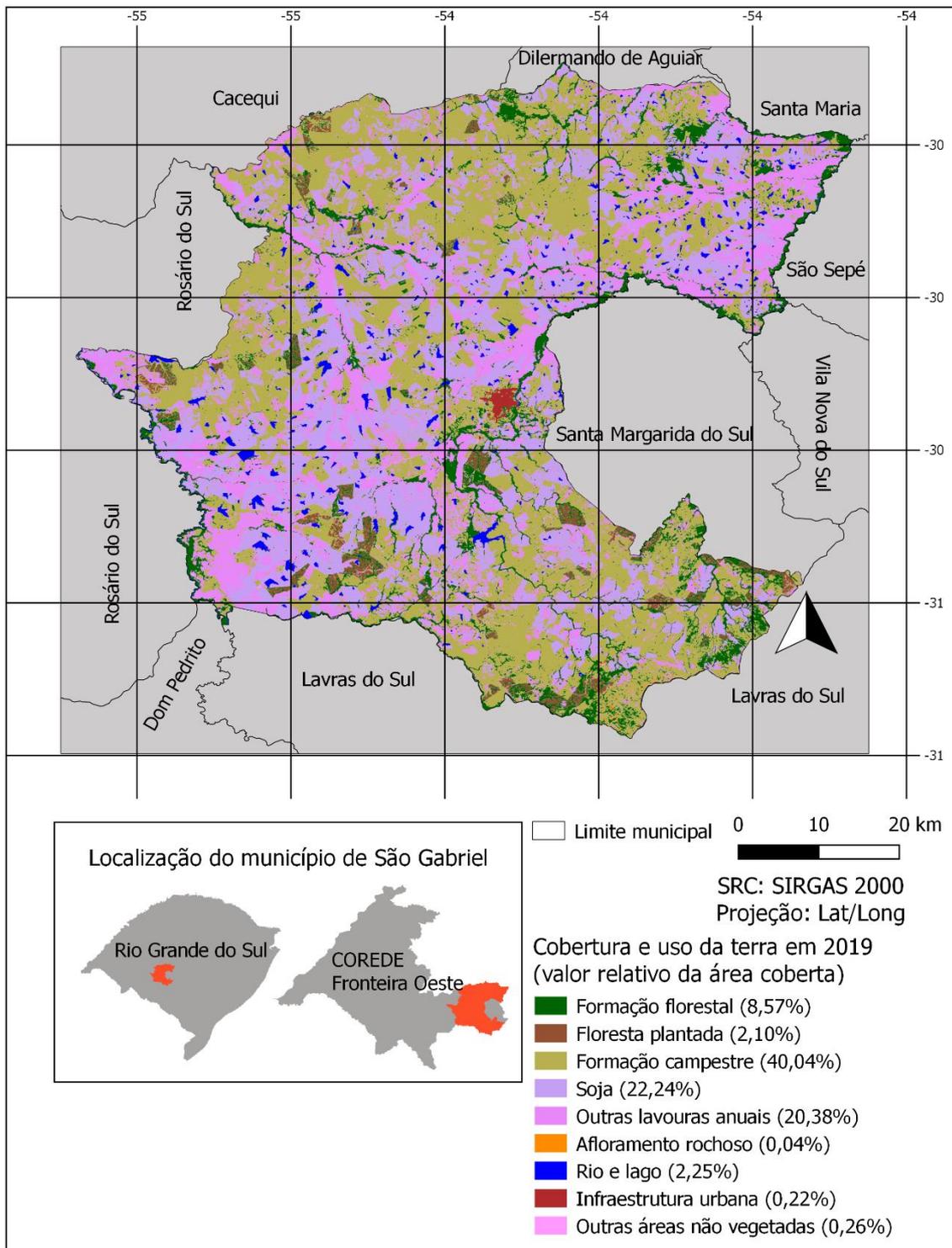
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do projeto RadamBrasil.

Mapa 35 - Cobertura e uso da terra de São Gabriel em 2005



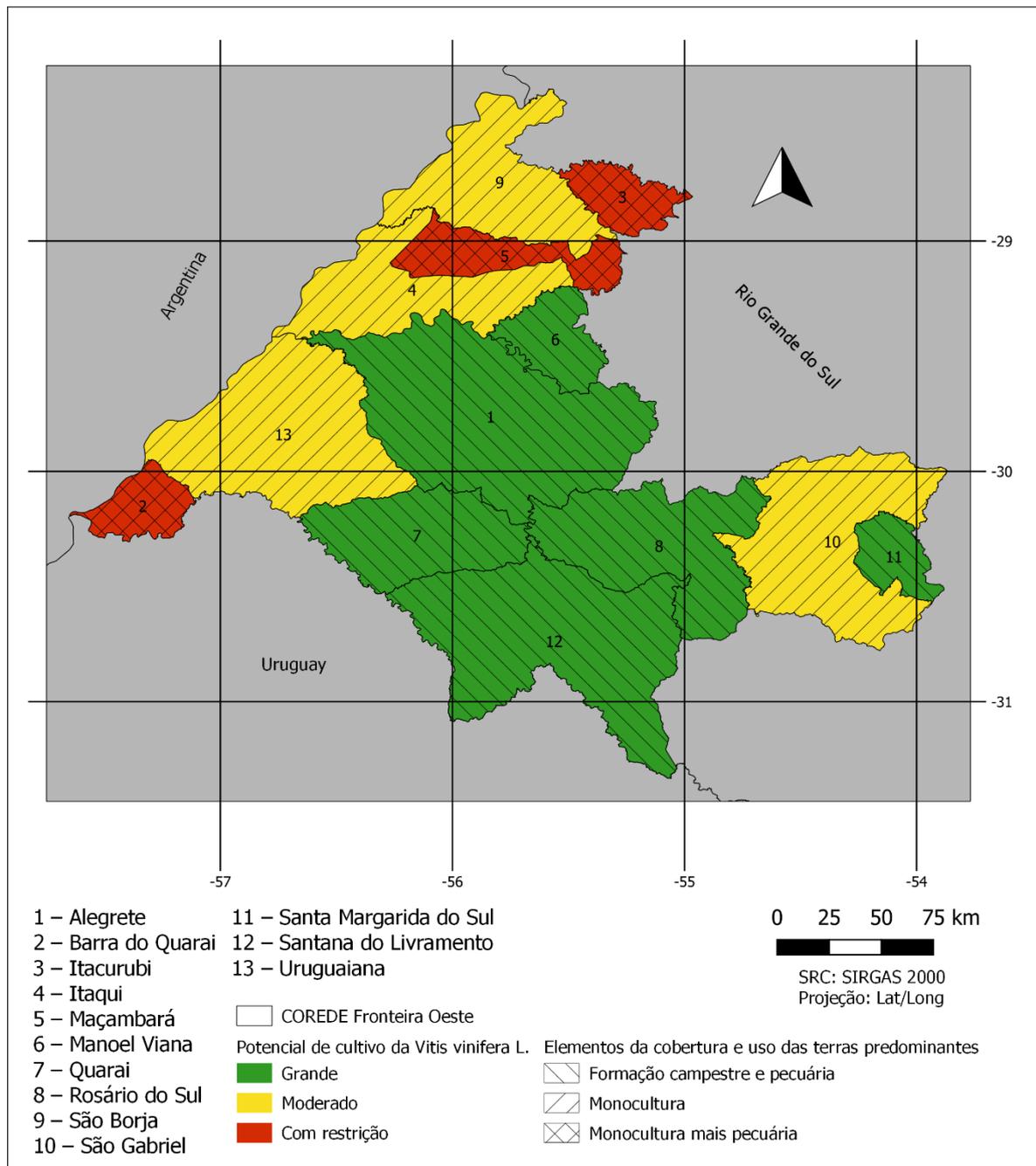
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 36 - Cobertura e uso da terra de São Gabriel em 2019



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do Projeto MapBiomias (2020).

Mapa 37 - Mapa do potencial de cultivo da *Vitis vinifera*. considerando os elementos edafoclimáticos e da cobertura e uso das terras predominantes na paisagem do COREDE Fronteira Oeste



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MapBiomas (2020a); RadamBrasil; INPE/SRTM/TOPODATA (2011) e Rossato (2011).