

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GEOGRAFIA - BACHARELADO

Eric Moisés Beilfuss

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO ATLAS GEOAMBIENTAL DO
MUNICÍPIO DE JARI-RS**

Santa Maria, RS
2022

Eric Moisés Beilfuss

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO ATLAS GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE
JARI-RS**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Geografia Bacharelado, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS) como requisito parcial para obtenção do título de **Geógrafo**.

Orientadora: Prof. Dra. Carina Petsch

Santa Maria, RS
2022

Eric Moisés Beilfuss

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO ATLAS GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE
JARI-RS**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Geografia Bacharelado, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS) como requisito parcial para obtenção do título de **Geógrafo**.

Aprovado em 11 de agosto de 2022:

**Dra. Carina Petsch (UFSM)
(Presidente/Orientadora)**

Romario Trentin (UFSM)

Luis Eduardo de Souza Robaina (UFSM)

Santa Maria, RS
2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que foram especiais em minha jornada, principalmente minha família a qual sou eternamente grato pela formação de minha pessoa.

AGRADECIMENTOS

Á minha família, em especial a minha mãe Madalena Tischler Beilfuss e meu pai Mario Beilfuss, que sempre me apoiaram e incentivaram nos estudos, e também pelos grandes ensinamentos que me passaram.

A minha orientadora Dr. Carina Petsch que foi uma grande amiga durante a graduação, sempre disposta a trazer novas ideias e conhecimentos para desenvolver trabalhos e experiencias muito relevantes para a minha formação, muito obrigado por todo incentivo e por sempre acreditar no meu potencial!

Á Universidade Federal de Santa Maria que disponibiliza ensino gratuito e de qualidade para formação profissional.

Ao Curso de Geografia pela excelência no ensino e pelas oportunidades acadêmicas.

Ao ingresso no Laboratório de Geologia Ambiental que me proporcionou diversas experiencias e oportunidades de pesquisas, bem como o auxílio e companheirismo que recebi de todos os professores e colegas.

Ao meu namorado Pedro Henrique Fortes Guerim pelo incentivo, carinho, companheirismo e paciência ao longo desses anos. Te amo muito, Obrigado por estar comigo nos momentos que mais precisei!

Aos meus amigos da faculdade, que estiveram ao meu lado em grande parte desta jornada: Aline, Antonio, Eduarda Brum, Eduarda Herr, Francisco, Igor e Luiz. E também dos amigos que tive a oportunidade de conviver durante a minha morada na Casa do Estudante: Amanda, Gabriela e Maicon, sou muito grato por poder compartilhar tantos momentos ao lado de todos vocês!

A Secretaria de Educação do Município de Jari (RS), pelo apoio e consideração que nos deram para o desenvolvimento das atividades, sempre muito prestativos e interessados, e as escolas do município que nos receberam atenciosamente.

A todos os demais que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, e não estão nominalmente citados.

RESUMO

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO ATLAS GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JARI-RS

AUTOR: Eric Moisés Beilfuss
ORIENTADORA: Carina Petsch

A cartografia acompanha o desenvolvimento da humanidade até o hodierno, mostrando-se fundamental para a compreensão do espaço. Os mapas se apresentam como produtos que proporcionam o planejamento e gestão ambiental em nível municipal, além de uma forma de aplicação e suporte ao ensino da Geografia. A partir disso, surgem os Atlas Geoambientais, com uma abordagem ligada ao mapeamento do ambiente, cartografando diversos atributos físicos e antrópicos, que geram como um dos produtos finais o mapa síntese. Assim, o presente trabalho tem como objetivo elaborar o Atlas Geoambiental do Município de Jari-RS, para apoio ao planejamento ambiental e educação em nível de lugar. Para isso, foram levantados materiais bibliográficos para a caracterização do município, a partir de dados históricos da formação territorial, economia e população; além da elaboração e análise de mapas temáticos com o auxílio do SIG e de trabalho de campo: clima, hidrografia, solos, relevo, uso e ocupação da terra, APPs e o Mapa Geoambiental. Outrossim, é mister destacar a aplicação de oficinas didáticas nas escolas do município, que serviram como forma de aprendizado aos alunos em sala de aula, trazendo o aspecto do lugar vivido por eles. No que se refere aos resultados, destaca-se que 70% do PIB do município é proveniente do setor agropecuário, o que se configura devido ao aumento de 6 vezes da área ocupada pela cultura da soja em 30 anos de análise. Ademais houve uma transição de campo para soja, demarcada pela redução do número de bovinos. Quanto a análise do meio físico, observa-se que há vários fatores que contribuem para a expansão da soja, como o relevo predominante em colinas suavemente onduladas e onduladas e a precipitação bem distribuída ao longo do ano. O mapa Geoambiental mostra justamente a predominância de porções com Colinas Suaves com a presença de Culturas Temporárias. Salienta-se que a soja passou a ocupar nas últimas décadas predominantemente porções de solo rasos, dessa maneira, verifica-se o papel do avanço da biotecnologia para garantir o desenvolvimento da planta. Atualmente, o único elemento limitante a expansão da soja são as áreas mais declivosas associadas ao Rebordo do Planalto. Por fim, a partir do desenvolvimento do trabalho espera-se servir como fonte de informação e conhecimento para a população residente e conseqüentemente contribuindo para o planejamento e gestão ambiental do local.

Palavras-chave: Atlas; Cartografia; Geoambiental; Jari;

ABSTRACT

ELABORATION AND ANALYSIS OF THE GEOENVIRONMENTAL ATLAS OF THE MUNICIPALITY OF JARI-RS

AUTHOR: Eric Moisés Beilfuss

ADVISOR: Carina Petsch

Cartography follows the development of humanity until today, proving to be fundamental for the understanding of space. The maps are presented as products that provide environmental planning and management at the municipal level, as well as a form of application and support for the teaching of Geography. From this, the Geoenvironmental Atlas emerges, with an approach linked to the mapping of the environment, mapping various physical and anthropic attributes, which generate as one of the final products the synthesis map. Thus, the present work aims to elaborate the Geoenvironmental Atlas of the Municipality of Jari-RS, to support environmental planning and education at the place level. For this, bibliographic materials were collected for the characterization of the municipality, based on historical data of territorial formation, economy and population; in addition to the elaboration and analysis of thematic maps with the help of GIS and field work: climate, hydrography, soils, relief, land use and occupation, APPs and the Geoenvironmental Map. Furthermore, it is necessary to highlight the application of didactic workshops in schools in the municipality, which served as a way of learning for students in the classroom, bringing the aspect of the place they lived. With regard to the results, it is noteworthy that 70% of the city's GDP comes from the agricultural sector, which is configured due to the 6-fold increase in the area occupied by soybean cultivation in 30 years of analysis. In addition, there was a transition from field to soybean, marked by the reduction in the number of cattle. As for the analysis of the physical environment, it is observed that there are several factors that contribute to the expansion of soybeans, such as the predominant relief in gently undulating and undulating hills and the well-distributed rainfall throughout the year. The Geoenvironmental map shows precisely the predominance of portions with Soft Hills with the presence of Temporary Crops. It should be noted that in recent decades soybeans have occupied predominantly portions of shallow soil, thus verifying the role of biotechnology advancement to ensure the development of the plant. Currently, the only limiting element to soy expansion are the steeper areas associated with Edge of the Plateau. Finally, from the development of the work it is expected to serve as a source of information and knowledge for the resident population and consequently contributing to the planning and environmental management of the place.

Keywords: Atlas; Cartography; Geoenvironmental; Jari;

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Esquema sobre o Leitor crítico e Mapeador Consciente.....	23
Figura 02: Fluxograma das Etapas do Desenvolvimento do Trabalho.....	29
Figura 03: Nuvem de Palavras dos Principais Conceitos Trabalhados	31
Figura 04: Mapa dos Pontos de Coleta de Dados na Saída de Campo	34
Figura 05: Mapa de Localização do Município de Jari-RS	38
Figura 06: Croqui da Área Urbana do Município de Jari-RS	39
Figura 07: Fotografias da Área Urbana	41
Figura 08: Mapa dos Sete Povos das Missões	42
Figura 09: Mapa dos Antigos Postos Missioneiros e da Antiga Capela de Santiago.....	42
Figura 10: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1809)	44
Figura 11: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1860)	44
Figura 12: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1902)	45
Figura 13: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1966) e (1991)	47
Figura 14: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (2013)	48
Figura 15: Mapa das Propriedades do Município de Jari-RS.....	49
Figura 16: Gráfico da Divisão do PIB do Município de Jari-RS do ano de 2019.....	50
Figura 17: Gráfico da Variação do PIB anual (em R\$)	51
Figura 18: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Humano (1991 – 2020).....	52
Figura 19: Gráficos do Índice de Saúde, Renda e Educação (2013 – 2019).....	53
Figura 20: Gráfico do Efetivo de Rebanhos do ano de 2020.....	54
Figura 21: Gráfico do Efetivo de Rebanhos (1997 – 2020)	55
Figura 22: Gráficos da Produção de Culturas Temporárias e Permanentes em Toneladas (2020)	56
Figura 23: Gráfico da Área Colhida de Soja em Hectares (1997 – 2020).....	57
Figura 24: Gráfico da Estimativa Populacional (2010 – 2020).....	58
Figura 25: Pirâmide Etária do ano de 2000 e 2010	59

Figura 26: Gráficos da Densidade Demográfica (2011 – 2019) e da Densidade Demográfica dos Municípios Limítrofes e do Município de Jari (2020).....	61
Figura 27: Mapa Climatológico do Estado do Rio Grande do Sul.....	62
Figura 28: Gráfico da Pluviometria Anual (1990 – 2020).....	63
Figura 29: Gráfico da Precipitação Média Mensal (1990 – 2020)	64
Figura 30: Mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul e das Bacias Hidrográficas do Município de Jari-RS.....	64
Figura 31: Mapa das Subacias Hidrográficas	66
Figura 32: Mapa da Densidade de Drenagem	67
Figura 33: A- Mapa das Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul;	68
B- Mapa Geomorfológico do Município de Jari-RS	68
Figura 34: Mapa Hipsométrico de Jari-RS	70
Figura 35: Mapa de Declividade de Jari-RS.....	71
Figura 36: Mapa das Formas de Relevo de Jari-RS	72
Figura 37: Mosaico de Fotografias representando as formas do relevo classificadas.....	73
Figura 38: Mapa das Formas de Vertentes de Jari-RS	74
Figura 39: Mosaico de Imagens retratando a Geologia do Município de Jari-RS	76
Figura 40: Mapa de Solos de Jari-RS	77
Figura 41: Fotografias da Transição abrupta entre os horizontes A e Bt do Argissolo;	78
Figura 42: Mosaico de Fotografias com a presença de Neossolos	79
Figura 43: Associações de Neossolo Litólico com o Latossolo Vermelho	81
Figura 44: Mapa Fisiográfico de Jari-RS	82
Figura 45: Mapa da Vegetação de Jari-RS	84
Figura 46: Fotografias com a presença da Formação Vegetal Estepe e de Florestas Estacionais Deciduais.	85
Figura 47: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (1990).....	86
Figura 48: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2000).....	86
Figura 49: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2010).....	87

Figura 50: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2020).....	88
Figura 51: Mapa de Transição do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (1990 – 2020)	90
Figura 52: Fotografia da Irrigação da cultura de soja em porções com solos rasos	91
Figura 53: Mapa de Análise das APPs de Jari-RS (1990).....	92
Figura 54: Mapa de Análise das APPs de Jari-RS (2020).....	93
Figura 55: Fotografias com a presença do Rio Jaguari na porção noroeste e sudoeste do município;.....	95
Figura 56: Mapa Geoambiental de Jari-RS	95
Figura 57: Perfis Topográficos	97
Figura 58: Mosaico de Fotografias dos principais pontos turísticos	99
Figura 59: Fotografias das Atividades Desenvolvidas nas Oficinas em Escolas do Município	101
Figura 60: Fotografias da Aplicação da Oficina do anaglifo e Apresentação da Oficina utilizando o anaglifo com os alunos em sala de aula.....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Histórico de Publicações de Atlas Geoambientais no Brasil.....	26
Quadro 02: Dados Utilizados para o Desenvolvimento dos Gráficos	31
Quadro 03: Bases de Dados para a Elaboração dos Produtos Cartográficos.....	32
Quadro 04: Classificação das Bacias Hidrográficas a Partir da Densidade de Drenagem	67
Quadro 05: Classificação das Formas de Vertentes do Município de Jari-RS.....	75
Quadro 06: Classificações das Compartimentações do Mapa Fisiográfico	83
Quadro 07: Evolução dos Tipos de Uso e Cobertura da Terra de Jari-RS	32
Quadro 08: Classificação do Mapa Geoambiental de Jari (RS)	96

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CRPM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMATER	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LULC	Land Use and Land Cover
MDE	Modelo Digital de Elevação
PIB	Produto Interno Bruto
RL	Reserva Legal
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SRTM	Missão Topográfica Radar Shuttle
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	PROBLEMÁTICA DE PESQUISA	17
3	OBJETIVO GERAL	17
4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
5	JUSTIFICATIVA	18
6	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
6.1	CARTOGRAFIA GERAL E CARTOGRAFIA TEMÁTICA	19
6.2	CARTOGRAFIA ESCOLAR E APROXIMAÇÕES COM O LUGAR E ESPAÇO VIVIDO	21
6.3	ATLAS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E PLANEJAMENTO	24
7	METODOLOGIA	28
7.1	CONTATO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE JARI (RS).....	28
7.2	ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA	29
7.3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E COLETA DE DADOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICOS	30
7.4	ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS	32
7.4.1	TRABALHO DE CAMPO	33
7.4.2	ASPECTOS DA ÁREA URBANA.....	34
7.4.3	CLIMA E DADOS DE PRECIPITAÇÃO	35
7.4.4	BACIAS HIDROGRÁFICAS E DENSIDADE DE DRENAGEM.....	35
7.4.5	ANÁLISE DO RELEVO	36
7.4.6	ANÁLISE GEOAMBIENTAL.....	37
7.4.7	OFICINAS DIDÁTICAS	37
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
8.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	38

8.2 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	41
8.3 FORMAÇÃO TERRITORIAL.....	43
8.4 ASSENTAMENTOS RURAIS E MÓDULO FISCAL EM JARI (RS).....	49
8.5 ANÁLISE DA ECONOMIA	50
8.6 ANÁLISE DA POPULAÇÃO.....	58
8.7 ANÁLISE FISIAGRÁFICA.....	61
8.7.1 CLIMA.....	62
8.7.2 ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM E DENSIDADE DE DRENAGEM.....	64
8.7.3 ANÁLISE DO RELEVO	68
8.7.4 ANÁLISE DA GEOLOGIA E SOLOS E RELAÇÃO COM O RELEVO.....	75
8.7.5 VEGETAÇÃO ORIGINAL E O LULC ATUAL	84
8.7.6 ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	91
8.7.7 MAPA GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JARI (RS).....	95
8.8 TURISMO	99
8.9 ÂMBITO EDUCACIONAL.....	100
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS:	105

1 INTRODUÇÃO

O ato de fazer mapas vem sendo realizado como prática humana e política desde os primórdios da humanidade (Girardi, 2013). Embora, o desenvolvimento da cartografia teórica teve seu início na segunda metade do século XIX, onde seus principais objetivos focavam em técnicas de levantamento topográfico e militar no âmbito da geografia (Archela e Archela, 2002).

Dessa forma, a cartografia acompanha o desenvolvimento da humanidade até o hodierno, mostrando-se fundamental para a compreensão do espaço, objeto de estudo da Geografia. Quando se fala em mapas, imediatamente os associamos à Geografia, é um aspecto cultural proeminente, embora haja diferentes escolas de pensamento geográfico, em nenhum momento Geografia e Cartografia parecem estar separadas (Harley 1991; Martinelli 2009). Nesse viés, Martinelli (2019) destaca que a Cartografia temática surge historicamente em momento sucessivo à visão topográfica do mundo:

A progressiva especialização e diversificação das realizações da cartografia científica, operadas desde os séculos XVII e XVIII e cristalizadas do século XIX, em atendimento às crescentes necessidades de aplicação confirmadas com o florescimento e a sistematização dos diferentes ramos de estudos constituídos com a divisão do trabalho científico, no fim do século XVIII e início do século XIX, culminaram com a definição de outro tipo de cartografia. Seria a cartografia temática o domínio dos mapas temáticos (Martinelli 2019, p. 27).

Recentemente, os avanços tecnológicos, dentre eles a informática e as telecomunicações, vêm ganhando espaço na área da Cartografia. Rizzatti, Cassol e Becker (2020, p. 239) destacam que “as representações cartográficas, no geral, eram analógicas (impressas), porém, com os avanços tecnológicos presenciados a partir dos anos de 1970, a história começou a se modificar”. Assim, por meio da diminuição de custos de eletrônicos, dos seus programas e da melhoria na conexão com a internet, associada ao desenvolvimento e criação de bases cartográficas e dados estatísticos digitais, os mapas se espalharam (Archela e Archela, 2002; Girardi, 2008; Queiroz Filho e Martinelli, 2008). Nesse viés, Martinelli (2018) destacou que:

Nos dias atuais, a ampla divulgação de representações é um fato social por excelência. Elas são produtos do raciocínio humano e se dirigem a toda sociedade. É nesse contexto que se deve considerar a cartografia hoje. Assim balizada, regerá a elaboração de mapas com indiscutível participação no processo do conhecimento (Martinelli, 2018, p. 1).

Além disso, ressalta-se a atual proeminência dos assuntos ambientais dentro da área da cartografia temática buscando a representação gráfica existente entre os meios abióticos e bióticos, onde o ser humano está incluído, assim dando origem às cartas ambientais com objetivo de verificar e refletir sobre as questões do ambiente e fortalecer a educação ambiental (Sousa, 2009; Rovani e Cassol 2012; Martinelli 2018). Portanto, a cartografia ambiental surgiu de modo especial para tratar de questões ambientais apresentando como resultado mapas que podem ser compreendidos, segundo Garcia (2002), como aqueles que representam:

O ambiente ou seus aspectos a partir de uma integração parcial e, em última instância, total das variáveis correspondentes aos componentes que ele contém, com a intenção certamente inviável de chegar a uma representação que seja a expressão mais confiável possível dessa entidade global chamada ambiente. Em última análise, procuraria então dar uma visão sinóptica, global e completa de um espaço geográfico, estruturando os seus elementos físicos e humanos a partir das inter-relações que os ligam e do seu funcionamento harmonioso. (García-Abad Alonso, 2002, p. 51, tradução nossa).

Ademais, os mapas proporcionam o planejamento e gestão ambiental em nível municipal, buscando desenvolver uma aliança na qualidade do ambiente tanto físico, biológico como social, com a organização e aplicação de políticas que levem em consideração a conservação, prevenção e indicação de mudanças no uso da terra e na proteção de ecossistemas (Santos 2004; Cruz et al 2010; Augusto 2016). No que tange à educação ambiental e geográfica, os mapas, neste sentido, também ajudam a responder àquelas perguntas: “Onde? E por que este lugar?”, conforme Cavalcanti (2002) menciona que:

Não é um conteúdo a mais no ensino de Geografia, ele perpassa todos os outros conteúdos, fazendo parte do cotidiano da matéria. Além do entendimento na questão de localizar fenômenos, fatos e acontecimentos estudados e a fazer correlações entre eles, são referências para o raciocínio geográfico (Cavalcanti, 2002, p. 16).

Sendo assim, se faz necessário elaborar mapas de variadas temáticas para fomentar o planejamento e a educação ambiental, onde a partir disso, destacam-se os Atlas Escolares que podem ser caracterizados conceitualmente por um conjunto de mapas, essencialmente focados para aplicação e suporte ao ensino da Cartografia. Com o mesmo propósito, destacam-se os Atlas Geoambientais que possuem uma abordagem ligada ao mapeamento do ambiente, cartografando numerosos atributos físicos e antrópicos, que geram como um dos produtos finais o mapa síntese, a partir da realidade dos recortes políticos administrativos (estados e municípios), subsidiando diversas medidas no cunho socioambiental (Menezes 2011; Robaina et al. 2014, Ben et al 2021).

Nesse sentido, o termo geoambiental se baseia na divisão de classes hierarquizadas do ambiente, retratando os sistemas e unidades geoambientais, onde se torna necessário conhecer e mapear atributos do relevo, fitogeográficos e antrópicos (Hermann 2004; Silva e Dantas 2004). Ainda de acordo com os mesmos autores, o estudo pode fornecer diversas informações sobre os ambientes geológicos, dentre eles, as formações e potencializações do espaço terrestre, as limitações enfatizadas pelo uso e ocupação, e outrora, no fornecimento de informações voltadas para a prevenção de catástrofes naturais ou por ações antrópicas (Hermann 2004; Silva e Dantas 2004).

Isto posto, dando continuidade aos trabalhos de levantamento ambiental dos municípios, organizado pelo Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM), apresenta-se o Atlas Geoambiental de Jari-RS. Portanto, o presente trabalho de graduação foi organizado em cinco capítulos, além da introdução e objetivos, o primeiro capítulo consiste na fundamentação teórica onde são resgatados os conceitos balizadores da Cartografia, ou seja, através da Cartografia geral, temática e escolar por diversas bibliografias que abordam concepções teóricas referentes às temáticas discutidas, e a proposta de utilização do Atlas enquanto ferramenta de ensino, e principalmente de planejamento tendo o município como unidade de estudo.

O segundo capítulo apresenta as diversas etapas desde a construção, organização e coleta de informações, permitindo o desenvolvimento dos procedimentos metodológicos. O terceiro capítulo trata dos resultados obtidos através da análise histórica, populacional e socioeconômica, além dos produtos cartográficos e abordagem pedagógica. Nas considerações finais são tecidas reflexões sobre a integração dos fatores ambientais e sociais levantados para construção do Atlas e potencialidades para o planejamento e educação ambiental, constituindo o capítulo final.

2 PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

A problemática de pesquisa do presente trabalho final de graduação estrutura-se a partir da questão central: considerando o atual contexto do município de Jari-RS, quais são as potencialidades ambientais e de educação proporcionadas pelo levantamento de dados geográficos para o conhecimento da população?

3 OBJETIVO GERAL

- Elaborar o Atlas Geoambiental do Município de Jari-RS, para apoio à educação em nível de lugar e região.

4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a análise socioeconômica, histórica e populacional do município;
- Caracterizar e mapear a hidrografia, uso e cobertura do solo, solos, relevo e litologia;
- Elaborar o mapa geoambiental do município a partir das informações físicas;
- Realizar oficinas com os alunos da educação básica do município apresentando os materiais do Atlas Geoambiental, visando promover a identidade e o pertencimento através do conhecimento sobre o lugar e região.

5 JUSTIFICATIVA

O município de Jari não possuía materiais retratando sua realidade espacial para serem utilizados nas escolas municipais ou no planejamento ambiental, sendo assim o desenvolvimento do Atlas Geoambiental visou atender as necessidades de pesquisa e educação à nível local por meio do levantamento de diversas informações geográficas e históricas. Dessa forma, o material apresentado no Atlas Geoambiental irá fomentar discussões sobre o espaço vivido e cotidiano dos moradores justificando sua elaboração.

Outrossim, é mister destacar que a partir do desenvolvimento do trabalho, o acadêmico, futuro bacharel em geografia, passou por um processo de aprimoramento do conhecimento para se tornar um profissional mais capacitado. Além disso, o acadêmico vivenciou várias situações práticas da Geografia e foi capaz de apresentar diversas contribuições dentro da área de interesse, dentre elas, na análise ambiental e cartográfica.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir deste capítulo se discutirá sobre a base teórica que embasa o trabalho desenvolvido, ou seja, a Cartografia, e a sua importância dentro da área da Geografia, englobando material bibliográfico desde do hodierno até a atualidade acerca da Cartografia Geral, Temática, e Escolar, trazendo a questão da proximidade do espaço vivido com o lugar; posteriormente ressaltando o Atlas como ferramenta de ensino e também de planejamento; e ainda a Cartografia Síntese como forma de desenvolvimento e aplicação dos materiais.

6.1 CARTOGRAFIA GERAL E CARTOGRAFIA TEMÁTICA

A história da Cartografia é tão antiga quanto a história da humanidade, já que na pré-história os povos gravaram em pedras as primeiras representações espaciais (Girardi, 2013; Menezes e Fernandes, 2018). Dessa forma, não há como precisar quando o primeiro cartógrafo elaborou o primeiro mapa, mas possivelmente tenha sido gravado em areia, argila ou rochas (Menezes e Fernandes, 2018). Ainda de acordo com Menezes e Fernandes (2018), a história da cartografia está atrelada ao avanço do conhecimento do ser humano sobre o espaço terrestre.

A Cartografia Moderna teve seu desenvolvimento iniciado na segunda metade do século XIX, voltada principalmente para a topografia militar, enquanto a atenção dos geógrafos produtores de mapa se voltava a projeções, cores, representação de relevo e elaboração de atlas (Archela e Archela, 2002). No século XIX e início do século XX, houve uma crescente demanda pela elaboração de mapas para fins específicos, sendo que foram criadas instituições para se dedicarem à elaboração destes documentos cartográficos conferindo o surgimento da Cartografia Temática (Robinson, 1982; Menezes e Fernandes, 2018, 2018). Martinelli e Graça (2015, p. 914) destacam que

A cartografia temática é considerada por muitos, um ramo da cartografia, ao lado da cartografia de base. Porém deve-se alertar que as visões topográfica e temática do mundo são historicamente sucessivas. Não são dois setores independentes: as representações temáticas não estão apartadas das topográficas e sim, se acrescentaram a elas (Martinelli e Graça, 2015, p. 914).

Dessa forma, a cartografia temática é uma ferramenta para expressar os resultados obtidos pela geografia, mas também é uma técnica em si que pode ser aplicada para projetar no espaço qualquer conceito ou ação necessária para sua representação (Lima 2010). Conforme Rizzati (2022), define:

A Cartografia temática foca no processo de comunicação, utilizando normas e teorias para representar a informação graficamente”, preocupando-se com a questão de representação, clareza e compreensão de um determinado assunto, enquanto a cartografia básica é responsável pela precisão necessária para seu levantamento e mapeamento (Rizzati 2022).”

Sampaio (2019, p. 21), corrobora ao acrescentar que a Cartografia Temática “[...] enfatiza os processos de comunicação, diferentemente de outros campos da cartografia que focam na qualidade geométrica e/ou posicional dos dados geoespaciais”. Nesse viés, Menezes e Fernandes (2018) destacam que os mapas temáticos necessitam da compilação de informações

presentes nos mapas bases e ainda podem utilizar dados de fontes variadas como censos, dados governamentais, pesquisas locais e outras informações, visando a representação do fenômeno escolhido. Quanto a elaboração do mapa temático, Archela e Thery (2008) destacam:

A elaboração de mapas temáticos abrange as seguintes etapas: coleta de dados, análise, interpretação e representação das informações sobre um mapa base que, geralmente, é extraído da carta topográfica. Os mapas temáticos são elaborados com a utilização de técnicas que objetivam a melhor visualização e comunicação, distinguindo-se essencialmente dos topográficos, por representarem fenômenos de qualquer natureza, geograficamente distribuídos sobre a superfície terrestre (Archela e Thery, 2008, s/p).

Sendo assim, a cartografia temática possibilita distinguir elementos espaciais, pois trabalha com símbolos que possuem significado universal, ou seja, elaborados para facilitar a visualização de diferenças e semelhanças nos dados, sendo assim o mapa temático deve responder às questões de o que, onde e como ocorre um determinado fenômeno geográfico (Archela e Thery, 2008; Concar, 2017). Passini et al (2014, p. 741) destacam que “mapas e gráficos (...) são imprescindíveis para a leitura e compreensão dos fatos geográficos em relação a sua espacialidade, conectividade e associações”.

Na história da Cartografia é imprescindível considerar os avanços tecnológicos. A razão principal da relação interdisciplinar entre Cartografia e Geoprocessamento é o espaço geográfico. A Cartografia preocupa-se em apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico e o Geoprocessamento representa um conjunto de tecnologias que utiliza técnicas matemáticas de processamento de dados georreferenciados e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) a partir de imagens e Cartografia digital, para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico (D'Alge 2001; Florenzano 2002; Jensen 2009). Atualmente, de acordo com Rizzatti, Cassol e Becker (2020, p. 240) os mapas estão acessíveis para todos:

As cidades e ruas que estavam ilustradas no papel, passaram a serem visualizadas no meio digital – em computadores, *smartphones* e *tablets* – especialmente no Google Maps, Waze, Maps-me, OpenStreetMap ou, ainda, pela navegação com satélites artificiais (Sistema de Posicionamento Global – GPS).

Os avanços das geotecnologias e dos métodos de produção de mapas são relacionados por diversos adventos, principalmente a obtenção de novos sensores, produzindo melhores resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal, permitindo assim o mapeamento, medição e monitoramento ambiental (Florenzano 2002; Florenzano 2011; Rosa 2011). Sendo assim, destaca-se que as geotecnologias trouxeram agilidade e precisão para os mapeamentos

permitindo, no caso deste estudo, a compilação e elaboração de uma série de produtos cartográficos, além do cruzamento de informações, necessário para a obtenção do Mapa Geoambiental.

6.2 CARTOGRAFIA ESCOLAR E APROXIMAÇÕES COM O LUGAR E ESPAÇO VIVIDO

Na educação hodierna é fundamental promover a formação de um cidadão que seja crítico e participativo e que tenha possibilidades para intervir no seu espaço de vivência (Passini et al, 2014). Richter (2017) destacou, nesse sentido, que a sala de aula de Geografia é o local para se aprender e ensinar sobre o pensamento espacial, por exemplo, como encontrar o lugar da casa de cada aluno ou em qual bairro a escola se localiza, procurando compreender diferenças e semelhanças no espaço para formar sua leitura da espacialidade. Nesse viés, Castellar (2017) complementa que:

Ensinar a ler o mundo com um olhar geográfico é um processo que se inicia desde os primeiros anos de vida quando se reconhecem os lugares, identificam-se os objetos e vivenciam-se os percursos e se reconhecem as distâncias, atribuindo sentido ao que está sendo observado e representado (Castellar, 2017, p. 212).

Dessa maneira, é fundamental considerar o papel da Cartografia para o ensino da Geografia, já que é utilizada para o estudo do espaço onde os alunos estão inseridos (Rizzatti, Cassol e Becker, 2020). Almeida e Passini (1994, p. 26), definem que “o espaço vivido refere-se ao espaço físico, vivenciado através do movimento e do deslocamento”. Sendo assim, é importante pensar e construir estratégias de ensino para que os alunos compreendam os mapas no âmbito da educação básica e os Atlas são instrumentos didáticos primordiais para o ensino da Cartografia e do espaço vivido.

A Cartografia escolar se fundamenta como um conhecimento construído na interface entre Cartografia, Educação e Geografia (Almeida, 2010; Almeida, 2011). Richter e Bueno (2013, p. 11) citam em relação a Cartografia Escolar “que reconhece um trabalho mais direcionado ao contexto da escola, a partir das questões e desafios presentes que envolvem esse ambiente” e Castellar (2017, p. 215) reflete que:

Ao entender a cartografia escolar como uma metodologia de ensinar geografia estabelecem-se as estratégias de aprendizagem para o desenvolvimento dos conteúdos que têm como objetivo desenvolver a capacidade de fazer análises geoespaciais para estabelecer conexões, relacionar e analisar os fenômenos. Não se trata de inventar métodos especiais e mirabolantes para ensinar geografia. Trata-se de pensar estratégias que sejam significativas para os estudantes aprenderem a ler um mapa e ler a realidade (Castellar, 2017, p. 215).

Embora, Pissinati e Archela (2007) destacam que diversas pessoas têm dificuldades para compreender informações do mapa, já que não associam como as informações do produto cartográfico podem influenciar em suas vidas. Para tanto, os sujeitos precisam passar por processos de alfabetização e letramento cartográfico. Passini (2014, p. 743) define:

A Alfabetização Cartográfica, como processo de desenvolvimento do domínio espacial, é uma proposta metodológica que considera o aluno um sujeito no espaço: vê e compreende, compreende e representa, representa e lê. Esse caminho possibilita-lhe construir as habilidades de mapear e ler outras representações, tornando-se apto a entender as dinâmicas do espaço geográfico (Passini, 2014, p. 743).

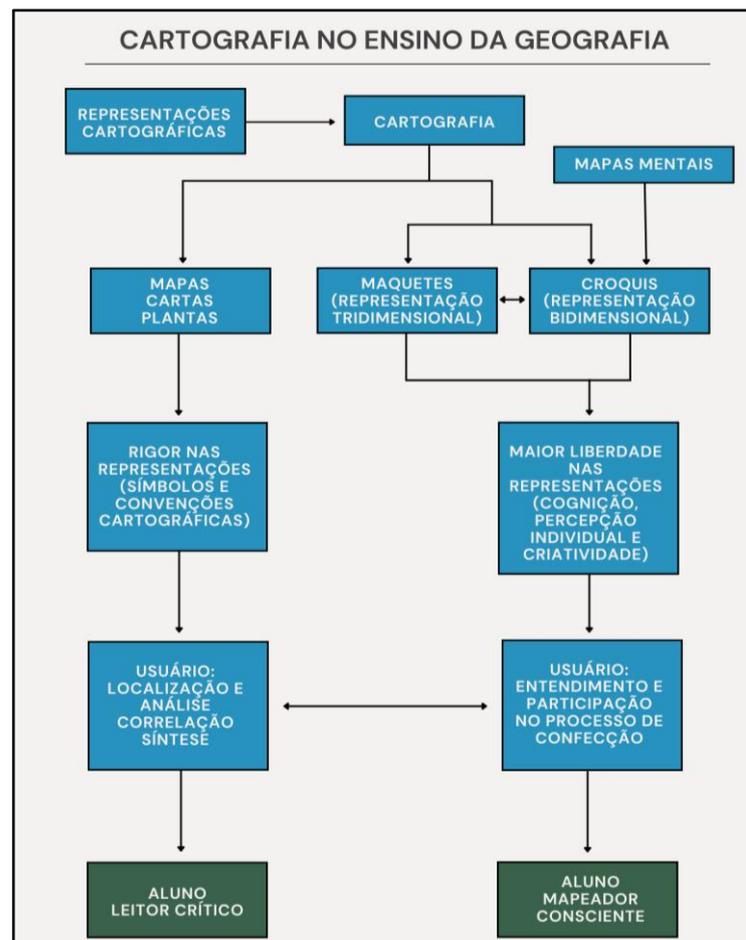
Richter (2017, p. 291) destaca que “a Alfabetização Cartográfica está fortemente relacionada ao processo metodológico de aprendizagem do mapa a partir dos seus elementos e conteúdos básicos, como signos, escalas, normativas, simbologia, orientação, etc.” Passini et al (2014) complementa que este processo passa por diferentes etapas, partindo do pontual para o global, sendo que no início os sujeitos compreendem de forma isolada os elementos e ao levantar os dados e compreendê-los, consegue entender as relações entre os dados. No que se refere ao letramento cartográfico, Richter (2017, p. 291) define que “...se estabelece na ação e no processo de desenvolver o uso do mapa para as práticas sociais dos indivíduos, de entender o mapa como um instrumento que possibilita compreender nossas ações e vivências cotidianas”. Segundo Richter (2017), na escola deve-se fomentar a alfabetização cartográfica e o Letramento Cartográfico.

Sendo assim, a elaboração e leitura dos mapas precisa ser fomentado no âmbito escolar. Pissinati e Archela (2007) destacam que quando uma pessoa aprende a ler um mapa, o raciocínio ocorre com maior rapidez e é possível ver oportunidades do uso do espaço, sobretudo, quando consegue sobrepor informações e fazer a análise do conjunto. Richter (2017, p. 287) destaca alguns pontos para qualificar o uso de mapas em sala de aula e propiciar seu efeito uso nas aulas de Geografia:

1) reconhecer a Cartografia como linguagem; 2) o mapa apresenta uma contribuição para além do espaço escolar; 3) o processo de alfabetização e letramento cartográfico precisam fazer parte do trabalho escolar de Geografia; 4) para a utilização do mapa nas aulas de Geografia é fundamental que ele esteja aliado aos próprios conteúdos geográficos; e 5) o mapa contribui significativamente para o processo de desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico (Richter 2017, p. 287).

Nesse viés, Ben et al (2021) refletem que as atividades didáticas envolvendo os atlas geoambientais devem fomentar o desenvolvimento de alunos leitores críticos e alunos mapeadores conscientes, conforme exposto por Simielli (1994). Assim sendo, serão duas formas distintas conforme é ressaltado na Figura 01, onde o aluno leitor crítico, será o que trabalha com produções já elaboradas (cartas, mapas plantas), fazendo-se uma leitura com um olhar crítico e não simplesmente usando-os para a localização de fenômenos presentes nele, portanto o aluno terá condições de observar nos produtos cartográficos elementos fundamentais para a leitura, análise e correlações das informações apresentadas. Já o aluno mapeador consciente, destacado ainda por Simielli (1994), são aqueles que trabalharão com a questão da imagem tridimensional (maquetes) ou bidimensional (croquis), onde haverá a participação efetiva do aluno no processo de mapeamento.

Figura 01: Esquema sobre o Leitor crítico e Mapeador Consciente



Fonte: Adaptado de Simielli (1994);

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Conforme aponta Batista et al (2019), o professor de Geografia passou a lidar com realidades distantes e precisa pensar em diferentes estratégias didáticas para atender a sociedade atual, nesse contexto, a Cartografia Escolar se coloca como primordial para a compreensão do espaço em transformação a partir dos mapas. Segundo Machado et al (2017 p. 2) define “um dos objetivos da Geografia escolar é procurar estabelecer relações entre a sociedade e à natureza, trazendo para sala de aula, para vivência do educando mecanismos necessários para compreensão de como ocorre esta relação (Machado et al 2017 p.4). Assim sendo, o Atlas Geoambiental fornece documentos cartográficos capazes de fomentar o ensino da Cartografia em nível local e tornar os alunos leitores críticos.

6.3 ATLAS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E PLANEJAMENTO

No fim do século XIX quando a Geografia se institucionalizou no âmbito da Universidade, voltada para a formação de professores, os atlas geográficos escolares tiveram grande destaque (Martinelli, 2008). Martinelli (2011) destaca que isso ocorre também em função da emergência da Cartografia Temática, pois devido a ela “os atlas geográficos escolares puderam contar com mapas que iam além das referências geográficas, muito embora de forma tardia por pesar muito a tradição da localização e descrição geográfica” (Martinelli, 2011, p. 257). Segundo Martinelli e Machado-Hess (2014), o primeiro atlas elaborado para o ensino era francês e foi o “Petit atlas géographique du premier âge” de Cortambert, de 1840. Martinelli (2011) destaca que para o Brasil, foi em 1868 que se publicava o primeiro Atlas escolar brasileiro, o Atlas do Império do Brasil de Cândido Mendes de Almeida.

Embora, Almeida (2001) destaca que os professores de Geografia comumente utilizavam os Atlas em suas aulas se referindo a localização geográfica ou à comparação entre mapas, sempre em pequena escala, isso prejudicava o estudo da realidade local, devido a quase ausência de mapas escolares em grande escala. Com o passar do tempo, houve um aumento da preocupação com a questão didática dos Atlas, tinha-se grande atenção da comunidade científica para a necessidade de produzir Atlas locais e municipais para atender à grande demanda de trabalhar os conceitos geográficos, partindo do espaço vivido pelos alunos, pois os materiais disponíveis não retratavam onde os alunos moravam (Aguiar 1997; Almeida 2001; Santos 2009). Segundo Martinelli e Machado Hess (2014):

A elaboração de um Atlas geográfico escolar não é simples. Não basta simplificar mapas, nem torná-los mais atraentes, muito menos selecionar os temas mais fáceis. Estes componentes devem ser ponderados, mas não são os essenciais. Tal tradição

persiste negligenciando toda uma fundamentação metodológica específica. [...] Portanto, os mapas não seriam vistos como tradicionalmente é feito, apenas como meras Figuras ilustrativas dos textos didáticos, mas sim como representações reveladoras de situações que serão abordadas e discutidas nos discursos geográficos, dando chance a uma reflexão crítica e consciente em sala de aula entre professor como mediador e alunos (Martinelli e Machado Hess, 2014; p. 902 e 903).

Sendo assim foram surgindo Atlas de diversos tipos, segundo Martinelli (2008), o que está ligado a “uma evolução e transformação epistemológica da Cartografia de atlas e da afirmação de uma economia de mercado cada vez mais mundializada, hoje conta-se com uma enorme e variada gama de atlas escolares, desde gerais, estaduais, até municipais” (Martinelli, 2008, p. 23). Queiroz Filho e Rodrigues (2007) destacam que os mais difundidos são: mundiais, nacionais, regionais e os temáticos, entre os quais os escolares, ambientais, econômicos, históricos, censitários, turísticos, climáticos, entre outros. Além disso, os atlas podem servir de grande referência para o planejamento municipal do local de estudo, como Martinelli (1984 p.34) comenta que:

Num consenso geral, teriam que ser estruturados de tal forma que pudessem servir não só para informar, mas também para levar o usuário a conhecer a realidade do objeto de interesse de um planejamento. Deveriam também possibilitar a compreensão e interpretação da realidade para se chegar a detectar os problemas que desde que agem intenções de resolvê-los, sejam sugeridas quais as soluções que devem ser convertidas em ações, em intervenções na realidade, tendo em vista determinado propósito (Martinelli 1984 p. 34).

Nesse estudo, foi desenvolvido um atlas cuja escala é municipal e a abordagem é geoambiental. No que se refere aos Atlas Municipais, pode-se citar trabalhos desenvolvidos por diversos autores e localidades geográficas: Batista et al (2014) desenvolveram o Atlas Municipal de Quevedos (RS); Lopes e Nohal (2017) com o Atlas Geográfico Municipal de Pelotas (RS); Bueno e Buque (2017) através dos atlas escolares municipais de Goiânia/Brasil e de Maputo/Moçambique e Romig e Pitano (2020) com o Atlas Municipal de Canguçu (RS). Ainda nesse viés, Romig e Pitano (2020, p. 245), definem que:

O atlas municipal é composto por mapas, imagens, gráficos, tabelas e conteúdos escritos que se referem à história, população, economia, características físicas e paisagens de determinado município. Isso tende (ainda que não garanta) a promover um ensino interativo e uma aprendizagem dinâmica, na qual o aluno tem a possibilidade de ler o espaço empiricamente vivenciado, observá-lo e melhor entendê-lo (Romig e Pitano, 2020, p. 245).

Outrossim, Silva e Dantas (2010) ressaltam que o termo “Geoambiental” foi utilizado pela primeira vez pela *International Union of Geological Sciences – IUGS*, relacionado a integração da análise dos componentes do meio físico-ambiental, e também voltados ao planejamento e gestão do território, tendo como base para o processamento, análise e sintetização as geotecnologias e a cartografia temática para obtenção de dados. Deste modo, é de suma importância a cartografia geoambiental, trazendo o entendimento do meio físico (Nardin e Robaina 2010). Sendo assim, é possível encontrar exemplos de Atlas Geoambientais desenvolvidos para diferentes localidades do Brasil (Quadro 01).

Quadro 01: Histórico de Publicações de Atlas Geoambientais no Brasil

Localização	Ano de Publicação	Autores	Instituição/Órgão
Bacias dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo-SP	2000	Theodorovicz, Theodorovicz e Cantarino	Governo do Estado de São Paulo
Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema-SP	2002	Antonio e Ferreira (n.d.)	Universidade Estadual Paulista-UNESP
Rondônia	2003	Fernandes e Guimarães	Governo de Estado de Rondônia
Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape-SP	2007	Theodorovicz e Theodorovicz	Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP e Universidade Federal de Londrina-UEL
Município de São Borja-RS	2007	Robaina et al	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM
Município de Manoel Viana-RS	2014	Robaina et al.	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM
Bacia do Rio das Antas-PR	2020	Matias e Silva	Universidade Estadual do Centro-Oeste
Município de São Francisco de Assis-RS	2021	Robaina et al.	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM
Município de São Vicente do Sul-RS	2021	Robaina et al.	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM
Município de São Pedro do Sul-RS	2021	Menezes et al.	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM
Município de Mata-RS	2021	Sccoti et al.	Laboratório de Geologia Ambiental -UFSM

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

A cartografia ambiental pode ser entendida como o processo de obter, analisar, representar, comunicar e aplicar os dados e informações do meio físico, levando em consideração os potenciais e fragilidades do espaço, como também possibilidades de perigos, e conseqüentemente a interação com as ações dispostas pelo homem no ambiente fisiográfico a partir da análise e representação dos elementos bióticos, antrópicos e sócio-culturais (Carvalho 2004; Vedovello 2004; Nardin e Robaina 2010). Sendo assim, confere um caráter geossistêmico para o estudo. Nesse sentido, Ben et al (2021) destacam que:

O estudo de cunho sistêmico, com destaque para as análises geoambientais, são ferramentas de grande importância para o estudo das dinâmicas da natureza, no momento que possibilitam o entendimento integrado, ou seja, todos os componentes de um sistema natural são interligados, quando ocorre a ruptura ou alteração do sistema, todos os componentes têm suas dinâmicas alteradas (Ben et al 2021, p. 153).

A Cartografia ambiental possibilita a elaboração de mapas em dois níveis de raciocínio, de análise e de síntese, sendo este último o tipo destinado ao mapa geoambiental (Martinelli, 2018). A partir de uma metodologia com suma importância, a cartografia de síntese vem ganhando espaço recentemente especialmente na área da geografia, porém pode-se observar que não é algo recente, pois há o aparecimento desta a partir do fim do século XIX e início do XX com o autor Vidal de La Blache e a escola francesa, com o estudo da representação da paisagem (Zacharias 2006). Martinelli (2018) define o mapa síntese como o agrupamento de conjuntos espaciais que devem ser homogêneos internamente e bem diferenciados uns dos outros.

Com o avanço da inserção dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na Cartografia, e com a disponibilização de funções voltadas à integração de dados, dispostos em diferentes planos de informações ou *layers*, foi possível gerar mais rapidamente um mapa síntese (Santos 2004; Queiroz Filho e Martinelli 2008; Manoel e Martinelli 2020). Outrossim é mister destacar que ao realizar um levantamento sobre a contribuição da Cartografia de Síntese nos estudos geográficos, no âmbito da Geografia Física, Martinelli (2005) destaca que essa confusão ocorre pelo fato de que:

Muitos ainda a concebem, mediante mapas ditos – de síntese – porém não como sistemas lógicos e sim como superposições ou justaposições de análises. Resultam, portanto, mapas muito confusos onde se acumula uma multidão de

hachuras, cores e símbolos, até mesmo índices alfanuméricos, negando a própria ideia de síntese (Martinelli, 2005b, p. 3561- 3563)

A partir do mapa final (mapa síntese), desenvolvido pela integração de informações gráficas e visuais dispostas e descritas para disponibilização do planejador, afim de contribuir como ferramenta para diversas tomadas de decisão diante das políticas públicas, essencialmente ao planejamento ambiental que está diretamente ligado ao processo de ordenamento territorial, bem como na elaboração de cenários de síntese sobre a situação espacial local (Zacharias, 2010; Zacharias e Ventorini 2021). Assim o mapa síntese, poderá desenvolver uma análise mais detalhada sobre o espaço vivido e disponibilizado para a população em busca de conhecimento e aprendizagem, além de servir como apoio no âmbito educacional para o município enfatizado.

7 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é do tipo pesquisa de campo, pois objetiva conseguir informações sobre um problema buscando resposta, ou de uma hipótese que se quer comprovar, ou descobrir novos fenômenos ou relações entre eles (Prodanov e Freitas, 2013). Quanto aos objetivos, a pesquisa é do tipo explicativa, uma vez que busca explicar as causas dos fenômenos, através do registro, da análise, da classificação e da interpretação, visando identificar os fatores determinantes (Prodanov e Freitas, 2013). Segundo Gil (2010, p. 28) “aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas”. Sendo assim, a pesquisa busca compreender a relação entre os dados históricos, socioeconômicos e físicos do município de Jari (RS).

7.1 CONTATO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE JARI (RS)

O primeiro contato com a prefeitura ocorreu em 30 de agosto do ano de 2021, onde foi exposta a demanda do município de Jari-RS por produtos cartográficos visando o ensino e planejamento ambiental. A partir deste primeiro contato, houve a oportunidade de deslocamento até a área de estudo no dia 13 de dezembro do ano de 2021 para a apresentação da proposta de desenvolvimento do Atlas Geoambiental e a entrega em uma cerimônia solene dos primeiros mapas de localização do município.

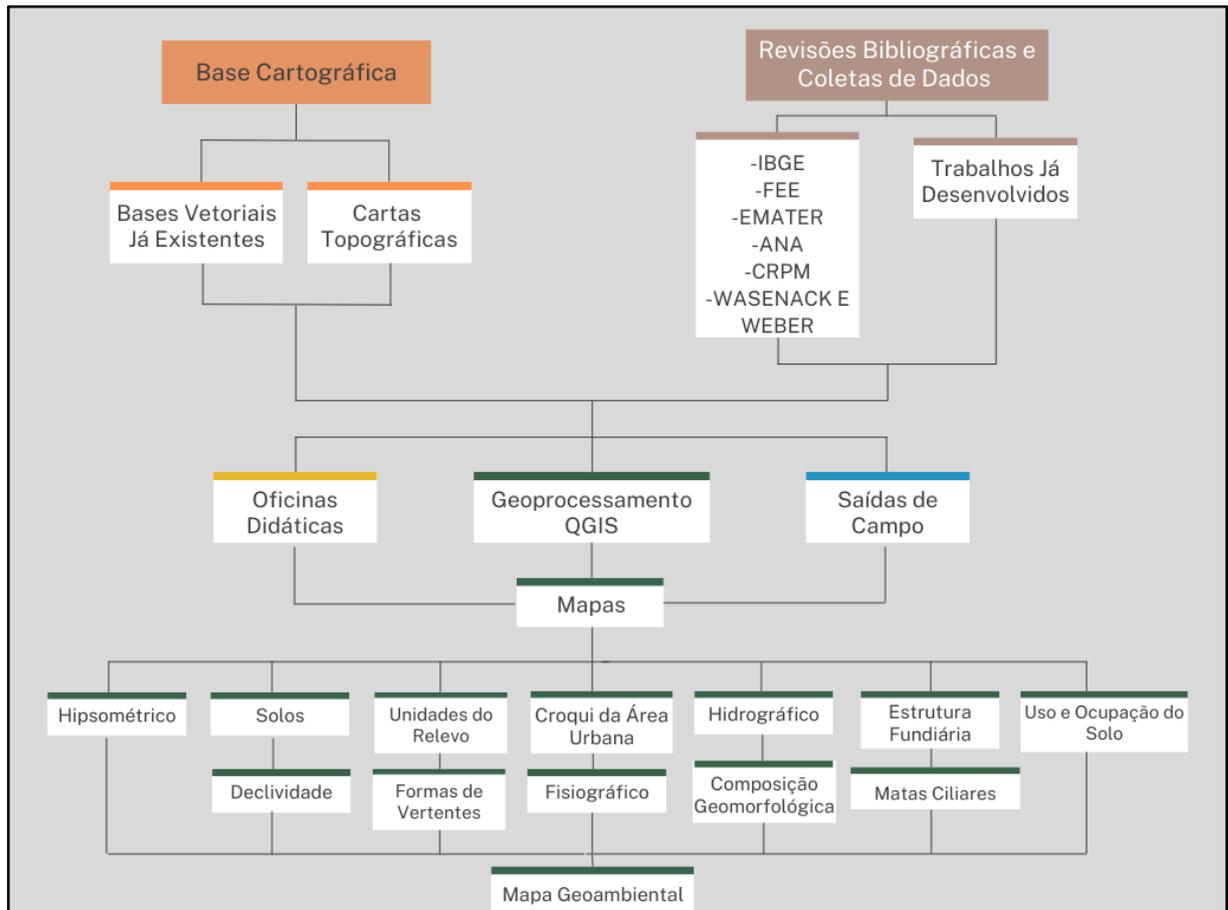
Em conversa com os(as) professores(as) de Jari (RS) observou-se a necessidade dos docentes de possuírem esta ferramenta, ou seja, o mapa, para o estudo do local com a busca de

conhecimento a partir do espaço vivido. A partir dessa data, os elaboradores do Atlas Geombiental mantiveram contato constante com a Secretaria de Educação, Cultura, Desporto e Turismo que tem auxiliado no fornecimento de dados, fotografias e contato com moradores locais. Além disso, o apoio da Secretaria foi fundamental para o desenvolvimento do trabalho de campo. Assim, destaca-se que na elaboração do Atlas Geoambiental é primordial que a construção seja realizada em parceria com a comunidade visando atender suas necessidades.

7.2 ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA

O presente trabalho se configura em dois enfoques principais (Figura 02): sendo que o primeiro se baseou nas revisões bibliográficas, na coleta de dados de trabalhos já desenvolvidos e também a partir de *sites* de órgãos públicos, dentre eles, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Fundação de Economia e Estatística (FEE), o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a Agência Nacional de Águas (ANA), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM); e o segundo consistiu na composição da base cartográfica para elaboração dos mapas temáticos.

Figura 02: Fluxograma das Etapas do Desenvolvimento do Trabalho



Fonte: Adaptado de Menezes (2011);

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

7.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E COLETA DE DADOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICOS

O primeiro passo da pesquisa se constituiu na consulta bibliográfica, assim conforme Fonseca (2002) ressalta, qualquer trabalho científico se dá a partir de pesquisas bibliográficas, que permitem aos pesquisadores a observação e compreensão do que já foi estudado sobre a temática. Para o desenvolvimento do trabalho, realizou-se o levantamento teórico, sendo que a Figura 03 resume os principais conceitos considerados.

Figura 03: Nuvem de Palavras dos Principais Conceitos Trabalhados



Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Os dados históricos do município foram obtidos em Ferraz et al (2015), que possibilitou uma análise mais detalhada neste contexto, além dos mapas da evolução administrativa do Rio Grande do Sul dos anos de 1809, 1860, 1902, 1966, 1991 e 2013, obtidos no Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul que auxiliou na interpretação e compreensão da emancipação do município. Os dados de Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), pecuária, agricultura, demografia e densidade demográfica do município foram descritos e gerados a partir da plataforma do Departamento de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul e pelo IBGE (Quadro 02). Destaca-se que os dados foram dispostos em gráficos utilizando o Excel.

Quadro 02: Dados Utilizados para o Desenvolvimento dos Gráficos

Tema	Tipos de Dados	Ano da Publicação dos Dados
PIB	Distribuição (Indústria, Serviços, Agropecuária e Diversos) do Município	2019

PIB	Varição Anual do Município	1999 - 2019
IDH	Município	1999, 2000 e 2010
IDH	Medidas (Saúde, Educação e Renda) do Município	2013 - 2019
Pecuária (Efetivo de Rebanhos - por cabeças)	Pecuária (Bubalinos, Codornas, Equinos, Suínos, Galináceos e Bovinos) do Município	2020
Pecuária (Efetivo de Rebanhos - por cabeças)	Varição Anual (Bubalinos, Codornas, Equinos, Suínos, Galináceos e Bovinos) do Município	1997 - 2020
Agricultura (Produção total colhida em hectares) - Culturas Permanentes	Pêssego, Uva, Tangerina e Laranja do Município	2020
Agricultura (Produção total colhida em hectares) - Culturas Temporárias	Soja, Trigo, Milho, Mandioca, Cana de Açúcar, Fumo, Centeio, Batata Doce, Feijão e Tomate do Município	2020
Agricultura (Produção total colhida em hectares) - Soja	Soja do Município	1997 - 2020
Demografia (Estimativa)	População do Município	2010 - 2020
Demografia	Pirâmide Etária do Município	2000 e 2010
Demografia	População Urbana e Rural, Homens e Mulheres (total), jovens, adultos e idosos (total) do Município	2010
Densidade Demográfica	Varição Anual do Município	2011 - 2019
Densidade Demográfica	Do Municípios e dos Municípios Limítrofes (Tupanciretã, Toropi, Quevedos, Mata, Jaguari e Santiago)	2020

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

7.4 ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizadas diversas bases de dados para a elaboração dos produtos cartográficos (Quadro 03). O manuseio e geração dos mapas temáticos, foi possível através da utilização do SIG intitulado QGIS 3.22.5 e as ferramentas inseridas neste.

Quadro 03: Bases de Dados para a Elaboração dos Produtos Cartográficos

Dado	Escala	Fonte	Resultado
SRTM	30 metros	Serviço Geológico dos Estados	Mapa Hipsométrico

		Unidos	Mapa de Declividade Formas das Vertentes
Regiões Geomorfológicas	1:50.000	IBGE (1986)	Mapa das Regiões Geomorfológicas
Composição Geomorfológica	1:25.000	Robaina et al (2010)	Mapa da Composição Geomorfológica
MapBiomass	30 metros	Souza et al (2020)	Uso e cobertura da terra Transição do uso e cobertura da terra Áreas de Preservação Permanente
Solos	1:250.000	Embrapa	Mapa de Solos
Carta Topográfica	1:50.000	Ministério do Exército (1977)	Mapa de Localização
Sistema Viário	1:50.000	Heinrich Hasenack e Eliseu José Weber (2010)	Mapa da Área Urbana Mapa de Localização
Clima	1:250.000	Rossato (2011)	Mapa Climatológico do RS
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	1:250.000	Portal de Mapas	Mapa das Unidades Geomorfológicas do RS Análise litológica
Sistema Hidrográfico	1:25.000	Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul e Fundação Estadual de Proteção Ambiental	Mapa das Bacias Hidrográficas do RS Mapa das Bacias Hidrográficas do município Densidade de Drenagem
Open Street Maps	-	<i>Plugin</i> do QGIS	Croqui da área urbana
Propriedades Rurais	1:50.000	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) ¹	Mapa das Propriedades rurais

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

7.4.1 TRABALHO DE CAMPO

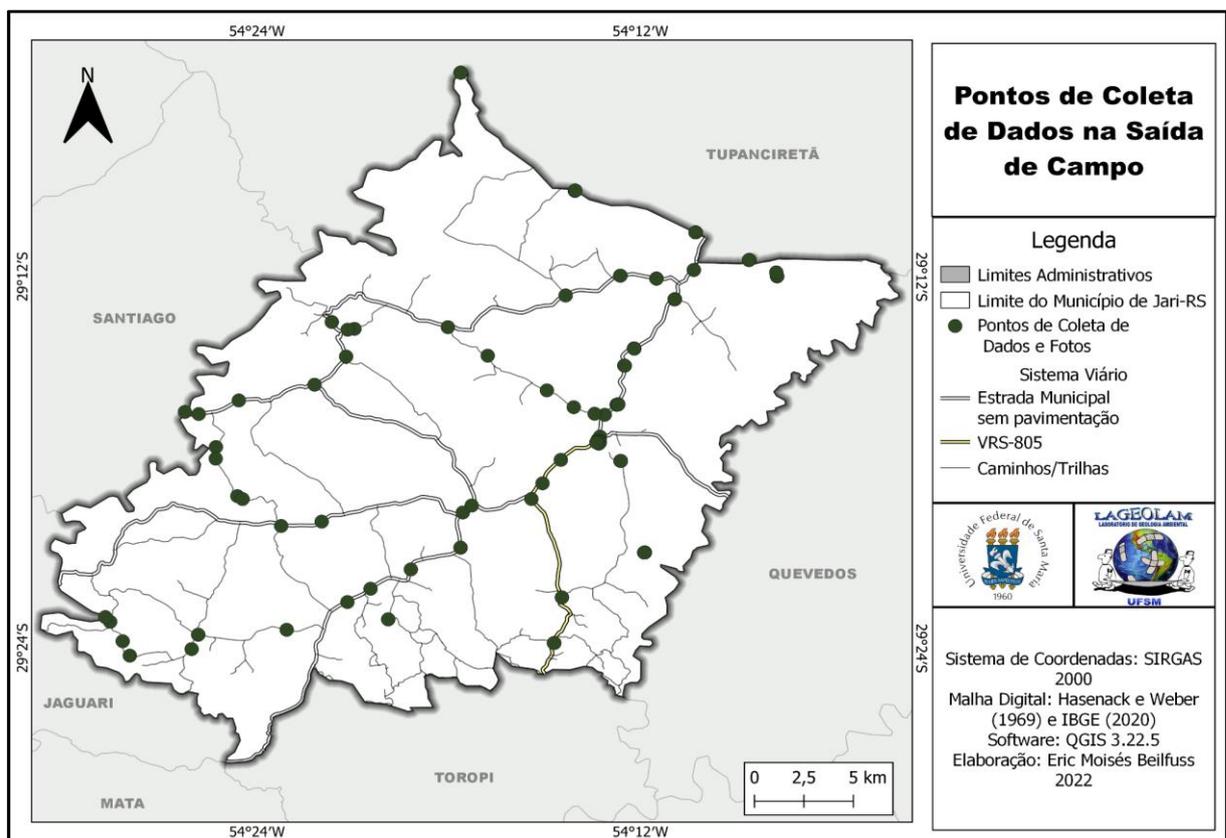
O trabalho de campo foi desenvolvido nos dias 27 e 28 de janeiro do ano de 2022, a fim de colaborar para análise dos aspectos físicos como os solos, geologia, relevo, hidrografia e uso e cobertura da terra (LULC). Os pontos foram coletados com auxílio do aplicativo SW Maps, sendo que houve registro de fotografias usando câmeras comuns e VANT (Veículo Aéreo Não

¹ Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>

Tripulado) para imagens aéreas. Além disso, observações e descrições da paisagem foram realizadas utilizando caderneta de campo.

Foram percorridas estradas no sentido norte até o limite do município com Tupanciretã passando pelas localidades de São Joaquim e Passo dos Negrinhos; no sentido noroeste até o limite do município de Santiago; no sentido oeste passando pelas estradas que ligam as localidades de Rincão Santana, chegando até a divisa do município com o Rio Jaguarí (Figura 04). Outrossim, é mister destacar que foram percorridas as demais localidades: Rincão Passo dos Cardoso, Rincão dos Cardoso, Rincão Santiago, Rincão Santo Antônio, Rincão dos Pintos, Veado Branco, Rincão dos Umbu, Rincão da Glória, Lagoão, Rincão do Souza, Portão, Vila Nova, Capão de Santa Maria, Bom Retiro, além de porções da área urbana do município de Jari-RS.

Figura 04: Mapa dos Pontos de Coleta de Dados na Saída de Campo



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

7.4.2 ASPECTOS DA ÁREA URBANA

Para o desenvolvimento do croqui foi utilizado como base o complemento Open Street Maps no SIG QGIS. A partir disso, foi utilizada a ferramenta *OSM Downloader* que permite baixar os dados de construções, praças e árvores no formato *shapefile*, após a delimitação de uma área de interesse, no caso a área urbana. Além disso, utilizou-se os *softwares* Google Earth e Google Maps para atribuir a nomeação e a localização dos principais pontos presentes na área urbana, dentre eles, os órgãos públicos, escolas, posto de saúde, e comércio em geral, a partir de representações com símbolos pictóricos.

7.4.3 CLIMA E DADOS DE PRECIPITAÇÃO

Além do mapa de climas do RS (Rossato 2011), foram analisados os dados da pluviometria com dados da plataforma Hidroweb da Rede Hidrometeorológica Nacional, obtidos através da Estação 02954005, localizada no município próximo Jaguari, para o período de 1990 a 2020.

7.4.4 BACIAS HIDROGRÁFICAS E DENSIDADE DE DRENAGEM

Foi realizada a delimitação das bacias hidrográficas presentes no município através da ferramenta *r.watershed* disponibilizado pelo GRASS e com a utilização do MDE do município. Posteriormente, foram feitas as correções na delimitação das bacias hidrográficas de forma manual com as ferramentas de edição vetorial disponíveis no SIG e apoio da base cartográfica do RS, escala 1:25:000 da SEMA e FEPAM, e a utilização de dados da hidrografia em formato *shapefiles* que os mesmos órgãos disponibilizam. Outrossim, é mister destacar a utilização dos dados disponíveis da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas do ano de 2017², atribuídas da codificação das bacias de Otto Pfafstetter, para princípios de correção ou mudança das delimitações das subacias.

Para a determinação da hierarquia fluvial foram utilizados os preceitos de Strahler (1952) apud Christofolletti (1980), partindo da ordenação das ramificações com a sua interação com as demais drenagens presentes, ou seja, onde havia uma ligação apenas, a ramificação é classificada como de “ordem 1”, encontrando-se duas ramificações com ordem 1, resulta-se na união destas em uma de “ordem 2” e assim sucessivamente, salientando-se que as ramificações de menor valor não interfiram nas que possuem maior valor.

² Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/b228d007-6d68-46e5-b30d-a1e191b2b21f>

Além disso, foram levantados alguns dados morfométricos. O cálculo do perímetro das bacias hidrográficas foi calculado a partir da ferramenta *perimeter*; o comprimento dos rios foi desenvolvido a partir do recorte do sistema hidrográfico de cada subárea e calculado na tabela de atributos com a ferramenta *length*; o cálculo de área ocorreu a partir da ferramenta *area*. Já para a classificação da densidade de drenagem (Dd) das subáreas, partiu-se da fórmula ($Dd=Lt/A$), onde Lt é o comprimento da rede de drenagem e A se refere a área da bacia hidrográfica (Christofolletti, 1969).

7.4.5 ANÁLISE DO RELEVO

O mapa de hipsometria foi desenvolvido a partir do processamento de uma imagem SRTM em formato raster, disponibilizada pelo USGS, possuindo um histograma de frequência com seus valores definidos para a melhor interpretação da classificação do relevo do município, foram estabelecidas 5 classes: < 200 m; 200 - 280 m; 280 - 360 m; 360 - 440 m; > 440 m. Foi gerado o arquivo de sombreamento disponível no GDAL no QGIS, e a partir disso, o mapa de hipsometria foi sobreposto com transparência de 60%. Assim, foi possível visualizar melhor o relevo.

A declividade do município foi gerada a partir da divisão de classes disponibilizada pela EMBRAPA (1979). As áreas com declive de 0 a 3%, foram classificadas como planas, com superfície de topografia esbatida ou horizontal; as de 3 a 8% como suave ondulado, com topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas (altitudes variando de 50 a 100 m); as de 8 a 20% como ondulado, que apresentam expressiva topografia movimentada; as de 20 a 45% como forte ondulado, formada por outeiros ou morros (altitudes de 100 a 200 m); de 45 a 75% como montanhoso, com a predominância de formas acidentadas, constituídas por morros, montanhas, maciços e alinhamentos montanhosos; e maior que 75% será classificado como escarpado, com predomínio de formas abruptas, ou seja, aparados, itaimbe, frentes de cuevas, falésias, dentre outros (Embrapa, 1979).

O mapa das formas do relevo obteve-se a partir do cruzamento dos dados de declividade e hipsometria, permitindo a visualização no SIG de três formas principais do relevo. Para a classificação das formas das vertentes, foi gerado o mapa a partir dos dados da declividade e da hidrografia, utilizando duas variáveis: o perfil e o plano de curvatura das vertentes, onde a partir do cruzamento das informações e variáveis dispostas anteriormente, definiu-se quatro formas que são: côncavo convergente, côncavo divergente, convexo convergente e convexo divergente. O mapa de vegetação também foi gerado, a partir do arquivo shapefile foi obtido na plataforma

do IBGE (atualizado em 2019). Foi utilizada a ferramenta de recorte com a camada vetorial do município de Jari-RS, e posteriormente, realizado o cálculo da área de cada formação vegetal a partir da tabela de atributos. Já o mapa fisiográfico foi gerado a partir do cruzamento das formas do relevo, a litologia e os solos presentes na área de estudo, onde realizou-se a sobreposição e união destas camadas, gerando 10 compartimentos do relevo do município de Jari-RS.

7.4.6 ANÁLISE GEOAMBIENTAL

Para o desenvolvimento do mapa geoambiental, foram utilizados os dados de LULC e das formas do relevo do município, onde em primeira instância, transformou-se os dados vetoriais das duas variáveis em formato *raster*, após utilizou-se a ferramenta “*reclass*” para gerar uma nova classificação. Na calculadora *raster* os dados foram cruzados, resultando em 9 camadas. É mister destacar que para melhor compreensão e análise foram unidas as classes de LULC referentes à formação campestre, pastagem e o mosaico de agricultura e pastagem e foi chamada de campo; na outra classe chamada de culturas temporárias foram unidos os LULC de soja e arroz. Ressalta-se para uma melhor análise do comportamento do relevo, foram traçados três perfis topográficos mostrando também a variação dos compartimentos geoambientais. Os perfis são representativos da porção sul, norte e central do município e foram editados no aplicativo Corel Draw.

7.4.7 OFICINAS DIDÁTICAS

Com o propósito de trazer uma melhor compreensão sobre alguns aspectos geográficos presentes no município de Jari, foram desenvolvidas oficinas didáticas aplicadas nas seguintes instituições de ensino: Escola Municipal de Ensino Fundamental Prudente de Moraes, Escola Municipal de Ensino Fundamental Visconde Rio Branco, Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco Xavier e Escola Estadual de Ensino Médio Érico Veríssimo.

A primeira oficina teve como temática o uso de emojis para a representação em um mapa base de dados com os municípios limítrofes (Tupanciretã, Quevedos, Toropi, Mata, Jaguari e Santiago, com os seguintes dados: economia, pecuária, população, IDH e PIB per capita. A oficina foi aplicada nas turmas de quarto e quinto ano do ensino fundamental, assim fazendo com que alunos compreendam e aprofundem seus conhecimentos sobre diferentes temas do município que residem.

A segunda oficina se desenvolveu a partir do uso do anaglifo para o estudo do relevo e hidrografia presente no município. Os conceitos trabalhados foram de hipsometria, bacias hidrográficas, escoamento, infiltração e direção de drenagem. As turmas que foram aplicadas às atividades se referem às turmas do sétimo, oitavo e nono ano.

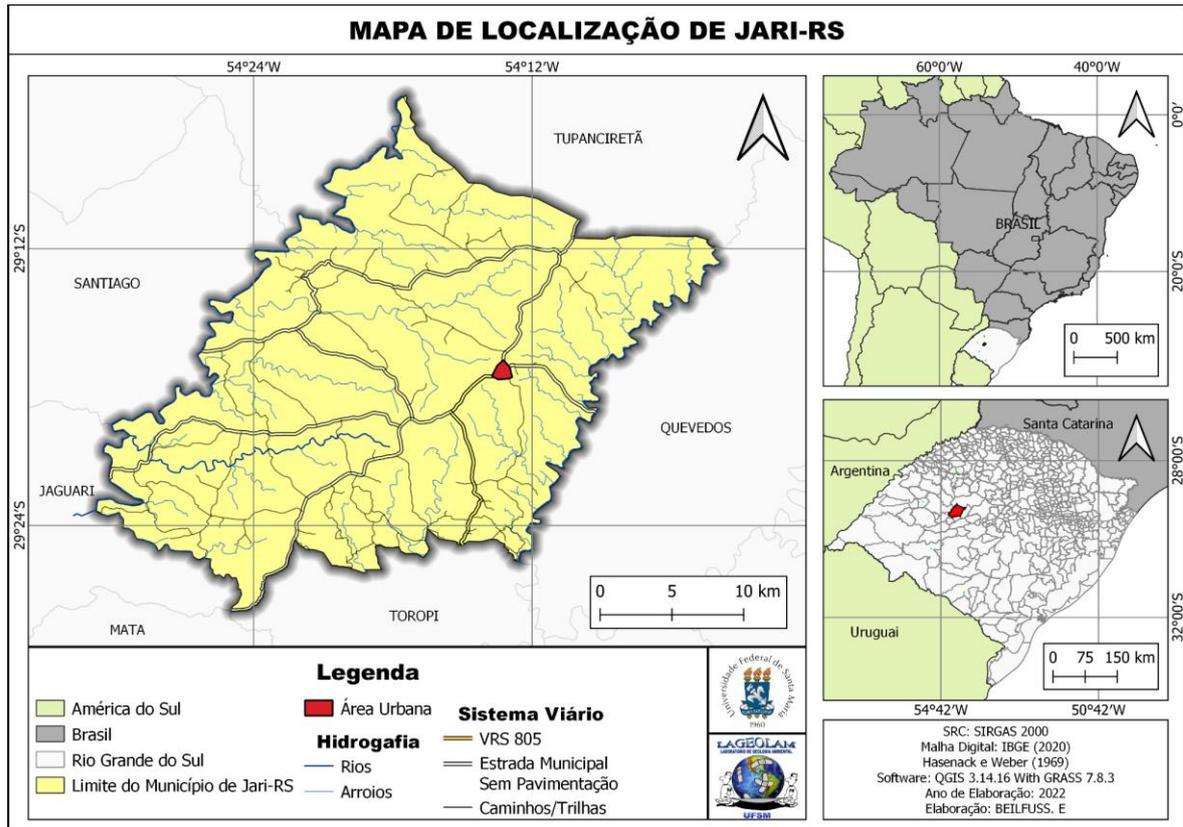
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir desta seção, serão discutidos os principais resultados obtidos com a formulação de uma série de produtos cartográficos dispostos e a análise destes com a informações alcançadas, dando ênfase aos objetivos propostos pelo trabalho.

8.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Jari está localizado na região sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul. Dentro do RS, o município localiza-se na porção oeste do estado, entre as coordenadas geográficas 29°08'92" a 29°46'07" de latitude sul e 54°07'59" a 54°50'75" de longitude oeste (Figura 05), com uma área de 853.080 km², segundo o IBGE (2021). A porção urbana de Jari está distante 59,31 km de Santa Maria (RS) e 300,84 km de Porto Alegre, capital do estado.

Figura 05: Mapa de Localização do Município de Jari-RS

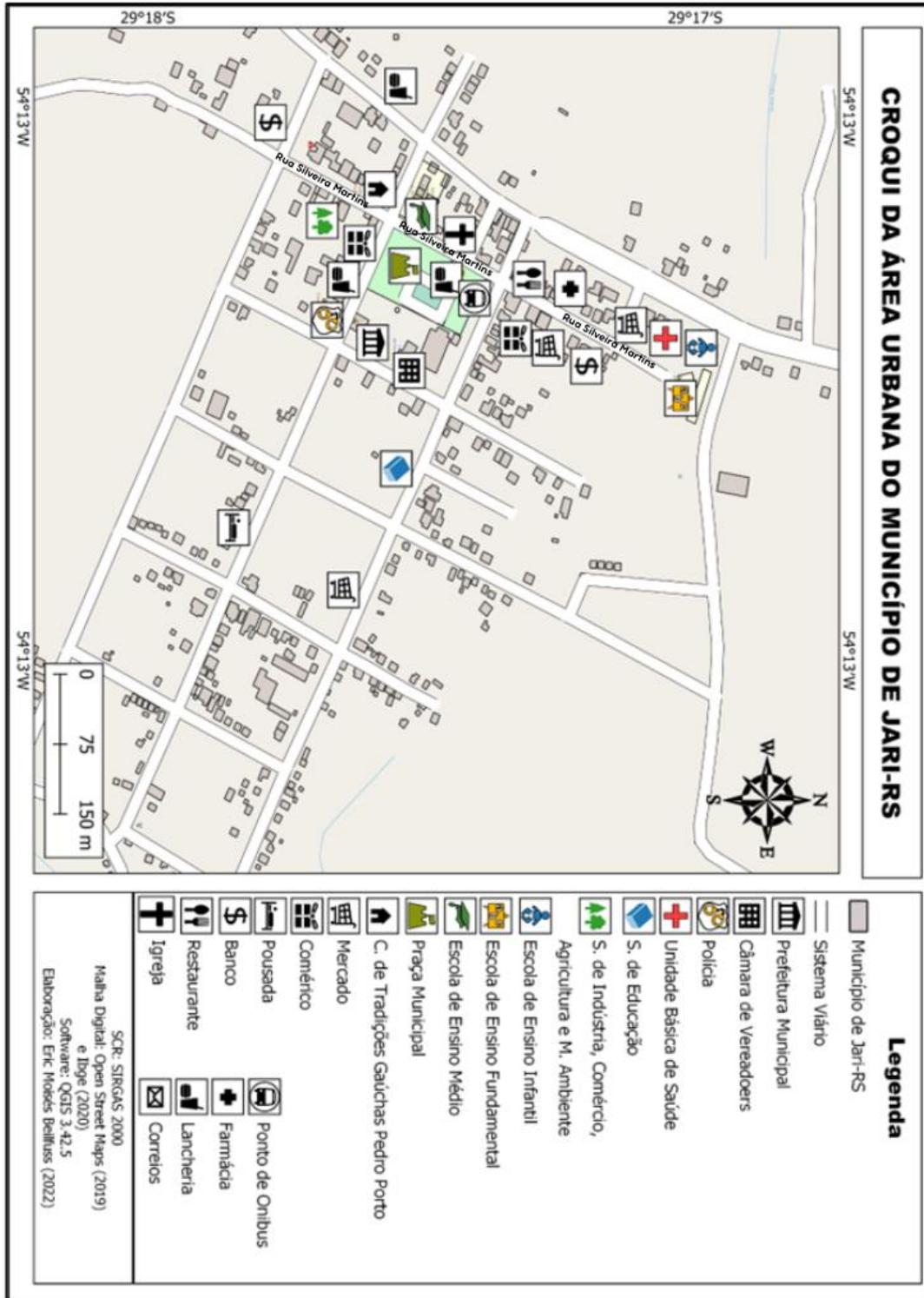


Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Dentre as rodovias que ligam ao município, está a principal VRS-805 localizada ao sudeste do limite, levando aos municípios de Quevedos, Toropi, São Pedro do Sul, Santa Maria e toda a região central do estado. Vale salientar que o município de estudo, possui ainda estradas que ligam ao município de Tupanciretã, pela localidade de São Joaquim ao norte; ao oeste ligando ao município de Santiago pela localidade de Passo dos Cardosos; ao sul pela Estrada São Xavier, um importante via de acesso ligando ao município de Mata; e em direção ao sudoeste e oeste para os municípios de Jaguari e Santiago pela localidade de Rincão dos Pintos.

A área urbana do município possui aproximadamente 125 ha, e conta com serviços essenciais como a Unidade Básica de Saúde, Posto de Polícia, Escola de Ensino Infantil, de Ensino Fundamental e Ensino Médio, Secretarias, Prefeitura Municipal e outros serviços como farmácias, mercados, bancos, lancherias e restaurantes e lojas em geral. A maioria dos serviços estão localizados na Rua Silveira Martins e ao redor da praça central, conforme pode-se observar na Figura 06.

Figura 06: Croqui da Área Urbana do Município de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Salienta-se que o croqui foi gerado a partir de dados de uma plataforma colaborativa e são referentes ao ano de 2019. Outrossim, é mister destacar a necessidade de atualização dos dados através do mapeamento colaborativo, já que se ressalta que algumas partes da área urbana cresceram nos últimos anos. Vale salientar a importância do mapeamento colaborativo para a

obtenção dos dados observados na Figura 07, pois, segundo Tavares et al. (2016) destaca, é possível proporcionar novas maneiras de produzir e utilizar os dados, sem deixar de lado a questão de análise; assim sendo é possível gerar novos mapas e atingir um novo público; no caso os leitores dos mapas do Atlas Geoambiental.

Figura 07: Fotografias obtidas com VANT com vista da cidade e da praça. A- É possível observar a praça da cidade e a VRS 805, principal via de acesso à porção urbana; B- É possível visualizar a praça com as instalações da Prefeitura Municipal e da Câmara de Vereadores.

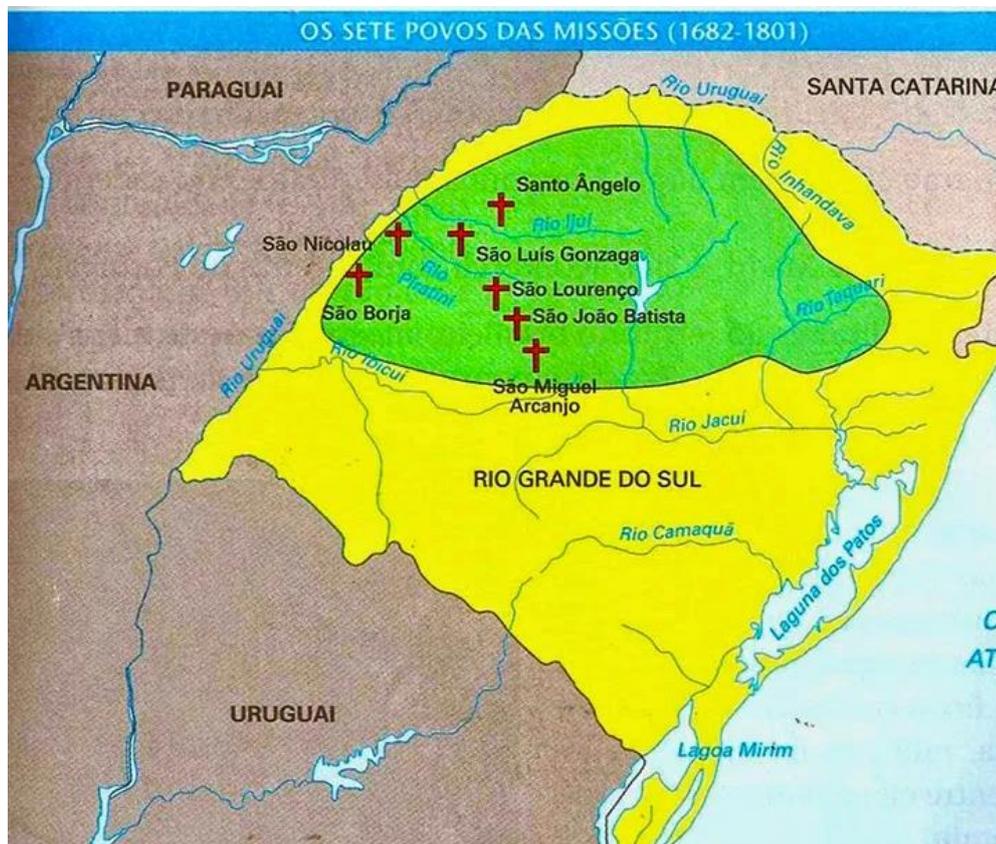


Fonte: Acervo do Autor (2022)

8.2 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

O território onde atualmente se localiza o município de Jari teve grande destaque desde a chegada dos povos missionários. Jari pertencia às estâncias de San Tiago, que estavam dentro do povo de São Miguel Arcanjo, como destaca a Figura 08 (Ferraz et al 2015). Os autores destacam ainda que foram realizadas marcações pela comissão, determinadas pelo Tratado de Madrid e Santo Ildefonso, e sob direção do Dr. José de Saldanha no ano de 1987, onde a partir de seu acampamento geral no Monte Grande - atualmente está localizada Santa Maria - ressaltou uma faixa com terreno de 48 léguas de comprimento, que partia da Latitude Austral de 29° até a de 31°,5' e com uma largura de 16 a 26 léguas. O Dr. José de Saldanha descrevia a Estância de San Tiago (Ferraz et al 2015) "...do tamanho de algumas oito léguas do comprimento, e quatro de largo entre os Rios Toropi-Mirim e o segundo Jaguari, e terminada pelo Sul com a serra, e seus matos, à qual atravessa a estrada pela antiga picada chamada São Tiago...". Sendo assim, a partir do seu Diário Resumido, forneceu as primeiras informações para que se pudesse realizar a localização e a descrição das terras do atual município de Jari-RS (Ferraz et al 2015).

Figura 08: Mapa dos Sete Povos das Missões



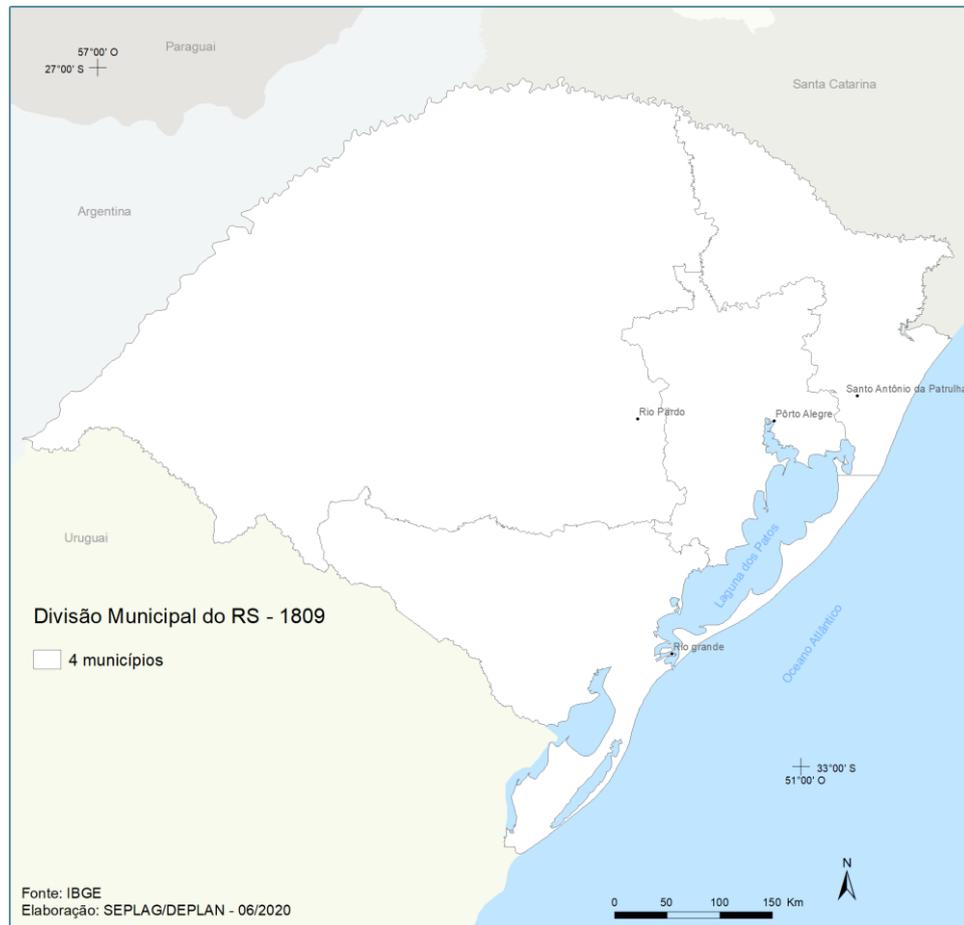
Fonte: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)

A partir da caracterização feita pelo Dr. José de Saldanha, é possível enfatizar que os antigos postos missioneiros remetiam aos arroios conhecidos atualmente no município, dentre eles os arroios Santiago, Santana, São Diogo, São José Tujá e Santo Inácio, afluentes da margem esquerda do Rio Jaguari (Figura 9 A). Também se destaca a presença de uma antiga capela, conhecida como Capela de Santiago, erguida pelos sobreviventes da Guerra Guaranítica, e pelos soldados e padres jesuítas nas terras do município de Jari, próximo a nascente do Arroio Santiago (Ferraz et al 2015), conforme é observado na Figura 9 B.

Figura 09: A- Mapa dos Antigos Postos Missioneiros que remetiam aos Atuais Arroios do Município;
B- Antiga Capela de Santiago;

estavam ligados ao caminho das tropas que conectava Sorocaba ao Rio Grande (Ferraz et al 2015).

Figura 10: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1809)



Fonte: IBGE

No ano de 1860, a divisão do estado do Rio Grande do Sul, já possuía 28 municípios, segundo o IBGE (Figura 11), sendo que naquela época, o território que hoje pertence a município de Jari, localizava-se na porção noroeste do município de Santa Maria da Bocca do Monte. Por conseguinte, em 1 de janeiro de 1884, por conta de sua origem jesuítica foi oficialmente criada a localidade de São Francisco de Xavier, que atualmente é chamada de Jari (Ferraz et al 2015).

Figura 11: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1860)

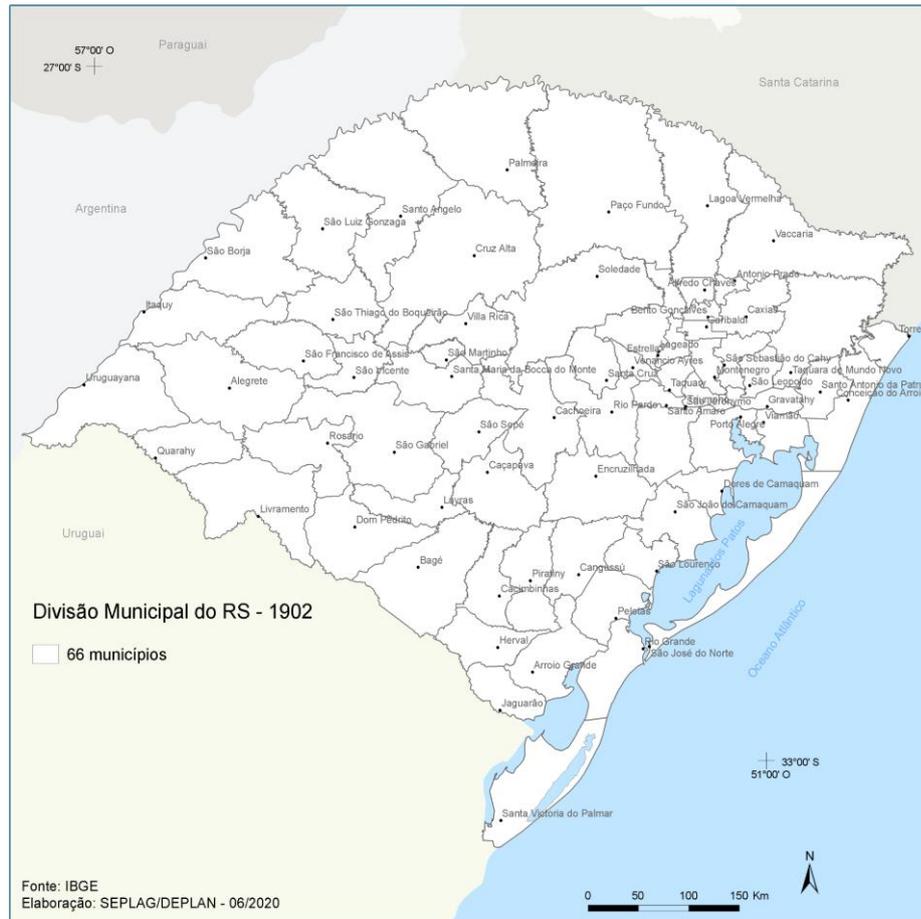


Fonte: IBGE

A partir do ano de 1902, o Rio Grande do Sul possuía 65 municípios, sendo a maioria, ainda, localizada no sul do território, conforme é observado na Figura 12. Em 1891, o município de Jari passou a fazer parte do sétimo distrito de Vila Rica, porém em 1928, constituiu-se do distrito de Tupanciretã por consequência da sua emancipação política administrativa. Outrossim é mister destacar que Ferraz et al (2015 p.44) relata:

Que parte do território de Jari, foi colonizada no final do século XIX e começo do século XX, por alemães, poloneses, russos e alguns italianos, onde através do poder público, com a distribuição de lotes de 25 hectares, onde esses lotes estavam localizados numa região de topografia acidentada e por isso destinada a policultura, assim na atualidade, o município tem grande importância na produção de feijão, milho e leite, portanto estão diretamente ligados a colonização dos povos da antiguidade (Ferraz et al 2015 p.44).

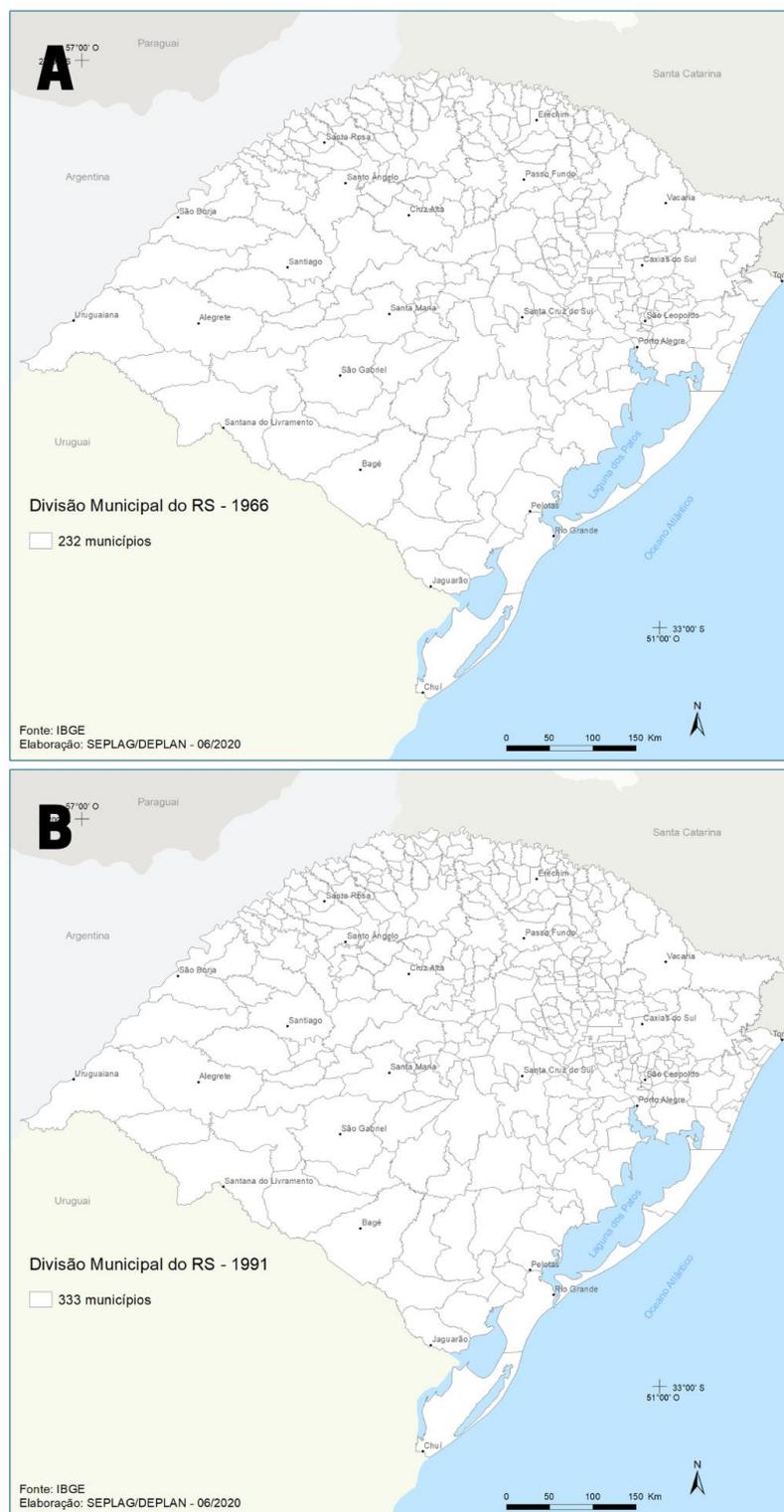
Figura 12: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1902)



Fonte: IBGE

Em 1966, houve uma grande intensificação no processo de emancipação, chegando a possuir o estado do RS, um total de 232 municípios (Figura 13 A), sendo que este número se manteve por questões de leis federais até o início da década de 1980. Após a década de 1980 surgiram mais 100 municípios, sendo que 11 municípios foram criados no ano de 1982, 29 em 1987 e 60 em 1988.

Figura 13: A- Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1966);
 B- Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (1991);



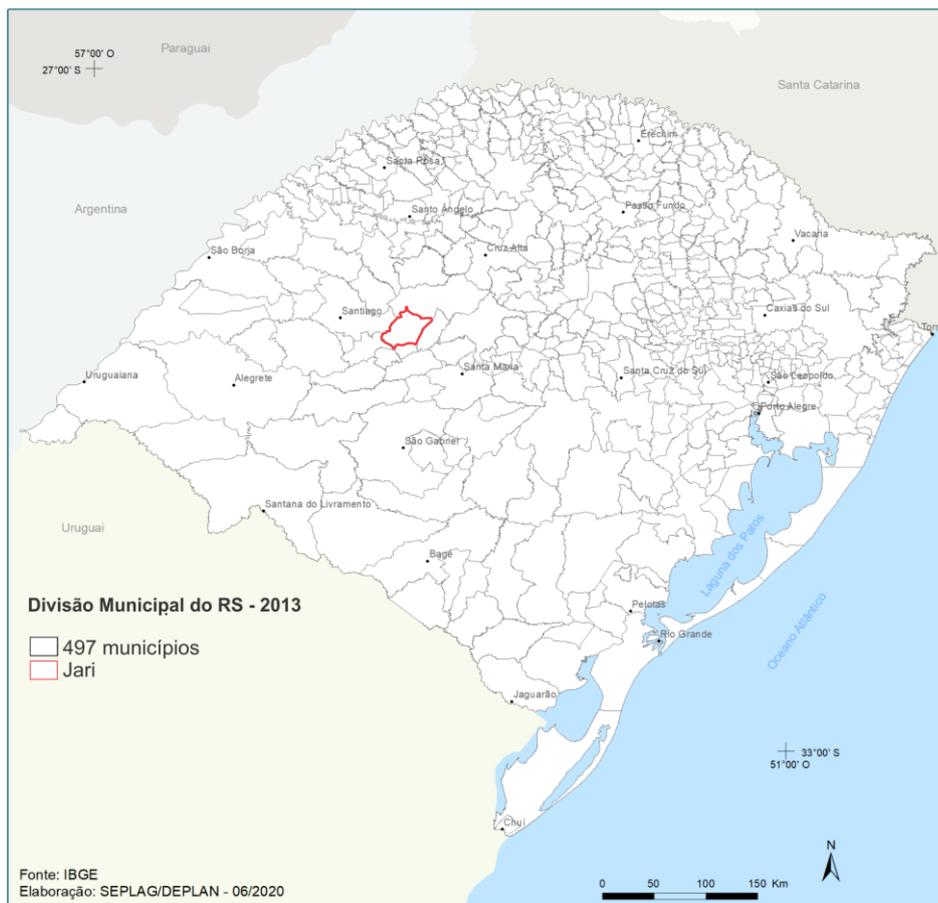
Fonte: IBGE

A partir do final da década de 80, houve uma intensa criação de municípios principalmente nas regiões noroeste e nordeste do Estado, a partir das três ondas, intituladas

pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, onde a primeira ocorre entre 1987-1988 (sendo ainda que conforme a Figura 13 B, no ano de 1991 o Estado já possuía 333 municípios), a segunda em 1992; e a terceira entre 1995-1996. Jari é criado na terceira onda, no dia 28 de dezembro do ano de 1995, o plebiscito de emancipação do município foi assinado pelo governador do estado Antônio Brito, assim no dia 01 de janeiro de 1997 é instalado o município de Jari (Ferraz et al 2015).

Destaca-se que os últimos 30 novos municípios, foram instalados apenas no ano de 2001, totalizando 497 municípios. Portanto, no último mapa disponibilizado pela Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul, do ano de 2013 (Figura 14), observa-se que a maioria das criações das novas sedes estão localizadas ao norte do estado, mais precisamente na região do Planalto, portanto deixando evidente que a região ao sul do estado tende a ter a mesma configuração do início do século XX.

Figura 14: Mapa da Divisão Municipal do Estado do Rio Grande do Sul (2013)



Fonte: IBGE

8.4 ASSENTAMENTOS RURAIS E MÓDULO FISCAL EM JARI (RS)

O município de Jari fica localizado dentro da Corede Central RF8 e apresenta dois Projetos de Assentamentos Federal (PA) segundo o INCRA³ - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Figura 15). O primeiro PA se chama Bela Vista, criado em 19 de janeiro de 1987, com 30 famílias assentadas e área total de 810,2 ha. O segundo PA se chama Chácara dos Miúdos, foi criado em 11 de julho de 1991, com 23 famílias assentadas e área total de 531,7 ha. Segundo o INCRA⁴:

Assentamento rural é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Cada uma dessas unidades, chamadas de parcelas, lotes ou glebas, é entregue a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias. A quantidade de glebas num assentamento depende da capacidade da terra de comportar e sustentar as famílias assentadas. O tamanho e a localização de cada lote são determinados pela geografia do terreno e pelas condições produtivas que o local oferece.

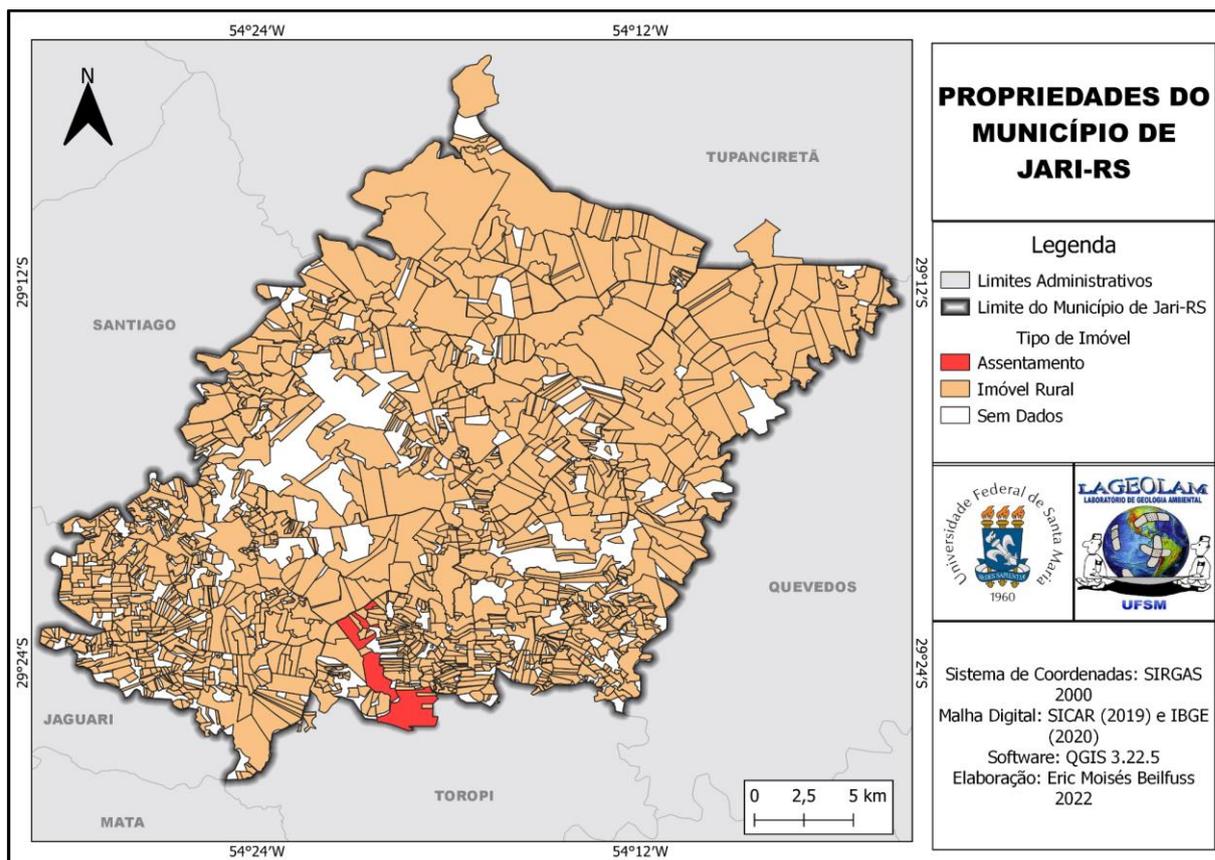
Segundo a Embrapa⁵ “a dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade e o valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares”. Em Jari, o tamanho do módulo é de 35 ha.

Figura 15: Mapa das Propriedades do Município de Jari-RS

³ Disponível em: <https://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>

⁴ Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>

⁵ Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

8.5 ANÁLISE DA ECONOMIA

Segundo o IBGE, o município possui um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 200.188,12 reais (IBGE 2019) sendo sua maior parcela de contribuição proveniente do setor agropecuário com R\$ 138.453,12 reais (70%); seguido pelos serviços com R\$ 26.988,99 reais (14%); outra parcela de R\$ 25.192,19 reais (13%) se refere à administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; a Indústria tem baixo destaque com R\$ 6.538,96 reais (7%); e por fim R\$ 3.014,87 reais de impostos sobre produtos líquidos de subsídios, conforme é observado no Figura 16 abaixo.

Figura 16: Gráfico da Divisão do PIB do Município de Jari-RS do ano de 2019



Fonte: Adaptado de IBGE (2019)

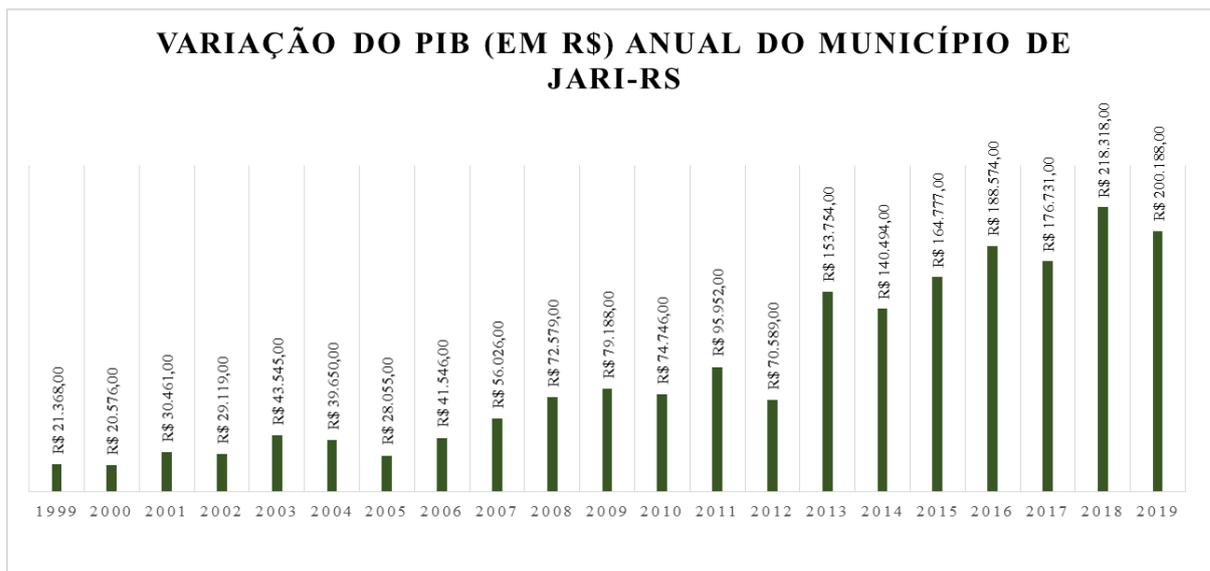
Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Destaca-se que no ano de 1999 o PIB de Jari, era de R\$ 21.668 reais e com o passar dos anos, e o desenvolvimento de novas tecnologias a partir da agropecuária com o incentivo das produções o PIB teve seu aumento gradativamente (Gráfico 17). Ocorreram alguns picos de diminuição, ressaltando-se no ano de 2012 (R\$ 70.589 reais), onde pode-se justificar a partir da quebra na produção de soja⁶, pela forte estiagem, ocorrida por consequência do fenômeno La Niña em dois anos anteriores (2010 e 2011)⁷, causando diversos danos na principal época de produção do grão. Outrossim é mister ressaltar, o município de Jari comparado aos demais municípios do estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2007 estava na posição 267 em relação aos maiores PIBs; no ano de 2013 estava na posição 221; e em 2019, o município em destaque estava em 251.

Figura 17: Gráfico da Variação do PIB anual (em R\$)

⁶ Conforme: <https://www.canalrural.com.br/noticias/tempo/rs-seca-atual-e-comparada-com-a-que-provocou-quebra-na-safra-de-2012/>

⁷ Conforme NOAA, disponível em https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php



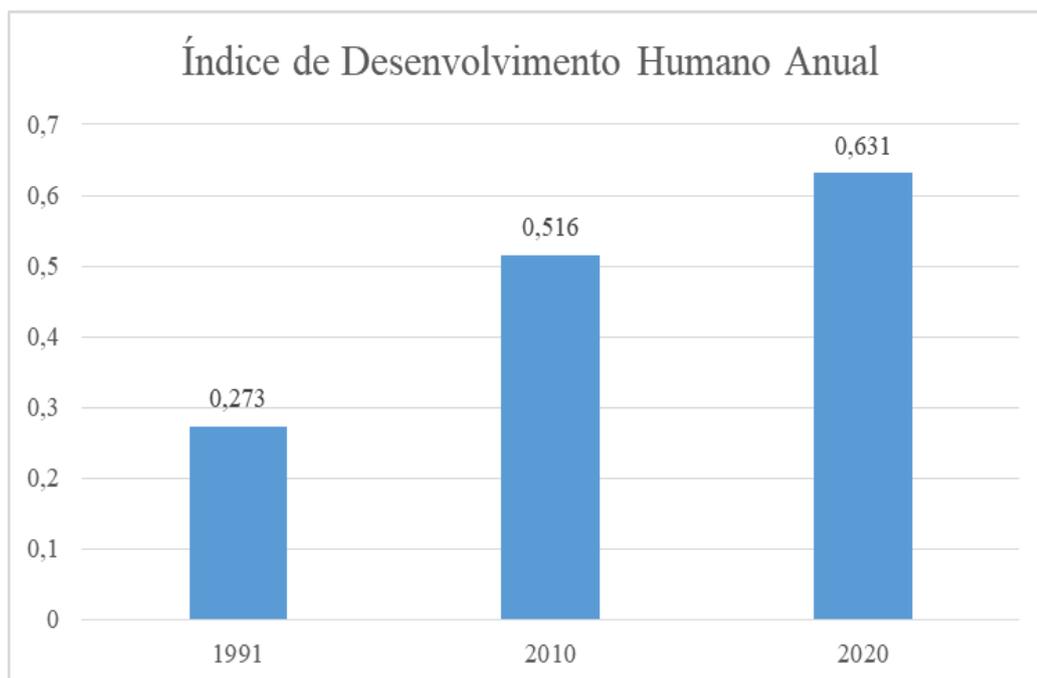
Fonte: Adaptado de FEE

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Paralelamente, outro importante dado presente no município é o IDH, onde parte de três medidas: a renda, educação e saúde; e quanto mais próximo do valor 1, melhor será a condição dessas variáveis, e consequentemente quanto mais próximo do número 0, pior serão as condições. Assim Jari, possui um índice de 0,631, segundo dados disponíveis no IBGE, para o ano de 2020 (Figura 18), sendo que em 1991, o valor era de 0,273, portanto, o município teve uma grande melhora em comparação ao primeiro ano em que foram disponibilizados os dados. Comparando o IDH de Jari com os demais municípios do RS, este se encontra na posição 494 em 1990; 460 no ano de 2010 e 481 no ano de 2020. Comparando com os municípios de todo o Brasil, em 1991, Jari está na posição 4632, em 2000 sobe para 3011 e em 2010 ocupava a posição 3469 (IBGE Cidades⁸).

Figura 18: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Humano (1991 – 2020)

⁸ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/jari>

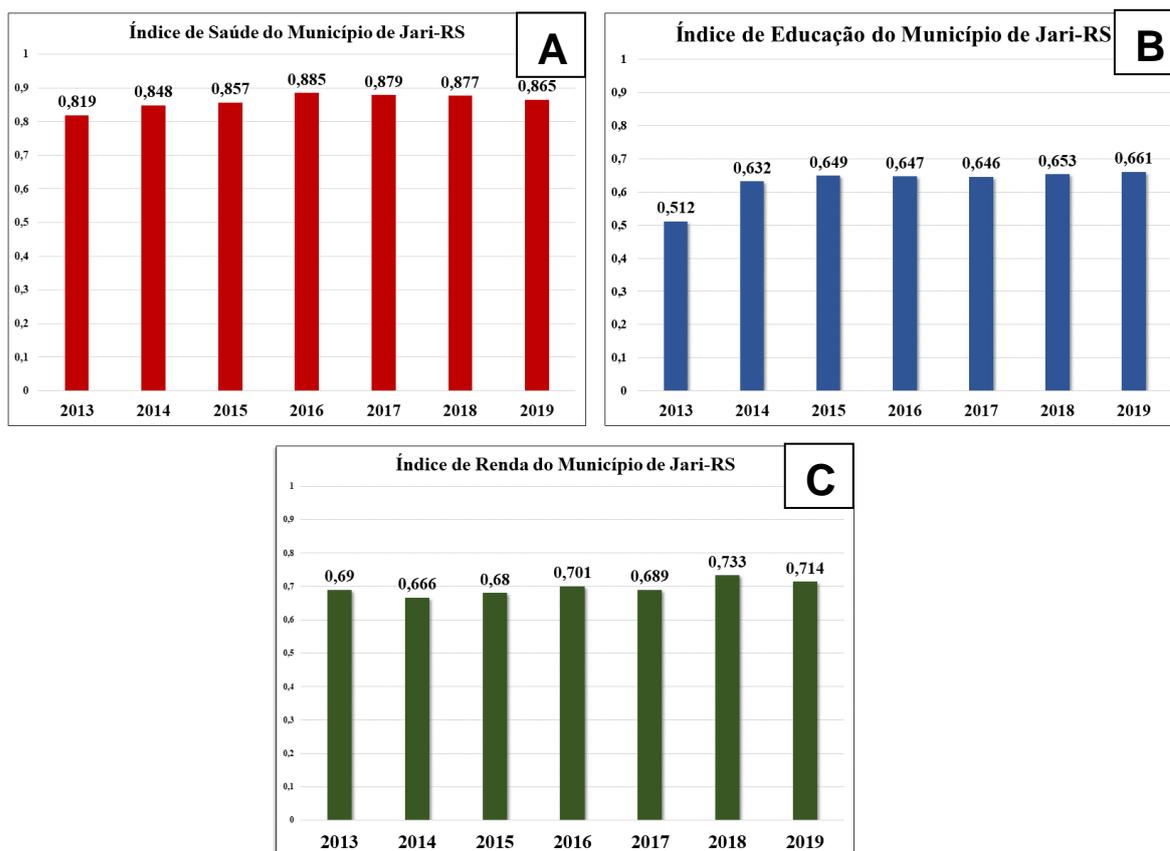


Fonte: Adaptado de IBGE Cidades

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

A partir de uma análise com maior detalhamento sobre o IDH, levando em consideração as três relevantes medidas, segundo dados do IBGE, o município de Jari apresentou um índice de saúde de 0,865 no ano de 2019, e se comparado aos anos passados se manteve praticamente constante (Figura 19 A), sendo de 0,819 em 2013 e atingindo o valor máximo de 0,885 em 2016. No âmbito educacional, o município apresentou um índice de 0,661 no ano de 2019 (Figura 19 B), sendo o maior valor da série de dados, enquanto em 2013 foi registrado o menor valor, de 0,512. Já no âmbito de renda, no ano de 2019 o município apresentou 0,714, enquanto que em 2018 foi registrado o maior valor, sendo de 0,733 (Figura 19 C).

Figura 19: A- Gráfico do Índice de Saúde (2013 – 2019); B- Gráfico do Índice de Educação (2013 – 2019); C- Gráfico do Índice de Renda (2013 – 2019)

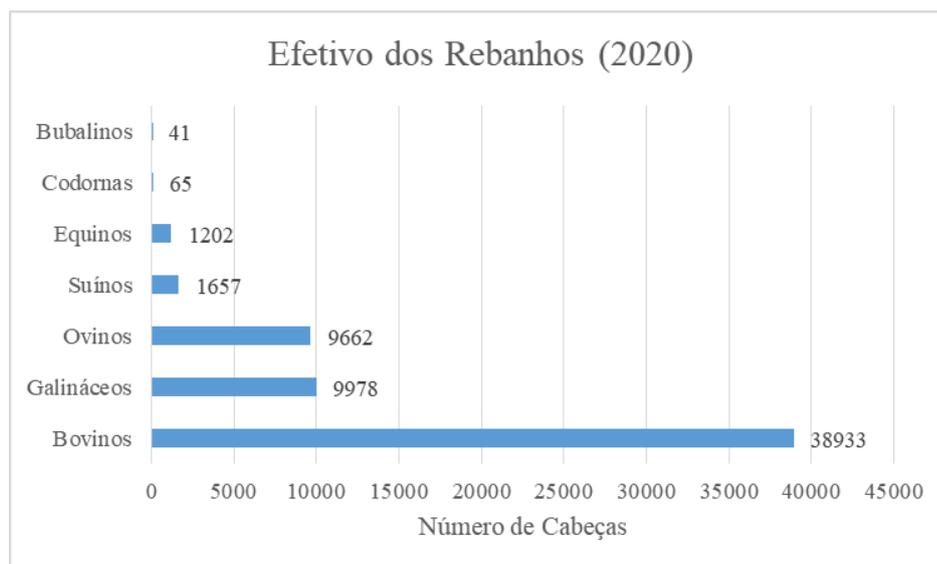


Fonte: Adaptado do FEE

Org: Beilfuss, E. M (2022)

Na pecuária, segundo o Departamento de Economia e Estatística do Estado do Rio Grande do Sul, tem grande destaque a produção de bovinos com 38.933 cabeças, seguido pela criação de galináceos, com um efetivo de rebanho com 9.978 cabeças e ovinos com 9.662 cabeças (Figura 19). Além disso, a produção de origem animal, tem grande destaque no município, a partir da lã que no ano de 2020, teve a produção de 20.376 kg, bem como o mel com 3.550 kg, o leite com 1.393 (mil litros), e a produção de ovos de galinhas com um total de 120 mil dúzias (IBGE 2020).

Figura 20: Gráfico do Efetivo de Rebanhos do ano de 2020



Fonte: Adaptado de IBGE (2020)

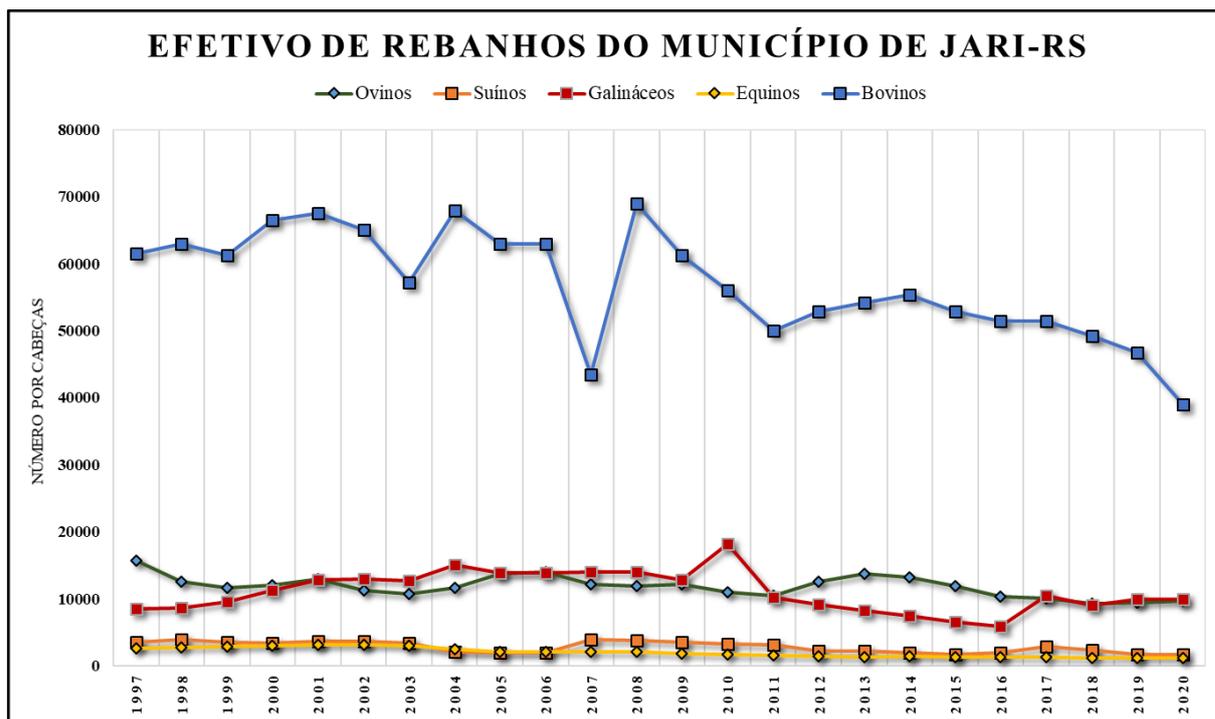
Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Temporalmente, pode-se perceber que o efetivo de rebanhos bovinos tem a grande predominância (Figura 20), porém apresentando diminuição, sendo de 61.483 cabeças em 1997 e 38.933 cabeças em 2020. Deve-se destacar a quebra brusca do ano de 2007 com 43.465 cabeças de bovinos, ocorreu segundo o censo agropecuário do IBGE⁹ pela descapitalização dos produtores em 2006, assim levando a desinvestimentos no ano seguinte, além disso o abate de matrizes, resultou numa menor oferta de carne, o que contribuiu, ao lado da demanda aquecida, para a manutenção dos preços elevados em 2007.

No que se refere aos demais efetivos de rebanhos, em sua maior parte, demonstram queda: em 1997 os equinos somavam 2.620 cabeças e em 2020 eram 1.202 cabeças; em 1997 os ovinos eram 15.745 cabeças e em 2020 eram 9.962 cabeças; já os suínos apresentavam 3.537 cabeças em 1997 e em 2020 apenas 1.657 cabeças. Porém deve-se destacar que o efetivo de rebanho de galináceos apresentou aumento, onde em 1997 eram 8.500 cabeças e em 2020 eram 9.978 cabeças.

Figura 20: Gráfico do Efetivo de Rebanhos (1997 – 2020)

⁹ Conforme: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13574-asi-rebanho-bovino-diminui-30-no-pais-e-50-na-amazonia-legal>

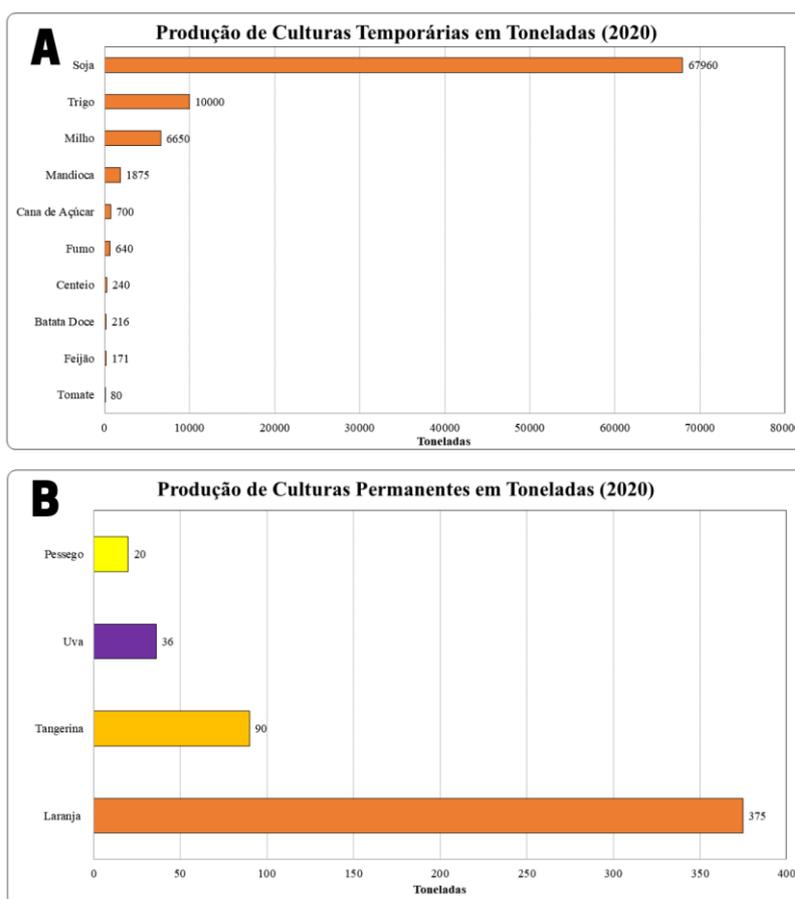


Fonte: Adaptado de IBGE

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Dentre as principais culturas permanentes (culturas de longo ciclo vegetativo e com diversas colheitas ao longo do ano) no município de Jari-RS, pode se destacar a produção de laranja com 375 toneladas (Figura 21 A) (IBGE 2020). Já as produções de culturas temporárias (culturas de curta ou média duração vegetativa inferior a um ano) têm relevante destaque na produção de soja com 67.960 toneladas colhidas no ano de 2020 (Figura 21 B), totalizando mais de 80% do total colhido. Pode-se destacar ainda as culturas de trigo com 10.000 toneladas e o milho com 6.650 toneladas (IBGE 2020).

Figura 21: A- Gráfico da Produção de Culturas Temporárias em Toneladas (2020); B- Gráfico da Produção de Culturas Permanentes em Toneladas (2020)

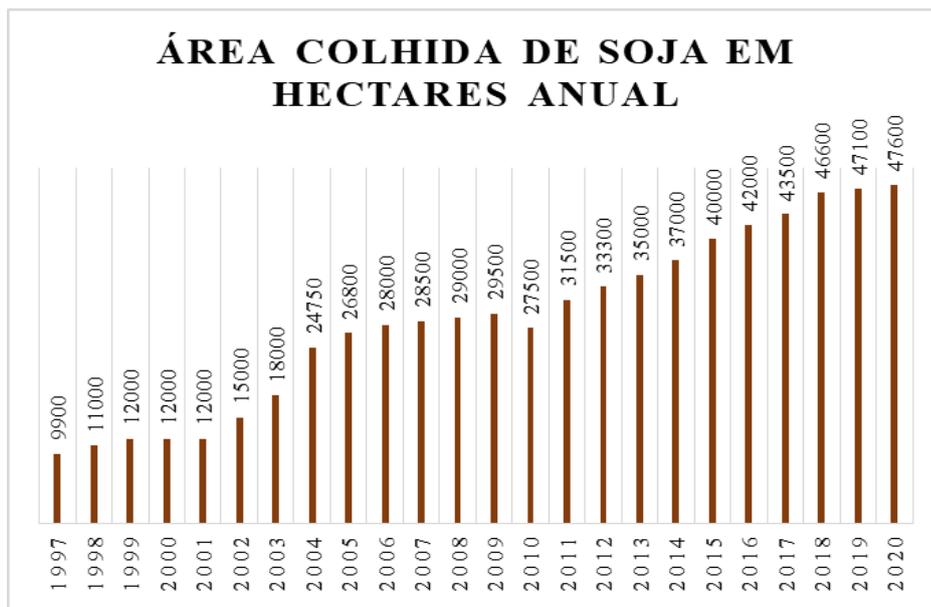


Fonte: Adaptado de FEE

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

É mister destacar a importância da produção de soja para o município de Jari, pois percebe-se que tem grande predominância em seu território. Em 1997 eram apenas 9.900 hectares de soja colhidos, e com o passar dos anos a quantidade quadruplicou, onde a partir do ano de 2020 (último ano de disponibilidade dos dados) a produção colhida de soja era de 47.100 hectares (Figura 22). Castro (2020) destaca que houve nos últimos anos, um grande aumento na produção de áreas plantadas de soja, e conseqüentemente a diminuição da produção de outros produtos em determinadas regiões, e ainda ressalta que regiões no centro e sul do estado do RS foram as que tiveram maior destaque com o aumento de áreas plantadas chegando a uma taxa de 7,28% e 6,75%, respectivamente.

Figura 22: Gráfico da Área Colhida de Soja em Hectares (1997 – 2020)



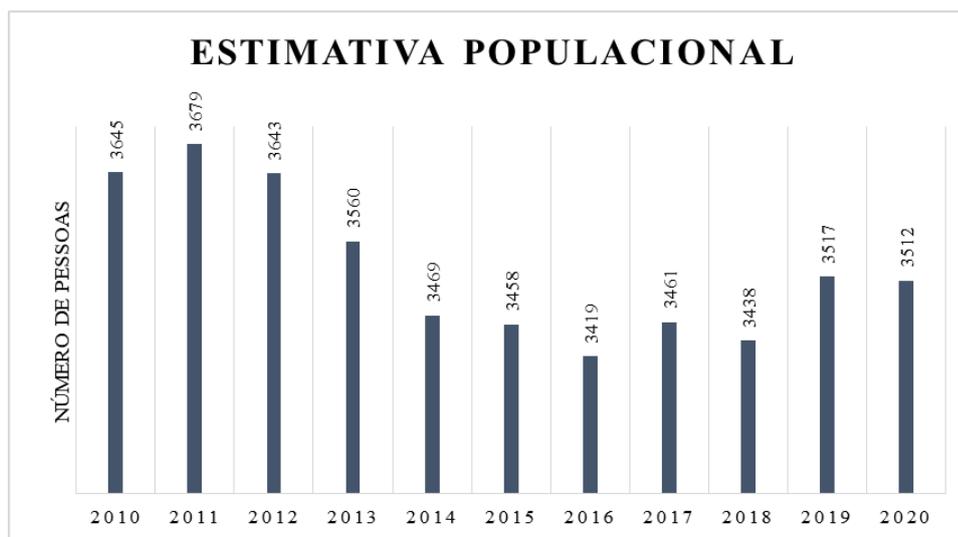
Fonte: Adaptado de FEE

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

8.6 ANÁLISE DA POPULAÇÃO

Segundo os dados do último censo realizado pelo IBGE, no ano de 2010, o município de Jari possuía um total de 3.575 habitantes em seu território, sendo que a população estimada para o ano de 2020 era de 3.512 habitantes, como pode-se observar na Figura 23. Os dados demonstram um baixo índice de diminuição da população, porém houveram anos com menor quantitativo populacional como entre 2014-2018, isto, pode-se estar acarretado pela relação direta na modernização da agropecuária, com a substituição gradual dos trabalhadores pelos grandes maquinários, contribuindo para o aumento do desemprego e consequentemente a procura de melhores condições em cidades maiores.

Figura 23: Gráfico da Estimativa Populacional (2010 – 2020)



Fonte: Adaptado de IBGE

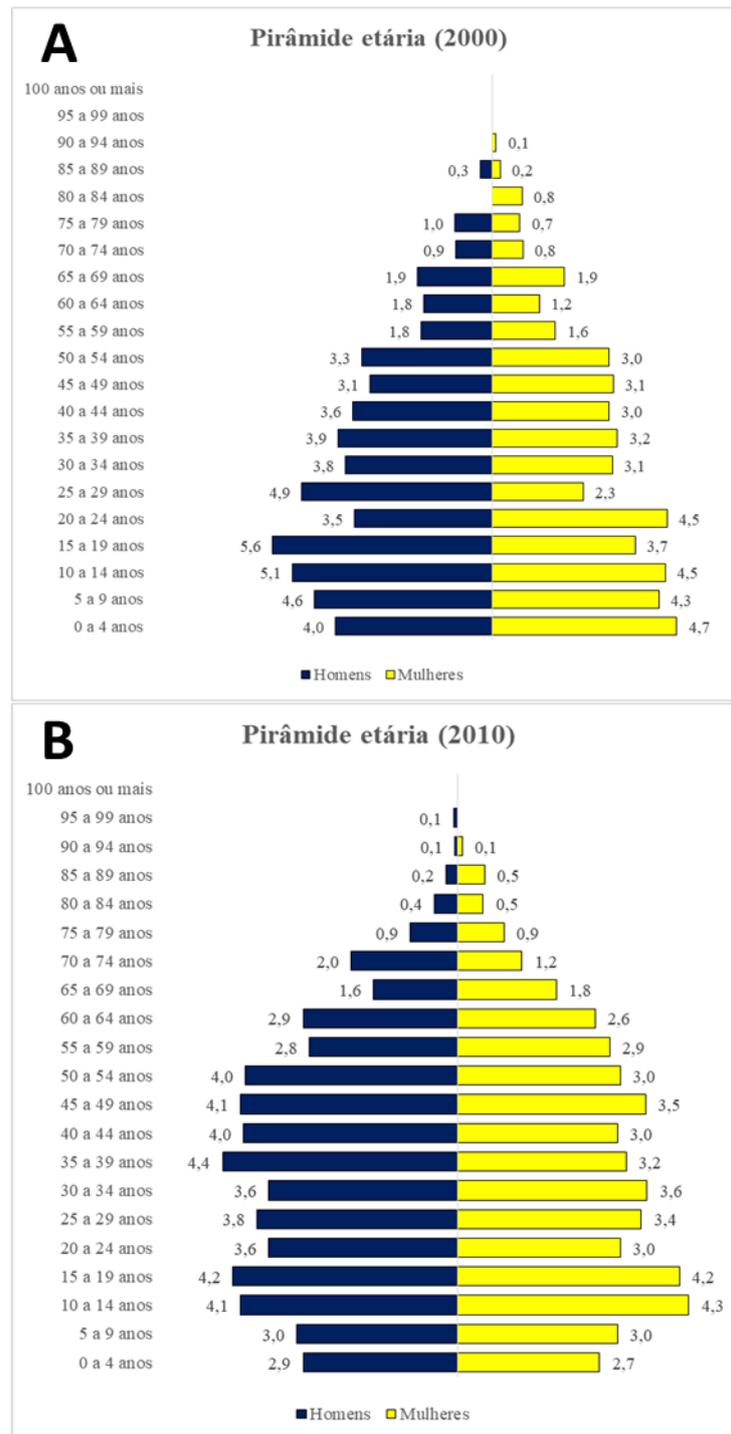
Org: Beilfuss, E. M (2022)

Além disso, é mister destacar a predominância da população no meio rural no município, já que no ano de 2000 possuía 3.252 pessoas residentes no meio rural, e apenas 499 pessoas no meio urbano; já no ano de 2010 teve-se uma diminuição na população rural, totalizando 2962 pessoas, e aumento no urbano, atingindo 613 pessoas.

A partir da Pirâmide Etária, é possível observar a população mais jovem na base e a mais idosa no topo, assim verificando como se vai adequar a estrutura populacional e as informações relacionadas a expectativa de vida da população do município de Jari. Destaca-se que são considerados jovens a população com idade de até 19 anos, os adultos entre 20 e 59 anos e os idosos com uma faixa etária que ultrapassa os 60 anos de idade.

Na Figura 24 A, pode-se observar a pirâmide etária do município de Jari no ano de 2000, que apresenta uma significativa população jovem e adulta. Deve-se levar em conta também a diminuição a partir das pessoas com 55 anos ou mais, chegando aos 70 anos com uma taxa de expectativa relativamente baixa. Já comparando com a pirâmide etária do ano de 2010 (última disponível pelo censo) na Figura 24 B, pode-se notar uma diferenciação, onde há predomínio de jovens que totalizam 28.3% e principalmente adultos (55.8%), tendo uma baixa expectativa de vida a partir dos 65 anos de idade, sendo que a população idosa compõe apenas 15.8% da população do município, segundo dados do IBGE do ano de 2010.

Figura 24: A- Pirâmide Etária do ano de 2000; B- Pirâmide Etária do ano de 2010



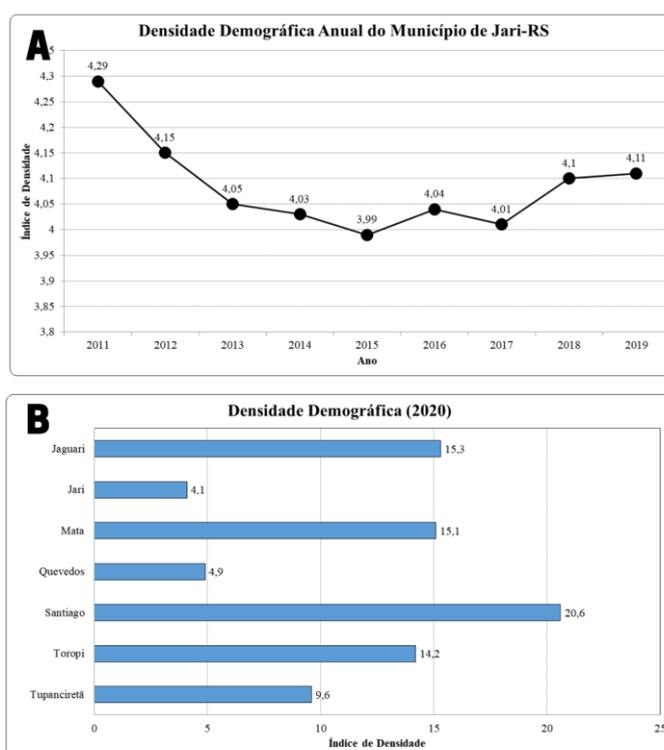
Fonte: Adaptado de IBGE

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Além disso, do total de 3.512 habitantes em 2020, a maioria era composta por homens (52,6%), sendo que as mulheres representavam apenas 47,4% da população. Comparando estes dados em âmbito nacional e estadual, o município se difere, sendo que a população predominante é composta por mulheres, representando 51,03% (nacional) e 51,33% (estadual).

O município de Jari apresentou no ano de 2011 uma densidade demográfica estimada de 4,29 hab/km² (Figura 25 A) sendo que a partir deste ano o índice teve diminuição, chegando em 2015 com 3,99 hab/km², e a partir do ano de 2017 o município apresentou um aumento chegando no ano de 2019 (último ano disponibilizado) com 4,11 hab/km². Ao comparar com os seus municípios limítrofes (Figura 25 B), é o que possui a menor densidade demográfica, enquanto Santiago é o que mais possui, com 20,6 hab/km².

Figura 25: A- Gráfico da Densidade Demográfica (2011 – 2019); B- Gráfico da Densidade Demográfica dos Municípios Limítrofes e do Município de Jari (2020)



Fonte: Adaptado de FEE

Org: Beilfuss, E. M.(2022)

8.7 ANÁLISE FISIAGRÁFICA

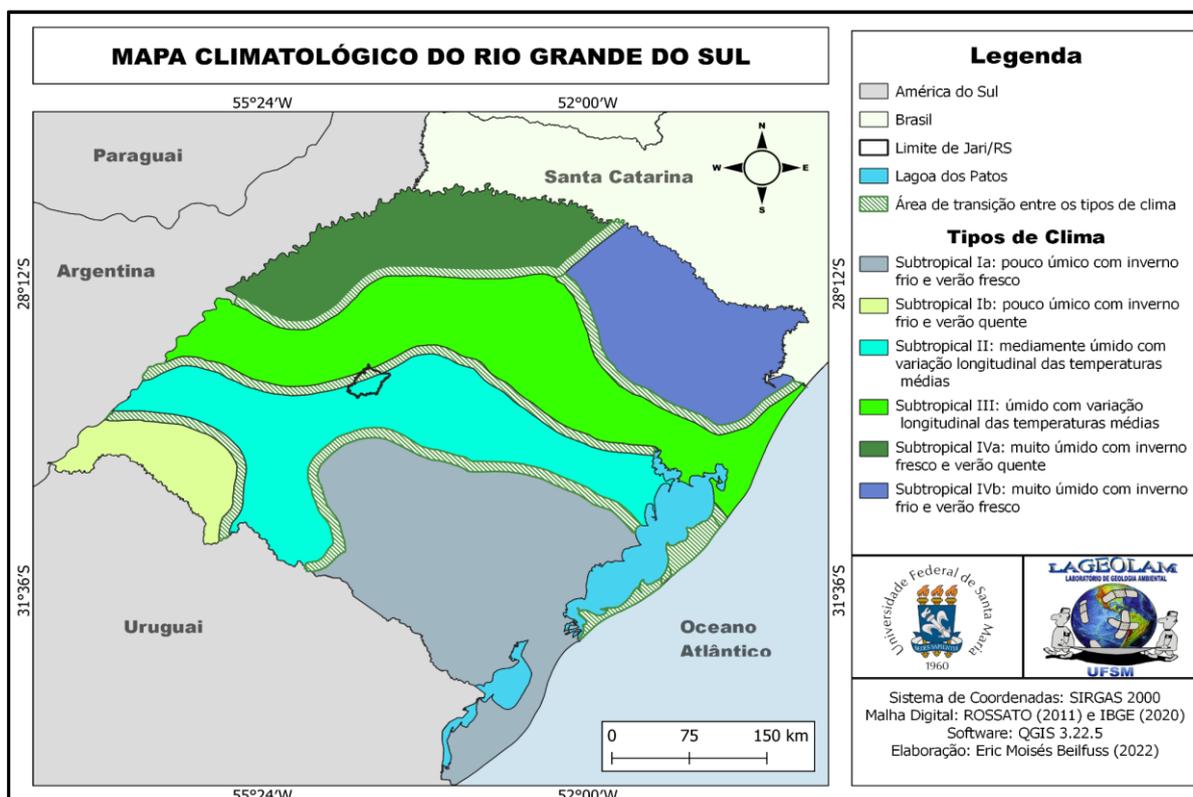
A análise fisiográfica vem com o intuito de contribuir para o conhecimento dos aspectos físicos do Município de Jari (RS), dentre os principais que serão abordados nesta seção, destaca-se o clima, hidrografia, relevo, solos, geologia, vegetação, análises desenvolvidas acerca do uso e cobertura da terra e das matas ciliares, além dos principais produtos cartográficos gerados: o Mapa Geoambiental e Fisiográfico.

8.7.1 CLIMA

O município de Jari está inserido, segundo a classificação de Rossato (2011), em um clima Subtropical II (Figura 26), com chuvas que oscilam entre 1500 a 1700 mm anualmente em 90 a 110 dias (Rossato 2011). Além disso, este clima é caracterizado pela influência dos sistemas polares, mas possuindo algumas interferências crescentes dos sistemas tropicais marítimos, com temperaturas médias anuais entre 17°C e 20°C.

Outrossim, ressalta-se que a parte mais noroeste do município está inserida numa faixa de transição entre os climas Subtropical II e Subtropical III (Figura 26), sendo este último caracterizado segundo Rossato (2011) por menores influências dos sistemas polares, mas possuindo maiores interferências dos sistemas tropicais continentais e marítimos, somados aos efeitos do relevo, maritimidade, continentalidade e áreas urbanizadas. A autora destaca ainda que o Subtropical III pode apresentar temperaturas médias anuais entre 17°C a 20°C, mas na porção oeste essa média sobe para 20°C e 23°C, com chuvas oscilando entre 1700-1800 mm anuais distribuídas em 100 a 120 dias de chuva.

Figura 26: Mapa Climatológico do Estado do Rio Grande do Sul

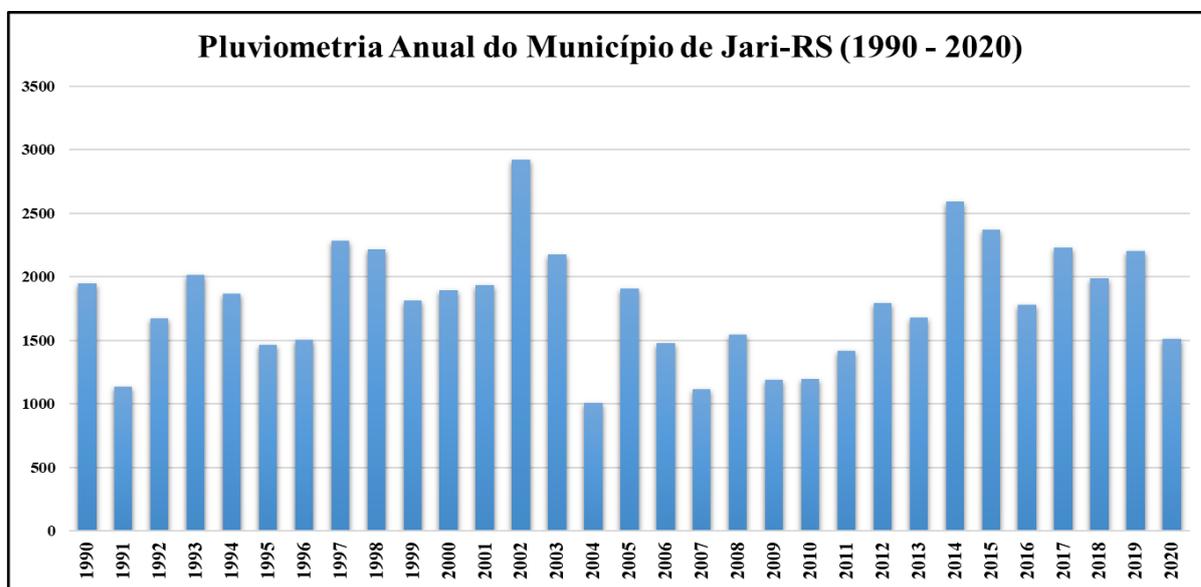


Fonte: Adaptado de Rossato (2011)

Org: Beilfuss, E. M (2022)

Os índices pluviométricos anuais do município de Jari variam entre 1.000 mm a 3.000 mm, tendo um valor médio anual de 1.922 mm (Figura 27), superior ao proposto por Rossato (2011) para o clima Subtropical II e III. Em 2004 houve uma diminuição no índice pluviométrico, devido a estiagem ocorrida no ano preferencialmente nos meses de fevereiro e março que acabou afetando severamente o município de Jari e todo Estado do RS, onde segundo o relatório da Emater¹⁰ (Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural) prejudicou diretamente as safras tardias, com a menor exportação de soja e outros produtos agropecuários e de serviços portuários, além da redução na venda de máquinas, equipamentos e insumos agrícolas. Segundo dados do Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul¹¹, o estado sofreu intensamente com a estiagem e a seca que tiveram registros em diversos os anos entre 2003 e 2021, totalizando 2.265 ocorrências no período, sendo as maiores ocorrências nos anos de 2004 (346 registros), 2005 (448 registros), 2009 (279 registros), 2012 (381 registros) e 2020 com 500 registros.

Figura 27: Gráfico da Pluviometria Anual (1990 – 2020)



Fonte: Adaptado de Hidroweb (ANA)

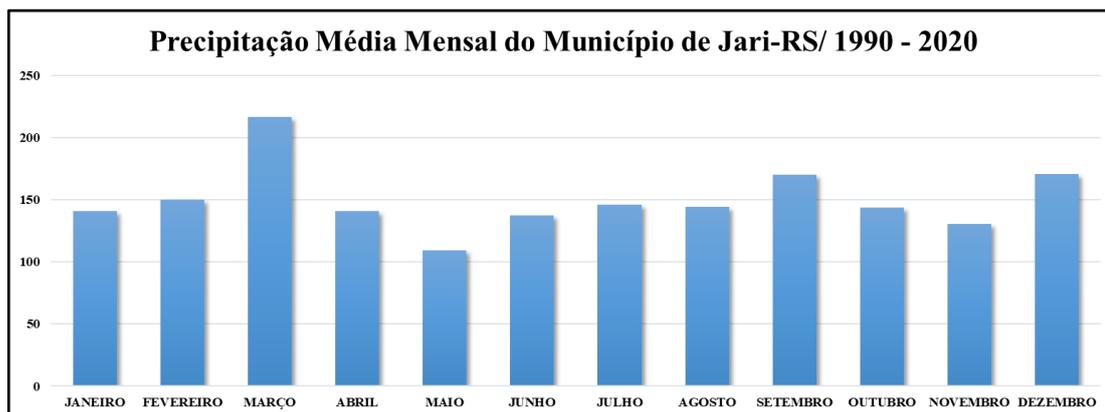
Org: Beilfuss, E. M. (2022)

¹⁰ De acordo com <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202204/04103730-relatorio-estiagem-06.pdf>

¹¹ Segundo <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/estiagens-e-secas>

Quanto à precipitação média mensal do município (Figura 28), destaca-se que os meses de março, setembro e dezembro marcam os mais chuvosos, respectivamente com 216 mm, 170 mm e 171 mm. Os meses de maio e novembro apresentam os menores índices com 109 mm e 130 mm.

Figura 28: Gráfico da Precipitação Média Mensal (1990 – 2020)



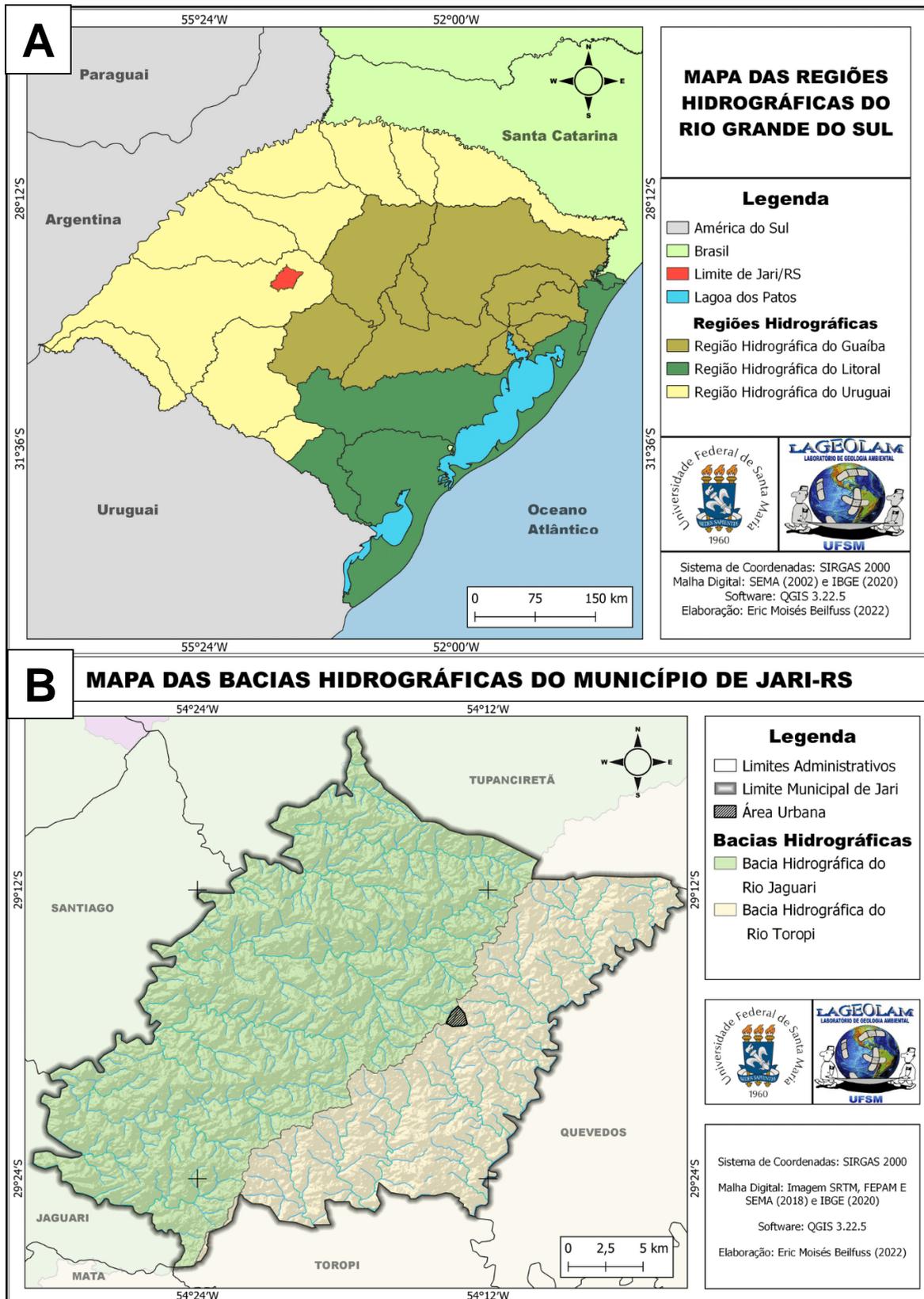
Fonte: Adaptado de Hidroweb (ANA)

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

8.7.2 ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM E DENSIDADE DE DRENAGEM

O município de Jari encontra-se totalmente na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, conforme é observado na Figura 29 A. Destaca-se que o RS possui outras duas regiões hidrográficas, a do Guaíba e do Litoral. O município pertence a duas grandes bacias hidrográficas do Rio Uruguai: a do Rio Jaguari ao oeste, cobrindo uma área de 565,09 km² e a Bacia Hidrográfica do Rio Toropi ao leste que cobre o restante da área do município (291,37 km²), conforme a Figura 29 B, podendo-se observar também que a porção central do município de Jari é um divisor de águas.

Figura 29: A- Mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul; B- Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

O município de Jari apresenta 10 principais subbacias hidrográficas que compõem a rede de drenagem (Figura 30), dentre elas, pode-se destacar: Arroio dos Negros (35,81 km²), Arroio

Lajeado Peixoto (23,46 km²), Arroio Lajeado Portão (38 km²), Arroio Lagoão (64,96 km²), Arroio Maria Inácio (66,64 km²), Rio Capivari (98,72 km²), Arroio Santiago (100,74 km²), Arroio São José Tujá (126,69 km²), e o Arroio Santana (155,69 km²). Além de outras subacias que possuem pequenas extensões e se caracterizam por serem de afluentes diretos dos rios Toropi e Jaguari.

Figura 30: Mapa das Subacias Hidrográficas



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

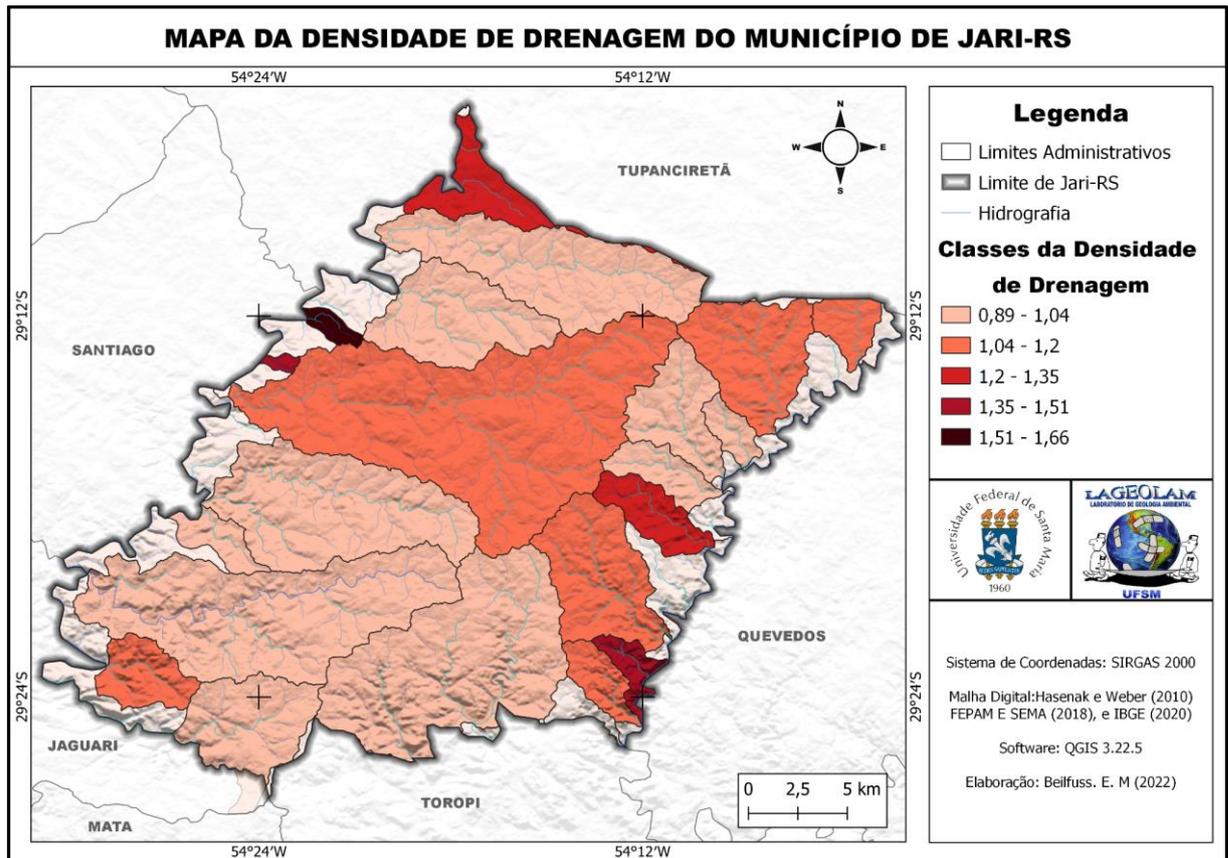
No que se refere a densidade de drenagem (Dd), conforme os dados da Quadro 04, ocorre variação entre 0,89 km/km² no Arroio Lagoão II até 1,66 km/km² em bacia de drenagem sem denominação (Figura 31). Segundo Back (2014) a Dd indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem, e considerando que maior parte das bacias hidrográficas de Jari estão na classe de densidade entre 0,89 - 1,04 pode-se afirmar que são bacias pobremente drenadas e com boa taxa de infiltração. A maior hierarquia fluvial encontrada foi de 4 para as bacias de drenagem do Arroio Capivari, Arroio Santana e Arroio São José Tujá II. A bacia hidrográfica do Arroio Santana soma o maior comprimento de drenagem, com 175,43 km.

Quadro 04: Classificação das Bacias Hidrográficas a Partir da Densidade de Drenagem

Nome da BH	Área (km ²)	Perímetro (km)	Hierarquia fluvial	Comprimento da Drenagem (km)	Densidade de drenagem (km/km ²)
Arroio Santo Inácio	18	42	2	23	1,27
Arroio São José Tujá	62	47	3	62,3	1,01
Arroio São José Tujá II	38	31	4	38,89	1,02
Arroio Santana	156	76	4	175,43	1,12
Arroio Santiago	69	44	3	71,96	1,04
Arroio Santiago II	9	17	2	8,40	0,93
Rio Capivari	99	60	4	102,27	1,03
Arroio Lagoão I	15	18	3	17,19	1,14
Arroio Lagoão II	34	30	3	30,31	0,89
Arroio Sampaio	94	52	3	91,75	0,97
-	10	16	2	11,52	1,15
Arroio Portão	38	32	3	42,92	1,12
Lajeado Maria Inácio	14	20	2	17,25	1,23
-	12	19	2	13,07	0,93
-	23	27	3	21,82	0,94
-	6	13	2	6,24	1,04
Arroio dos Negros	35	28	3	38,22	1,09
Lajeado Talovareta	9	14	2	10,72	1,19
-	4	9	2	5,56	1,39
-	4	12	2	6,64	1,66
-	7	18	2	10,10	1,44

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Figura 31: Mapa da Densidade de Drenagem

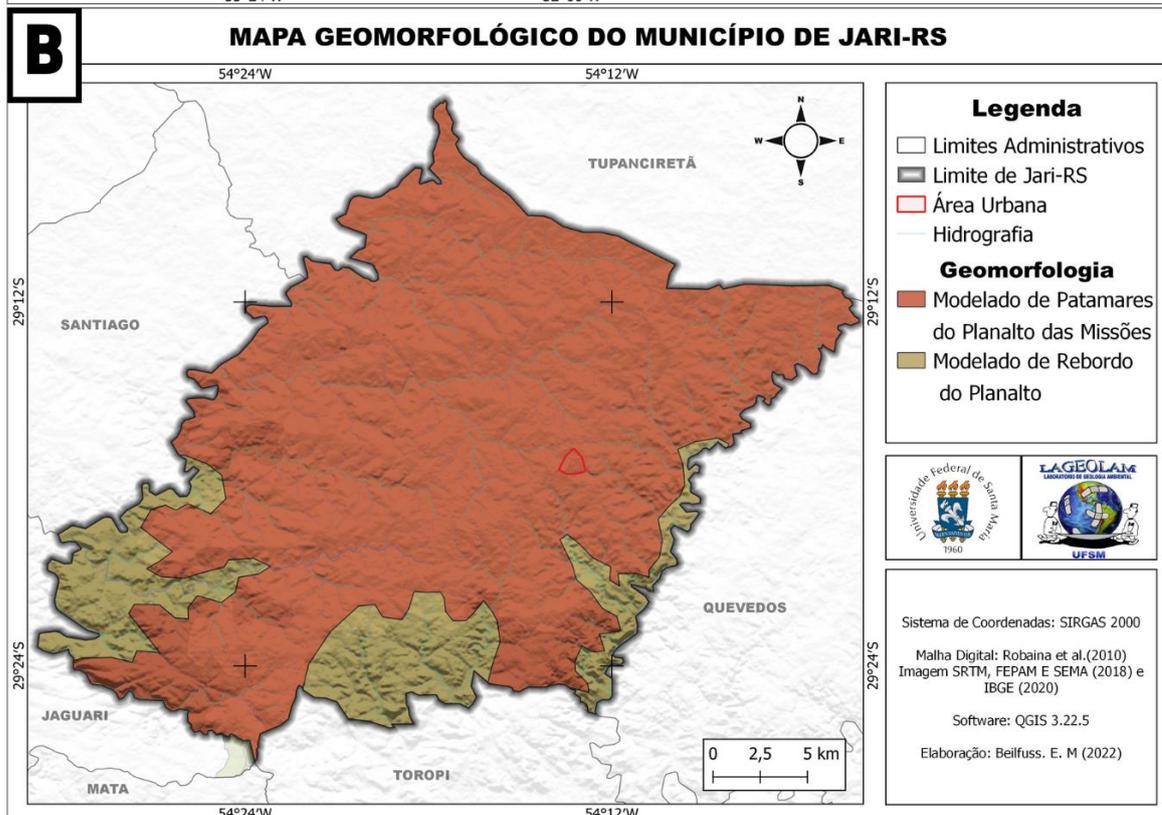
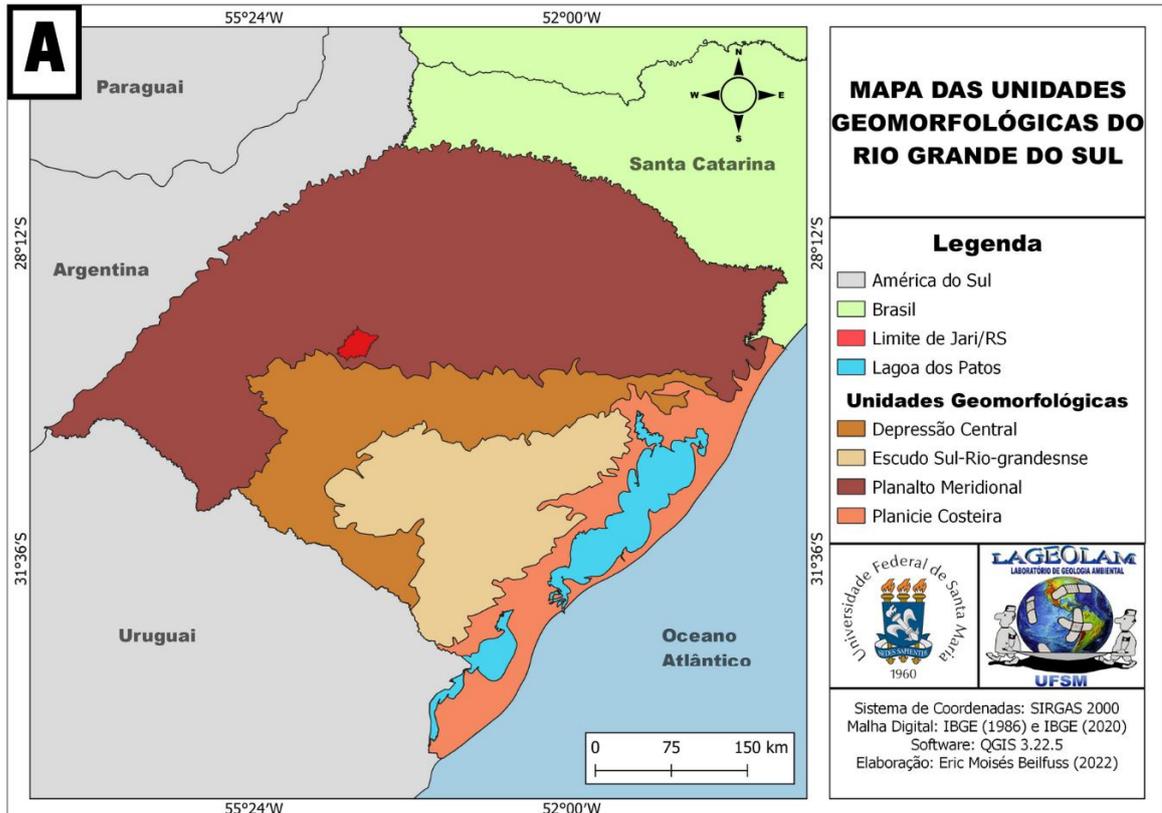


Fonte: Beilfuss, E. M (2022)

8.7.3 ANÁLISE DO RELEVO

O município de Jari está localizado dentro da unidade geomorfológica denominada Planalto Meridional (Figura 32 A), usualmente associado ao grande predomínio de declives suavizados e desníveis topográficos locais pouco pronunciados, formado principalmente por rochas vulcânicas de idade Mesozóica (Uareschi e Nummer 2014; Cheliz et. al 2020). Quanto a Geomorfologia, apresenta predominância de Patamares do Planalto das Missões, sendo que as porções mais declivosas ao sul demarcam o Rebordo do Planalto (Figura 32 B).

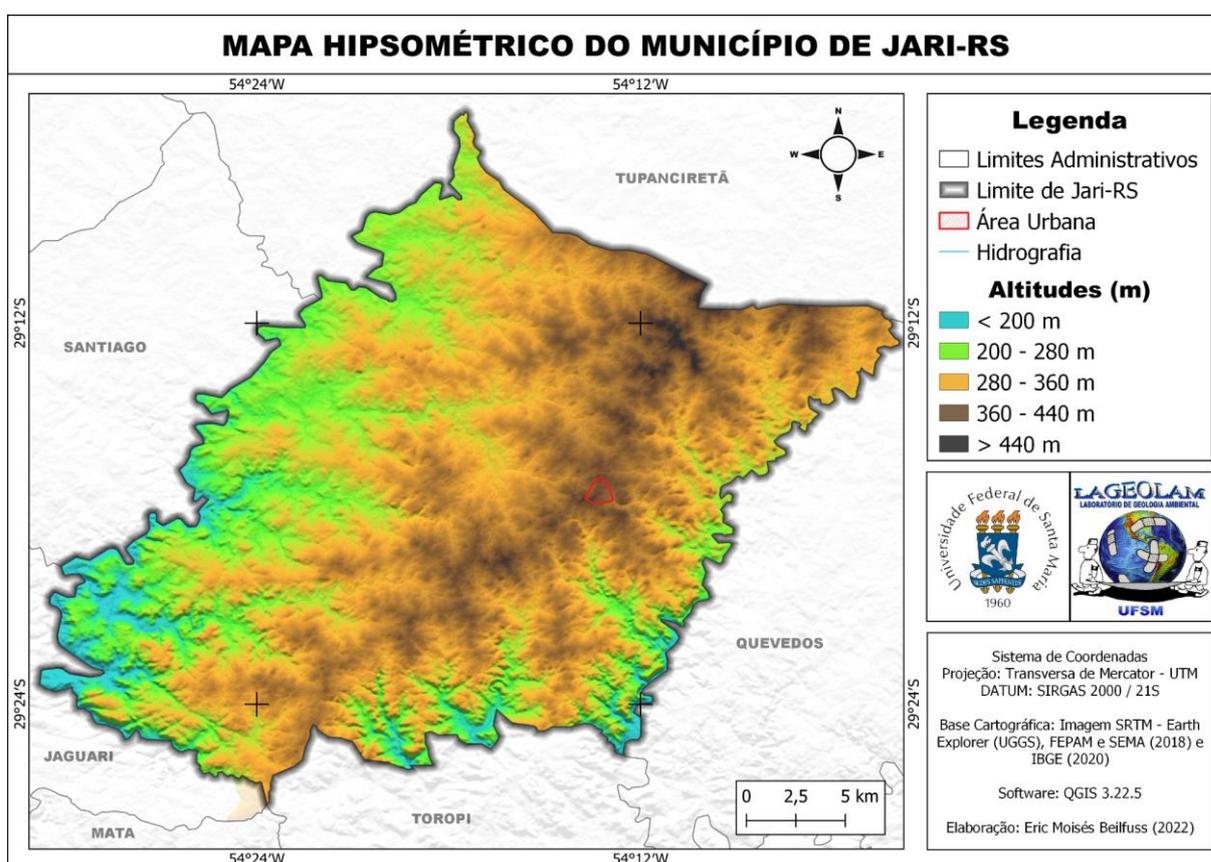
Figura 32: A- Mapa das Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul;
 B- Mapa Geomorfológico do Município de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

O município de Jari apresenta um relevo com cotas altimétricas que variam de 130 a 460 metros (Figura 33). As partes mais baixas do município podem ser encontradas nas regiões ao sul e sudoeste com altitudes menores de 200 metros (14 km²), ligadas ao entalhamento dos rios Jaguari (oeste) e Toropi (leste) que desaguam em sentido sul. Ademais, pode-se observar que as altitudes predominantes no município ocorrem entre o intervalo de 360 a 440 metros que abrangem uma área de 407 km² e estão localizadas em partes do sul ao norte, considerando-se bem distribuído em todo o território da área de estudo. A classe de 280-360 m ocupa uma área de 338 km². É mister destacar que uma das relevantes representações que podem ser realizadas a partir do relevo se referem aos mapas hipsométricos, vastamente empregados na interpretação do ambiente em diferentes escalas (Neto, 2020).

Figura 33: Mapa Hipsométrico de Jari-RS

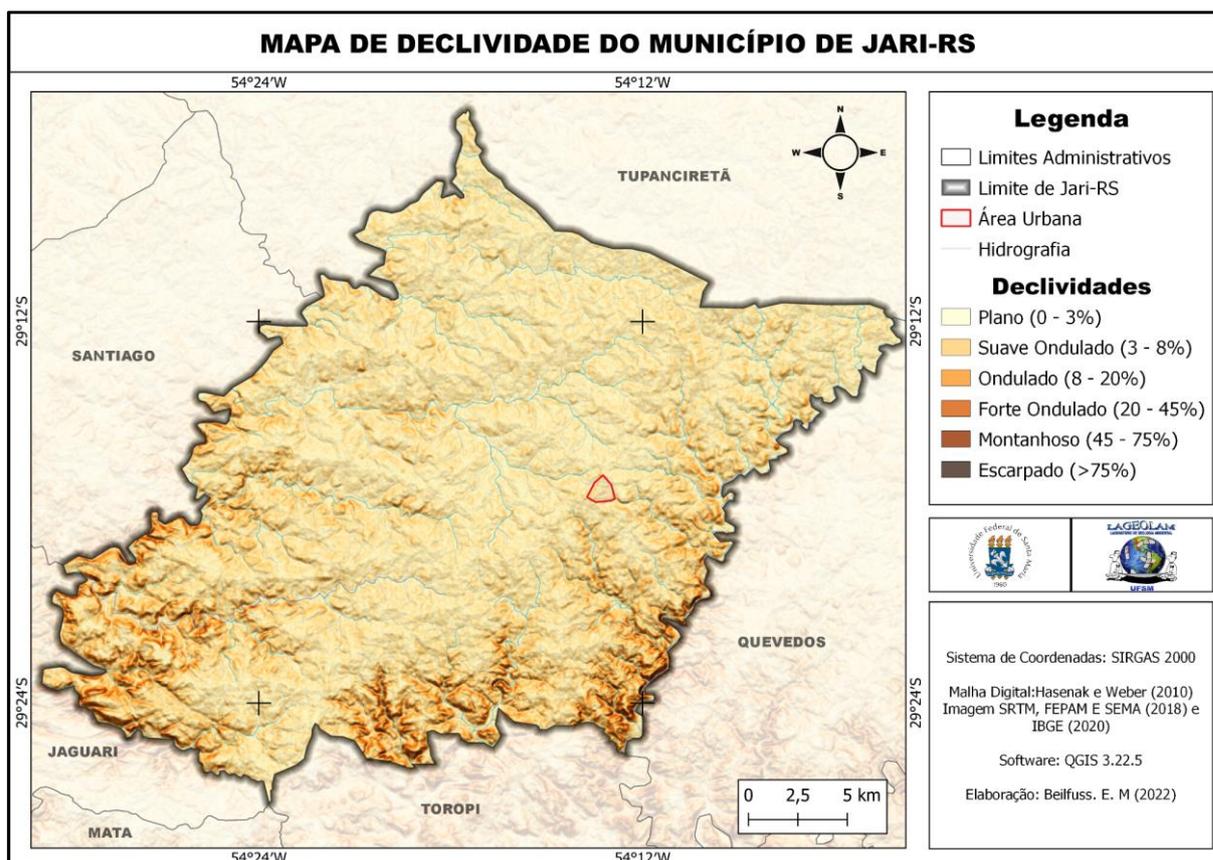


Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Com relação a declividade presente no município (Figura 34), pode-se observar que o intervalo de declividade que tem maior predominância é entre 3-8% (suave ondulado) que corresponde a uma área de 496 km², ocupando porções dos setores norte a sul do município. A classe de declividade entre 0-3% (plano) ocupa cerca de 190 km², situada principalmente nas

planícies de inundações dos canais de drenagem; enquanto a classe 8-20% (ondulado) corresponde a uma área de 153 km², em porções mais próximas dos rios Jaguari e Toropi, ligado ao entalhamento dos canais de drenagem.

Figura 34: Mapa de Declividade de Jari-RS



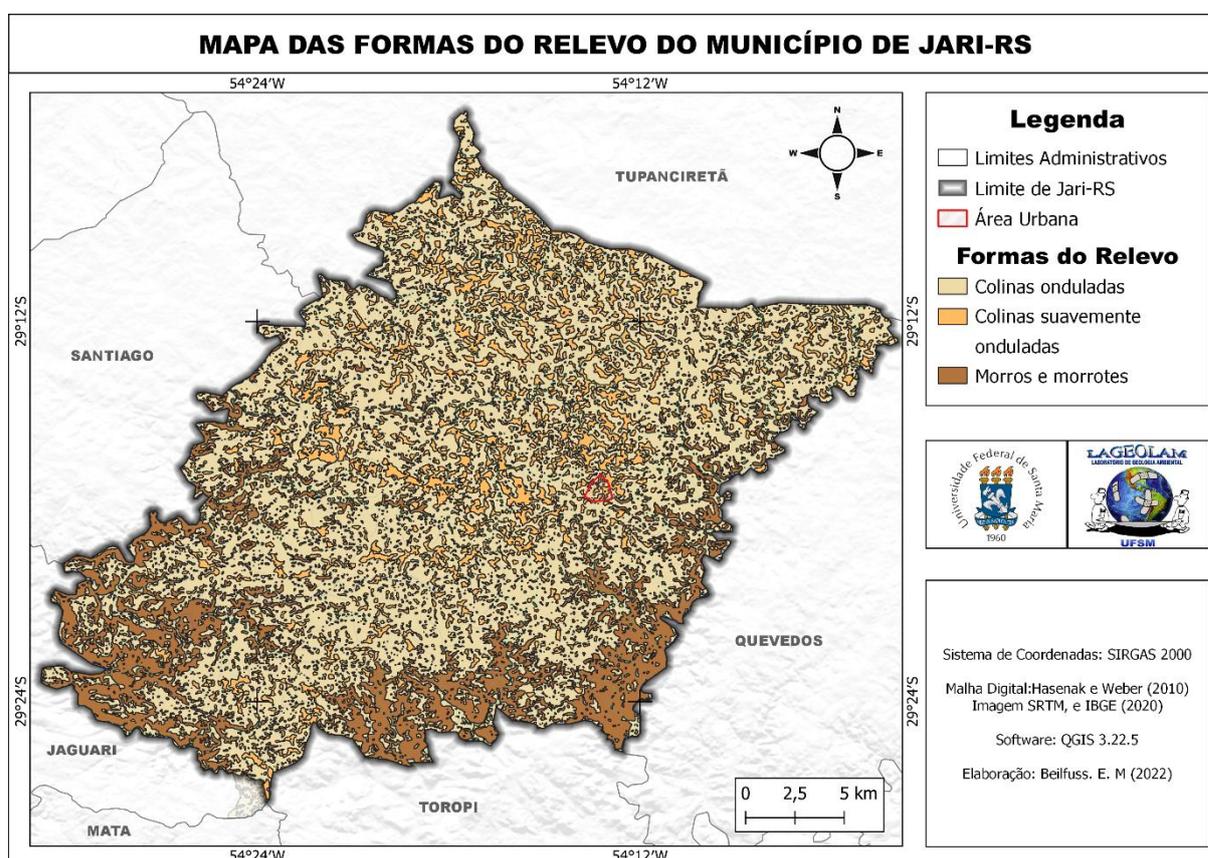
Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

A partir dos mapas de declividade ou clinográficos, é possível obter diferentes variáveis relevantes para o uso e ocupação da terra, sendo que muitos elementos jurídicos relacionados à essa questão têm no declive do terreno seu principal parâmetro de restrição, ademais é deveras importante o desenvolvimento da divisão (fatiamento) das classes de declividade para serem representadas para firmar o diálogo em prol do planejamento e gestão territorial (Neto 2020). Sendo assim, esse produto cartográfico se torna fundamental no planejamento e gestão ambiental do município.

No que se refere aos tipos de formas de relevo presentes, o município possui três: colinas onduladas, colinas suavemente onduladas e morros e morrotes. Com maior predominância, as colinas onduladas, representam mais de 64,9% do território (556 km²) e abrangem desde as regiões do norte do município até ao sul, como é ressaltado na Figura 35, e são caracterizadas

por possuírem declividades que variam entre 5% e 15%, além das amplitudes que chegam a 100 metros entre classes hipsométricas de 350 a 450 metros. Já as colinas suavemente onduladas, representam 17,7% do território (152 km²) e estão localizadas em regiões com elevações topográficas que superam os 450 metros, além disso possuem declividades que variam entre 5 e 15% em porções que se espalham por todo o município (Figura 35). Representando 17,4% do total da área de estudo, estão as associações de morros e morrotes (149 km²), localizadas em regiões ao sudoeste e sudeste do município (Figura 35), apresentando características de um relevo com declividades superiores a 15%, ocorrendo principalmente em regiões com altitudes entre 250 e 350 metros, no Rebordo do Planalto.

Figura 35: Mapa das Formas de Relevo de Jari-RS

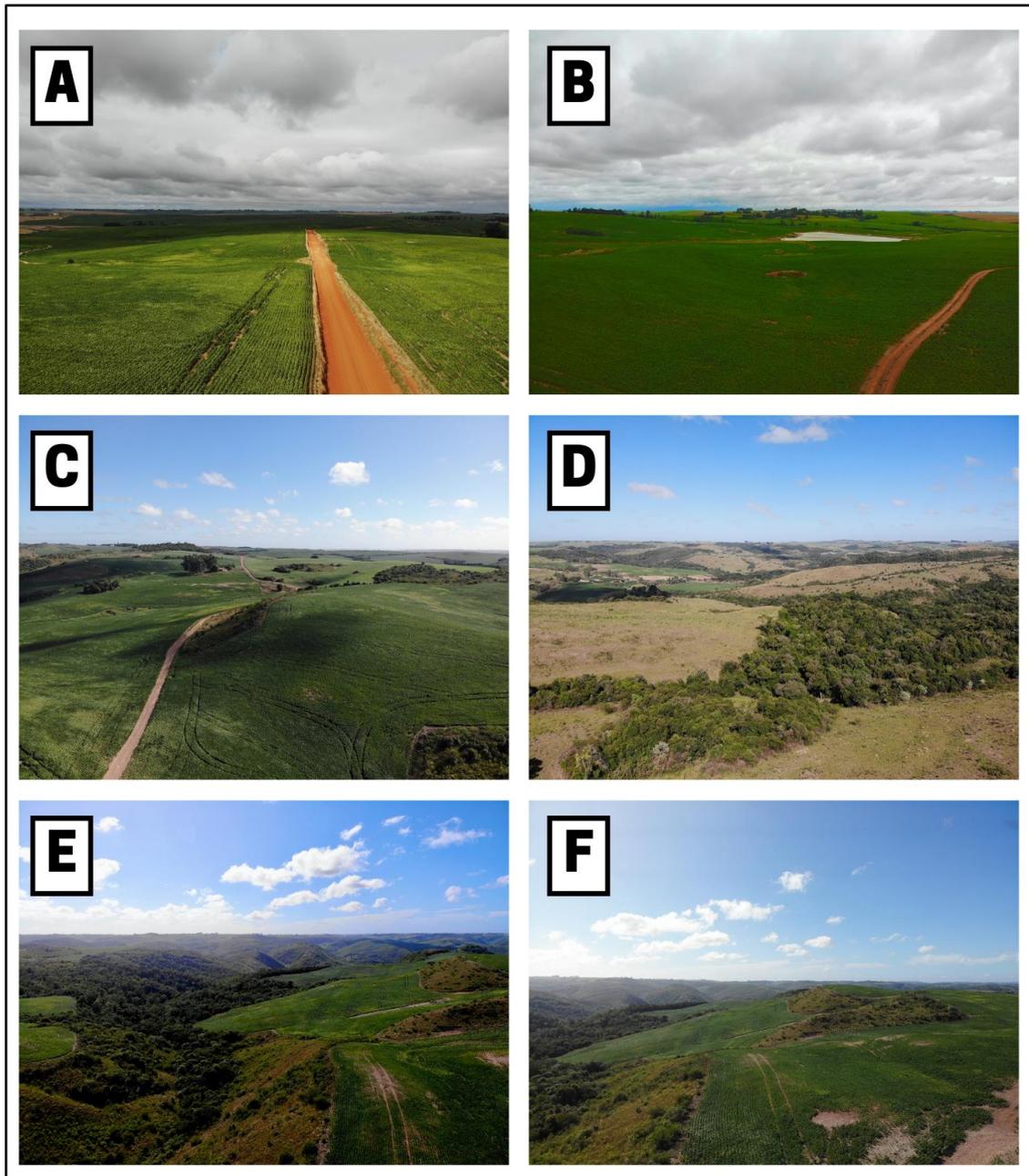


Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

A partir do trabalho de campo, pode-se observar as formas de relevo presentes no município de Jari-RS, onde nas Figuras 36 A e 36 B têm-se as colinas suavemente onduladas, em porções ao norte da área de estudo e ocupadas com a LULC de soja. Já as Figuras 36 C e 36 D representam as colinas onduladas nas porções noroeste e nordeste e ocupadas com

formação campestre e soja; e as Figuras 36 E e 36 F localizadas em regiões de limite com outros municípios, representam os morros e morrotes com transição para as colinas onduladas. Destaca-se que as porções mais declivosas nas fotografias 36 E e 36 F são ocupadas por vegetação.

Figura 36: Mosaico de Fotografias representando as formas do relevo classificadas

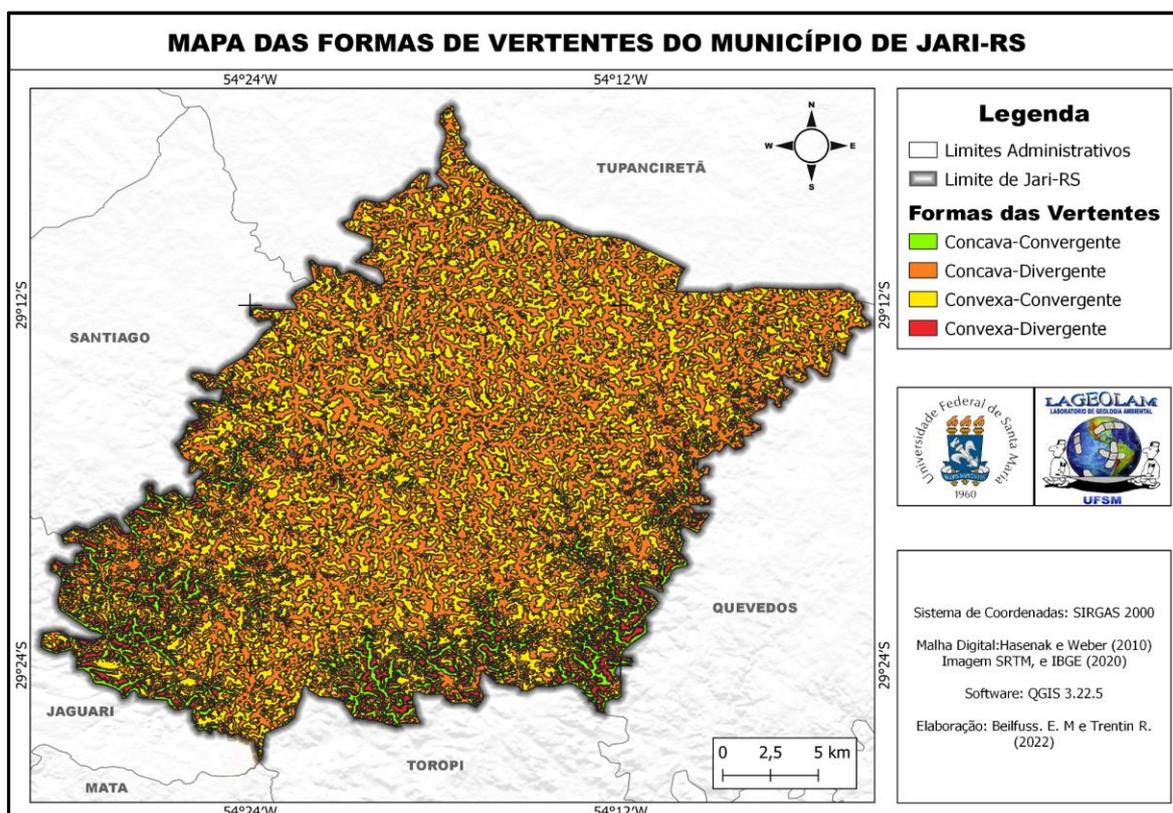


Fonte: Acervo do Autor (2022)

A partir do cruzamento dos atributos topográficos das vertentes (perfil e plano de curvatura) foi possibilitada a identificação de quatro formas de vertentes no município de Jari-RS (Figura 37). Portanto, é mister destacar o perfil Côncavo com o plano divergente que possui maior abrangência na área de estudo (423 km²), dispersos principalmente em áreas do Norte até o Sul do município, conforme pode-se observar na Figura 37, e estão diretamente associados a nascentes em relevo de colinas suaves e áreas planas.

Já o perfil convexo com o plano convergente, representa 41,5% do total da área do município, abrangendo áreas espalhadas pela área de estudo (Figura 37), com características de drenagens de áreas planas e de colinas suaves, também classificadas como coletoras de água. O terceiro tipo de vertente, está associado a um perfil côncavo e um plano convergente, abrangendo um total de 5,3% do total da área, localizadas principalmente em colinas suaves com maior altitude nas regiões sudoeste e sudeste do município (Figura 37). E o último tipo, destaca-se o perfil convexo com o plano divergente, que representam apenas 3,9% do território, que estão diretamente ligados a porções de morros, morrotes e colinas onduladas, que formam interflúvios, principalmente nas regiões ao sul do município na porção de Rebordo do Planalto (Figura 37).

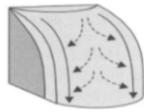
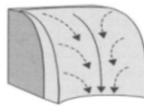
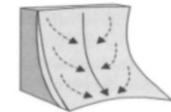
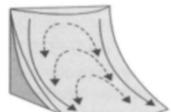
Figura 37: Mapa das Formas de Vertentes de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M (2022)

A partir do Quadro 05, abaixo, é possível observar com maior detalhamento as características presentes de cada tipo de vertente presente no município de Jari-RS, a partir de representações propostas por Hugget (1975).

Quadro 05: Classificação das Formas de Vertentes do Município de Jari-RS

Perfil	Plano	Área em km ²	Porcentagem (%)	Representação
Convexo	Divergente	33	3,9 %	
Convexo	Convergente	355	41,5%	
Côncavo	Divergente	423	49,4 %	
Côncavo	Convergente	45	5,3 %	

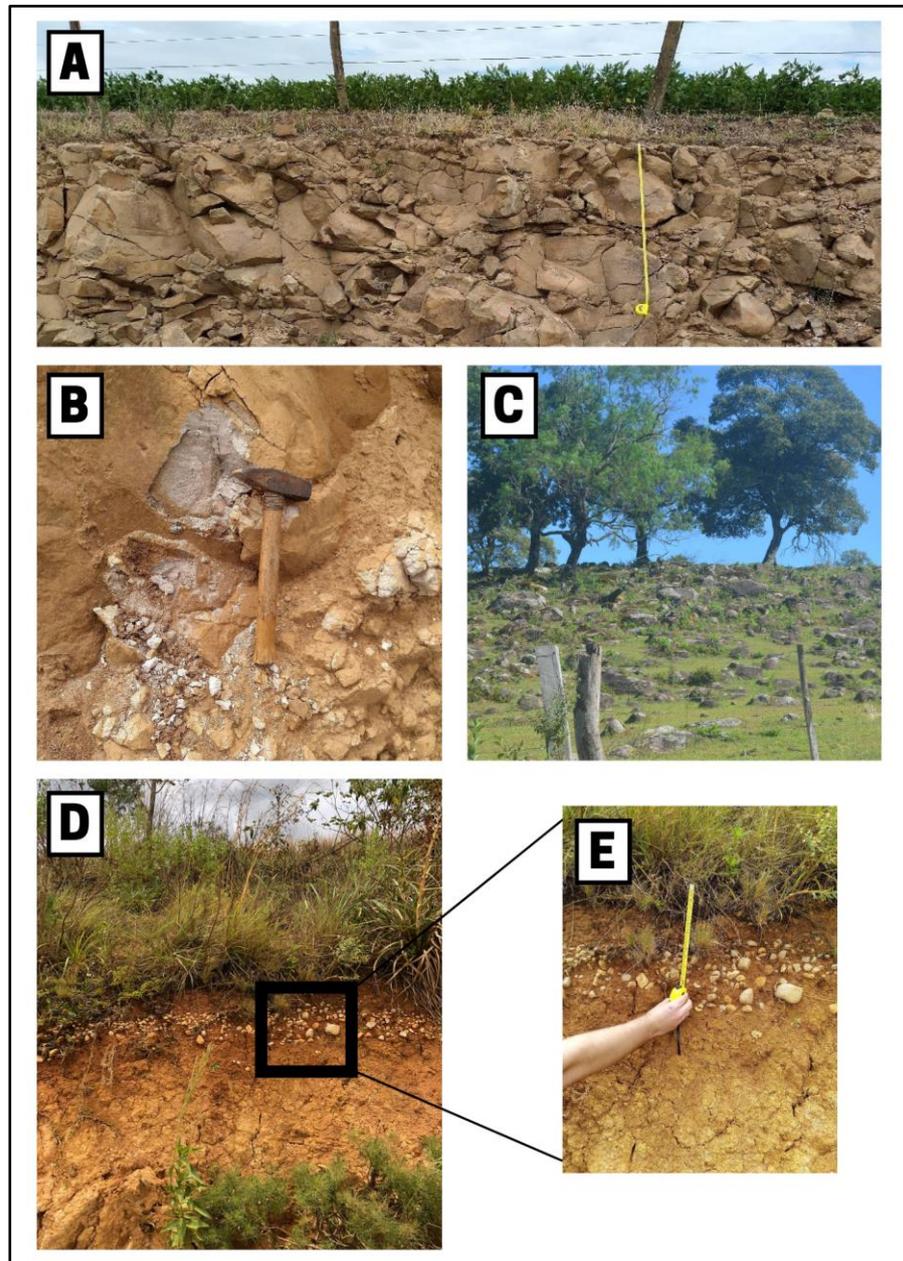
Org: Beilfuss, E. M. (2022)

8.7.4 ANÁLISE DA GEOLOGIA E SOLOS E RELAÇÃO COM O RELEVO

A geologia presente no município tem predomínio de rochas vulcânicas básicas, como é ressaltado na Fotografia 38 A (-29°26'87"; -54°21'14") podendo ocorrer algumas rochas ácidas em determinadas partes da área de estudo. Na fotografia 38 B (29°23'86"; -54°20'32") é possível verificar o processo de intemperismo na rocha, sendo possível quebrá-la com o martelo geológico. Em 38 C é possível visualizar o afloramento de rochas, na porção sul do município, com LULC de pastagem. Nas fotografias 38 D e 38 E (29°21'22"; -54°18'20") é possível

visualizar também o processo de intemperismo da rocha, com preservação de linha de seixos, que demarcam os topos de derrames.

Figura 38: Mosaico de Imagens retratando a Geologia do Município de Jari-RS

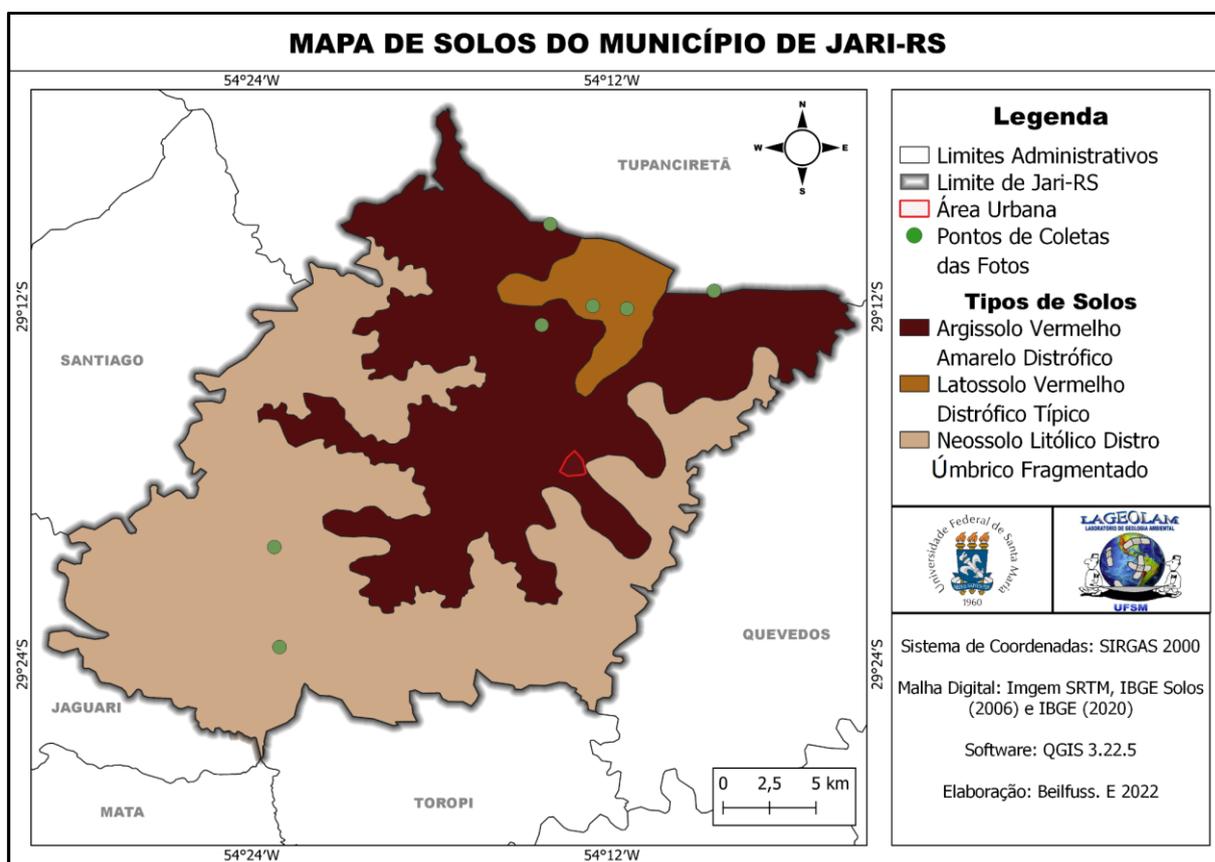


Fonte: Acervo do Autor (2022)

Sendo assim, as litologias influenciam o desenvolvimento dos solos que ocorrem na superfície terrestre, sendo assim a ferramenta base para os estudos ambientais (Trentin et al 2015; Dotto 2022). Nesse viés, o município de Jari (RS) apresenta predominância de três principais tipos de solos: o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, o Latossolo Vermelho

Distrófico Típico e o Neossolo Litólico Distro-Úmbrico Fragmentado, conforme é ressaltado na Figura 39.

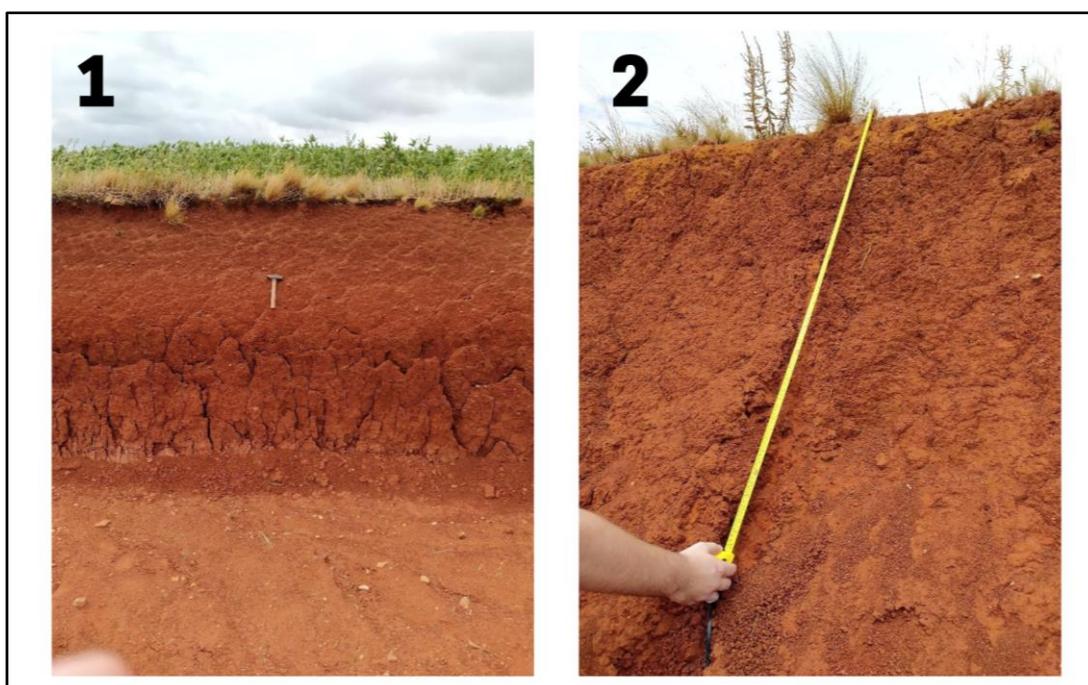
Figura 39: Mapa de Solos de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Os Argissolos estão localizados em áreas do centro até o nordeste e noroeste do município, com uma área de 331,28 km², tem como principal característica a presença do horizonte B textural de argila (Figura 40 - 1), outrossim, é mister destacar que segundo Santos et al (2019) estes solos são de forma geral profundos e muito bem drenados, apresentando cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas, que ocorre principalmente em relevos suaves e ondulados na Depressão Central, Campanha e na Encosta do Planalto Meridional do RS. Além disso, o autor salienta, que a textura desta classe de solo, pode variar de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este (Santos et al 2018).

Figura 40: 1- Fotografia da Transição abrupta entre os horizontes A e Bt do Argissolo;
2- Fotografia da Medição do tamanho do perfil do Argissolo



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Os Latossolos ocupam somente uma área de 39,45 km² em porções ao norte com divisa no município de Tupanciretã, possuindo características associadas a solos bem profundos com relevante grau de intemperismo e associados ao relevo de colinas. Salienta-se que que os Latossolos apresentam uma sequência de horizontes A-Bw-C com pouca diferenciação nas transições (Figura 41). Pode-se perceber que a característica de profundidade está relacionada ao relevo suave, se tornando um fator benéfico para a produção agrícola, desde que detenha a correção da fertilidade do solo com aplicações de adubos e calcário, tanto para culturas de inverno como para de verão (Santos et al 2018).

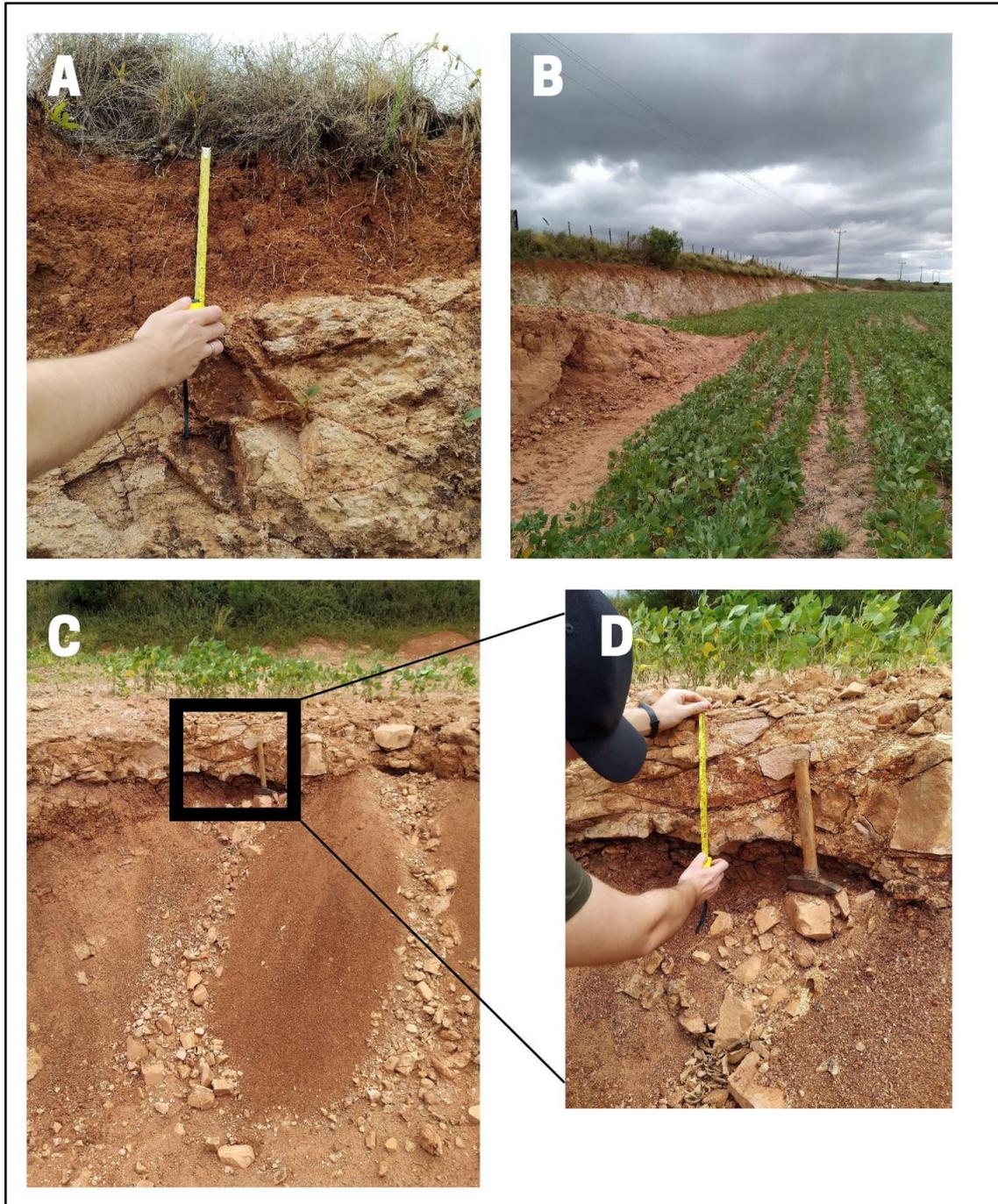
Fonte 41: Fotografia do Perfil de Latossolo



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Além disso, há a ocorrência dos Neossolos, que predominam no município, totalizando uma área de 485,27 km², que abrange principalmente porções do oeste e norte até o sul da área de estudo (Figura 42). O perfil de solo na estrada (Fotografias 42 A, C e D) demonstram um horizonte pouco desenvolvido com cerca de 40 cm. Conforme Santos et al (2018) possuem características de solos pouco desenvolvidos e em sua maioria rasos a partir de uma formação bem recente, que podem ser encontrados em diferentes condições de relevo e de drenagem, onde em áreas de relevo suave e ondulado utiliza-se para pastagens permanentes e em regiões com o relevo fortemente ondulado utiliza-se para o reflorestamento. Porém, com o passar dos anos no município Jari, este solo vem sendo amplamente utilizado para o cultivo da soja (Fotografias 42 B, C e D) como forma de aumento da produção e da economia local.

Figura 42: Mosaico de Fotografias com a presença de Neossolos



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Outrossim, é mister destacar durante a saída de campo, foi possível observar que os Neossolos Regolíticos podem aparecer em algumas porções do sul do município, porém não foram mapeados devido a escala espacial utilizada; ainda com base em campo, observou-se que há o aparecimento de associações de solos, como é caso do Neossolo Litólico com o Latossolo Vermelho (Figura 43). Evidentemente, nos perfis de solo encontrados nas estradas percorridas

em campo, observa-se que o modelado do relevo configura associações de solo de acordo com a posição na vertente.

Figura 43: Associações de Neossolo Litólico com o Latossolo Vermelho



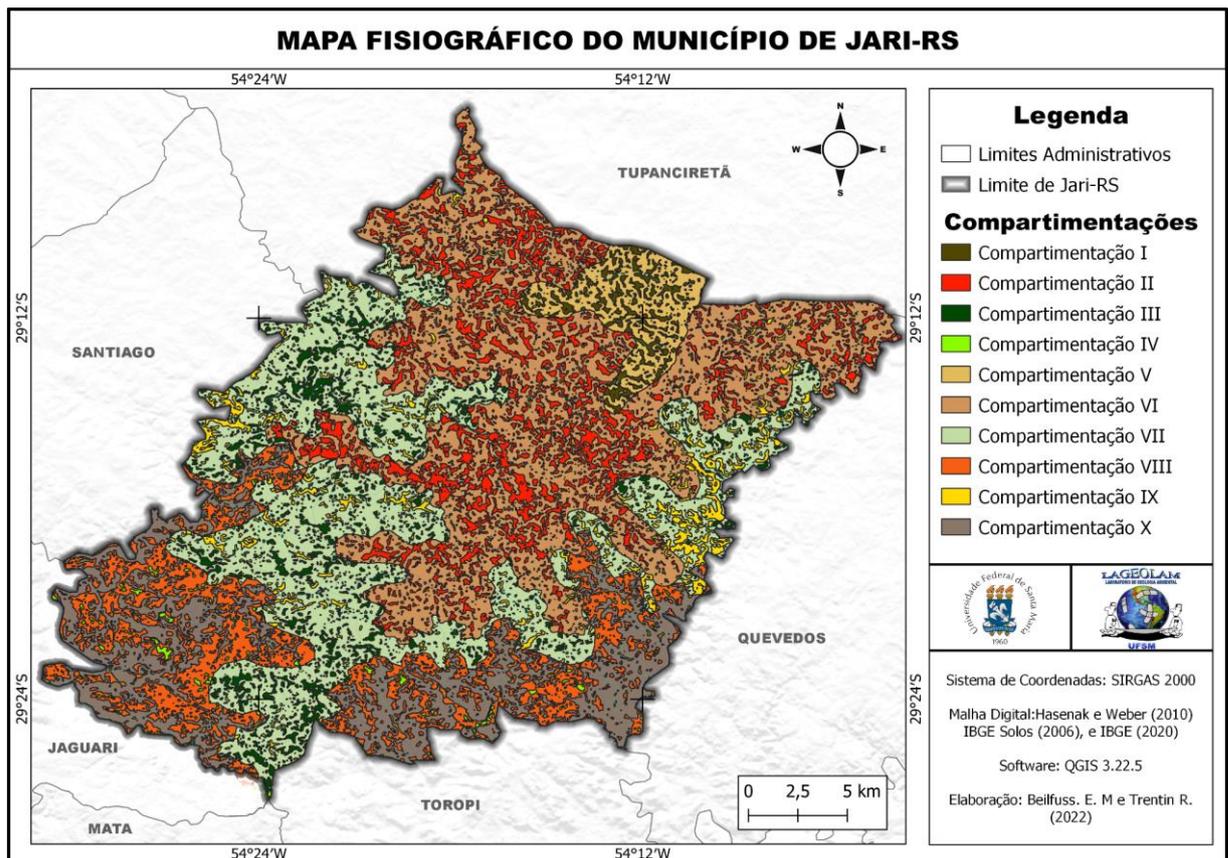
Fonte: Acervo do Autor (2022)

A partir da análise dos tipos de solos presentes na área de estudo, a geologia e também as formas do relevo, foi possível desenvolver o mapa com características fisiográficas do município, onde dentre elas pode-se destacar 10 compartimentações, conforme é ressaltado na Figura 44. Destacando-se a compartimentação VI: Colinas Onduladas com Rochas Vulcânicas Ácidas em Argissolos, que possuem maior abrangência no município, com uma área de 229 km² (26,8%), localizadas principalmente nas porções centrais e que se dispersam para as porções noroeste e nordeste.

Outra compartimentação que possui uma área de 201 km² (23,5%), é a VII, intitulada de Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos, localizadas principalmente em porções do oeste e leste do município e destacando algumas porções do sul. Já a compartimentação X, os Morros e Morrotes em Rocha Vulcânica Básica com Neossolos, totalizam uma área de 111 km² (12%), abrangendo regiões ao sudeste e sudoeste da área de estudo, ressaltando aquelas que fazem divisa com os municípios de Quevedos, Toropi, Mata e Santiago, como é ressaltado na Figura 44. Na compartimentação VIII, encontram-se as Colinas

Onduladas em Rochas Vulcânicas Básicas com Neossolos, possuindo uma área de 97 km² (11,3%) em porções principalmente no sentido sudoeste do município, e também em algumas partes ao sudeste (Figura 44).

Figura 44: Mapa Fisiográfico de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Com uma área predominantemente de 96 km² (11,2%), destaca-se a compartimentação II, as Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas com Argissolos que se localizam em pequenas porções ao longo da região central do município e se estendem em parte ao noroeste e nordeste (Figura 44). Outra compartimentação de extrema importância, são as Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos, classificada pelo número III, destacando-se uma área de 38 km² (4,4%), em pequenas porções ao oeste da área de estudo, expandindo-se ao sul e também em algumas porções ao leste em pequenas porções ao oeste da área de estudo, expandindo-se ao sul e também em algumas porções ao leste. Já a compartimentação IX, os Morros e Morrotes em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos, representam 37 km² (4,3%) de área e estão localizados principalmente em pequenas porções que fazem limite com os

municípios de Santiago (oeste) e também de Quevedos (leste), conforme é ressaltado na Figura 45.

Já nas compartimentações com presença de Latossolo, há menor área: V, as Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Ácidas com Latossolos, e I, as Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Ácidas com Latossolos, respectivamente com áreas de 28 km² (3,3%) e 12 km² (1,4%), estão localizadas na região norte do município (Figura 44). Por conseguinte, a compartimentação IV com menor predominância na área de estudo, são as Colinas Suaves com Rochas Básicas em Neossolos possuindo apenas 7 km² (0,8%) de extensão de área, localizadas em pequenas porções ao sudoeste e sudeste do município (Figura 44). Através do Quadro 06, pode-se observar as principais características em resumo das compartimentações e suas devidas áreas no município.

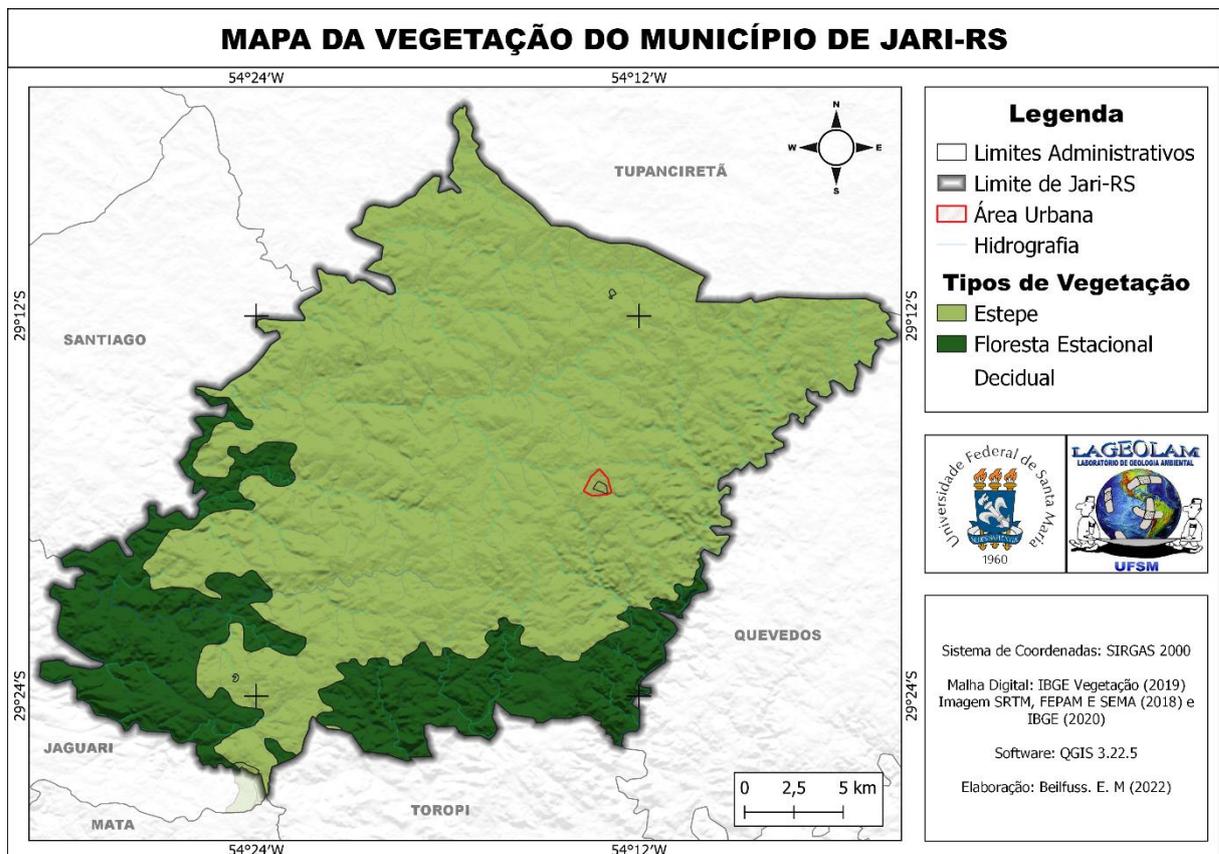
Quadro 06: Classificações das Compartimentações do Mapa Fisiográfico

Compartimentação	Classe	Área em km ²	Porcentagem (%)
I	Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Ácidas com Latossolos	12	1,4
II	Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Básicas com Argissolos	96	11,2
III	Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos	38	4,4
IV	Colinas Suaves em Rochas Vulcânicas Básicas com Neossolos	7	0,8
V	Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Ácidas com Latossolos	28	3,3
VI	Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Ácidas com Argissolos	229	26,8
VII	Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos	201	23,5
VIII	Colinas Onduladas em Rochas Vulcânicas Básicas com Neossolos	97	11,3
IX	Morros e Morrotes em Rochas Vulcânicas Ácidas com Neossolos	37	4,3
X	Morros e Morrotes em Rochas Vulcânicas Básicas com Neossolos	111	12

8.7.5 VEGETAÇÃO ORIGINAL E O LULC ATUAL

A Formação Vegetal predominante do município de Jari, se divide em dois principais tipos, a Estepe, que abrange mais da metade do território com uma área 662,49 km², ocupando porções mais planas; e a presença da Floresta Estacional Decidual, que se localizada na porção Sul em áreas mais declivosas, com uma área de 193,51 km² (Figura 45).

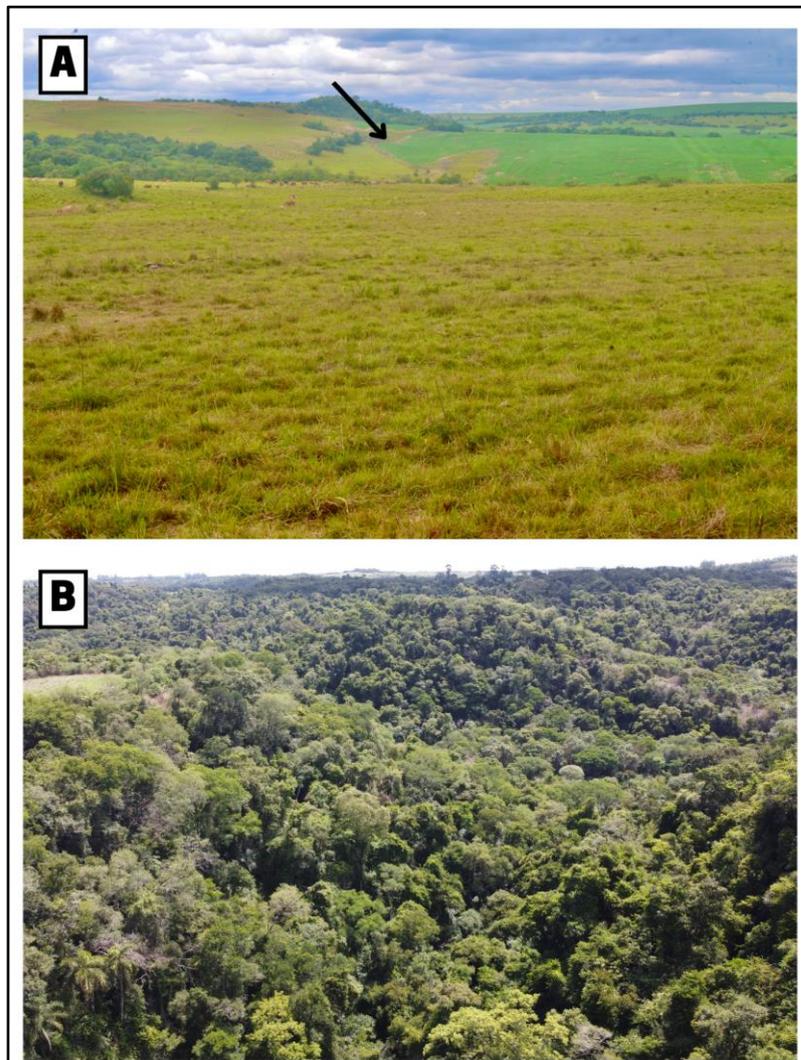
Figura 45: Mapa da Vegetação de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Vale destacar que as formações vegetais do município apresentam degradação, principalmente na porção de estepe, pois estas estão ligadas à pecuária ou foram substituídas pela produção agrícola, onde os produtores estão desenvolvendo culturas, dentre elas, a soja, milho e arroz. Na Figura 46 A, pode-se observar uma vasta vegetação de estepe em um local de relevo plano, com o uso para a pecuária extensiva, e ao fundo a presença da produção de soja, conforme é observado a partir da seta; outrora na Figura 46 B, pode-se observar a presença de uma vegetação composta por árvores de grande porte associadas a alta declividade das porções do Rebordo do Planalto se configurando na floresta estacional decidual.

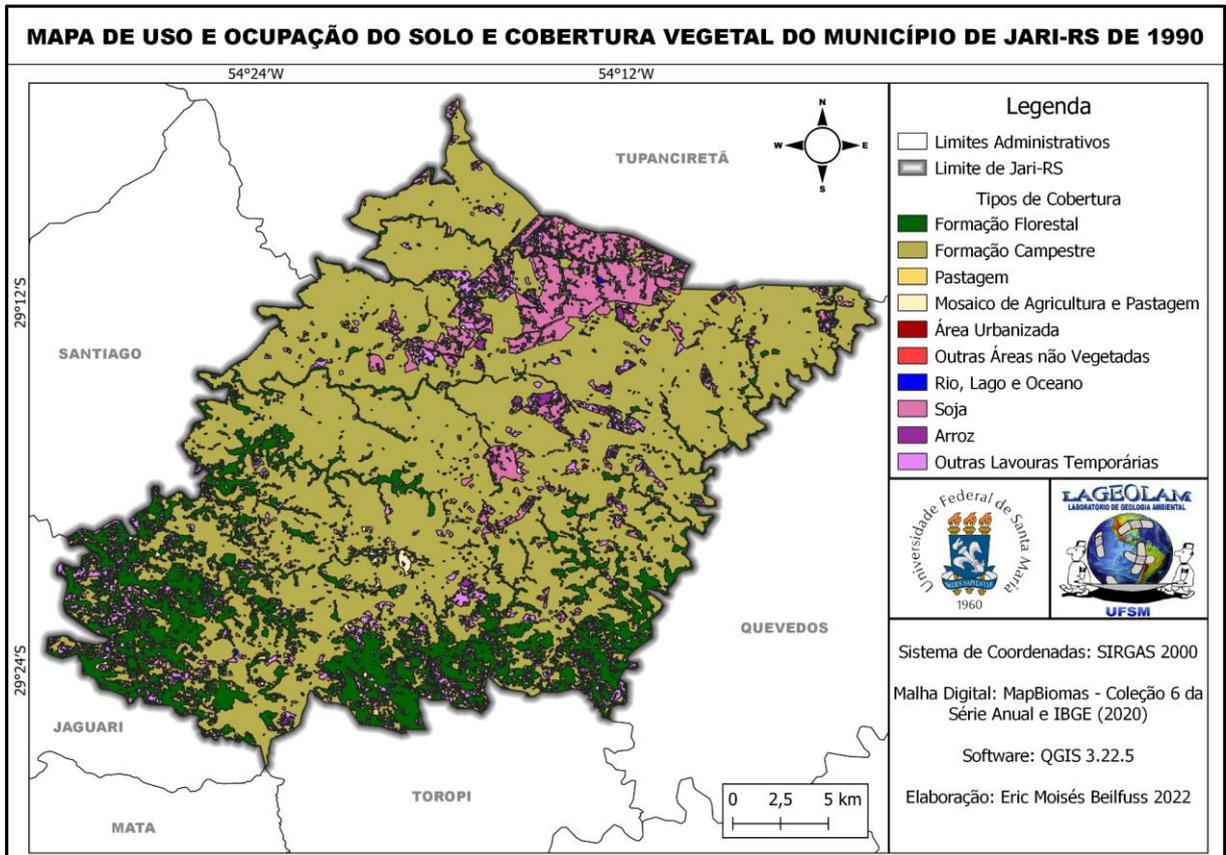
Figura 46: A- Fotografia com a presença da Formação Vegetal Estepe, ao fundo lavouras de soja representadas pela seta; B- Fotografia com a presença de Florestas Estacionais Deciduais.



Fonte: Acervo do Autor (2022)

No que se refere ao LULC, o mapa de uso e cobertura da terra do município de Jari no ano de 1990 (Figura 47) - antes da emancipação do município - demonstra a formação florestal (158,91 km²) localizada no setor mais ao sul do município; a formação campestre (581,40 km²) que possui a maior predominância; bem como a produção de soja que se concentrava em partes mais ao norte, totalizando 50,24 km²; ademais há a presença de outras coberturas presentes em pequenos setores, como a pastagem, arroz, áreas com lavouras temporárias, e alguns mosaicos de agricultura e pastagem.

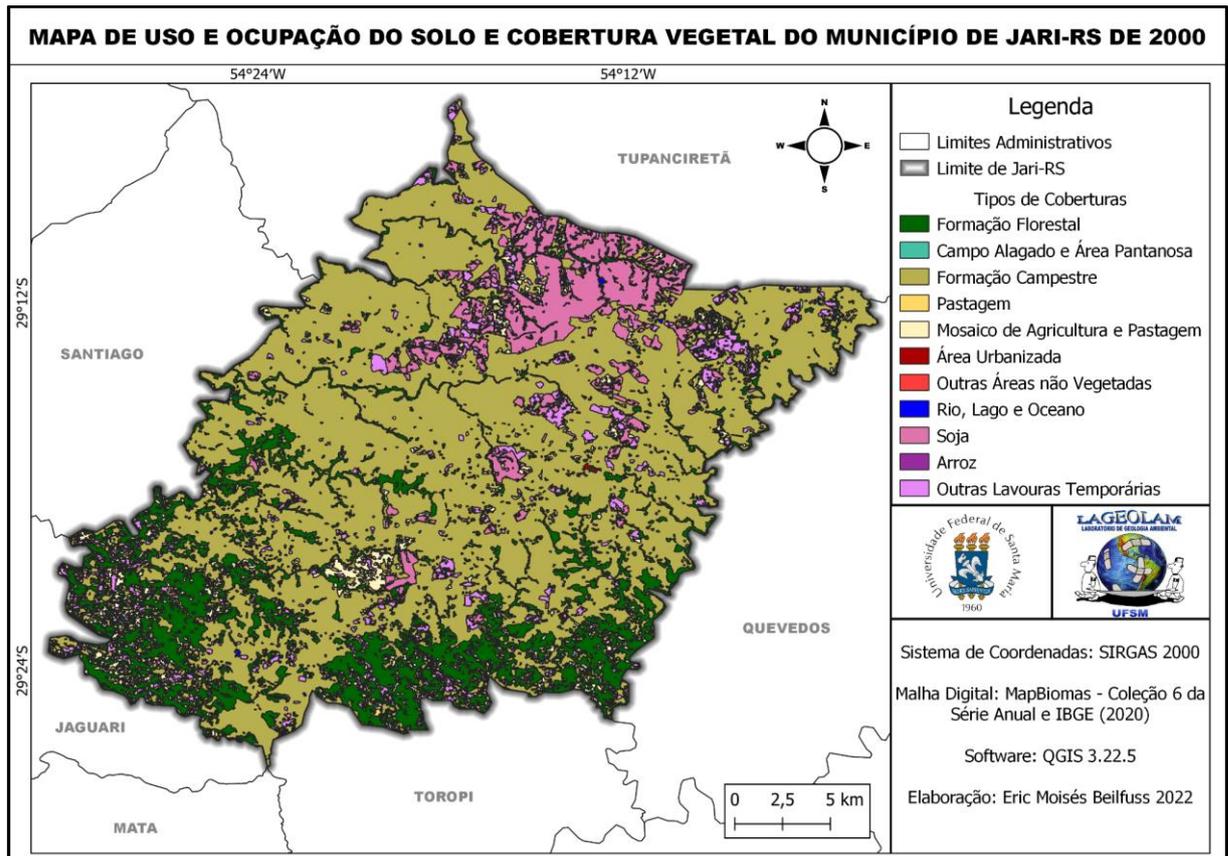
Figura 47: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (1990)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Quanto ao uso e cobertura da terra do ano de 2000 (Figura 48), quando o município já possuía cinco anos de sua emancipação, ocorreu o aumento de terras com a produção de soja em pequenos setores nas partes tanto ao leste como ao oeste do município e algumas áreas da porção central, totalizando uma área de 62,11 km²; além disso pode-se perceber um relativo aumento de áreas de mosaico de agricultura e pastagem de 27,81 km² para 56,68 km² o que se relaciona a presença dos assentamentos rurais; e algumas lavouras temporárias que expandiram em pequenos setores pelo município.

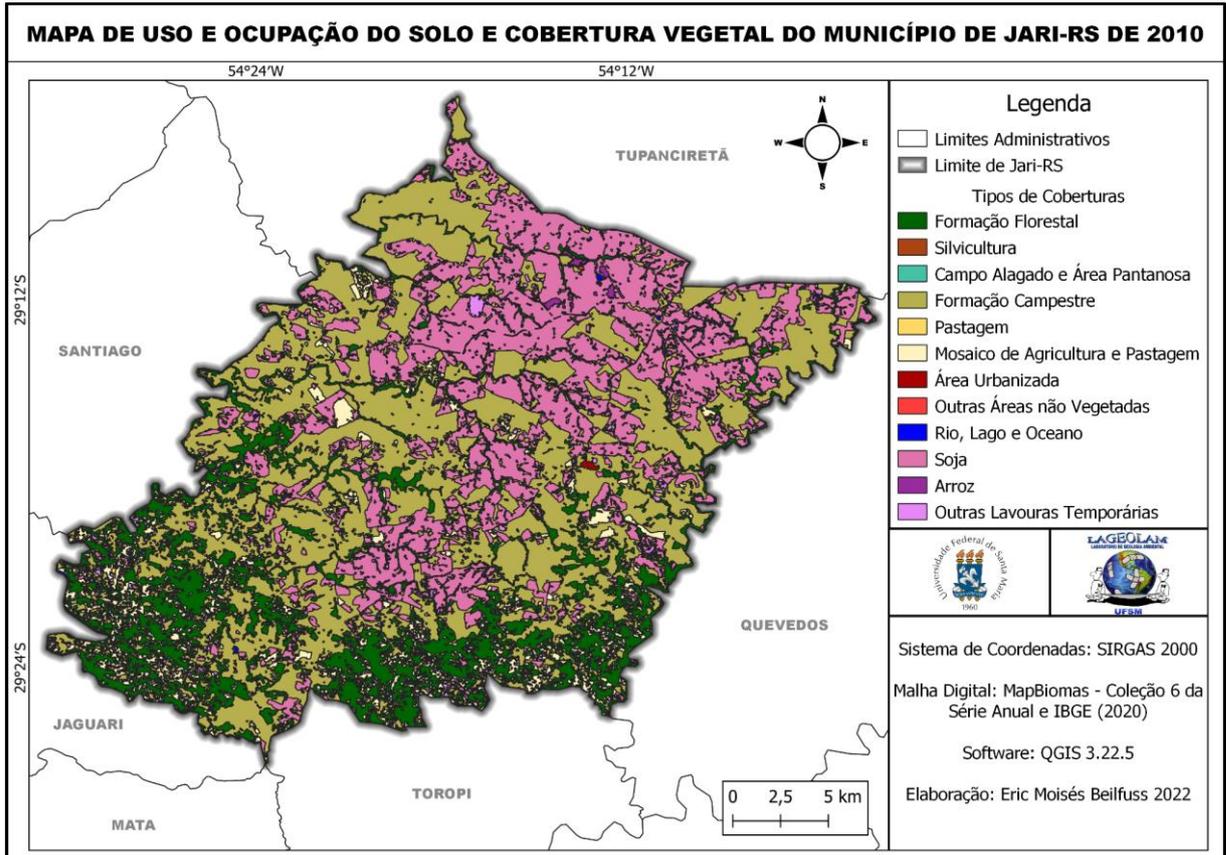
Figura 48: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2000)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

No ano de 2010 (Figura 49) observa-se o aumento na produção de soja, expandindo-se para o centro e chegando em algumas porções do sul do município com uma área de 234,95 km². Por outro lado, a formação campestre apresentou uma redução de 208,96 km² de área em relação a 1990, passando a ter somente 372,44 km² em 2010.

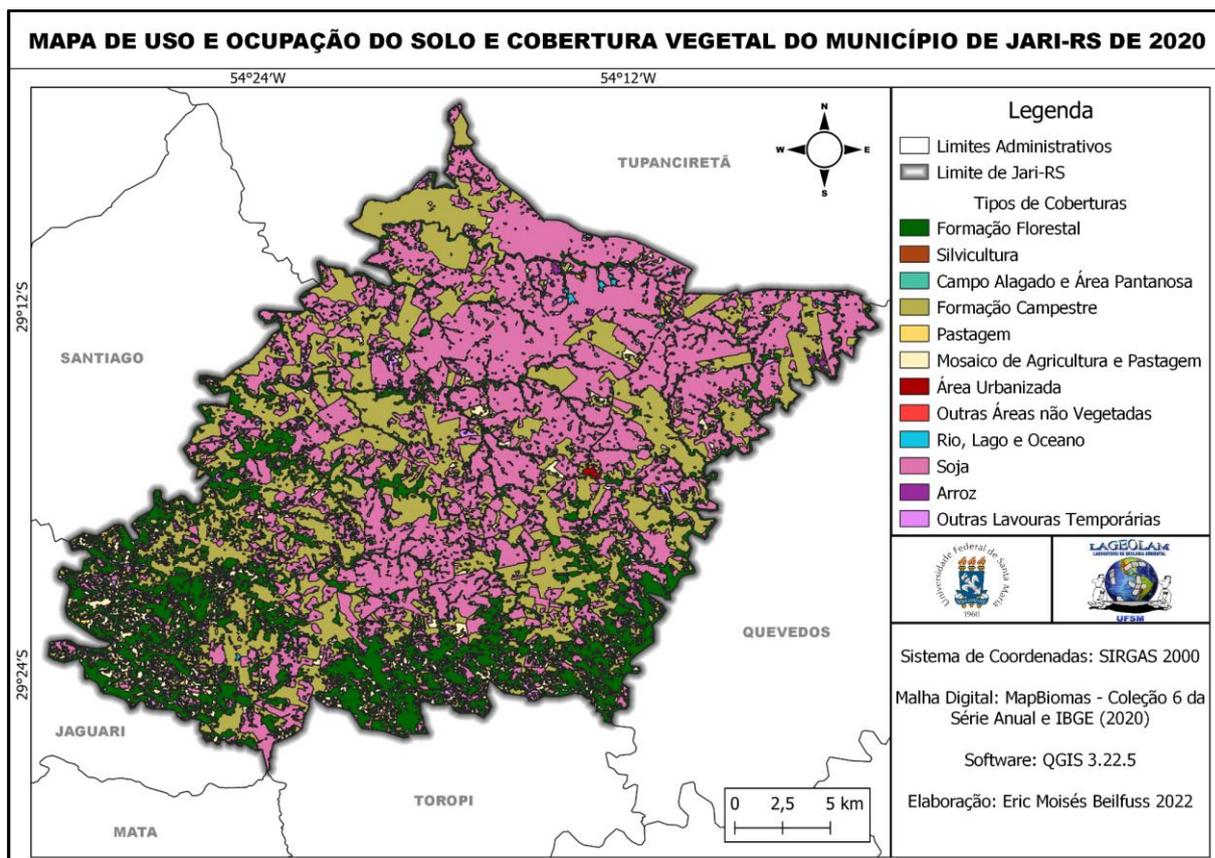
Figura 49: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2010)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Já no ano de 2020 (Figura 50), revela-se uma maior cobertura de soja no município, abrangendo uma área de 338,76 km² de todo o seu território, onde pode-se perceber a mudança de alguns setores que no ano de 2010 (Figura 49) desenvolviam a agricultura e pastagem passaram a produzir a soja em grande escala.

Figura 50: Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (2020)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Por conseguinte, é mister destacar através da Quadro 07, revelando a evolução da quantidade de áreas de diferentes tipos de LULC do município, observando-se um grande aumento da soja, onde no ano de 1990 possuía apenas 50,24 km² de área e em 2020 ganhou mais de 287,76 km², sendo o principal LULC do município. Conseqüentemente a Formação Campestre foi a mais atingida segundo o quadro resumo, onde em 1990 possuía uma área de 587,4 km², assim até o ano de 2020 perdeu mais de 328,03 km².

Quadro 07: Evolução dos Tipos de Uso e Cobertura da Terra de Jari-RS

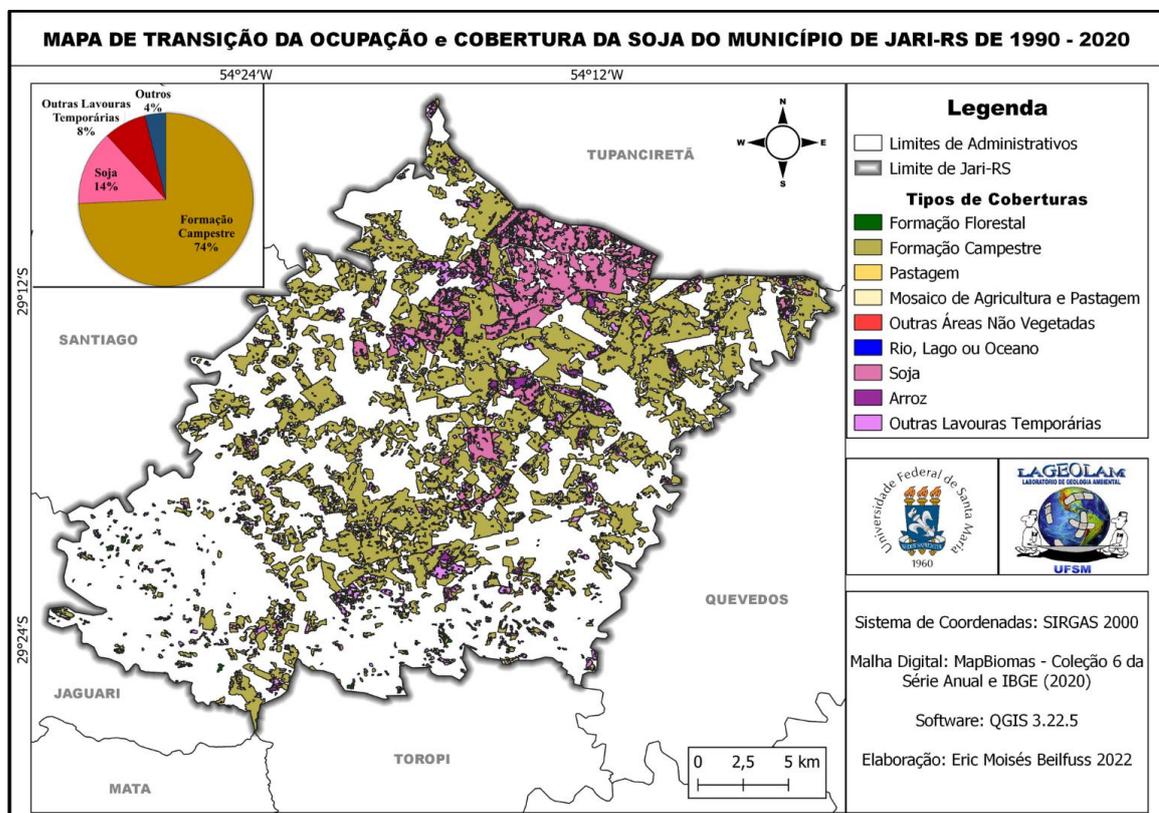
Tipo de Uso e Cobertura da Terra	Área (km ²) 1990	Área (km ²) 2000	Área (km ²) 2010	Área (km ²) 2020
Formação Florestal	142,91	141,25	142,92	147,95
Formação Campestre	581,4	539,62	372,44	258,97
Pastagem	1,53	6,47	5,48	12,48
Mosaico de Agricultura e Pastagem	27,81	56,68	72,28	59,14

Área Urbanizada	0,062	0,18	0,34	0,41
Outras Áreas Não Vegetadas	0,19	0,15	0,32	0,32
Rio, Lago ou Oceano	3,25	2,90	2,93	3,13
Soja	50,24	62,11	234,95	338,76
Arroz	3,40	0,012	1,46	2,12
Outras Lavouras Temporárias	46,15	47,63	23,98	33,62

Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Dos 328,03 km² de formação campestre perdida entre 1990-2020 (Figura 51), cerca de 251,66 km² se transformaram em porções ocupadas pela soja. Sendo assim, do total de lavouras ocupadas com soja em 2020, cerca de 74% era formação campestre e somente 14% já era de produção de soja no município. Ademais, outros tipos de LULC tiveram alteração, dentre eles, a produção de arroz, mosaico de agriculturas e pastagens, lavouras temporárias e algumas florestas, somam 12% do total de área convertida para plantação de soja.

Figura 51: Mapa de Transição do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal de Jari-RS (1990 – 2020)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Considerando que as plantações de soja, com o passar do tempo passaram a ocupar porções mais ao sul, sob áreas de Neossolos, destaca-se o papel do aumento das tecnologias agrícolas e da biotecnologia gerando espécies que se adaptaram ao contexto de solos rasos. Contudo, os solos rasos acabam não preservando a umidade, o que demanda que em alguns momentos de estiagem os agricultores recorrem a irrigação, conforme observado em campo (Figura 52).

Figura 52: Fotografia da Irrigação da cultura de soja em porções com solos rasos



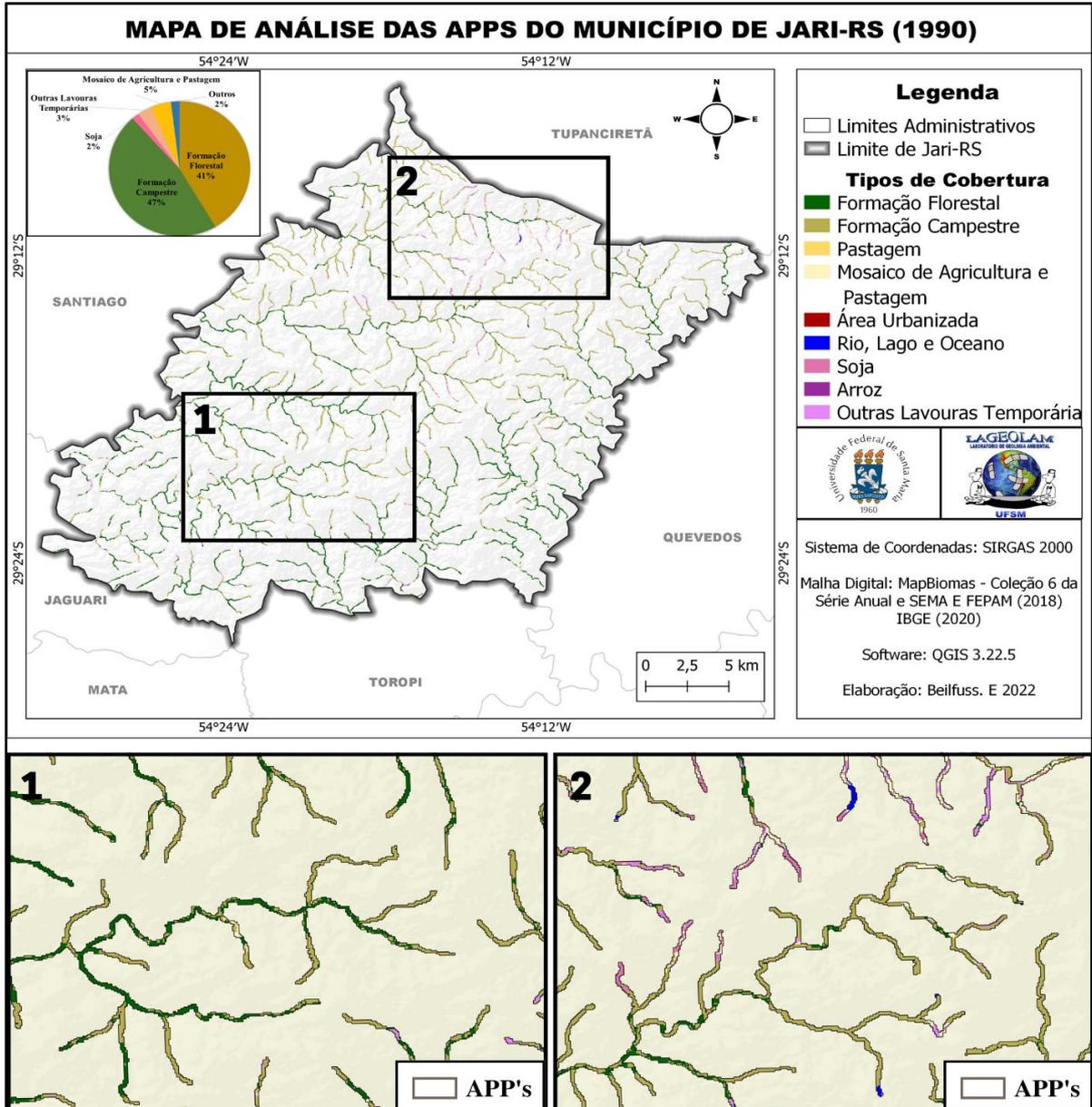
Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Além do mais, sabe-se que as estações no Rio Grande do Sul são bem definidas, com precipitação total suficiente para suprir a demanda dos cultivos agrícolas. Porém sabe-se que em muitos períodos, ocorrem algumas diminuições hídricas que afetam os cultivos de diversas culturas, sendo a soja a que possui maior impacto nessa perspectiva, pelo motivo de seu sistema radicular ser mais superficial e por não possuir resistência à seca, assim consequentemente gerando uma demanda por irrigação suplementar, que visa suprir essa carência que ocorre pontualmente ao longo do ciclo da cultura (Pilau et al., 2018; Athayde 2021).

8.7.6 ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A partir da análise do LULC, foi possível delimitar as APP's (Áreas de Preservação Permanentes), que são áreas protegidas pela legislação ambiental brasileira. Neste âmbito, realizou-se a análise das APP's do município de Jari-RS, considerando o Código Florestal (Lei n.12,651/2012) que estabelece como a área de preservação permanente toda vegetação natural localizada a 30 metros nos cursos d'água de menos de 10 metros de largura. Na Figura 53, é possível observar dois pontos de referência utilizados: no primeiro *zoom*, em uma região próxima ao sul do município, configura uma mata ainda preservada ao longo dos cursos no ano de 1990, com o predomínio de formações florestais e campestres; já no *zoom* de número 2, localizado na região ao norte, percebe-se a presença de formações campestre nas margens e o aparecimento da soja em determinadas nascentes, somando apenas 2% (0,86 km²). Além disso, é mister destacar que no ano de 1990, as formações campestre e florestal tinham a maior predominância, com respectivamente 47% (21,22 km²) e 41% (24,02 km²) do total de área das APP.

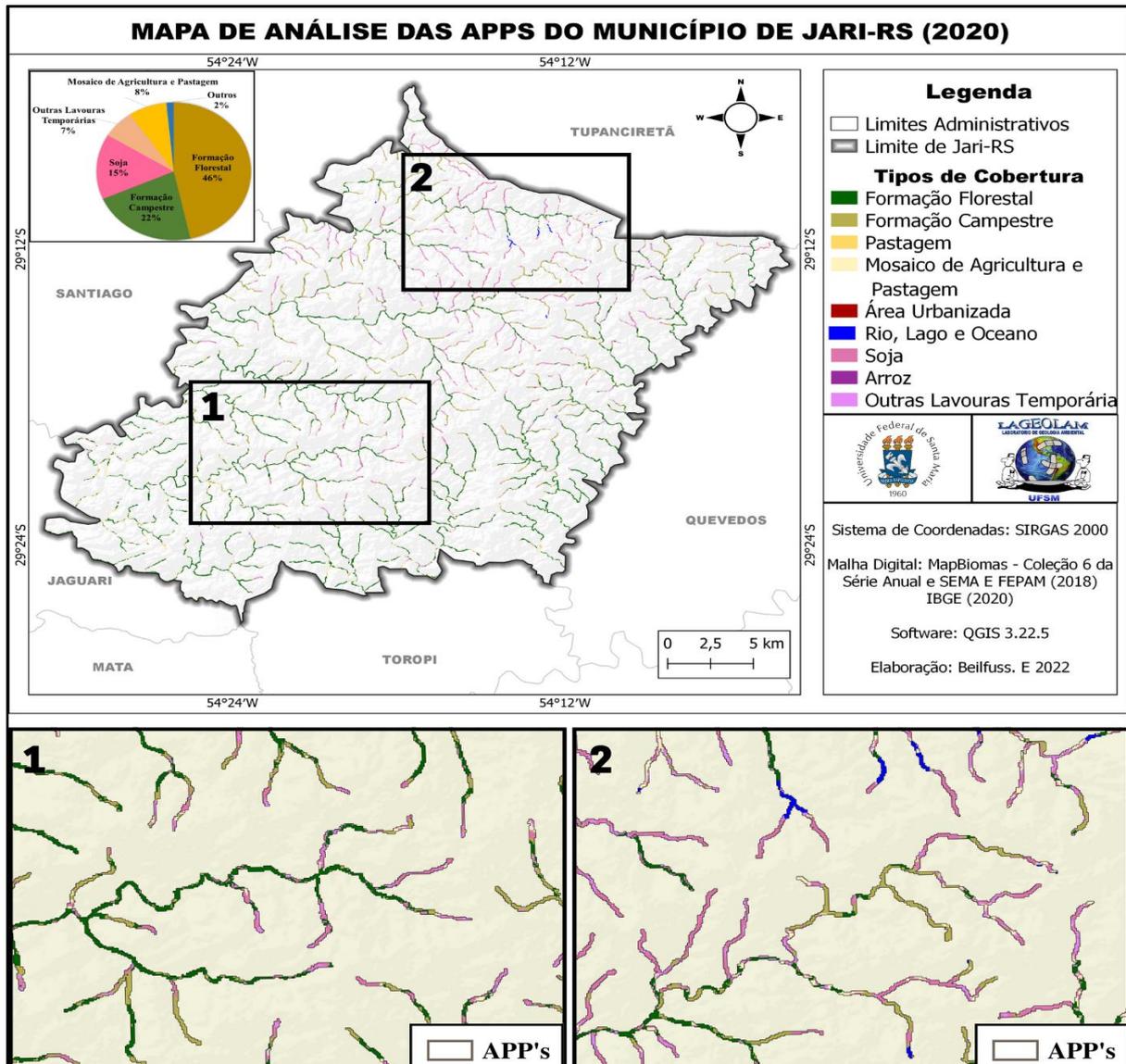
Figura 53: Mapa de Análise das APPs de Jari-RS (1990)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

No ano de 2020, conforme a Figura 54, os cursos d'água encontravam-se com predominância da soja como observa-se no zoom 2, com as culturas temporárias predominando na maioria das nascentes principalmente nas regiões norte do município; e no zoom 1 que possuía a predominância de formação florestal, a soja também passou a ocupar várias nascentes.

Figura 54: Mapa de Análise das APPs de Jari-RS (2020)



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

A partir da saída de campo, pode-se perceber a presença das matas ciliares no rio Jaguarí na porção oeste do município, cercado por LULC de formações campestres e também a produção de soja (Figura 55 A). Já na Figura 55 B, em uma porção mais ao sul do mesmo rio, há o predomínio de densas formações florestais ao longo do curso, sobretudo devido à alta declividade dessa área. Como De Andrade e Romero (2018) destacam a importância das APPs, pois elas desempenham um papel fundamental na questão da política dos recursos hídricos, onde essas áreas são extremamente ricas com a presença de uma vegetação com grandes potencialidades que poderão proteger os mananciais.

Figura 55: A- Fotografia com a presença do Rio Jaguari na porção noroeste do município;
B- Fotografia do Rio Jaguari na porção sudoeste.

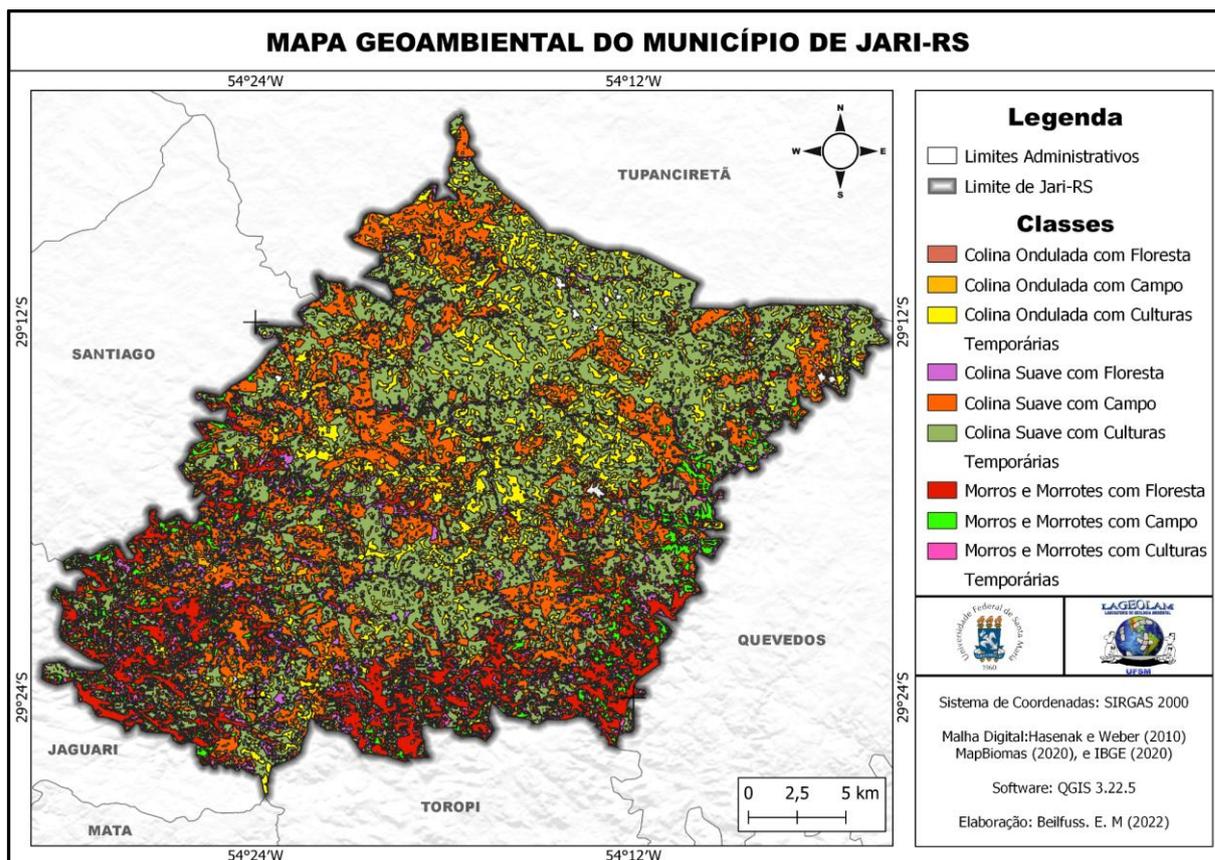


Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

8.7.7 MAPA GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JARI (RS)

O mapa geoambiental do município de Jari-RS teve como classificação nove principais compartimentos, conforme a Figura 56. A que possui maior predominância é a Colina Suave com a presença de Culturas Temporárias, totalizando uma área de 300,73 km² do município, principalmente nas porções centrais e outras mais dispersas como ao noroeste e nordeste da área de estudo. Esta classe predomina em função do avanço da soja nessa condição de relevo com menor declividade. Além disso, outra classe que possui grande predominância são as Colinas Suaves com a presença de Campo (188 km²), localizadas principalmente em áreas ao noroeste/sudoeste e em outras porções mais afastadas da região central (Figura 56). Outrossim, é mister destacar ainda a classe das Colinas Onduladas com a presença de Culturas Temporárias, que possuem 103,72 km² de área, e predominam em porções tanto ao centro como também ao sudoeste e ao sul do município, conforme é ressaltado na Figura 56.

Figura 56: Mapa Geoambiental de Jari-RS



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

As porções com floresta aparecem, na sua maioria, associadas a porções com morros e morrotes. As colinas suavemente onduladas e onduladas são ocupadas predominantemente por porções de culturas temporárias, principalmente a soja. As porções de campo ocupam majoritariamente as porções de colinas suavemente onduladas (Quadro 07).

Quadro 07: Classificação do Mapa Geoambiental de Jari (RS)

Formas do Relevo	Uso	Área em km ²	Porcentagem (%)
Colina Ondulada	Floresta	5,3	3,1
Colina Ondulada	Campo	41,46	4,9
Colina Ondulada	Culturas Temporárias	103,72	12,2
Colina Suavemente Ondulada	Floresta	60,84	7,2
Colina Suavemente Ondulada	Campo	188,78	22,3
Colina Suavemente Ondulada	Culturas Temporárias	300,73	35,5

Morros e Morrotes	Floresta	79,98	9,4
Morros e Morrotes	Campo	40,68	4,8
Morros e Morrotes	Culturas Temporárias	26,45	3,1

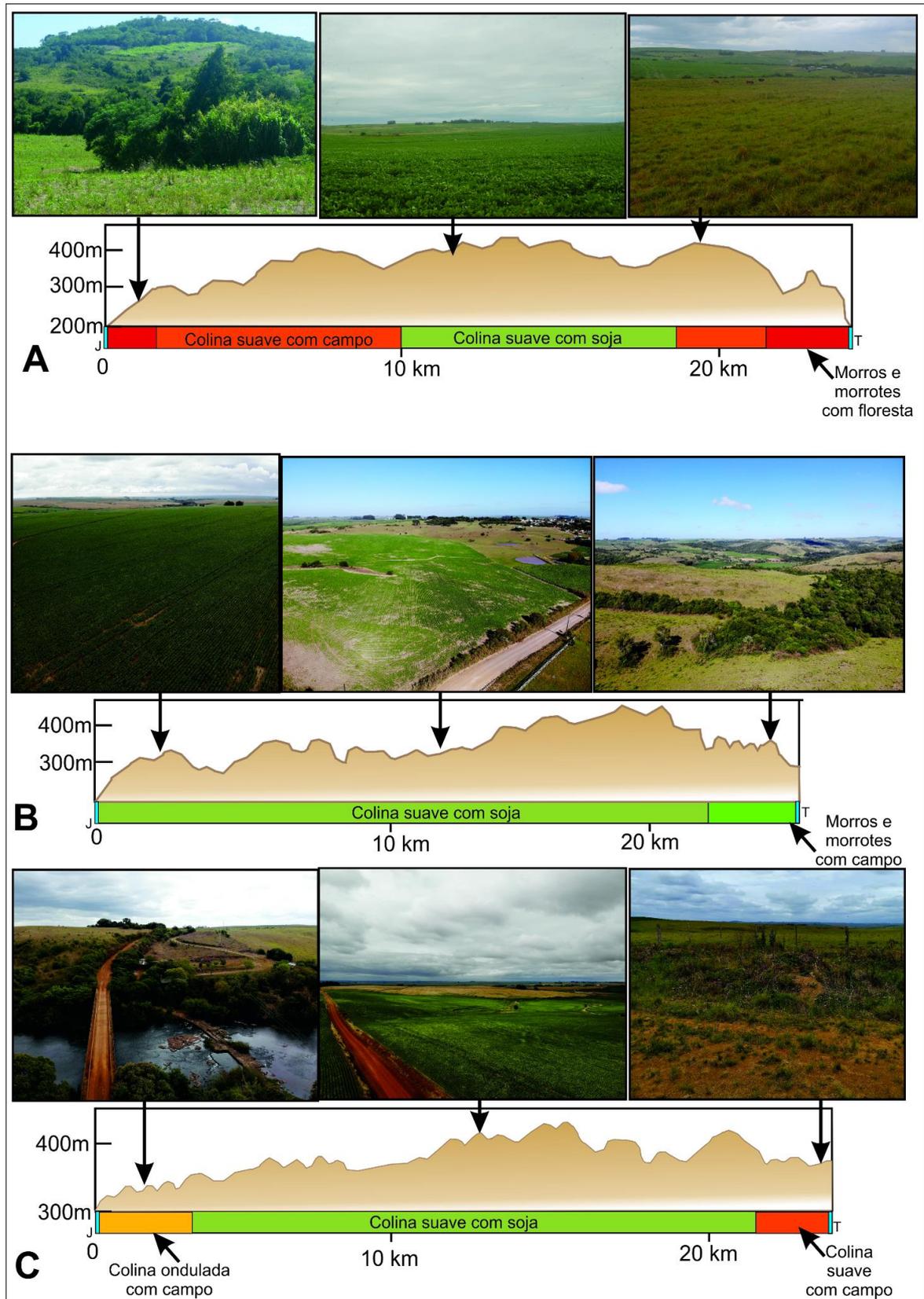
Org: Beilfuss, E. M. (2022)

Afim de contribuir para o desenvolvimento do trabalho, o mapeamento geoambiental, tem como objetivo principal, conforme Trentin e Robaina (2017), a divisão das áreas em unidades, seguindo uma variação através de seus atributos, onde essas áreas que possuem uma mínima heterogeneidade e, em compartimentos com respostas semelhantes frente aos processos de dinâmica superficial. Além disso, é mister destacar que os autores ressaltam que a caracterização geoambiental tem como principal representação os elementos naturais que compõem o meio físico (geologia, pedologia, aspectos climáticos, formas do relevo), onde estes são a base para a compreensão e organização do espaço físico (Trentin e Robaina, 2017).

Foram traçados três perfis topográficos para representação da porção sul, central e norte (Figura 57 - A, B e C, respectivamente). No perfil topográfico da porção sul (Figura 57 A), que abrange do rio Jaguari (esquerda) até o rio Toropi (direita) há uma variação de 200 m, pois engloba porções de Rebordo, com entalhamento destes canais de drenagem. As partes de Morros e Morrotes predominam nas porções finais e iniciais do perfil que justamente correspondem às margens destes rios. As porções mais altas do perfil compreendem colinas suavemente onduladas com a ocupação da soja.

No segundo perfil (Figura 57 B), que representa a porção central do município, têm-se a variação de somente 150 m e com a predominância de colinas suavemente onduladas ocupadas com soja. Na porção próxima ao rio Toropi, ocorrem porções de morros e morrotes ocupados com campos. No terceiro perfil (Figura 57 C), na porção norte, tem-se a predominância de soja em colinas suavemente onduladas, com porções de campo próximas aos rios Toropi e Jaguari, em variação de somente 100 m de altitude.

Figura 57: A mostra perfil representativo da porção sul do município; B demonstra perfil topográfico da porção central; C mostra perfil topográfico da porção Norte. J se remete ao Rio Jaguari e T ao rio Toropi.



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Amorim e Oliveira (2008) atentam para o fato de que as mudanças causadas pelo homem alteram o equilíbrio dinâmico dos sistemas naturais em uma velocidade e intensidade

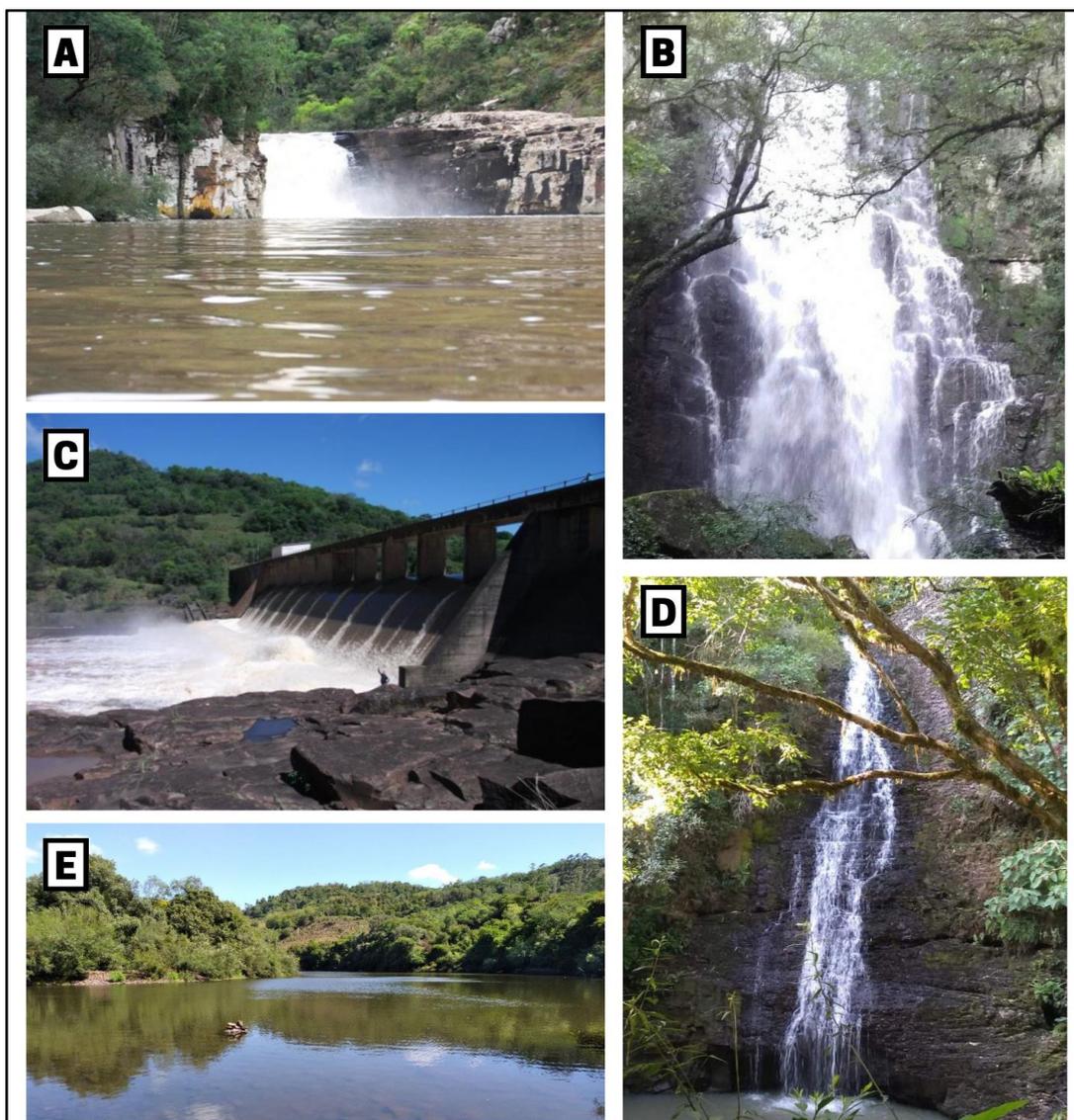
maior que o do processo de reorganização em busca do reestabelecimento do equilíbrio. A classificação do território em unidades geoambientais produzida por esta pesquisa tem a possibilidade de subsidiar ações relacionadas ao planejamento territorial e ambiental de forma a prevenir este desequilíbrio.

Ressalta-se ainda sobre a análise geoambiental do Município de Jari (RS), que deve fomentar a diversificação das culturas, dando ênfase a agricultura familiar, onde é considerada de baixa quantidade na área de estudo e estão localizadas principalmente em pequenas propriedades ao sul, assim o município depende totalmente da única matriz econômica que é a soja, se futuros eventos de quebra da safra desta cultura por consequência de grandes secas poderão afetar diretamente na economia local. Vale salientar, a importância do apoio e desenvolvimento dos órgãos públicos do município acerca da economia, onde a prefeitura tem o dever de monitorar o estado das estradas do interior para garantir o escoamento dos produtos produzidos nas lavouras.

8.8 TURISMO

O município apresenta a partir do seu vasto território diversas belezas naturais ocasionadas pela presença dos rios Torpe (Leste) e Jaguari (Oeste), e também da geomorfologia que revela belas paisagens e se tornam atrativos para a população residente. Além das formas do relevo, outra característica de extrema relevância são os processos geológicos, sendo assim, é importante buscar fomentar uma atividade econômica em prol dos pontos turísticos (Silva e Oka-Fiori (2008). A partir das fotos retiradas do campo e algumas imagens cedidas pelos moradores locais, pode-se observar a presença de grandes potenciais turísticos, como na Figura 58 A, ressaltando a presença das formações rochosas e de um dos principais rios que desaguam no município, o Rio Toropi Mirim; já nas Figuras 58 B e 58 D, observa-se a presença de cascatas com grande fluxo de água, que ganham grande destaque nas épocas de verão; Na Figura 58 C destaca-se a hidrelétrica na região ao oeste do município no Rio Jaguari, que também está enfatizado na Figura 58 E.

Figura 58: Mosaico de Fotografias dos principais pontos turísticos do município de Jari-RS



Fonte: fotografias cedidas por moradores do município de Jari (RS).

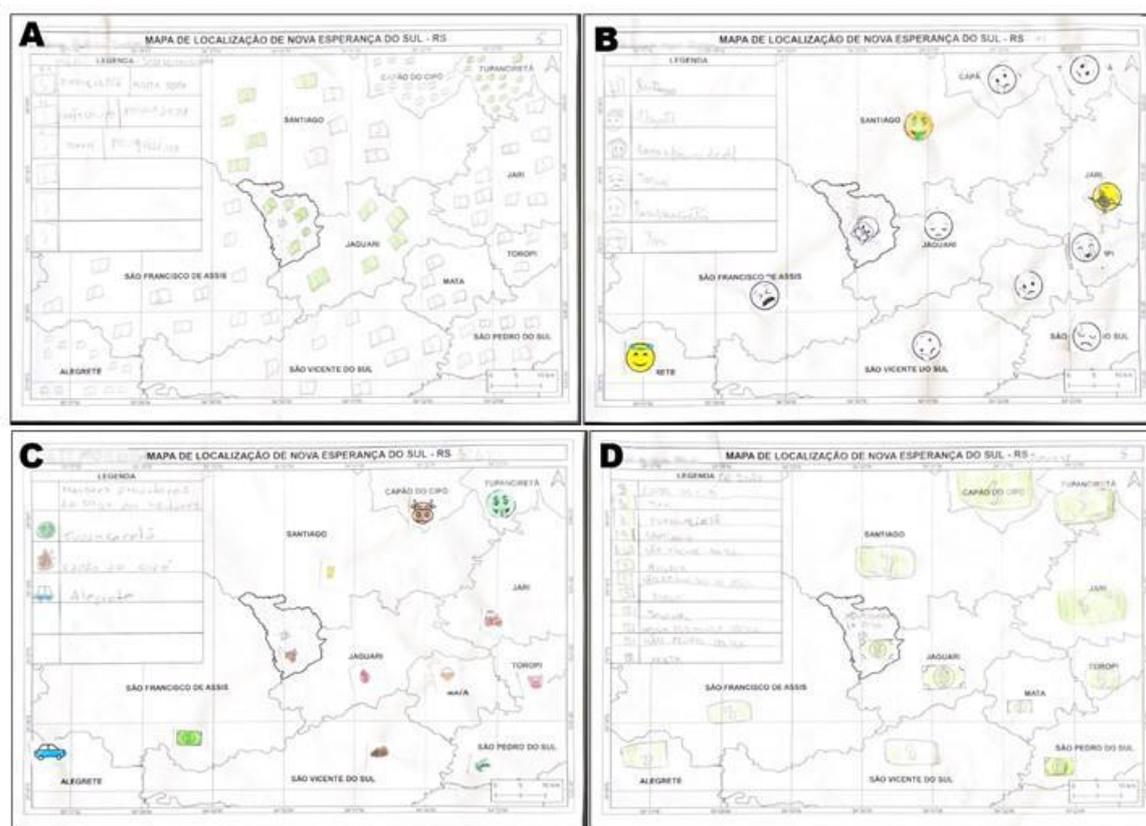
8.9 ÂMBITO EDUCACIONAL

Ao longo da oficina com os emojis os participantes demonstraram-se empolgados, pois tratava-se de dados temáticos do seu espaço de vivência. Em diversos momentos os alunos fizeram relações entre os dados disponibilizados e seu cotidiano, principalmente evidenciando as culturas temporárias. Partindo destas premissas Richter (2017, p. 295) destaca quanto ao processo de ensinar e aprender sobre o pensamento espacial que é preciso “saber e reconhecer o lugar da casa de cada aluno, onde se localiza a escola e o próprio bairro, identificando e analisando as particularidades deste espaço em relação a outros locais da cidade, suas diferenças e semelhanças” Ainda nesse viés, é importante fazer relações entre o local-global e global-local,

buscando a inter-relação “já que nenhum estudo pode ficar restrito ao âmbito espacial em que está acontecendo (Callai e Deon, 2018, p. 280).

Os (as) alunos (as) demonstraram maior facilidade na representação de dados qualitativos, enquanto que para os dados quantitativos recorreram ao uso de emojis de expressão, denotando felicidade e tristeza em relação a maior ou menor quantidade de dados, respectivamente. Quanto aos aspectos emocionais, os (as) alunos (as) demonstraram identidade com a produção de soja, principal cultura do município, sendo representada comumente por notas de dinheiro ou pelos bens que seriam adquiridos com a renda da cultura (Figuras 59 A, B, C e D).¹²

Figura 59: Fotografias das Atividades Desenvolvidas nas Oficinas em Escolas do Município



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

A oficina gerou diálogos e reflexões sobre os dados do município e região, mostrando a identificação dos alunos com o assunto que seria mapeado, em diversas etapas da oficina. Sendo assim, verifica-se que a atividade dos emojis proporcionou o desenvolvimento de

¹² Os resultados completos da oficina foram submetidos em formato de artigo para uma revista científica.

habilidades de leitura e elaboração de mapas, facilitando a interpretação dos mapas que estão no Atlas Geoambiental. Segundo Castellar e Vilhena (2011) afirmam que quando parte do processo de alfabetização se faz utilizando a linguagem cartográfica, o ensino de Geografia se torna mais significativo, pois se criam condições para a leitura das representações gráficas que a criança faz do mundo. Ademais, Castellar (2017, p. 227) ressalta que:

Pensar o uso da linguagem cartográfica como uma metodologia inovadora é torná-la parte essencial para a educação geográfica, para a construção da cidadania do aluno, uma vez que essa lhe permitirá compreender os conteúdos e conceitos geográficos por meio de uma linguagem que traduzirá as observações abstratas em representações da realidade mais concretas” Castellar (2017, p. 227).

Na segunda oficina os alunos se mostraram empolgados ao conseguirem visualizar em 3 dimensões as imagens do relevo do município de Jari (Figuras 60 B) Muitos debateram questões sobre o escoamento da água, direção de drenagem e como o relevo interfere nos diferentes tipos de LULC, sendo que vários notaram que a floresta ocupa porções mais declivosas (Figura 60 A). Ao analisarem os mapas de hipsometria, declividade e bacias hidrográficas - produtos cartográficos em duas dimensões - destacaram que o uso dos óculos proporcionou melhor compreensão dos mapas.

Figura 60: A- Fotografia da Aplicação da Oficina do anaglifo; B- Fotografia da Apresentação da Oficina utilizando o anaglifo com os alunos em sala de aula



Fonte: Beilfuss, E. M. (2022)

Sendo assim, destaca-se a importância das oficinas desenvolvidas no município, pois através do desenvolvimento da alfabetização cartográfica dos alunos, têm-se maior certeza que

os produtos cartográficos serão de fato compreendidos pelos discentes. Ainda nesse viés, destaca-se que agora com o Atlas finalizado, outras oficinas serão realizadas buscando a exploração do material cartográfico, de imagens e gráficos dispostos nesse documento.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento deste trabalho foi possível compreender a composição do espaço geográfico e dos elementos físicos disposto nele, de forma a concretizar o uso da cartografia e do geoprocessamento como ferramenta base para obtenção de informações sobre as dinâmicas sociais e do meio físico. Outrora, o SIG se mostra como uma ferramenta de extrema relevância no processo de construção do Atlas, pois permitiu a compilação de vários dados, além da manipulação e cruzamento destes com agilidade na elaboração dos mapas. Também se destaca a importância do trabalho de campo desenvolvido, que serviu para validação das bases cartográficas e para enriquecer o material visual do presente Atlas Geoambiental.

Mediante o exposto, o município possui características socioeconômicas que revelam a sua matriz econômica que está totalmente dependente da produção de soja, e além disso, pode-se concluir que houve um grande aumento desta produção, o que se dá em função de um relevo com colinas suavemente onduladas e onduladas que contribui para o desenvolvimento desta cultura. Como fatores impeditivos ao avanço da soja citam-se as porções de morros e morrotes na porção do Rebordo do Planalto. As porções de formação campestre foram as que mais sofreram conversão para a cultura temporária de soja.

Outro fator que se deve destacar é o solo da área de estudo, onde a partir da análise pode-se perceber a predominância do tipo Neossolo, sendo que a soja passou a ocupar estas porções, no período analisado de 30 anos. Destaca-se que o avanço na soja nessas porções de solo raso, ocorre em função dos avanços tecnológicos no setor do agronegócio. Embora, em campo, observou-se a necessidade da irrigação nessas áreas de soja plantadas em porções de Neossolos.

Vale ressaltar a importância da formulação do Atlas Geoambiental com a parceria da população e órgãos públicos locais, pois é de suma importância a presença destes, onde o espaço vivido por eles servirá como base para o desenvolvimento das pesquisas do trabalho. Além do mais, no âmbito educacional, percebe-se o quanto é necessário que o aluno aprenda sobre o local que reside, e com os produtos cartográficos e gráficos desenvolvidos no Atlas, se abrem diversas possibilidades pedagógicas para os docentes do município.

Outrossim, é mister destacar que foram alcançados os objetivos propostos na questão da compreensão dos aspectos físicos do ambiente. Assim, espera-se que a partir da publicação e apresentação do Atlas Geoambiental no município, este poderá servir como fonte de informações e conhecimento para a população residente e também podendo contribuir para o planejamento e gestão ambiental do local.

REFERÊNCIAS:

- AGUIAR, V.T.B., Valéria. Os Atlas de Geografia: Peso na mochila do aluno?. Belo Horizonte: **Revista Geografia e Ensino**, v. 6, n. 1. p. 39-42, 1997.
- ALMEIDA, de D. R. (org.) Cartografia Escolar. 2 ed. **São Paulo: Contexto**, 2010.
- ALMEIDA, R. D. & PASSINI E. Y. O espaço geográfico: ensino e representação. 5. ed. **São Paulo: Contexto**, 1994.
- ALMEIDA, R.D de. **Atlas municipais elaborados por professores: a experiência conjunta de Limeira**, Rio Claro e Ipeúna. Cad. Cedes, v 23, n.60, p. 149 – 168, 2003.
- ALMEIDA, R.D. **Atlas municipais escolares: Integrando Universidade e Escola por meio de uma pesquisa em colaboração**. 2001. Tese (livre-docência em Educação) - IB, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- AMORIM, R. R. Um novo olhar na Geografia para os conceitos e aplicações de Geossistemas, Sistemas Antrópicos e Sistemas Ambientais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 80-101, 2012.
- ANTONIO, C., & FERREIRA, E. C. (n.d.). **Atlas Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema**, 1 ed., p. 1-68, 2002.
- ARCHELA, R. S., & ARCHELA, E. Síntese cronológica da Cartografia no Brasil. Londrina: **Portal de Cartografia Das Geociências**, v.1, n.1, 93–110, 2008.
- ATHAYDE, M. C. **Análise do cultivo da soja com ênfase na utilização da irrigação por sistema pivô central no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFGRS, 2021.
- AUGUSTO C. R. A Cartografia De Paisagens e a Perspectiva Geossistêmica como Subsídios ao Planejamento Ambiental. São Gonçalo: **Revista Tamoios**, n. 1, p. 144-153, 2016.
- BATISTA L. N., SPODE BECKER L. E. & CASSOL R. Multiletramentos e Multimodalidade na Cartografia Escolar para o Ensino de Geografia: Considerações Gerais. Porto Alegre: Revista Eletrônica Para Onde?, 2019.
- BATISTA, N. L.; VALENTE, V. Atlas geográfico do município de Quevedos (RS). **Revista Percurso -NEMO**, v. 6, n. 2, p. 121-140, 2014
- BUENO, M. A., & BUQUE, S. L. Cartografia Escolar e Atlas Escolares Municipais Brasil/Moçambique: O Estudo do Espaço Local e a Formação De Professores. **Revista Brasileira De Educação Em Geografia**, 7(13), 233–247, 2017.
- CÂMARA, G. & MEDEIROS, J. S. de. **Mapas e suas representações computacionais**. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1998.

CARREIRO, M. S. A. Um olhar geográfico sobre a construção do Atlas municipal e escolar de Rio Claro. **Campinas: Cad. Cedes**, v. 23 n.60, p.169- 178, 2003.

CARVALHO, J. A. R. Cartografia geotécnica e ambiental em Portugal. In: **Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental**, São Carlos: Anais, 2004.

CASTELLAR, S. M. V. Cartografia Escolar e o Pensamento Espacial Fortalecendo o Conhecimento Geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 207–232, 2017.

CASTELLAR, S. & VILHENA, J. **A Linguagem e a representação cartográfica**. O ensino de geografia. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.

CASTRO, A.; GARIBALDI ALMEIDA VIANA, J. Evolução da Produção de Soja no Rio Grande do Sul: Um Comparativo entre Mesorregiões do Estado. In: **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2020.

CRUZ, M. L.; JUNIOR F. J. & RODRIGUES S. C. Abordagem Cartográfica da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Glória - MG. Uberlândia: **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 62, ed. 3, 2010.

DANTAS, G. D. **Cadastro Ambiental Rural e Reserva Legal: avaliação e aplicações dos dados espaciais do SICAR**. 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Ubedrlândia, 2020.

DA SILVA, J. M. F.; OKA-FIORI, C. **Geomorfologia e turismo: potencial da Escarpa da Esperança, Centro-Sul do Estado do Paraná**. 2008.

DE ANDRADE, Liza Maria Souza; ROMERO, Marta Adriana Bustos. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. **Anais...**, 2005.

DE CASTRO PITANO, Sandro; NOAL, Rosa Elena; ROMIG, Karen Laiz Krause. A Elaboração Participativa do Atlas Geográfico Escolar de Arroio Do Padre/Rs e sua Atuação Extensionista. **Expressa Extensão**, v. 25, n. 1, p. 17-27, 2020.

DE NARDIN, D. & ROBAINA, L.E.S. Zoneamento geoambiental do oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacia hidrográfica em processo de arenização. Santa Maria: **Sociedade & Natureza**, 18 p., 2009.

DE SOUZA ROBAINA, L. E.; TRENTIN, R. & MENEZES, D. Estudo do Lugar a Partir Da Série Atlas Municipal: Bacia Do Ibicuí–Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista GeoUECE**, v. 8, n. 15, p. 209-221, 2019.

DE SOUZA ROBAINA, L. E.; MENEZES, D. J. Valorização Do Estudo Do Lugar A Partir Do Atlas Geoambiental De São Pedro Do Sul–Rs. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoducionais**, v. 6, n. 11, p. 60-71, 2015.

- DELEVATI, F., SCHNORR, G. G., PETSCH, C., SCCOTI, A. A. V., DE SOUZA ROBAINA, L. E., & TRENTIN, R.. Discussão Do Lugar e Alfabetização Cartográfica no Ensino Fundamental: A Elaboração de Cadernos Didáticos Associados a Atlas Geoambientais Municipais do Centro Oeste Gaúcho. Uberlândia: **Caminhos De Geografia**, n. 22, ed.83, 144–159, 2021.
- DEON, A. R.; CALLAI, H. C. A Educação Escolar e a Geografia como possibilidades de Formação para a Cidadania. *Revista Contexto & Educação*, [S. l.], v. 33, n. 104, p. 264–290, 2018. DOI: 10.21527/2179-1309.2018.104.264-290.
- DOS ANJOS LOPES, L.; NOAL, R. E. Atlas Geográfico Municipal: contribuições para a elaboração de uma proposta pedagógica para o ensino fundamental no município de Pelotas/RS. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 3660-3664, 2017.
- DOTTO, A. **Proposta de Zoneamento Geoambiental para o Município De São Martinho Da Serra – RS**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Maria, 2022.
- DUARTE, P. A. Conceituação de cartografia temática. **Geosul**, v. 6, n. 11, p. 133-138, 1991.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979. v.1.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 83p., 1979.
- FERNANDES, L. C. & GUIMARÃES, S. C. P. (coord.). **Atlas Geoambiental de Rondônia**. Porto Velho, RO: SEDAM, 2 ed., p. 1-84, 2002.
- FERRAZ, E.; MENEZES, M. (org.). **História da Jari**. Santa Maria: Editora Rio das Letras, 2015.
- FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. 1 ed. São Paulo: Oficina dos Textos, p. 1-116, 2008.
- FLORENZANO, T. G. Geotecnologias na Geografia aplicada: difusão e acesso. Rio de Janeiro: **Revista Do Departamento De Geografia**, v. 17, p. 24-29, 2011.
- FLORENZANO, T. G. Iniciação em Sensoriamento Remoto. 3ª Edição. **São Paulo: Oficina de Textos**, 2011. 128p.
- FLORENZANO, T.G. Imagens de satélite para estudos ambientais. **São Paulo: Oficina de Textos**, 2002.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia de Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2022.

FRANCISCHETT, M. N. **A Cartografia no Ensino de Geografia: Construindo os Caminhos do Cotidiano**. Francisco Beltrão: Grafitec, 1997.

FRIGOTTO, G. Trabalho como princípio educativo: por uma superação das ambigüidades. **Boletim Técnico do SENAC**, Ano 11, v. 3, p. 175-192, 1985.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. **São Paulo: Atlas**, 2010.

GIRARDI, G. **Política e potência das imagens cartográficas na Geografia**. In: OLIVEIRA JÚNIOR, W. M.; CAZETTA, V. (Orgs.). **Grafias do espaço: imagens na educação geográfica contemporânea**. Campinas: Alínea, Cap. 3, 2013.

HERRMANN, M. L.P. Compartimentação Geoambiental da Faixa Central do Litoral Catarinense. In: **V Simpósio de Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia**. Santa Maria: Anais...2004.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 200 - População Residente, por sexo, situação e grupos de idade**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/200>. Acesso em: 16 de Mar de 2022.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Os Sete Povos das Missões, Origem de São Miguel das Missões (RS)**, 1682-1801. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/7povos>. Acesso em: 26 de Jan de 2022.

JENSEN, J.; EPIPHANO, J. C. N. (Coord.). **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres**. 2. ed. São José dos Campos: Parênteses Editora, p. 1 - 45, 2009.

LANNA, A.E.L. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: **IBAMA**, p.171,1995.

LASTORIA, A. C. **A cartografia escolar e a concepção de Atlas escolar municipal**. Ribeirão Preto: Dialogus, v. 3, p. 111-126, 2007.

LIMA V. C. **O Uso da Cartografia Ambiental na Educação Básica como Ferramenta de Análise dos Impactos Ambientais: Estudo de Caso do Ribeirão Tabuão de Lorena - SP**. 2010. Tese (Mestrado pelo curso de Ciências Ambientais), Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2010.

MACHADO, D. L.; LENZ, A. C. ; BENADUCE, G. M. C. A Cartografia Escolar Como Instrumento De Interpretação Do Espaço.In: **EDUCERE XIII Congresso Nacional de Educação**, 2017, Curitiba. Anais EDUCERE, p. 22176-22183, 2017.

MANOEL, M. C.; MARTINELLI, M. Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Cartografia de Síntese da Paisagem – Estudo De Caso De Espírito Santo Do Pinhal, SP. Araguaia: **Revista Georaguaia**, 10(2), 102-125, 2020.

MARCHIORI, J. N. C.; ALVES, F. da S. A histórica estância de Santiago, em Saint-Hilaire, e outros clássicos da literatura sulina. **Balduínia**, [S. l.], n. 27, p. p. 15–19, 2014.

MARTINELLI, M. & GRAÇA, A. J. S. Cartografia Temática: Uma breve História da Repleta de Inovações. Uberlândia: **Revista Brasileira de Cartografia**, v.4, ed.67, p. 913 - 928, 2015.

MARTINELLI, M. & MACHADO-HESS S. E. Mapas Estáticos e Dinâmicos, Tanto Analíticos Como de Síntese, nos Atlas Geográficos Escolares: A Viabilidade Metodológica. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 66/4, p. 899-920, 2014.

MARTINELLI, M. A cartografia de síntese na geografia física. In: **Encontro De Geógrafos Da América Latina**, 10., São Paulo, Anais [...], São Paulo: USP, p. 3557-3569. 01 CD-Room, 2005.

MARTINELLI, M. As Cartografias E Os Atlas Geográficos Escolares. **Revista Da Anpege**, v. 7, n. 1, p. 251–260, 2011.

MARTINELLI, M. Cartografia Ambiental: Um mapa de Síntese. *Revista Franco-Brasileira de Geografia*. n.35, 2018.

MARTINELLI, M. O atlas do Estado de São Paulo: uma reflexão metodológica. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 7, 2009.

MARTINELLI, M. Um Atlas Geográfico Escolar para o Ensino-Aprendizagem da Realidade Natural e Social. **Portal Da Cartografia**, ed. 1, p. 21–34, 2008.

MATIAS, L. D., & SILVA, J. M. F. Atlas Geoambiental E Pontos Geo Didáticos Da Bacia Do Rio Das Antas (Pr): Subsídios Ao Ensino De Geografia. **Revista Geonorte**, 11(37), 264–278, 2020.

MATIAS, L. D.; DA SILVA, J. M. F. Atlas Geoambiental e Pontos Geodidáticos da Bacia do Rio das Antas (Pr): Subsídios Ao Ensino De Geografia: Geoenvironmental Atlas and Geodidatic Points of the Antas River Basin (state of Paraná, Brazil): subsidies for Geography Teaching. **REVISTA GEONORTE**, v. 11, n. 37, p. 264-278, 2020.

MENEZES D. et al. Atlas Geoambiental do Município de São Pedro do Sul. Paraná: **Editora Atena**, 2021.

MENEZES, D. **Análise de parâmetros morfométricos obtidos a partir de diferentes modelos digitais de elevação na bacia hidrográfica do arroio Guassupi - RS**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

MENEZES, D. **Atlas Geoambiental de São Pedro do Sul (RS)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia Licenciatura) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

MOREIRA, J.C. Geoturismo e Interpretação Ambiental. Ponta Grossa: **Editora UEPG**, 2011.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte: Ed.Da autora, 2003.

NETO, M. R. **Cartografia Geomorfológica: Revisões, Aplicações e Proposições**. 1. ed. Curitiba: Editora CRV, p. 1 - 174, 2020.

OJEDA, G., LACREU, H., SOSA, G., GÓMEZ, H., DUEÑAS, D. Atlas de recursos geoambientales: Municipio de Juana Koslay. **Universidad de San Luis, Argentina**, 2008.

PASSINI Y. E., CARNEIRO M. S. & NOGUEIRA V. Contribuições da Alfabetização Cartográfica na Formação da Consciência Espacial-Cidadã. Uberlândia: Revista Brasileira de Cartografia, n. 66/4, p. 741-755, 2014.

PASSINI, E. Y.. Alfabetização cartográfica e o atlas municipal. IN: **Encontro de Geógrafos da América Latina**, México. Anais, 2003.

PILAU, F.G. et al. Requerimento de irrigação suplementar e eficiência climática para a cultura da soja no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: **Agrometeoros**, v.26, n.2, p.317- 325, 2018.

PISSINATI, M. C. & ARCHELA, R. S. Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de geografia. **Geografia**, v. 16, n. 1, p. 169-95, 2007.

PRODANOV, C. C. & FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. **Novo Hamburgo: Feevale**, 2. ed, p. 277, 2013.

QUEIROZ FILHO, P. A. Uma Nova Geração de Atlas? **Rio Claro: GEOGRAFIA**, v. 32, n. 1, p. 181-198, 2007.

RICHTER, D. & APARECIDA BUENO, M. As potencialidades da Cartografia escolar: a contribuição dos mapas mentais e Atlas escolares no ensino de Geografia. **Buenos Aires: Editora Anekumene**, 6, 9–19, 2015.

RICHTER, D. A Linguagem Cartográfica no Ensino em Geografia. Campinas: **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, p. 277-300, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ (SEPLAG). **Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul** – Edição Eletrônica. Porto Alegre, 2019 . Disponível em: <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 13 de mai. 2022.

RIZZATI M. **Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas e Neurociências no Ensino Fundamental: a Medição (Geo) e Multimodal no Ensino de Geografia**. 2022. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

- RIZZATTI, M.; CASSOL, R.; SPODE BECKER, E. L. A Cartografia Escolar e a Teoria das Inteligências Múltiplas no ensino de Geografia: contribuições das geotecnologias no Ensino Fundamental. **Goiânia: Ateliê Geográfico**, v. 14, n. 3, p. 239–267, 2020.
- ROBAINA L. E. et al. Atlas Geoambiental do Município de São Borja-RS. **Laboratório de Geologia Ambiental**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- ROBAINA L. E. et al. Atlas Geoambiental do Município de Manoel Viana-RS. **Bagé: Editora da Região da Campanha (EDIURCAMP)**, 2014.
- ROBAINA L. E. et al. Atlas Geoambiental do Município de São Francisco de Assis-RS. Paraná: **Editora Atena**, 2021.
- ROBAINA L. E. et al. Atlas Geoambiental do Município São Vicente do Sul-RS. Paraná: **Editora Atena**, 2021.
- ROBINSON, A. H. **Early Thematic Mapping in the History of Cartography**. 1. ed. Chicago: University of Chicago Press, p. 1-280, 1982.
- ROMIG, K. L. & PITANO, S. C. O Atlas Geográfico Municipal como Recurso Didático no Ensino de Geografia: elaboração e perspectivas formativas. **Geografia (Londrina)** v. 29. n. 2. p. 241 –260, 2020.
- ROMIG, K. L.; DE CASTRO PITANO, S.. O Atlas Geográfico Municipal como Recurso Didático no Ensino de Geografia: elaboração e perspectivas formativas. **Londrina: Geografia**, v. 29, n. 2, p. 241-260, 2020.
- ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista Do Departamento De Geografia**, 16, 81-90, 2011.
- ROVANI, F. F. M.; CASSOL, R. Cartografia Ambiental: Contribuições nos Estudos Geográficos. Uberlândia: **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 64, n. 3, 2012.
- SANN, J. G. “O Papel Da Cartografia Temática Nas Pesquisas Ambientais”. São Paulo: **Revista Do Departamento De Geografia**, vol. 16,p. 61-69, 2011.
- SANTOS, C. D. **Leituras Geográficas e Cartográficas**. 1. ed. Joinville: Clube de Autores, p. 1-147, 2013.
- SANTOS, R.F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: **Oficina de Textos**, p.184, 2004.
- SANTOS, et al. **Sistema Brasileiro De Classificação De Solos**. 5 ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 356 p.
- SCOTTI A. V. et al. Atlas Geoambiental do Município de Mata-RS. Paraná: **Editora Atena**, 2021.

- SCCOTI, A. A. V. et al. Atlas Geoambiental do Município de Manoel Viana, oeste do Rio Grande do Sul. **REVISTA GEONORTE**, v. 3, n. 5, p. 1335-1347, 2012.
- SCHNORR, G. G.; SCCOTI, A. A. V.; PETSCH, C. Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí: Centro do Rio Grande do Sul: Morphometric Description of the Vacacaí River Basin: Center of Rio Grande do Sul. **Revista Geonorte**, v. 12, n. 39, p. 44-63, 2021.
- SICAR, Sistema de Cadastro Ambiental Rural. Classificação por Imóveis Rurais. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: 15 maio 2022.
- SILVA, C.R.; DANTAS, M.E. Mapas geoambientais. IN: **7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. Maringá**. 17p. 2010
- SILVA, C.R.; DANTAS, M.E. Mapas geoambientais. In: **Anais VII Simpósio Brasileiro De Cartografia Geotécnica E Geoambiental**, Maringá, ABGE, p. 1-17, 2010.
- SILVA, G. M. DA, BATISTA, N. L., & PETSCH, C.. Cartografia Escolar: oficinas didáticas sobre alfabetização e letramento cartográfico para a formação inicial de professores de Geografia. Minas Gerais: **Caderno de Geografia**, v. 31, n.67, 2021.
- SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no Ensino Fundamental e Médio: A geografia na sala de aula. Tradução . **São Paulo: Contexto**, p. 91-108, 2003.
- SOMBRA, D. et al. Cartografia Temática E Cartografia Participativa: contribuições para uma abordagem materialista do tripé ensino-pesquisa-extensão, p. 289-315, 2021.
- TAVARES, G U. et al. Mapeamento colaborativo: uma interação entre cartografia e desenvolvimento sustentável no campus do PICI-Universidade Federal do Ceará. **Acta Geográfica**, p. 44-56, 2016.
- THEODOROVICZ, A. & THEODOROVICZ, A. M. G. Atlas Geoambiental: subsídios ao planejamento territorial e à gestão ambiental da bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape. São Paulo: CRPM, 1 ed., p. 1-101, 2007.
- THEODOROVICZ, A., THEODOROVICZ, A. M. DE G., & CANTARINO, S. DA C. **Atlas Geoambiental das Bacias dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, SP: subsídios para o planejamento territorial e gestão ambiental**. 1. ed., p. 1-77, 2000.
- TRENTIN, R.; ROBAINA, L.E.S. Metodologia para mapeamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul. In: **XI Congresso Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, São Paulo. Anais. P.3606-3615, 2008.
- UARESCHI, V.; NUMMER, A. Depressões Fechadas e Cabeceiras de Drenagem na Bacia Hidrográfica do Arroio Lajeado Taquarembó - Planalto Meridional do RS. **Revista Geonorte**, [S. l.], v. 5, n. 19, p. 107–112, 2014.

VEDOVELLO, R.. Aplicações da Cartografia Geotécnica e Geoambiental no Planejamento Urbano, In: **Simpósio Brasileiro De Cartografia Geotécnica E Geoambiental**, São Carlos:Anais, 2004.

VOLPATO SCCOTI, A. A.; SOUZA ROBAINA, L. E. de; TRENTIN, R. & MENEZES, D. Atlas Geoambiental Do Município De Manoel Viana, Oeste Do Rio Grande Do Sul. **Revista Geonorte**, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 1335–1347, 2012.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental, um estudo de caso no município de Ourinhos –SP**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental. São Paulo: **Editora da Unesp**, 2010.