

MAPEAMENTO DAS ENCHENTES NAS ÁREAS RIBEIRINHAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARI-RS

Victória Lixinski¹

Isabela Mello²

1 – Universidade Federal de Santa Maria - (lixinski.v@gmail.com)

2 – Universidade Federal de Santa Maria - (isaasmello@hotmail.com)

ABSTRACT

This project investigated the micro basin of the Jaguari River that belongs to the Uruguay River Hydrographic Basin and ends in the superior margin of the Ibicuí River. This project had the goal of identifying and mapping out floods in a specific tract of the Jaguari River, in Jaguari-RS, analyzing the flooded areas. The studies undertaken in these areas suggest that a form of support to the population can be developed with the municipal government, indicating flood areas based on recent floods. The methodology consists in measuring this area, the marks left by the water in bridges, plank and trunk crossings, etc., interviews with the Jaguari population, field research and historical data collection. With this methodology it was possible to assemble a Digital Terrain Model (DTM), through software for the creation of thematic maps. These models and maps quantify and spacialize the flooded areas. I expect to ma the dynamics of the process in the period under analysis and identify the occurrence of future actions that may contribute to the social and environmental impact of the municipality of Jaguari-RS, bringing together the physical data on the basin under study and the history of rainfall, so as to enable the production of a series of data that serves as information and support, for through this data set river basin populations will be ready for future events of this sort.

Keywords: mapping, research, Digital Terrain Model (TDM)

INTRODUÇÃO

Este projeto pesquisou a microbacia do Rio Jaguari que pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai e tem sua foz na margem superior do Rio Ibicuí. O presente trabalho teve o objetivo de identificar e mapear as enchentes existentes em um trecho da microbacia do Rio Jaguari, em JAGUARI-RS, analisando as áreas de alague. Os estudos realizados nestas áreas sugerem que possa ser desenvolvida junto ao município uma forma de apoio a população, indicando as áreas de enchentes com base em acontecimentos anteriores. A metodologia consiste na medição dessa área, as marcas deixadas pela água em pontes, pinguelas, etc, entrevistas com a população Jaguariense, pesquisas de campo e apuração de fatos históricos. Tendo essa metodologia faz-se o Modelo Digital do Terreno (MDT), através de softwares para a criação de mapas temáticos. Tais modelos e mapas irão quantificar e espacializar as áreas alagadas. Espera-se mapear a dinâmica do processo no período analisado e identificar a ocorrência de ações futuras que possam contribuir para o impacto ambiental e social do município de JAGUARI-RS, unindo desde os dados físicos da bacia em estudo até o histórico das precipitações, para que seja possível produzir uma série de informações que sirvam como informação e apoio, pois através deste as populações ribeirinhas poderão estar preparadas para tais acontecimentos futuros.

Palavras-chave: Mapeamento. Pesquisa. Modelo Digital do Terreno (MDT).

METODOLOGIA

No Rio Grande do Sul distinguem-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que deságuam no Atlântico e os que deságuam no Rio Uruguai. A região do Planalto Médio, hidrograficamente pertence à bacia do Rio Uruguai (Vieira 1984). A microbacia do Rio Jaguari pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Ibicui, a maior bacia da região hidrográfica Uruguai.

Ao longo da história, a humanidade se estabeleceu nas proximidades dos corpos hídricos, principalmente em virtude da necessidade do uso da água, tanto para o consumo direto quanto para atividade como agricultura, a pecuária e a indústria. Além disso, os rios são importantes vias de transporte, beneficiando as atividades comerciais interligando as comunidades ribeirinhas.

Na maioria das vezes, ao ocupar as áreas junto as margens dos rios, nas várzeas, planícies ou terraços fluviais, o homem enfrenta vários problemas com o regime natural dos recursos hídricos. Em períodos de cheias nos rios, é comum a ocorrência de eventos como inundações. Esses eventos são os mais frequentes, dentre os desastres naturais observados no Brasil (Tucci&Bertoni, 2003).

Os municípios ribeirinhos muitas vezes sofrem uma série de impactos negativos nos períodos de cheias, como danos nas produções agrícolas, a contaminação por doenças de veiculação hídrica, as perdas materiais e, em alguns casos extremos até humanas.

Em países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, os problemas ocasionados pelas inundações são agravados também pelo planejamento deficiente da ocupação dessas áreas. No Brasil, por exemplo, a maior parte dos municípios afetados por esses eventos não possuem diretrizes e/ou projetos que visem amenizar ou eliminar os efeitos dos mesmos. Observa-se também poucos investimentos em pesquisas relacionadas ao entendimento do regime fluvial para previsão e espacialização das inundações (Tucci&Bertoni, 2003).

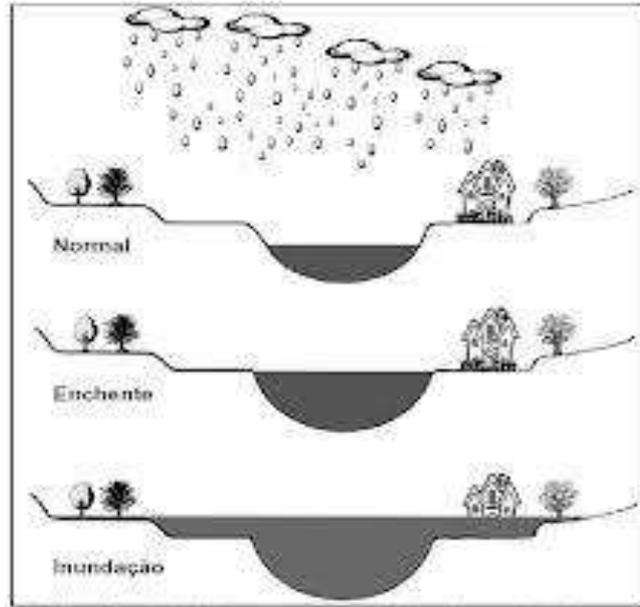
O aprimoramento dos sistemas de previsão de inundações e o mapeamento das áreas atingidas por esses eventos destacam-se como medidas não estruturais essenciais para o planejamento de municípios que se desenvolvem junto aos rios. Essas medidas auxiliam substancialmente na amenização dos danos decorrentes das inundações.

Desta forma, ao estudar os fenômenos da natureza e coletar dados aliando as técnicas de geoprocessamento surgem como recursos dinâmicos que ampliam a capacidade de mapeamento e análise para a elaboração do Modelo Digital do Terreno (MDT). A observação por meio das imagens de satélites também se caracteriza como uma das maneiras mais efetivas para se estudar alguns fenômenos da natureza, e nos permite coletar dados para modelar alterações desde o meio natural até o construído. Na aplicação de dados obtidos por sensores remotos para a modelagem e/ou espacialização das áreas inundáveis, comumente se observa a utilização de imagens orbitais multiespectrais e de radar, e de fotografias aéreas para elaboração dos modelos do terreno.

Aliados as geotecnologias sendo elas o sensoriamento remoto e as técnicas de geoprocessamento surgem como recursos dinâmicos que ampliam a capacidade de mapeamento e de análise, principalmente em virtude dos avanços computacionais, que permitem armazenar e analisar uma quantidade cada vez maior de informações geográficas.

A combinação desses recursos com os dados de sensoriamento remoto permite monitorar e simular os eventos decorrentes das inundações, contribuindo com a leitura e compreensão desses fenômenos (MENDES & CYRILLO, 2001).

O município conta com um vasto histórico de enchentes, como a presente pesquisa indicará, no ano de 1984 ocorreu a maior já registrada.



Fonte: *Evolução do aumento do nível das águas do leito do rio (GOERL 2005)*

Conceito de Bacia Hidrográfica

Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) do RS, bacia hidrográfica pode ser entendida como “toda a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para um corpo de água ou seu contribuinte” (SEMA, 2013). Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de água as áreas mais elevadas.



Fonte: <http://www.caminhodasaguas.ufsc.br/perguntas-frequentes-2>, acessado em 15/09/2015

Regiões Hidrográficas do RS

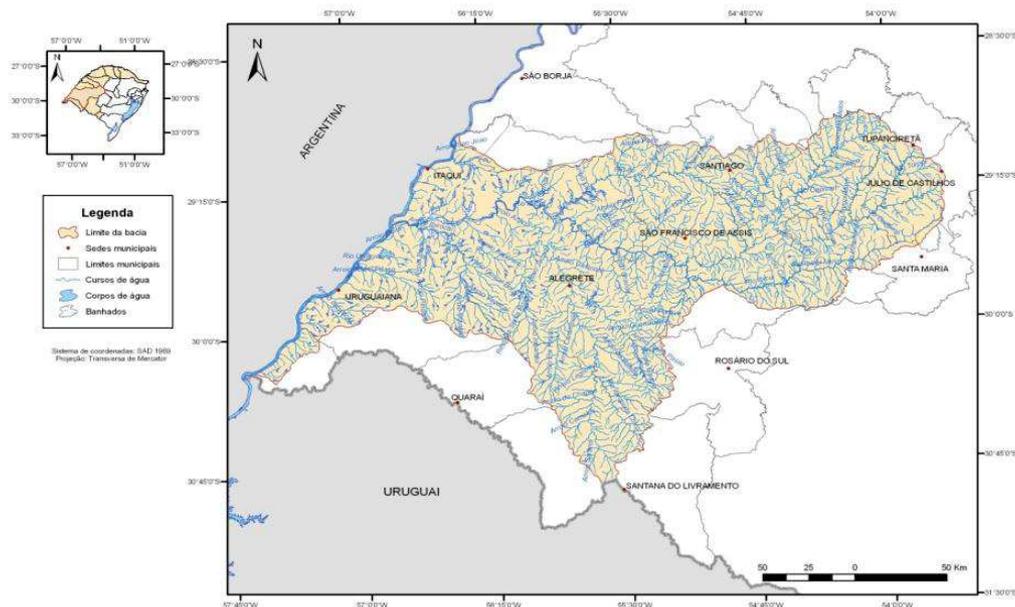
As bacias hidrográficas se agrupam por três regiões hidrográficas, a região do Rio Uruguai que coincide com a bacia nacional do Uruguai, a região do Guaíba e a região do litoral, que coincide com a bacia nacional do Atlântico Sudeste.



Fonte: Relatório Anual de Recursos Hídricos no RS ([DRH – SEMA](#)).

Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí

A bacia hidrográfica do Ibicuí localiza-se a oeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 28°53' a 30°51' de latitude Sul e 53°39' a 57°36' de longitude Oeste. Possui área de 35.495,38 km². Os principais corpos de água são os rios Ibicuí, Itu, Ibirapuitã, **Jaguari** e um trecho do Rio Uruguai.



Fonte: Comitê da bacia do Ibicuí

RESULTADOS

Através deste projeto de cunho aplicado, quanti-qualitativo, serão realizados levantamentos de campo, mapeamento da rede hidrográfica, estudos documentais, modelagem digital dos terrenos, georreferenciamento das marcas de enchentes, e por fim, a realização dos mapas temáticos das inundações presentes nesta bacia.

O levantamento dos dados referentes à ocorrência de enchentes no Rio Jaguarí no Estado do Rio Grande do Sul, foi embasado em estatísticas, trabalho a campo, fatos históricos, no qual foi utilizado o arquivo público, arquivos da prefeitura e entrevistas informais com os moradores da cidade de Jaguarí/RS, buscando fatos históricos referentes as enchentes ao longo do período dos últimos 30 anos. Considera-se que o primeiro passo para a realização dos levantamentos de campo foi realizado através do uso de um GPS de navegação, no qual fomos a campo coletar dados da área a ser estudada.

A rede hidrográfica foi mapeada através de estudos realizados com o *Google Earth*®, visita as áreas do rio, dados Shuttle Radar Topography Mission 30m (SRTM). Embora não se disponha de todos os documentos históricos completos e atualizados, foi possível realizar os estudos documentais, bem como inventariar os dados históricos através de informações de acervos pessoais, do município, da rádio municipal, entre outros. Inicialmente fizemos uma análise desses documentos, coletamos os dados que foram utilizados na pesquisa. Posteriormente, foi realizado o MDT (Modelo Digital do Terreno) nas áreas de possível alagamento com o uso das curvas de nível de 20 metros entre si, para fins de detalhamento, imagens do *Google Earth*®, para desenvolver o mapeamento dos solos e justificar as ocorrências de inundações. O mapeamento do solo foi dado por análise do mesmo através de análises por imagens. O georreferenciamento foi realizado por levantamentos geodésicos a partir do uso de GPS de navegação e Real Time Kinematic (RTK). Preparar a análise estatística de uma série dos dados pluviométricos disponibilizados pelo BDMEP, da região centro do estado, pode-se fazer uma estimativa da precipitação diária, mensal e anual com possíveis inundações.

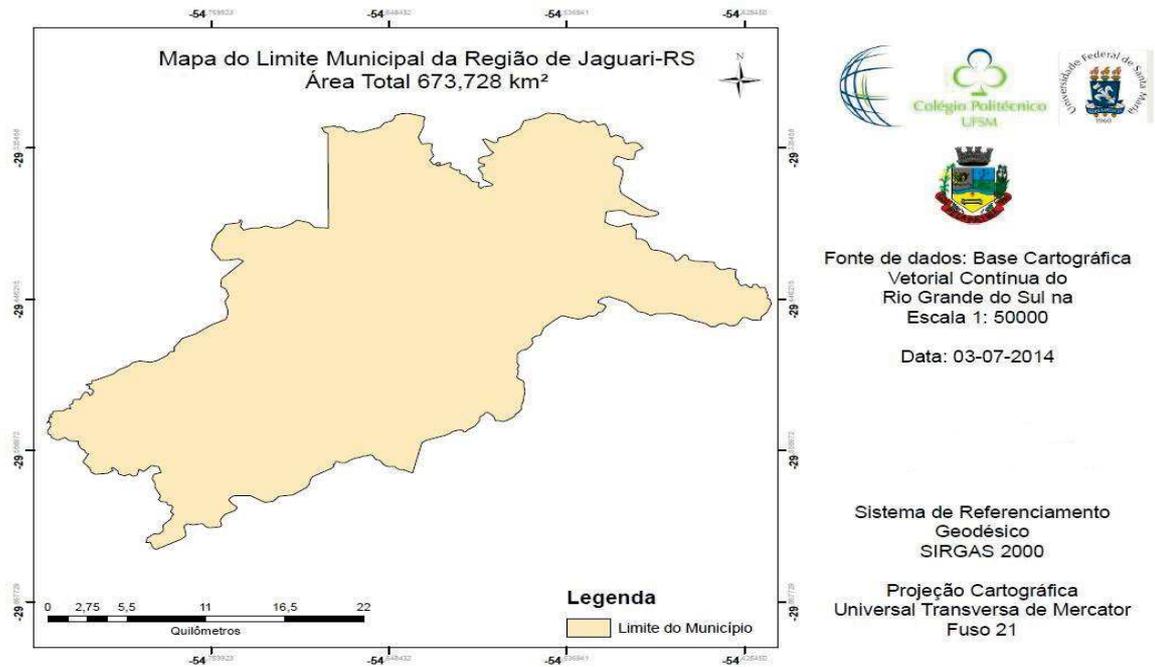
Os mapas temáticos são realizados através do ArcGis 10.2.2. O presente trabalho buscou agrupar o maior número de informações possíveis sobre a hidrologia, índices pluviométricos, cartas topográficas, fotografias, notícias, para que fosse realizado da melhor forma. Através deste projeto, prestamos informações á comunidade, bem como as famílias residentes em áreas de maior suscetibilidade á inundações.

INVENTÁRIO DAS ENCHENTES

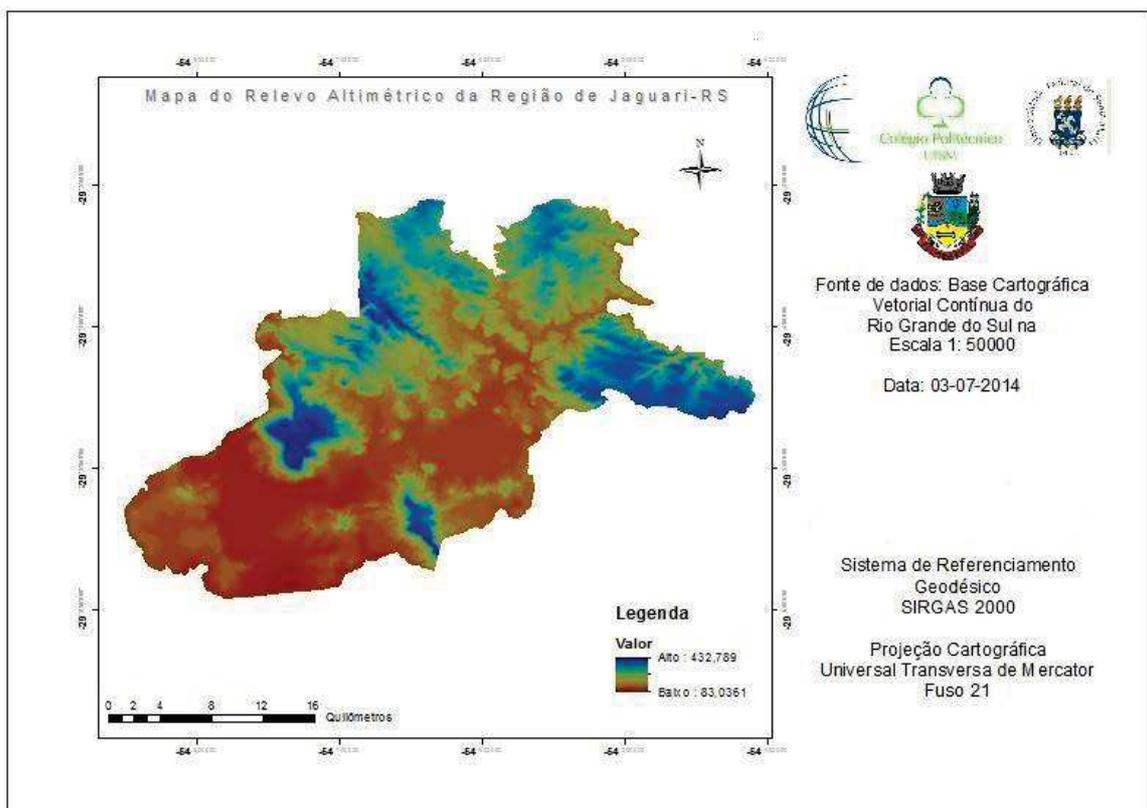
As inundações são fenômenos naturais decorrentes do extravasamento dos rios sobre as planícies adjacentes ao leito em eventos de cheias (CHRISTOFOLETTI, 1981). O município de Jaguari-RS, localizado a 120km de Santa Maria sofre com enchentes desde muito tempo. A primeira grande enchente no município é datada de 1941, onde o rio subiu aproximadamente 15 metros do seu nível. Também em 1943 conseguimos relatos dessas grandes enchentes com o senhor Diumiro Zanin e Sueli Bataglin. Também no museu da cidade e com moradores locais, arrecadamos fotos dessa enchente comprovando este fato. Outra grande enchente no município foi datada de 1972 também comprovadas com fotos da enchente.

As enchentes são eventos extremos de precipitação, que têm produzido consequências devastadoras por força da mudança climática, em escala global, e pela falta de planejamento territorial em nível regional. Tais eventos manifestam-se rapidamente, principalmente em bacias hidrográficas formadas por microbacias de relevo montanhoso e jusantes em várzeas aluviais. Nessas áreas, as enchentes causam grandes prejuízos às pessoas atingidas, dificultando a saída dos flagelados e seus pertences para locais mais seguros (MIOLA, 2013).

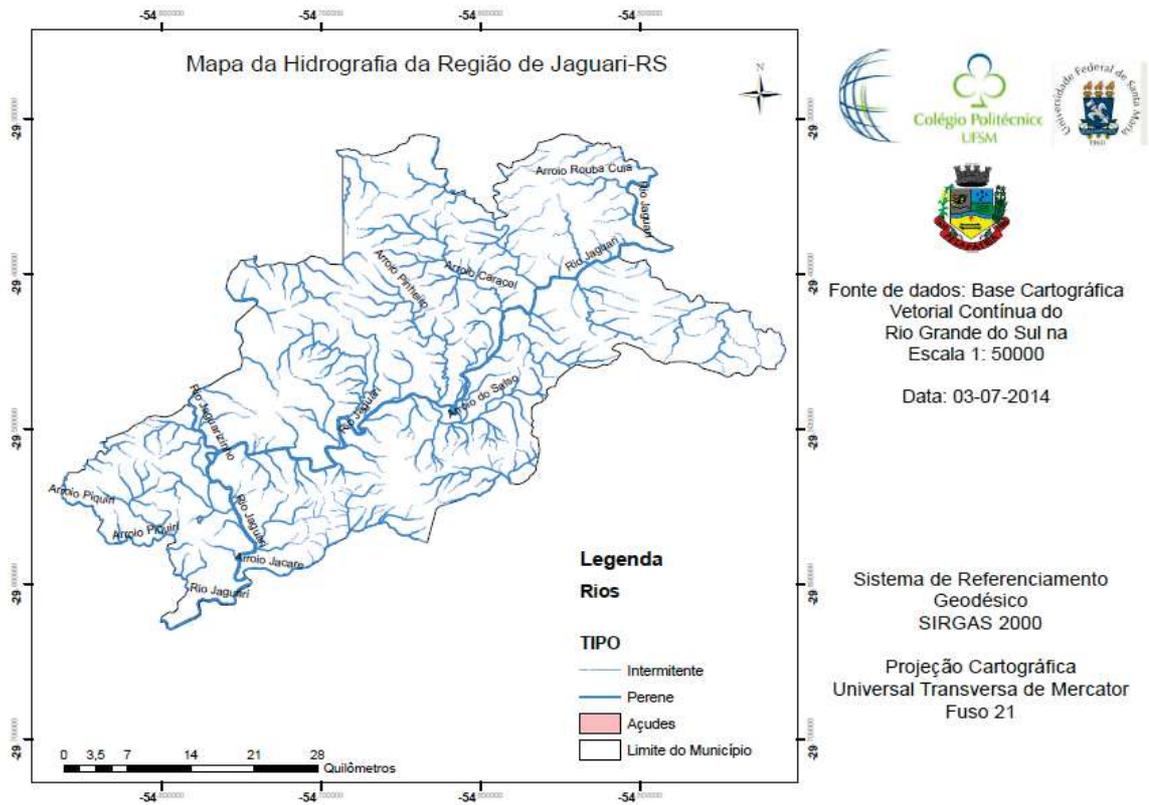
Em maio de 1984 Jaguari, cerca de 1,7 mil pessoas expulsas de casa pelo avanço do Rio Jaguari na noite de domingo retornavam para ver o estrago do aguaceiro em suas propriedades. Paulo Roberto Marcon, o Beto, aproveitava a tarde de domingo no clube de caça e pesca quando ouviu falar que a correnteza tinha rompido a barragem, no interior do município. Pegou o barco a motor que usava para pescar nas folgas e saiu em direção à Vila Calegaro para ajudar no resgate de ribeirinhos que subiam em carros, patrulas e até em árvores para se proteger. Não tem a conta de quantos salvou. Sabe que perdeu um. João Alício Fragoso gritou por socorro, mas acabou preso no forro da casa, tentando escapar pelo telhado, depois coberto pela água. Os gritos eram o único guia para Beto. Às 23h, a cidade ficou sem luz e até a rádio local, pela qual Sílvio Bertoncello transmitia alertas à população, saiu do ar. O transmissor ficou submerso. O irmão dele, Orestes Bertoncello, trocou o microfone pela câmera fotográfica. Perdeu os primeiros cliques por não ter se dado conta de que o filme estava travado, mas garantiu o registro histórico da água passando por cima da ponte de 15 metros de altura no centro da cidade. Nunca houve uma enchente igual. Como todas as pontes no caminho para Jaguari cederam à força da enxurrada, a cidade acabou isolada, o único meio para entrar e sair da cidade era sobre a ponte ferroviária, a única que resistiu. O Exército montou barracas para os flagelados em uma área seca, próxima à região afetada. No dia 18 de julho, cerca de 600 pessoas se uniram em mutirão para começar a construir a Vila Consolata. Com chapas de compensado e telhas doadas pela Defesa Civil, 120 casebres foram erguidos num único dia.



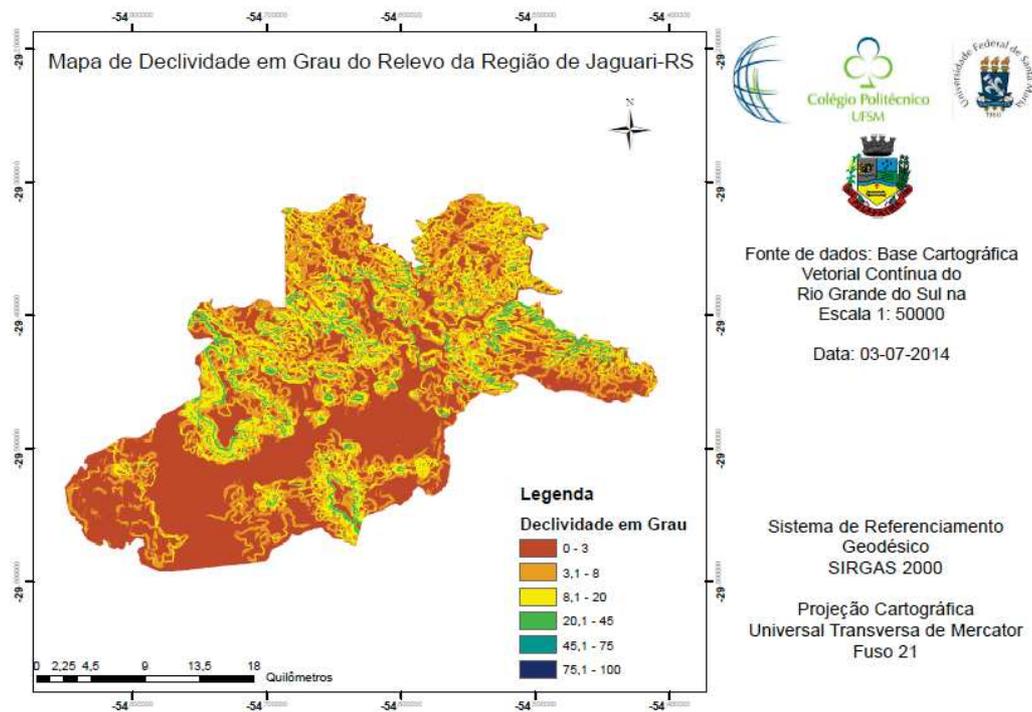
Mapa do limite do município de Jaguarí-RS



Mapa – Relevo Altimétrico da Região de Jaguarí – RS



Mapa – Hidrografia de Jaguari – RS



Mapa – Declividade do Relevo de Jaguari – RS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. São Paulo: 2 ed. Edgard Blücher, 1980. 188 p.

MIOIA, Alessandro. Tese de doutorado. Santa Maria, 2013

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007.

Tucci, C. E. M. & Bertoni, J. C. (Org). 2003. Inundações Peuker, T. K., Fowler, R. J., Little, J. J. & Mark, D. M. 1979. urbanas na América do Sul. Porto Alegre, Associação The Triangulated Irregular Network. In: Brasileira de Recursos Hídricos, 389p