

TEMPO DE RETORNO DAS COTAS DE GRANDES CHEIAS E DE ATENÇÃO, ALERTA E INUNDAÇÃO DO SAH NA BACIA DO IBICUI



Francisco F. N. Marcuzzo¹, Eber J. de Andrade Pinto²
¹SGB/CPRM – Serviço Geológico do Brasil – Porto Alegre/RS; ²UFMG e SGB/CPRM – Serviço Geológico do Brasil – Belo Horizonte/MG

Introdução e Objetivo

No constante monitoramento e operação de um Sistema de Alerta Hidrológico (SAH) de previsibilidade de enchentes e inundações é necessário definir cotas, nos locais de interesse, em que começam a ocorrer a inundação e, por meio desta e outros estudos, as cotas de atenção e alerta, correspondentes aos níveis do rio em que a defesa civil da localidade começa a tomar as devidas providências, aplicando os planos de contingência. Na previsibilidade de ocorrência de eventos futuros críticos futuros de inundação, é importante que cotas de importância em rios com SAH estejam associados a Tempos de Retorno (TR) estudados com estatística consolidada na literatura, e utilizando-se de dados consistidos com apoios a montante e jusante.

Objetivou-se apresentar e discutir os períodos de retorno estimados para as cotas associadas as maiores cheias registradas, e para às cotas de atenção, alerta e de inundação dos rios Ibirapuitã, Santa Maria e Ibicuí, nas respectivas localidades das estações fluviométricas de Alegrete (76750000), Rosário do Sul (76310000) e Manoel Viana (76560000), considerando as informações disponíveis até junho de 2022.

Material e Métodos

A confluência dos rios Santa Maria e Ibicuí-Mirim forma o rio Ibicuí que, com o rio Santa Maria, é o principal curso d'água da sub-bacia 76.

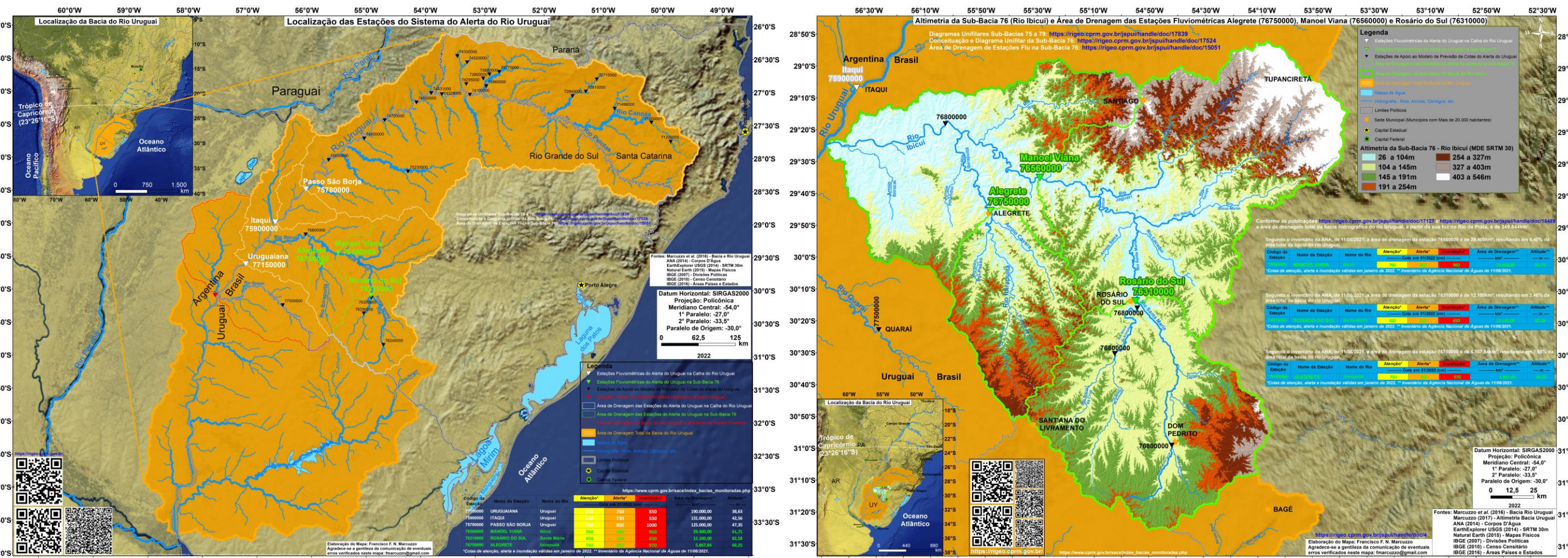


Figura 1. Bacia do rio Uruguai (7) e a sua sub-bacia do rio Ibicuí (76) e a localização das estações do SACE Uruguai.

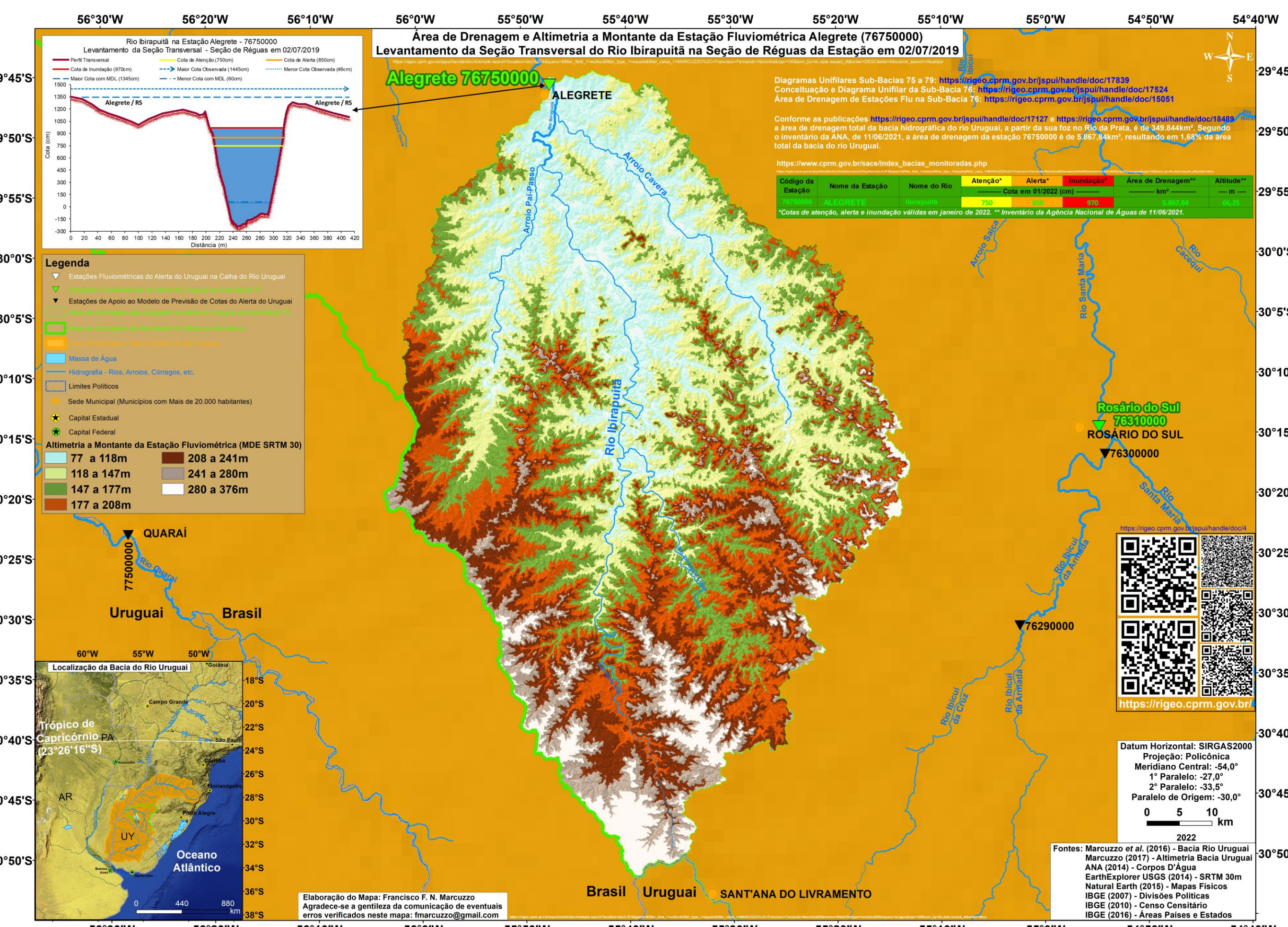


Figura 2. Área de drenagem e altimetria a montante da estação fluviométrica Alegrete (76750000) no rio Ibirapuitã.

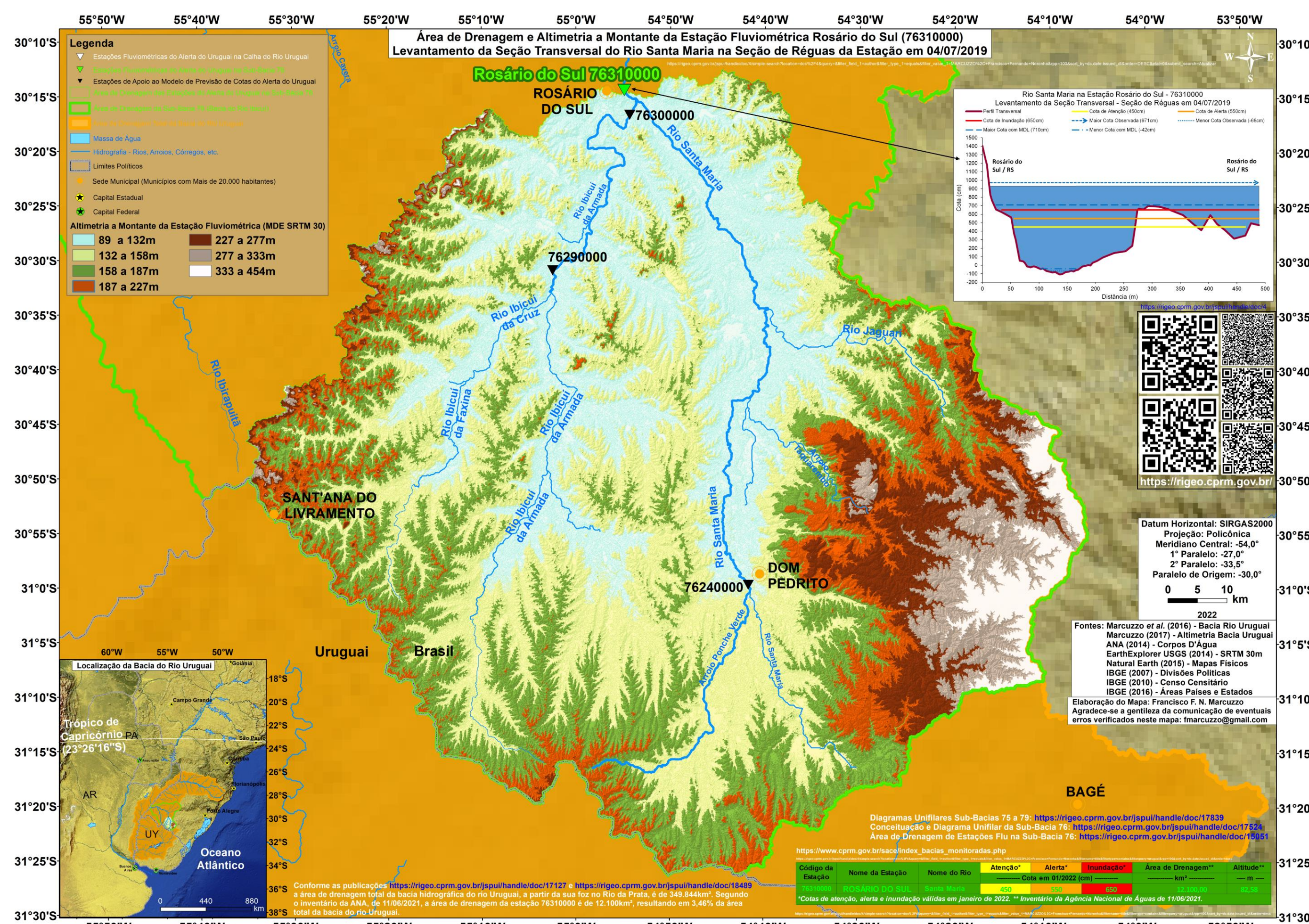


Figura 3. Área de drenagem e altimetria a montante da estação Rosário do Sul (76310000) no rio Santa Maria.

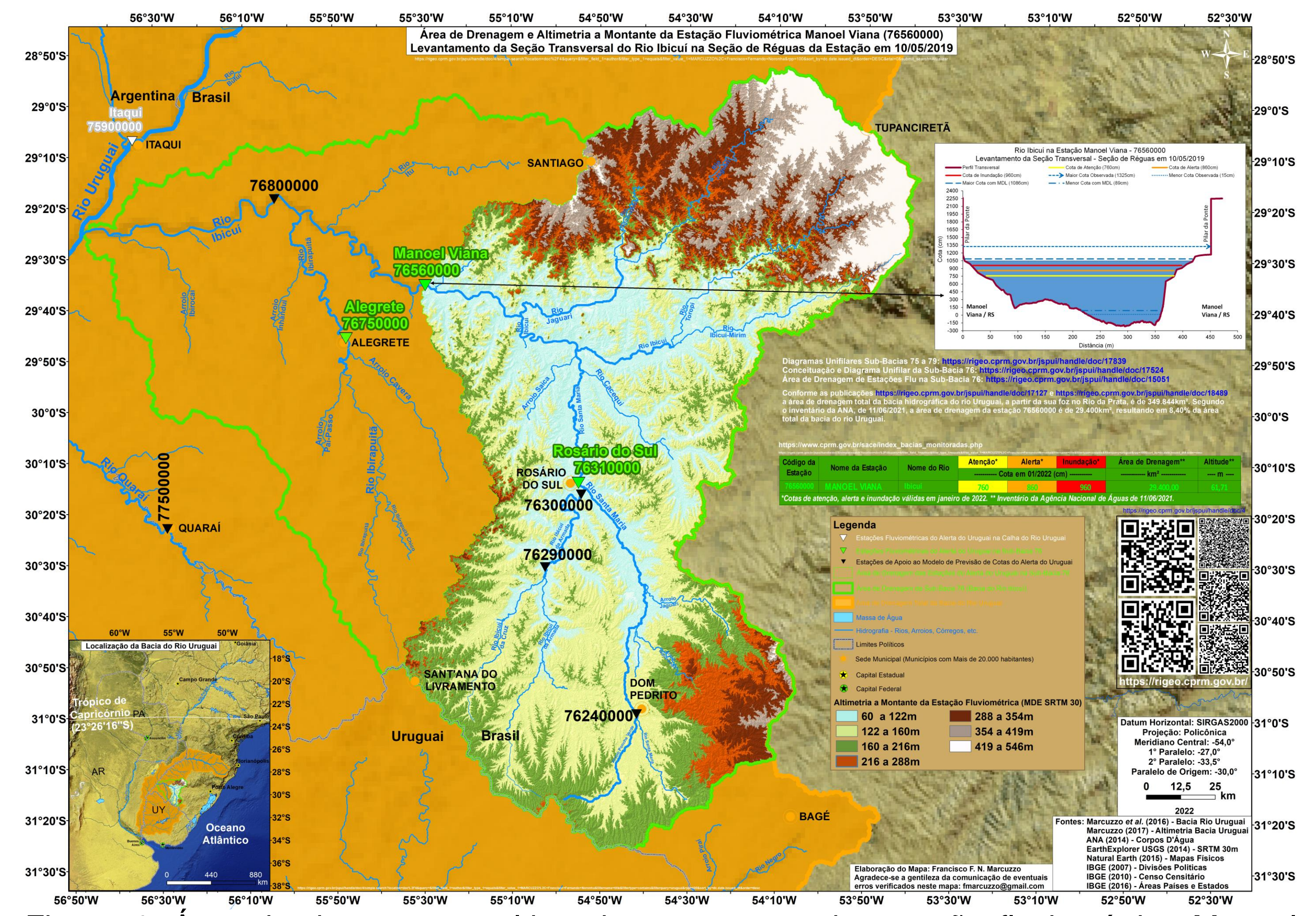


Figura 4. Área de drenagem e altimetria a montante da estação fluviométrica Manoel Viana (76560000) no rio Ibicuí.

Foram definidas as seguintes etapas para análise de frequência local de máximos por ano hidrológico (melhor detalhado no artigo):

- I. Avaliar a consistência dos dados e organizar a série de cotas máximas por ano hidrológico.
- II. Verificar a presença de valores atípicos (*outliers*) com o critério baseado na amplitude interquartil, AIQ, e com o teste de Grubbs e Beck.
- III. Avaliar a independência dos eventos da séries com o teste não paramétrico, a homogeneidade por meio do teste não-paramétrico e a estacionariedade das séries pelo teste não-paramétrico de Spearman.
- IV. Estimar a distribuição empírica calculando a posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, no caso de séries de máximos por ano hidrológico temos $P(P>p) = m / (N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra.
- V. Definir as distribuições teóricas de probabilidades candidatas a modelagem das cotas máximas por ano hidrológico. As distribuições candidatas são a de Gumbel e Log-Normal.
- VI. Calcular os parâmetros das distribuições teóricas de probabilidades candidatas pelo método dos momentos-L.
- VII. Definir a distribuição teórica que será adotada na modelagem das séries a partir da verificação da aderência à distribuição empírica. A aderência da distribuição teórica candidata à curva da distribuição empírica é testada por Kolmogorov-Smirnov a 5% de significância.
- VIII. Estimar os quantis associados a diferentes tempos de retorno.

Resultados e Discussão

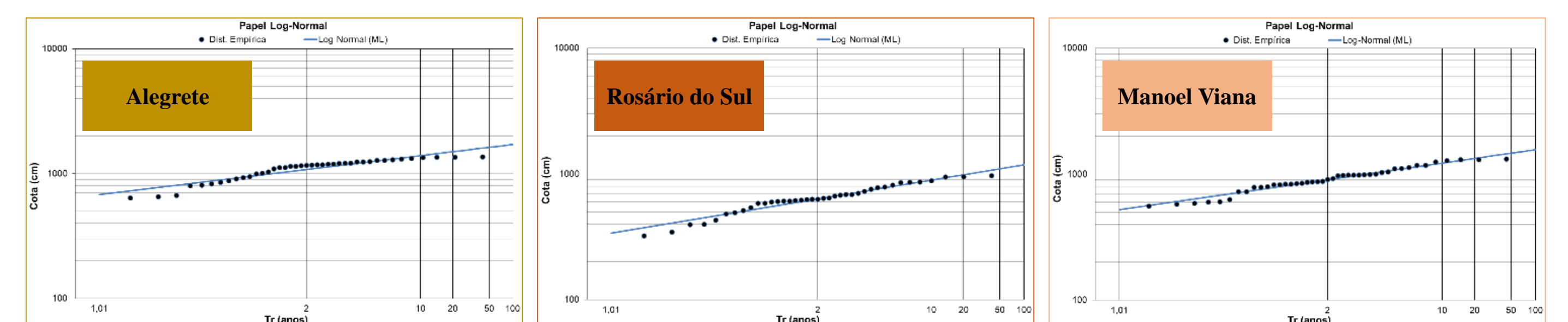


Figura 5. Ajuste das distribuições empírica e teórica Log-Normal das estações estudadas.

Tabela 1. Cotas a serem alcançadas, em centímetros, para diferentes tempos de retorno.

Estações	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
ALEGRETE	1081	1277	1394	1456	1498	1530	1556	1595	1625	1649	1679	1702	1716
ROSÁRIO DO SUL	634	795	895	949	986	1015	1037	1073	1101	1123	1150	1171	1184
MANOEL VIANA	906	1105	1225	1290	1335	1368	1395	1437	1469	1495	1527	1552	1567

Tabela 2. Cotas de atenção, alerta e inundação no SACE Uruguai, além das respectivas maiores cheias registradas e os respectivos tempos de retorno e as probabilidades destas cotas serem igualadas ou superadas.

Nome da Estação	Número de Anos de Dados de Cota Dupla Leitura Disponíveis	Denominação da Cota de Interesse	Cota Disponível em 07/2022 (cm)	Tempo de Retorno (anos)	Probabilidade de a Cota Ser Igualada ou Superada
ALEGRETE	42	Atenção	750	1,03	97,09%
		Alerta	850	1,13	88,50%
		Inundação	970	1,42	70,42%
		Maior Cheia Histórica Registrada (11/04/1959)	1.445	13,92	7,18%
ROSÁRIO DO SUL	40	Atenção	450	1,11	90,09%
		Alerta	550	1,42	70,42%
		Inundação	650	2,16	46,30%
		Maior Cheia Histórica Registrada (15/04/1992)	971	17,78	5,62%
MANOEL VIANA	43	Atenção	760	1,30	76,92%
		Alerta	860	1,70	58,82%
		Inundação	960	2,48	40,32%
		Maior Cheia Histórica Registrada (19/04/1992)	1.325	18,79	5,32%

Endereços Eletrônicos Para Baixar Material

