

Introdução

A existência de um número de estações pluviométricas e pluviográficas recomendadas e perfeitamente espalhadas na bacia hidrográfica é de acentuada importância para a coleta de dados consistentes e usáveis para a construção de séries para a rede hidrometeorológica.

Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a densidade de estações pluviométricas e pluviográficas existentes na sub-bacia 85 (rios Jacuí, Pardo e Vacacaí-Mirim), no estado do Rio Grande do Sul, e mapear as recomendações de novas estações que estejam faltando segundo as recomendações da OMM e os critérios técnicos para a rede hidrometeorológica nacional.

Material e Métodos

Situada na parte central do estado do Rio Grande do Sul, a sub-bacia 85 (Figura 1) divide-se em quatro sub-bacias principais, sendo elas a sub-bacias do Alto Jacuí, Baixo Jacuí, Rio Pardo e do Rio Vacacaí-Mirim. A sub-bacia 85 é contribuinte (assim como a sub-bacia 86) da sub-bacia Lagoa dos Patos (sub-bacia 87), ou seja, a como o exutório para toda a área de drenagem combinada das sub-bacias 85, 86 e 87 (fora algumas drenagens diretas para o oceano) é um único, estas três sub-bacias formam uma única bacia hidrográfica.

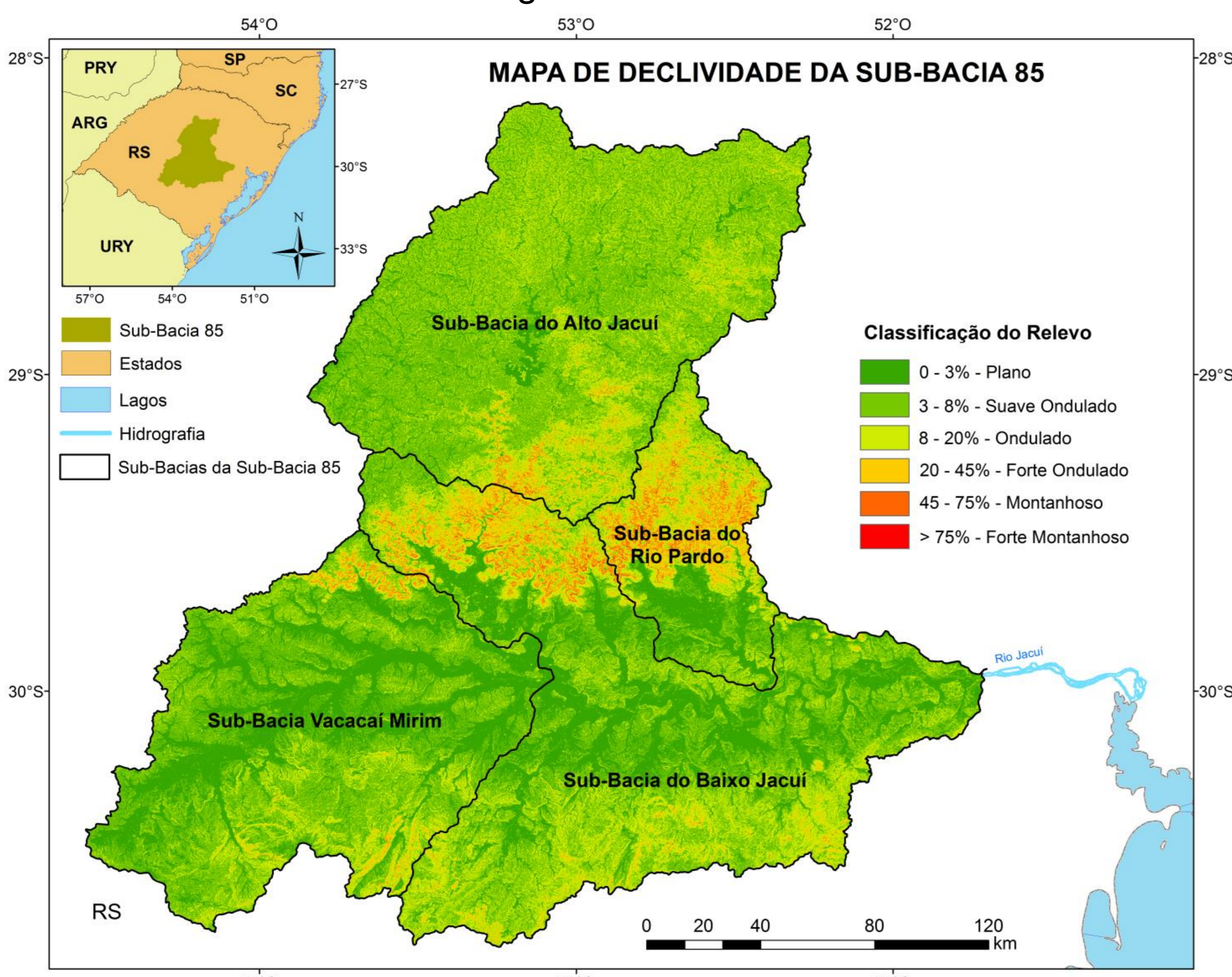


Figura 1. Localização e relevo das sub-bacias na sub-bacia 85.

Tabela 1. Recomendação de densidade mínima de estações, por tipo de estação, para rede hidrometeorológica segundo as recomendações da OMM.

Unidades Fisiográficas	Pluviômetro	Pluviógrafo	Evaporação	Vazão	Sedimentos	Qualidade da Água
Litoral / Região Costeira	900	9.000	50.000	2.750	18.300	55.000
Montanhas	250	2.500	50.000	1.000	6.700	20.000
Planícies Interiores	575	5.750	5.000	1.875	12.500	37.500
Ondulada / Montanhosa	575	5.750	50.000	1.875	12.500	47.500
Pequenas Ilhas (< 500 km ²)	25	250	50.000	300	2.000	6.000
Áreas Urbanas	-	10 a 20	-	-	-	-
Polar / Árida	10.000	100.000	100.000	20.000	200.000	200.000

Resultados

Tabela 2. Densidade de estações pluviométricas e pluviográficas das regiões classificadas como planas e onduladas (montanhosas) da sub-bacia 85, juntamente com a recomendação da OMM.

Sub-Bacia	Área (km ²)	Classificação do Relevo	Número de Estações P e Pr			
			Pluviômetros em Operação	Pluviógrafos em Operação	OMM (Pluviômetro)	OMM (Pluviógrafo)
Alto Jacuí	13072,7	Plano	19	4	23	2
Baixo Jacuí	14318,4	Plano	6	0	25	2
Vacacaí-Mirim	11195,3	Plano	9	1	19	2
Rio Pardo	3654,6	Ondulado	3	1	6	1

Para a proposta de novas estações (Figura 2) buscou analisar critérios para disposição espacial das novas estações pluviométricas e pluviográficas propostas, através da análise espacial das estações já existentes e em operação, com o intuito de complementar a atual rede de monitoramento.

Além da recomendação de densidade de estações da OMM, outros critérios para escolha do local adequado foram analisados, como terrenos planos, observador em potencial, distância de obstáculos e proximidade de estradas.

As coordenadas planimétricas das estações propostas foram obtidas no sistema de referência WGS-84 (*World Geodetic System*; Sistema Geodésico Mundial) e convertidas para o SIRGAS2000. A Figura 2 e os Quadros 2 e 3 apresentam as novas estações pluviométricas com medição de descarga líquida propostas para a sub-bacia 85.

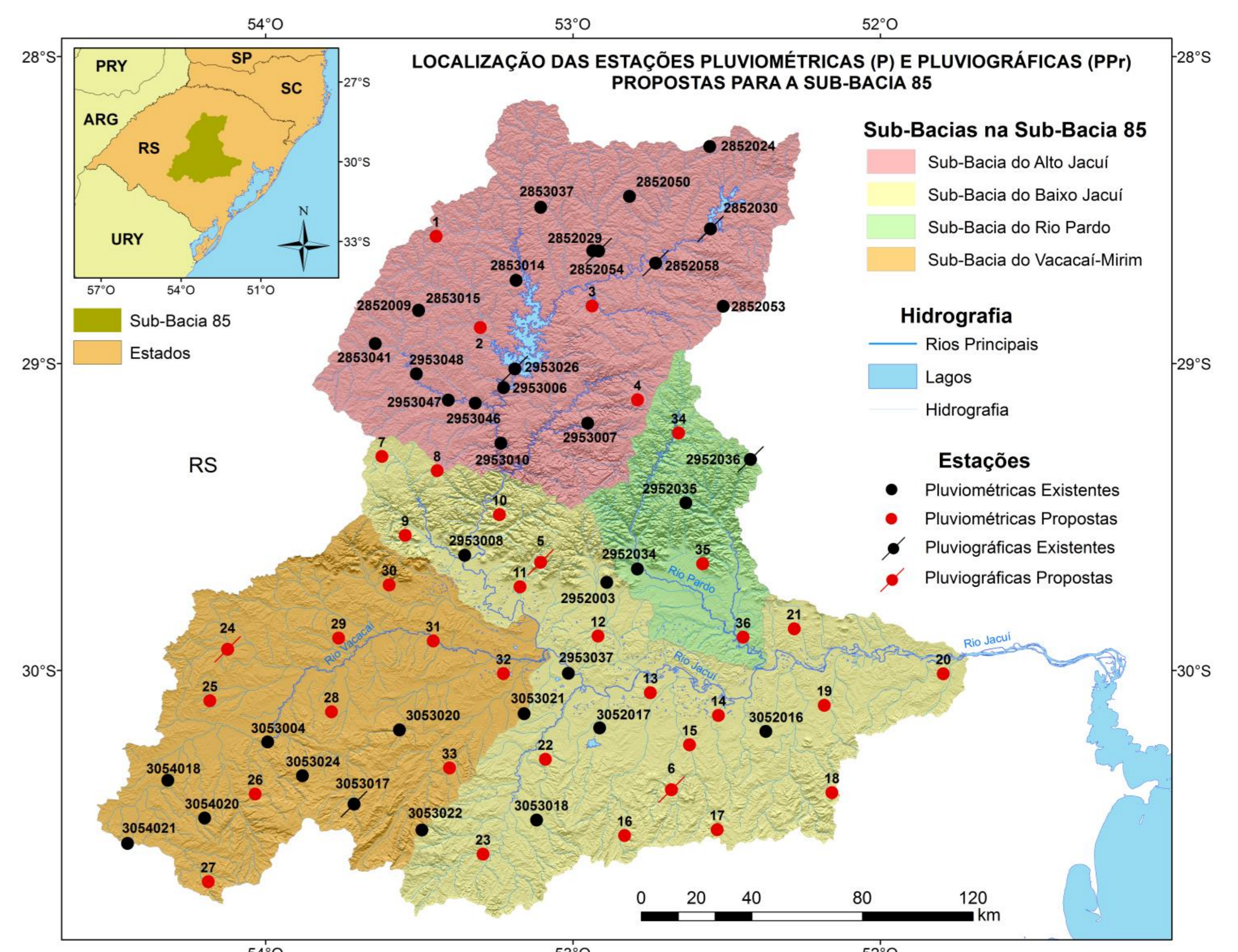


Figura 2. Distribuição espacial das de estações pluviométricas (P) e pluviográficas (Pr) existentes e propostas para a sub-bacia 85.

Quadro 1. Coordenadas geodésicas das estações P e Pr propostas para a sub-bacia do Baixo Jacuí na sub-bacia 85.

Localização das Estações Pluviométricas (P) e Pluviográficas (Pr)					
Número	Tipo	Latitude	Longitude	Sub-Bacia	Município
5	Pr	29°38'51,40"S	53°06'20,29"O	Baixo Jacuí	Paraíso do Sul
6	Pr	30°23'17,29"S	52°40'46,51"O	Baixo Jacuí	Encruzilhada do Sul
7	P	29°18'09,09"S	53°37'17,27"O	Baixo Jacuí	Júlio de Castilhos
8	P	29°20'55,41"S	53°26'30,61"O	Baixo Jacuí	Nova Palma
9	P	29°33'34,69"S	53°32'44,15"O	Baixo Jacuí	Faxinal do Soturno
10	P	29°29'32,24"S	53°14'21,14"O	Baixo Jacuí	Agudo
11	P	29°43'37,89"S	53°10'19,98"O	Baixo Jacuí	Paraíso do Sul
12	P	29°53'15,00"S	52°55'06,27"O	Baixo Jacuí	Cachoeira do Sul
13	P	30°04'19,82"S	52°44'53,65"O	Baixo Jacuí	Cachoeira do Sul
14	P	30°08'46,28"S	52°31'35,26"O	Baixo Jacuí	Pantano Grande
15	P	30°14'30,69"S	52°37'14,97"O	Baixo Jacuí	Rio Pardo
16	P	30°32'14,45"S	52°49'55,12"O	Baixo Jacuí	Encruzilhada do Sul
17	P	30°31'05,49"S	52°31'50,10"O	Baixo Jacuí	Encruzilhada do Sul
18	P	30°23'52,01"S	52°09'27,56"O	Baixo Jacuí	Butiá
19	P	30°06'47,31"S	52°10'55,64"O	Baixo Jacuí	Rio Pardo
20	P	30°00'37,67"S	51°47'41,50"O	Baixo Jacuí	São Jerônimo
21	P	29°51'51,15"S	52°16'48,24"O	Baixo Jacuí	Passo do Sobrado
22	P	30°17'20,39"S	53°05'21,79"O	Baixo Jacuí	Cachoeira do Sul
23	P	30°35'52,78"S	53°17'33,48"O	Baixo Jacuí	Caçapava do Sul

Quadro 2. Coordenadas geodésicas das estações P e Pr propostas para as sub-bacias do Alto Jacuí, Vacacaí-Mirim e do Rio Pardo na sub-bacia 85.

Localização das Estações Pluviométricas (P) e Pluviográficas (Pr)					
Número	Tipo	Latitude	Longitude	Sub-Bacia	Município
1	P	28°35'08,29"S	53°26'41,93"O	Alto Jacuí	Cruz Alta
2	P	28°52'57,31"S	53°18'04,67"O	Alto Jacuí	Fortaleza dos Valos
3	P	28°48'44,05"S	52°56'16,72"O	Alto Jacuí	Alto Alegre
4	P	29°07'05,71"S	52°47'22,36"O	Alto Jacuí	Lagoão
1	Pr	29°55'51,24"S	54°07'25,05"O	Vacacaí-Mirim	São Gabriel
2	P	30°05'54,09"S	54°10'53,63"O	Vacacaí-Mirim	São Gabriel
3	P	30°24'08,55"S	54°02'00,70"O	Vacacaí-Mirim	Santa Margarida do Sul
4	P	30°41'17,65"S	54°11'11,26"O	Vacacaí-Mirim	São Gabriel
5	P	30°08'03,83"S	53°47'08,58"O	Vacacaí-Mirim	São Sepé
6	P	29°53'39,16"S	53°45'43,74"O	Vacacaí-Mirim	Santa Maria
7	P	29°43'15,40"S	53°35'53,21"O	Vacacaí-Mirim	Santa Maria
8	P	29°54'12,46"S	53°27'15,98"O	Vacacaí-Mirim	Formigueiro
9	P	30°00'36,63"S	53°13'34,42"O	Vacacaí-Mirim	São Sepé
10	P	30°19'03,42"S	53°24'06,16"O	Vacacaí-Mirim	Caçapava do Sul
1	P	29°13'34,30"S	52°39'22,83"O	Rio Pardo	Barros Cassal
2	P	29°39'07,62"S	52°34'40,27"O	Rio Pardo	Vera Cruz
3	P	29°53'29,47"S	52°26'47,33"O	Rio Pardo	Santa Cruz do Sul

Os mapas na escala 1:900.000, podem ser baixados gratuitamente pela internet, nos endereços eletrônicos (links) que constam no artigo deste trabalho, ou através de solicitação pelo e-mail dos autores deste trabalho.

Considerações Finais

A rede hidrometeorológica nacional contendo estações pluviométricas e pluviográficas deve ser melhor dimensionada para proporcionar um número mínimo de estações que irá evitar falhas na construção de séries históricas confiáveis e bem distribuídas para a adequada gestão dos recursos hídricos. Pelo que foi verificado neste estudo conclui-se que a rede deve ser aprimorada em número e localização, tão logo quanto for possível, incorporando as estações existentes e alocando adequadamente as novas estações, conforme a normatização e as avaliações técnicas.

Pelos dados utilizados neste estudo do inventário de 26 de setembro de 2014 e segundo os critérios da Organização Mundial de Meteorologia, a rede de monitoramento de precipitação pluviométrica da sub-bacia 85, tanto em volume diário (pluviômetros) quanto em volume e intensidade (pluviógrafos), apresentou todas as sub-bacias deficitárias em número de postos e também uma má distribuição espacial. Conclui-se a importância destes estudos para subsidiar com informações técnicas a operadora da rede, e a gestora dos recursos, sobre a influência da localização das estações pluviométricas e pluviográficas em operação para avaliação da densidade e na distribuição estratégica de novas estações a serem instaladas, visando suprir os critérios técnicos mínimos para a construção de séries históricas hidrológicas confiáveis..