

Documentos

ISSN 1679-043X
Novembro, 2005

75

Precipitação Esperada na Bacia do Rio Brilhante, MS

 **Embrapa**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Cláudia Assunção dos Santos Viegas
Ernesto Paterniani
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

Mário Artemio Urchei
Chefe-Geral

ISSN 1679-043X

Novembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 75

Precipitação Esperada na Bacia do Rio Brilhante, MS

Carlos Ricardo Fietz

Eder Comunello

Dourados, MS
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 3425-5122

Fax: (67) 3425-0811

www.cpa0.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Renato Roscoe*

Secretário-Executivo: *Edvaldo Sagrilo*

Membros: *André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fernando Mendes Lamas, Vicente de Paulo Macedo Gontijo e Walder Antonio de Albuquerque Nunes*

Editoração eletrônica, Revisão de texto e Supervisão editorial:

Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Foto da capa: *Mário Artemio Urchei*

1ª edição

2005: online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

Embrapa Agropecuária Oeste.

Fietz, Carlos Ricardo

Precipitação esperada na Bacia do Rio Brilhante, MS /

Carlos Ricardo Fietz, Éder Comunello. Dourados:

Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

35 p. ; 21 cm. : il. color. (Documentos /

Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 75).

1. Precipitação - Ocorrência - Brasil - Mato Grosso do Sul - Bacia Rio Brilhante. 2. Bacia Rio Brilhante - Precipitação Ocorrência - Brasil - Mato Grosso do Sul. I. Comunello, Éder. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Título. IV. Série.

Autores

Carlos Ricardo Fietz
Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: fietz@cpao.embrapa.br

Eder Comunello
Eng. Agrôn., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: eder@cpao.embrapa.br

Apresentação

A *Embrapa Agropecuária Oeste*, como centro de pesquisa ecorregional, tem como um dos seus objetivos institucionais, organizar e sistematizar informações sobre os recursos naturais da sua área de abrangência.

Atualmente, nosso centro de pesquisa está desenvolvendo várias atividades em bacias hidrográficas, pois essas unidades geoambientais podem ser utilizadas para o planejamento de uso racional dos recursos naturais.

Este documento apresenta uma caracterização do regime pluviométrico da bacia do rio Brilhante, uma das mais importantes de Mato Grosso do Sul. Apresenta também as probabilidades de ocorrência de chuva nessa unidade bacia, contribuindo para ações de planejamento, além possibilitar o uso dos recursos naturais de maneira mais equilibrada.

Mário Artemio Urchei
Chefe-Geral

Sumário

Precipitação Esperada na Bacia do Rio Brilhante, MS	9
Introdução	9
Metodologia	10
Resultados	12
Referências Bibliográficas	35

Precipitação Esperada na Bacia do Rio Brilhante, MS

Carlos Ricardo Fietz
Eder Comunello

Introdução

A bacia do rio Brilhante, localizada na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul, possui 12.652 km² e é composta por nove municípios, inseridos total ou parcialmente na sua área de abrangência. A bacia possui solos intensamente utilizados e tem grande importância econômica para Mato Grosso do Sul devido, principalmente, à agricultura. Na safra 2003/04 foram cultivados, nos municípios que compõem a bacia, mais de 800 mil hectares, basicamente com soja, milho, trigo e feijão. As atividades agrícolas nessa bacia são fortemente influenciadas pela ocorrência e distribuição das chuvas, até hoje pouco estudadas. Além disso, a contribuição das chuvas geralmente não é considerada no planejamento de atividades e no dimensionamento de projetos agrícolas implantados na área da bacia. Esse procedimento, adotado em regiões áridas e semi-áridas, não é justificável para locais que apresentam valores altos de precipitação na maioria dos meses do ano, como a bacia do rio Brilhante. Nessa situação, recomenda-se considerar a contribuição das chuvas, com base na distribuição de frequência da precipitação, em níveis de probabilidade adotados por critérios econômicos. Vários autores, como Hargreaves (1973) e Marouelli & Sediya (1987), consideram o nível de 75% de probabilidade como o mais indicado para o planejamento das atividades e dimensionamento de projetos agrícolas.

Considerando a importância de se conhecer o comportamento da chuva na bacia do rio Brilhante, realizou-se este trabalho, com o objetivo de determinar a precipitação esperada, em vários níveis de probabilidade, nessa unidade geográfica.

Metodologia

O estudo baseou-se em dados diários de precipitação de dez séries de chuva coletadas na área de abrangência da bacia do rio Brilhante (Tabela 1).

Tabela 1. Postos pluviométricos e período de coleta das séries de dados de chuva utilizadas no trabalho.

Local	Latitude (S)	Longitude (W)	Período
Itahum	22° 05'	55° 21'	1985-1997
Itaporã	22° 04'	54° 47'	1984-2000
Maracaju	21° 37'	55° 08'	1972-2000
Retiro Guarujá	21 54'	54 03'	1984-2000
Porto Rio Brilhante	21° 48'	54° 38'	1972-2000
Usina Maracaju	21° 21'	55° 26'	1986-2003
Fazenda Zelândia	22° 09'	54° 33'	1980-2004
Fazenda Aquarius	22° 05'	54° 41'	1971-2004
Fazenda Mata Azul	22° 09'	54° 33'	1987-2000
Fazenda Comporta	21° 41'	55° 06'	1979-2004

A análise foi realizada para períodos decendiais. As séries foram ajustadas a uma distribuição mista (Thom, 1951), utilizando a distribuição gama incompleta:

$$M(y) = K + I G(y') \quad (1)$$

sendo,

$$K = \frac{j}{n} \quad (2)$$

$$I = 1 - K \quad (3)$$

em que $M(y)$ é a distribuição acumulada mista, $G(y')$ é distribuição acumulada gama incompleta para valores não nulos (y'), K e I são, respectivamente, as probabilidades de não ocorrer e ocorrer precipitação, j é o número de valores nulos e n é o tamanho da série.

Quando a série não contém valores nulos ($k = 0$ e $l = 1$), a probabilidade de ocorrência da precipitação é calculada pela própria distribuição gama incompleta:

$$G(y') = \frac{1}{\Gamma(k)} \int_0^{y'} e^{-y'/\lambda} y'^{(k-1)} dy' \quad (4)$$

em que k e λ são, respectivamente, os parâmetros de forma e de escala da distribuição gama, Γ é o símbolo da função e e é a base do logaritmo neperiano.

Os parâmetros da distribuição gama foram estimados pelo método da máxima verossimilhança:

$$\hat{\lambda} = \frac{\bar{y}}{\hat{k}} \quad (5)$$

$$\hat{k} = \frac{1 + [1 + (4A/3)]^{1/2}}{4A} \quad (6)$$

$$A = \ln(\bar{y}) - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \ln(y_k) \quad (7)$$

em que \bar{y} é a precipitação decendial média, y_k é precipitação acumulada, n é o número de dados e \ln é o operador do logaritmo neperiano. Foram consideradas nulas as precipitações inferiores a 0,5 mm e como 1,0 mm os valores de chuva do intervalo 0,5 mm $y < 1,0$ mm.

A aderência dos dados à distribuição gama foi verificada pelo teste Kolmogorov-Smirnov (Assis et al., 1996). Neste teste, para que haja ajuste dos dados amostrais à distribuição teórica, os valores de máxima divergência das séries não devem superar o valor crítico, no nível de significância estabelecido.

Resultados

Houve ajuste de todas as séries à distribuição teórica. Através das distribuições ajustadas foram gerados, para cada local, os valores de precipitação esperada para os níveis de probabilidade de 50%, 67%, 75%, 80%, 90%, 93% e 95% ou, respectivamente, períodos de retorno de 2, 3, 4, 5, 10, 14 e 20 anos (Tabelas 2 a 11). É importante observar que os períodos de retorno sempre foram menores que o tamanho das séries.

Nas tabelas estão apresentadas, para cada local, as probabilidades da precipitação de um decêndio ser igual ou superior aos valores nelas contidas. Assim, por exemplo, em Itaporã (Tabela 3), para o período de retorno de 10 anos, existe 90% de probabilidade de que no primeiro decêndio de janeiro a precipitação seja, no mínimo, 7,2 mm. Ou ainda, em apenas um de cada 10 anos a chuva no primeiro decêndio de janeiro será inferior a 7,2 mm. Da mesma maneira, em Maracaju (Tabela 4) há 80% de probabilidade da chuva no primeiro decêndio de fevereiro ser, no mínimo, 11 mm. Ou também, em apenas um de cada cinco anos a chuva nesse decêndio será menor que 11 mm.

Os dados de chuva com 75% de probabilidade de ocorrência foram espacializados na área de abrangência da bacia pelo método da função de base radial, através do programa Surfer & (Keckler, 1999). Visando tornar a interpolação mais precisa, foram utilizados valores de precipitação esperada de mais sete localidades, situadas fora da área da bacia (Nioaque, Sidrolândia, Capão Bonito, Fazenda Ponte, Aroeira, Porto Wilma e Antonio João). Nas Fig. 1 a 12 estão apresentados os resultados obtidos. A interpretação das figuras é similar a das tabelas. Assim, conhecendo-se as coordenadas geográficas de qualquer localidade inserida na bacia (latitude e longitude), pode-se obter os valores de chuva com 75% de probabilidade de ocorrência.

Analisando-se essas figuras, percebe-se que o comportamento da precipitação na bacia do rio Brilhante foi similar ao da bacia do rio Dourados, MS (Fietz et al., 2002), com um período menos chuvoso do terceiro decêndio de maio até o segundo de setembro e maiores valores de precipitação nos meses em que ocorre o verão (dezembro, janeiro, fevereiro e março).

Houve grande diferença entre os valores médios e as precipitações com 75% de probabilidade de ocorrência (Tabelas 2 a 11). Pode-se observar que a chuva com 75% de probabilidade de ocorrência é nula no terceiro decêndio de agosto, apesar dos valores médios superarem 20 mm em praticamente todos os locais avaliados. Portanto, o uso de valores médios de precipitação não é recomendado para o planejamento de atividades agrícolas na bacia do rio Brilhante, pois pode resultar em projetos subdimensionados.

Tabela 2. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) em Itahum, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
				90%	80%	75%	67%	50%		
Jan.										
01-10	2,368	28,312	0,000	0,20	67,1	20,7	30,5	35,0	42,1	57,9
11-20	2,532	47,987	0,071	0,23	112,8	22,5	46,8	56,0	69,9	99,3
21-31	2,318	51,209	0,133	0,14	102,9	0,0	31,3	42,4	57,7	88,9
Fev.										
01-10	2,846	26,230	0,000	0,14	74,6	26,4	37,3	42,1	49,6	66,1
11-20	1,936	45,882	0,000	0,23	88,8	22,9	35,9	42,0	51,7	74,1
21-28	2,643	29,678	0,000	0,17	78,4	26,4	37,8	43,0	51,0	68,8
Mar.										
01-10	2,629	21,463	0,000	0,17	56,4	18,9	27,1	30,8	36,6	49,4
11-20	2,480	39,299	0,091	0,20	88,6	10,7	34,3	42,1	53,6	77,8
21-31	1,362	54,673	0,167	0,13	62,0	0,0	6,2	12,8	22,5	44,5
Abr.										
01-10	3,596	13,647	0,167	0,14	40,9	0,0	14,3	20,2	26,8	38,7
11-20	1,198	43,937	0,000	0,14	52,6	7,5	14,4	17,9	23,9	38,9
21-30	1,997	22,350	0,167	0,16	37,2	0,0	7,0	11,8	18,1	30,7
Mai										
01-10	1,421	43,637	0,167	0,19	51,7	0,0	5,6	11,3	19,5	37,8
11-20	2,813	20,812	0,083	0,30	53,7	9,9	23,1	27,7	34,3	48,2
21-31	1,568	50,562	0,167	0,15	66,1	0,0	8,6	16,3	27,1	50,2
Jun.										
01-10	0,777	74,962	0,167	0,17	48,6	0,0	1,1	3,6	8,9	25,0
11-20	1,605	23,022	0,417	0,11	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1
21-30	10,857	4,774	0,333	0,09	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5
Jul.										
01-10	3,091	11,754	0,500	0,11	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
11-20	1,394	34,770	0,417	0,16	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5
21-31	3,144	13,760	0,583	0,17	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.										
01-10	1,873	16,678	0,583	0,15	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11-20	1,603	28,245	0,500	0,13	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-31	1,026	44,614	0,417	0,16	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
Set.										
01-10	1,441	36,835	0,333	0,17	35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8
11-20	1,221	70,026	0,500	0,12	42,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-30	2,288	21,777	0,167	0,20	41,5	0,0	9,3	14,9	22,0	35,6
Out.										
01-10	1,201	40,323	0,154	0,18	41,0	0,0	4,1	7,8	13,8	28,1
11-20	2,043	48,731	0,154	0,10	84,2	0,0	19,1	29,1	42,7	70,2
21-31	1,756	46,362	0,167	0,11	67,9	0,0	10,6	19,0	30,3	53,8
Nov.										
01-10	1,498	56,114	0,143	0,20	72,1	0,0	12,1	19,4	30,3	54,6
11-20	1,663	29,952	0,077	0,16	46,0	4,4	13,4	17,2	23,2	36,8
21-30	2,987	19,436	0,071	0,13	53,9	12,9	24,7	29,1	35,4	48,8
Dez.										
01-10	5,960	16,952	0,214	0,15	79,4	0,0	0,0	42,8	59,4	82,2
11-20	1,397	62,618	0,000	0,18	87,5	15,6	27,6	33,6	43,6	67,7
21-31	6,651	11,392	0,214	0,18	59,5	0,0	0,0	33,9	46,1	62,5
						10	5	4	3	2
						Período de retorno (anos)				

⁽¹⁾Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,41.

Tabela 3. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) em Itaporã, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						93%	90%	80%	75%	67%	50%	
Jan.												
01-10	1,281	35,486	0,000	0,20	45,5	5,3	7,2	13,2	16,4	21,6	34,3	
11-20	1,738	36,385	0,000	0,19	63,2	11,5	14,6	23,7	28,1	35,1	51,6	
21-31	1,145	64,310	0,000	0,17	73,7	7,0	9,8	19,2	24,1	32,5	53,7	
Fev.												
01-10	2,084	28,490	0,000	0,12	59,4	13,4	16,4	25,1	29,1	35,6	50,2	
11-20	2,256	16,361	0,071	0,10	34,3	0,0	5,9	13,1	16,0	20,2	29,5	
21-28	1,209	29,531	0,000	0,20	35,7	3,8	5,2	9,8	12,2	16,3	26,5	
Mar.												
01-10	1,284	34,678	0,000	0,19	44,5	5,2	7,1	13,0	16,1	21,2	33,7	
11-20	1,088	37,723	0,000	0,38	41,0	3,6	5,0	10,1	12,8	17,5	29,4	
21-31	1,225	45,603	0,000	0,15	55,9	6,0	8,3	15,6	19,4	25,8	41,6	
Abr.												
01-10	1,154	31,832	0,000	0,15	36,7	3,6	4,9	9,6	12,1	16,3	26,8	
11-20	1,744	40,817	0,067	0,14	66,4	2,2	8,5	21,0	26,4	34,8	54,0	
21-30	1,359	13,603	0,200	0,16	14,8	0,0	0,0	0,0	2,2	4,7	10,3	
Mai.												
01-10	1,404	19,877	0,133	0,18	24,2	0,0	0,0	4,1	6,3	9,9	17,9	
11-20	5,807	9,101	0,200	0,11	42,3	0,0	0,0	0,0	24,0	31,8	43,4	
21-31	0,653	44,317	0,067	0,27	27,0	0,0	0,2	2,0	3,3	5,9	14,0	
Jun.												
01-10	0,924	35,070	0,133	0,25	28,1	0,0	0,0	2,2	4,1	7,6	17,0	
11-20	0,931	33,047	0,333	0,11	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
21-30	1,496	15,531	0,267	0,08	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	11,6	
Jul.												
01-10	0,713	27,944	0,333	0,25	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	
11-20	6,146	2,067	0,667	0,14	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	6,146	2,067	0,667	0,14	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.												
01-10	0,992	27,541	0,333	0,13	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	
11-20	0,692	37,086	0,467	0,11	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
21-31	0,862	63,773	0,600	0,13	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Set.												
01-10	1,314	38,647	0,200	0,10	40,6	0,0	0,0	0,0	5,6	12,6	27,9	
11-20	0,918	25,441	0,133	0,18	23,4	0,0	0,0	1,6	2,9	5,5	12,2	
21-30	2,088	13,049	0,200	0,14	21,8	0,0	0,0	0,0	5,8	10,1	18,0	
Out.												
01-10	1,554	23,749	0,000	0,11	36,9	5,8	7,5	12,7	15,3	19,5	29,4	
11-20	0,851	40,208	0,067	0,17	31,9	0,1	0,8	4,0	6,0	9,7	19,7	
21-31	1,148	38,840	0,000	0,21	44,6	4,3	6,0	11,6	14,6	19,7	32,5	
Nov.												
01-10	1,208	41,769	0,000	0,14	50,5	5,3	7,3	13,9	17,3	23,1	37,4	
11-20	2,774	15,514	0,071	0,21	40,2	0,0	8,9	17,5	20,8	25,6	35,7	
21-30	3,054	13,327	0,071	0,24	38,0	0,0	9,3	17,6	20,6	25,0	34,3	
Dez.												
01-10	3,875	12,463	0,071	0,21	45,1	0,0	13,7	23,5	27,0	31,9	42,0	
11-20	1,991	27,401	0,000	0,15	54,6	11,7	14,4	22,4	26,2	32,1	45,7	
21-31	2,549	22,999	0,000	0,16	58,6	16,1	19,2	27,7	31,6	37,7	51,2	
						14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,38.

Tabela 4. Precipitação pluviométrica decencial esperada (mm) em Maracaju, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)								
				95%	93%	90%	80%	75%	67%	50%		
Jan.												
01-10	1,739	34,817	0,000	0,10	60,6	8,9	11,1	14,0	22,7	26,9	33,7	49,4
11-20	1,131	54,446	0,115	0,09	54,5	0,0	0,0	0,0	7,7	12,1	19,3	37,3
21-31	2,304	28,499	0,037	0,11	63,2	7,3	11,4	15,8	26,6	31,3	38,6	54,6
Fev.												
01-10	1,504	31,218	0,083	0,06	43,0	0,0	0,0	2,7	11,0	14,6	20,3	33,4
11-20	1,591	33,352	0,074	0,09	49,1	0,0	0,0	4,6	13,9	17,9	24,3	38,9
21-28	1,121	35,042	0,074	0,10	36,4	0,0	0,0	1,5	6,8	9,5	14,0	25,5
Mar.												
01-10	1,554	36,292	0,111	0,10	50,1	0,0	0,0	0,0	11,5	16,0	23,0	39,0
11-20	1,303	34,307	0,074	0,13	41,4	0,0	0,0	2,6	9,4	12,6	18,0	30,7
21-31	1,016	64,045	0,148	0,10	55,4	0,0	0,0	0,0	4,2	8,5	15,9	35,0
Abr.												
01-10	1,210	31,769	0,074	0,12	35,6	0,0	0,0	1,8	7,4	10,1	14,6	25,7
11-20	1,097	34,815	0,111	0,08	34,0	0,0	0,0	0,0	4,7	7,4	11,8	23,0
21-30	0,851	45,148	0,481	0,08	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Mai.												
01-10	0,933	36,652	0,259	0,11	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	12,7
11-20	1,268	42,549	0,185	0,11	44,0	0,0	0,0	0,0	2,1	6,9	14,0	30,1
21-31	0,991	45,422	0,185	0,13	36,7	0,0	0,0	0,0	0,8	3,7	8,7	21,8
Jun.												
01-10	0,921	53,512	0,259	0,14	36,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	18,1
11-20	0,565	72,081	0,444	0,09	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
21-30	1,642	17,511	0,333	0,10	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
Jul.												
01-10	1,243	18,344	0,407	0,09	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1
11-20	0,872	30,257	0,481	0,08	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
21-31	0,921	18,734	0,519	0,07	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.												
01-10	0,814	32,440	0,407	0,10	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
11-20	0,702	46,074	0,481	0,08	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
21-31	0,926	27,810	0,370	0,10	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
Set.												
01-10	1,328	36,400	0,259	0,15	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	23,1
11-20	0,842	38,944	0,185	0,12	26,7	0,0	0,0	0,0	0,3	1,8	5,0	14,2
21-30	1,211	33,011	0,148	0,09	34,1	0,0	0,0	0,0	3,7	6,8	11,7	23,5
Out.												
01-10	1,567	28,332	0,115	0,09	39,3	0,0	0,0	0,0	8,8	12,4	18,0	30,5
11-20	1,158	41,891	0,077	0,13	44,8	0,0	0,0	1,9	8,6	12,0	17,7	31,7
21-31	1,101	44,598	0,000	0,15	49,1	3,2	4,4	6,1	12,3	15,5	21,1	35,3
Nov.												
01-10	1,469	44,147	0,115	0,10	57,4	0,0	0,0	0,0	11,9	17,1	25,2	43,7
11-20	1,606	32,170	0,077	0,08	47,7	0,0	0,0	4,3	13,4	17,4	23,6	37,8
21-30	1,490	39,240	0,000	0,12	58,5	6,8	8,7	11,3	19,5	23,5	30,2	46,0
Dez.												
01-10	2,717	20,051	0,074	0,07	50,4	0,0	0,0	10,5	21,7	25,9	32,0	44,9
11-20	2,026	30,701	0,037	0,11	59,9	5,5	9,1	13,1	23,2	27,6	34,7	50,4
21-31	1,806	38,941	0,000	0,12	70,3	10,9	13,5	16,9	27,1	32,0	39,8	57,9
						20	14	10	5	4	3	2
Período de retorno (anos)												

⁽¹⁾Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,28.

Tabela 5. Precipitação pluviométrica decencial esperada (mm) em Retiro Guarujá, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	X̂	Ŷ	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						93%	90%	80%	75%	67%	50%	
Jan.												
01-10	1,192	29,280	0,000	0,19	34,9	3,6	5,0	9,5	11,8	15,8	25,8	
11-20	0,695	83,731	0,077	0,24	53,7	0,0	0,4	4,1	6,9	12,3	28,8	
21-31	1,397	52,264	0,083	0,16	66,9	0,0	3,6	15,8	21,2	30,0	50,7	
Fev.												
01-10	3,672	17,580	0,231	0,25	49,7	0,0	0,0	0,0	16,3	29,8	47,4	
11-20	1,245	44,222	0,071	0,12	51,1	0,0	3,1	11,1	15,0	21,5	37,3	
21-28	1,075	31,993	0,083	0,23	31,5	0,0	0,8	5,2	7,6	11,5	21,6	
Mar.												
01-10	1,064	26,204	0,067	0,26	26,0	0,1	1,2	4,7	6,6	9,8	17,9	
11-20	2,297	26,604	0,200	0,22	48,9	0,0	0,0	0,0	14,3	24,2	41,6	
21-31	1,560	37,497	0,133	0,13	50,7	0,0	0,0	9,9	14,9	22,4	39,1	
Abr.												
01-10	1,510	31,524	0,333	0,24	31,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	
11-20	2,221	21,111	0,133	0,22	40,6	0,0	0,0	11,9	16,2	22,3	34,8	
21-30	0,929	21,514	0,200	0,24	16,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,2	8,9	
Mai												
01-10	1,486	24,667	0,143	0,22	31,4	0,0	0,0	5,2	8,4	13,1	23,7	
11-20	3,799	12,943	0,077	0,15	45,4	0,0	12,8	23,4	26,9	32,1	42,5	
21-31	1,083	37,170	0,231	0,20	31,0	0,0	0,0	0,0	1,3	6,3	18,3	
Jun.												
01-10	1,049	35,726	0,308	0,33	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	12,7	
11-20	0,739	70,482	0,545	0,24	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-30	1,992	8,969	0,500	0,12	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jul.												
01-10	1,248	13,349	0,385	0,12	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	
11-20	1,038	32,524	0,583	0,14	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	2,998	6,771	0,583	0,22	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.												
01-10	0,761	35,665	0,538	0,24	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11-20	1,170	35,482	0,615	0,19	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	0,843	38,823	0,385	0,15	20,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	
Set.												
01-10	1,044	71,307	0,308	0,20	51,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	25,2	
11-20	1,672	20,364	0,167	0,18	28,4	0,0	0,0	4,1	7,5	12,2	22,1	
21-30	0,829	58,458	0,167	0,30	36,4	0,0	0,0	1,1	3,5	8,2	21,9	
Out.												
01-10	2,352	18,578	0,308	0,21	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	24,4	
11-20	1,638	23,450	0,214	0,22	30,2	0,0	0,0	0,0	4,9	11,0	22,6	
21-31	1,195	45,068	0,231	0,22	41,4	0,0	0,0	0,0	2,3	9,7	26,1	
Nov.												
01-10	2,632	20,436	0,077	0,17	49,7	0,0	9,5	20,8	25,0	31,1	44,0	
11-20	1,738	26,057	0,231	0,20	34,8	0,0	0,0	0,0	4,3	12,4	26,5	
21-30	0,931	62,353	0,000	0,31	58,1	3,6	5,3	11,8	15,5	22,0	39,1	
Dez.												
01-10	8,371	8,427	0,167	0,30	59,7	0,0	0,0	34,2	41,7	49,4	61,9	
11-20	1,617	32,116	0,000	0,22	51,9	8,6	11,1	18,5	22,0	27,9	41,7	
21-31	4,665	11,082	0,100	0,28	46,5	0,0	0,0	25,2	29,2	34,5	44,9	
						14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,52.

Tabela 6. Precipitação pluviométrica decencial esperada (mm) em Porto Rio Brilhante, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)									
				95%	93%	90%	80%	75%	67%	50%			
Jan.													
01-10	1,033	59,713	0,000	0,18	61,7	3,4	4,8	6,9	14,3	18,3	25,3	43,3	
11-20	1,963	28,066	0,080	0,22	50,7	0,0	0,0	6,0	17,0	21,3	27,9	42,3	
21-31	1,623	35,900	0,000	0,15	58,3	7,7	9,7	12,5	20,8	24,8	31,4	46,8	
Fev.													
01-10	1,519	33,906	0,000	0,10	51,5	6,2	7,8	10,2	17,4	21,0	26,8	40,7	
11-20	1,763	32,559	0,042	0,21	55,0	3,0	6,2	9,8	19,0	23,1	29,8	44,9	
21-28	1,442	37,214	0,040	0,11	51,5	1,9	4,2	7,0	14,9	18,8	25,1	39,9	
Mar.													
01-10	1,241	45,589	0,042	0,14	54,2	1,1	3,0	5,6	13,4	17,3	23,9	40,0	
11-20	0,980	48,870	0,125	0,11	41,9	0,0	0,0	0,0	4,1	7,2	12,5	26,5	
21-31	2,795	24,964	0,217	0,11	54,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	29,1	48,9	
Abr.													
01-10	1,021	34,046	0,136	0,20	30,0	0,0	0,0	0,0	2,8	5,1	9,0	19,2	
11-20	1,139	45,709	0,174	0,12	43,0	0,0	0,0	0,0	2,4	6,4	12,7	28,2	
21-30	1,959	16,654	0,391	0,07	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	
Mai													
01-10	1,234	29,705	0,217	0,13	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	7,6	18,7	
11-20	2,280	26,220	0,217	0,15	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	21,9	39,5	
21-31	1,154	30,878	0,167	0,12	29,7	0,0	0,0	0,0	2,1	4,8	9,2	19,7	
Jun.													
01-10	1,043	33,731	0,250	0,08	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	14,7	
11-20	0,841	36,446	0,375	0,15	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	
21-30	1,279	21,713	0,333	0,07	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	
Jul.													
01-10	1,159	18,009	0,333	0,17	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	
11-20	1,866	9,402	0,417	0,16	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	
21-31	1,272	16,030	0,583	0,11	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.													
01-10	1,062	19,936	0,417	0,12	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	
11-20	0,997	24,691	0,500	0,11	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	1,159	30,471	0,400	0,12	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	
Set.													
01-10	1,031	45,719	0,200	0,22	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	8,7	22,6	
11-20	0,813	52,796	0,320	0,17	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	10,6	
21-30	1,233	27,146	0,120	0,20	29,5	0,0	0,0	0,0	4,6	7,1	11,1	20,9	
Out.													
01-10	1,103	36,998	0,042	0,10	39,1	0,5	1,6	3,2	8,4	11,1	15,8	27,7	
11-20	1,784	29,224	0,042	0,07	50,0	2,8	5,8	9,0	17,4	21,2	27,2	40,9	
21-31	1,752	27,450	0,040	0,17	46,2	2,8	5,3	8,2	15,9	19,4	24,9	37,7	
Nov.													
01-10	2,142	26,354	0,043	0,15	54,0	4,0	8,0	11,9	21,4	25,5	31,9	46,0	
11-20	1,662	35,922	0,080	0,16	54,9	0,0	0,0	4,8	15,8	20,4	27,6	43,9	
21-30	1,422	38,359	0,038	0,13	52,5	2,1	4,3	7,0	15,1	19,0	25,3	40,5	
Dez.													
01-10	1,283	39,764	0,040	0,08	49,0	1,3	3,1	5,4	12,6	16,2	22,1	36,6	
11-20	1,667	34,791	0,000	0,19	58,0	8,0	10,0	12,8	21,1	25,1	31,6	46,9	
21-31	1,809	37,720	0,000	0,17	68,2	10,6	13,1	16,4	26,3	31,0	38,6	56,2	
						20	14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)							

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,34.

Tabela 7. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) na Usina Maracaju, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						93%	90%	80%	75%	67%	50%	
Jan.												
01-10	1,233	54,550	0,000	0,16	67,2	7,3	10,0	18,9	23,4	31,1	50,2	
11-20	1,460	45,045	0,000	0,21	65,8	9,5	12,4	21,5	26,1	33,6	51,5	
21-31	2,927	25,017	0,056	0,11	69,2	12,1	19,0	32,4	37,6	45,5	62,2	
Fev.												
01-10	2,377	23,656	0,000	0,12	56,2	14,5	17,4	25,6	29,4	35,3	48,6	
11-20	2,066	31,828	0,056	0,10	62,1	6,5	11,8	23,3	28,2	35,8	52,5	
21-28	1,863	23,932	0,000	0,08	44,6	8,9	11,1	17,6	20,6	25,5	36,9	
Mar.												
01-10	2,086	24,956	0,056	0,11	49,2	5,2	9,4	18,6	22,4	28,4	41,7	
11-20	3,724	12,213	0,056	0,18	43,0	9,9	14,4	22,6	25,8	30,4	39,9	
21-31	1,008	67,023	0,000	0,09	67,6	5,0	7,2	15,2	19,6	27,2	47,0	
Abr.												
01-10	1,040	33,126	0,278	0,16	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	13,1	
11-20	1,691	39,769	0,167	0,08	56,0	0,0	0,0	8,2	15,1	24,4	43,8	
21-30	1,159	35,168	0,278	0,13	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	16,8	
Mai												
01-10	1,134	37,385	0,111	0,19	37,7	0,0	0,0	5,6	8,5	13,5	25,9	
11-20	1,652	38,984	0,278	0,14	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	32,9	
21-31	1,186	50,333	0,333	0,10	39,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	
Jun.												
01-10	1,541	34,110	0,333	0,11	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	
11-20	0,883	43,360	0,500	0,11	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-30	1,818	15,716	0,278	0,10	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	15,3	
Jul.												
01-10	1,649	12,128	0,444	0,14	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	
11-20	2,607	4,435	0,556	0,16	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	1,017	42,760	0,500	0,11	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.												
01-10	0,790	67,280	0,444	0,10	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	
11-20	1,347	18,302	0,389	0,07	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	
21-31	1,363	28,968	0,444	0,11	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	
Set.												
01-10	1,737	34,576	0,278	0,10	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	31,5	
11-20	1,407	26,458	0,278	0,10	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	17,4	
21-30	1,252	43,922	0,111	0,13	48,9	0,0	0,0	8,4	12,5	19,1	35,1	
Out.												
01-10	0,986	50,787	0,111	0,12	44,5	0,0	0,0	5,1	8,3	13,9	28,6	
11-20	1,941	27,662	0,278	0,09	38,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	29,6	
21-31	2,038	28,964	0,000	0,12	59,0	13,0	16,0	24,6	28,7	35,1	49,7	
Nov.												
01-10	1,486	36,579	0,167	0,09	45,3	0,0	0,0	5,4	10,5	17,8	33,8	
11-20	1,421	29,134	0,111	0,08	36,8	0,0	0,0	7,5	10,8	15,9	27,7	
21-30	1,549	37,379	0,056	0,08	54,7	3,2	6,9	16,1	20,4	27,2	43,1	
Dez.												
01-10	2,218	43,017	0,056	0,12	90,1	10,6	18,6	35,6	42,6	53,5	77,3	
11-20	2,147	29,244	0,000	0,13	62,8	14,6	17,8	27,0	31,3	38,1	53,4	
21-31	1,788	33,217	0,000	0,14	59,4	11,2	14,1	22,7	26,8	33,4	48,8	
						14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,32.

Tabela 8. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) na Fazenda Zelândia, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						95%	93%	90%	80%	75%	67%	50%
Jan.												
01-10	1.238	52.17	0.04	0.16	62.0	1.5	3.6	6.5	15.4	19.8	27.3	45.8
11-20	1.231	57.93	0.16	0.11	59.9	0.0	0.0	0.0	5.6	11.3	20.2	41.3
21-31	1.954	37.51	0.2	0.06	58.6	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	25.9	47.5
Fev.												
01-10	3.317	24.71	0.16	0.11	68.8	0.0	0.0	0.0	23.9	33.1	44.0	64.1
11-20	3.097	25.88	0.120	0.14	70.5	0.0	0.0	0.0	28.8	35.9	45.5	64.6
21-28	2.499	46.88	0.080	0.08	107.8	0.0	0.0	18.3	43.3	52.5	66.0	94.7
Mar.												
01-10	1.726	33.32	0.120	0.09	50.6	0.0	0.0	0.0	12.4	17.2	24.5	40.5
11-20	1.466	43.49	0.16	0.12	53.6	0.0	0.0	0.0	6.9	12.7	21.2	39.8
21-31	2.411	26.99	0.28	0.09	46.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9	39.0
Abr.												
01-10	1.277	29.41	0.16	0.12	31.6	0.0	0.0	0.0	3.2	6.3	11.0	22.1
11-20	2.22	27.2	0.16	0.07	50.7	0.0	0.0	0.0	11.9	18.3	26.7	43.2
21-30	1.589	58.83	0.12	0.12	82.2	0.0	0.0	0.0	18.2	26.0	37.8	64.2
Mai												
01-10	0.857	66.69	0.28	0.10	41.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	18.1
11-20	1.283	50.08	0.2	0.07	51.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	15.5	34.9
21-31	1.091	55.27	0.24	0.07	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	8.8	26.9
Jun.												
01-10	1.143	49.52	0.24	0.13	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	8.8	26.0
11-20	0.675	55.58	0.32	0.11	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	7.2
21-30	1.818	17.5	0.36	0.09	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
Jul.												
01-10	2.224	12.24	0.44	0.10	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
11-20	2.338	10.11	0.44	0.07	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
21-31	1.033	34.41	0.56	0.07	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ago.												
01-10	2.025	21.05	0.48	0.11	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
11-20	1.558	20.43	0.52	0.07	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21-31	1.286	22.38	0.48	0.14	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
Set.												
01-10	1.358	54.23	0.36	0.10	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
11-20	1.189	36.9	0.24	0.08	33.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	7.2	20.7
21-30	1.321	36.84	0.16	0.06	40.9	0.0	0.0	0.0	4.4	8.5	14.8	29.1
Out.												
01-10	1.246	40.37	0	0.15	50.3	4.2	5.6	7.6	14.3	17.7	23.5	37.7
11-20	2.177	36.12	0.16	0.13	66.0	0.0	0.0	0.0	15.1	23.5	34.4	56.0
21-31	1.376	43.74	0.08	0.12	55.4	0.0	0.0	3.2	13.0	17.5	24.7	41.8
Nov.												
01-10	2.507	30.99	0.12	0.10	68.4	0.0	0.0	0.0	23.9	30.8	40.4	60.2
11-20	1.146	52.27	0.08	0.13	55.1	0.0	0.0	2.0	10.3	14.4	21.4	38.8
21-30	1.418	47.16	0.04	0.08	64.2	2.3	5.0	8.4	18.3	23.1	30.9	49.5
Dez.												
01-10	1.721	51.66	0.08	0.10	81.8	0.0	0.0	7.7	24.4	31.2	41.9	66.1
11-20	1.95	43.89	0.04	0.13	82.2	6.2	11.3	16.8	30.7	36.9	46.7	68.6
21-31	1.876	35.65	0.04	0.08	64.2	4.5	8.3	12.5	23.3	28.2	35.8	53.2
						20	14	10	5	4	3	2
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,27.

Tabela 9. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) na Fazenda Aquarius, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)								
				93%	90%	80%	75%	67%	50%			
Jan.												
01-10	1,117	50,423	0,030	0,12	54,6	3,1	5,3	12,5	16,2	22,7	39,0	
11-20	2,350	29,949	0,091	0,05	64,0	0,0	7,0	23,8	29,5	37,8	55,5	
21-31	1,983	31,895	0,121	0,07	55,6	0,0	0,0	15,6	21,1	29,2	46,3	
Fev.												
01-10	1,903	32,000	0,030	0,08	59,1	9,0	12,6	22,2	26,5	33,4	49,1	
11-20	1,427	46,093	0,030	0,13	63,8	6,1	9,3	18,9	23,5	31,2	49,4	
21-28	2,723	39,914	0,000	0,10	108,7	31,5	37,3	53,1	60,2	71,3	95,7	
Mar.												
01-10	1,624	29,262	0,000	0,12	47,5	7,9	10,2	16,9	20,2	25,6	38,2	
11-20	2,146	24,318	0,030	0,16	50,6	9,1	12,3	20,6	24,4	30,1	43,1	
21-31	1,175	47,283	0,091	0,11	50,5	0,0	1,0	9,1	13,0	19,6	35,7	
Abr.												
01-10	0,883	60,727	0,152	0,14	45,5	0,0	0,0	2,3	5,3	10,8	26,3	
11-20	1,551	36,101	0,182	0,07	45,8	0,0	0,0	4,0	10,0	17,8	34,4	
21-30	0,887	34,867	0,303	0,12	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	9,1	
Mai												
01-10	1,247	36,053	0,182	0,09	36,8	0,0	0,0	1,9	5,8	11,6	25,0	
11-20	2,090	31,772	0,273	0,05	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	38,3	
21-31	0,984	42,816	0,182	0,14	34,5	0,0	0,0	0,9	3,5	8,2	20,5	
Jun.												
01-10	0,867	44,272	0,152	0,14	32,6	0,0	0,0	1,6	3,6	7,6	18,6	
11-20	1,198	28,417	0,303	0,09	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	13,1	
21-30	1,411	18,545	0,303	0,09	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	11,3	
Jul.												
01-10	1,598	17,784	0,424	0,12	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	
11-20	1,471	13,461	0,394	0,17	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	
21-31	1,218	17,650	0,515	0,05	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.												
01-10	0,947	23,480	0,364	0,12	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	
11-20	1,174	22,431	0,455	0,06	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	
21-31	0,765	51,772	0,394	0,09	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	
Set.												
01-10	1,155	49,021	0,364	0,07	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	
11-20	1,168	38,094	0,152	0,10	37,8	0,0	0,0	3,7	7,0	12,4	25,6	
21-30	2,519	17,861	0,121	0,12	39,5	0,0	0,0	13,8	17,8	23,4	34,8	
Out.												
01-10	1,314	35,369	0,030	0,09	45,1	3,7	5,8	12,3	15,5	20,9	34,0	
11-20	2,325	23,700	0,061	0,10	51,8	5,4	10,7	20,8	24,9	31,2	44,8	
21-31	1,542	36,147	0,121	0,12	49,0	0,0	0,0	10,4	15,0	22,0	37,8	
Nov.												
01-10	2,895	20,144	0,061	0,09	54,8	8,1	14,3	25,2	29,5	35,8	49,2	
11-20	1,459	45,802	0,030	0,10	64,8	6,5	9,8	19,6	24,3	32,1	50,5	
21-30	1,355	42,503	0,000	0,10	57,6	7,4	9,8	17,7	21,6	28,2	44,2	
Dez.												
01-10	2,678	24,153	0,030	0,15	62,7	14,5	18,8	29,2	33,7	40,5	55,4	
11-20	1,320	52,168	0,000	0,11	68,8	8,5	11,3	20,6	25,3	33,2	52,4	
21-31	2,397	24,248	0,030	0,08	56,4	11,6	15,3	24,6	28,7	35,0	48,9	
						14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,24.

Tabela 10. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) na Fazenda Mata Azul, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						93%	90%	80%	75%	67%	50%	
Jan.												
01-10	2,412	35,400	0,000	0,14	85,4	22,3	26,7	39,3	45,0	53,9	73,9	
11-20	1,295	43,658	0,000	0,19	56,5	6,7	9,1	16,6	20,5	27,0	42,8	
21-31	1,385	62,262	0,077	0,15	79,6	0,0	5,2	19,2	25,5	35,9	60,3	
Fev.												
01-10	1,762	38,995	0,000	0,12	68,7	12,7	16,1	26,0	30,8	38,4	56,2	
11-20	1,474	24,430	0,077	0,10	33,2	0,0	2,5	8,6	11,3	15,6	25,7	
21-28	1,264	37,617	0,154	0,13	40,2	0,0	0,0	4,4	8,2	14,2	28,2	
Mar.												
01-10	1,418	30,449	0,154	0,16	36,5	0,0	0,0	4,9	8,7	14,3	26,9	
11-20	1,581	32,556	0,000	0,27	51,5	8,3	10,7	18,0	21,5	27,4	41,1	
21-31	2,525	24,019	0,154	0,31	51,3	0,0	0,0	14,6	21,0	29,2	45,2	
Abr.												
01-10	1,537	27,538	0,308	0,17	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	19,0	
11-20	1,822	39,308	0,231	0,13	55,1	0,0	0,0	0,0	7,4	20,5	42,7	
21-30	1,274	17,406	0,538	0,13	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Mai												
01-10	1,240	47,915	0,231	0,13	45,7	0,0	0,0	0,0	2,8	11,2	29,4	
11-20	1,577	34,757	0,154	0,16	46,4	0,0	0,0	7,4	12,4	19,7	35,6	
21-31	1,024	41,421	0,231	0,12	32,6	0,0	0,0	0,0	1,2	6,1	18,6	
Jun.												
01-10	1,016	34,941	0,538	0,16	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11-20	0,902	43,252	0,538	0,11	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-30	0,000	0,000	0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jul.												
01-10	0,000	0,000	0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11-20	7,807	1,836	0,769	0,07	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	0,000	0,000	0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.												
01-10	1,291	42,999	0,538	0,13	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11-20	1,226	25,827	0,538	0,09	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	1,362	39,863	0,462	0,16	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	
Set.												
01-10	6,214	6,672	0,385	0,31	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	
11-20	1,692	20,602	0,462	0,08	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	
21-30	1,777	19,868	0,231	0,16	27,2	0,0	0,0	0,0	3,5	9,9	20,8	
Out.												
01-10	1,370	43,467	0,154	0,16	50,4	0,0	0,0	6,4	11,4	19,1	36,6	
11-20	1,066	59,198	0,154	0,14	53,4	0,0	0,0	4,1	8,5	15,8	34,4	
21-31	2,894	22,706	0,231	0,17	50,5	0,0	0,0	0,0	13,0	26,5	45,5	
Nov												
01-10	3,191	22,612	0,077	0,16	66,6	0,0	15,9	31,3	36,8	44,6	60,9	
11-20	1,413	39,903	0,154	0,13	47,7	0,0	0,0	6,4	11,3	18,6	35,1	
21-30	1,350	49,150	0,308	0,12	45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	27,4	
Dez.												
01-10	0,672	85,942	0,077	0,26	53,3	0,0	0,3	3,8	6,4	11,7	27,9	
11-20	1,468	22,428	0,000	0,21	32,9	4,8	6,2	10,8	13,1	16,9	25,8	
21-31	5,051	12,532	0,000	0,13	63,3	27,7	30,9	39,2	42,8	48,1	59,2	
						14	10	5	4	3	2	
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,38.

Tabela 11. Precipitação pluviométrica decendial esperada (mm) na Fazenda Comporta, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						95%	93%	90%	80%	75%	67%	50%
Jan.												
01-10	1.928	32.545	0.04	0.13	60.2	4.4	8.1	12.1	22.3	26.9	34.0	50.2
11-20	1.024	64.311	0.08	0.13	60.6	0.0	0.0	1.6	9.6	13.9	21.4	40.6
21-31	2.302	34.374	0.12	0.09	69.6	0.0	0.0	0.0	22.7	29.6	39.6	60.2
Fev.												
01-10	2.580	24.927	0.00	0.09	64.3	15.2	17.8	21.2	30.6	34.9	41.5	56.2
11-20	1.939	32.518	0.00	0.12	63.0	10.8	13.1	16.3	25.5	29.8	36.7	52.6
21-28	1.860	25.870	0.04	0.06	46.2	3.1	5.9	8.9	16.7	20.2	25.7	38.2
Mar.												
01-10	2.109	26.529	0.04	0.10	53.7	4.7	8.3	12.0	21.2	25.3	31.6	45.6
11-20	1.569	42.746	0.16	0.10	56.3	0.0	0.0	0.0	8.2	14.5	23.5	43.0
21-31	2.337	27.088	0.24	0.06	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	21.2	40.6
Abr.												
01-10	1.916	23.619	0.24	0.08	34.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	12.8	27.0
11-20	2.536	20.585	0.24	0.04	39.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	18.5	34.3
21-30	1.191	33.721	0.32	0.08	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	14.4
Mai												
01-10	0.991	50.717	0.28	0.10	36.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	18.2
11-20	1.344	41.074	0.16	0.11	46.4	0.0	0.0	0.0	5.1	9.9	17.0	33.3
21-31	1.622	38.575	0.24	0.09	47.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	15.1	34.8
Jun.												
01-10	1.364	36.706	0.24	0.18	38.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	9.9	25.5
11-20	0.942	44.223	0.56	0.09	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21-30	1.932	21.157	0.40	0.10	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6
Jul.												
01-10	2.234	9.669	0.40	0.10	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5
11-20	1.276	22.265	0.40	0.15	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
21-31	1.595	13.379	0.52	0.08	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ago.												
01-10	1.560	25.896	0.48	0.09	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
11-20	1.110	28.107	0.60	0.06	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21-31	1.101	44.003	0.56	0.08	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Set.												
01-10	1.725	31.474	0.28	0.11	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	28.2
11-20	1.467	27.434	0.36	0.07	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
21-30	2.255	21.193	0.20	0.13	38.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	18.7	32.4
Out.												
01-10	1.611	32.775	0.16	0.10	43.5	0.0	0.0	0.0	6.7	11.8	18.9	34.2
11-20	2.799	23.707	0.08	0.15	58.7	0.0	0.0	11.9	26.4	31.5	39.0	54.7
21-31	3.888	15.142	0.04	0.09	58.0	11.9	16.8	21.3	31.0	34.8	40.5	52.4
Nov.												
01-10	1.902	39.195	0.12	0.08	65.0	0.0	0.0	0.0	17.8	24.2	33.7	54.0
11-20	1.778	29.957	0.08	0.14	48.7	0.0	0.0	4.9	15.0	19.2	25.6	39.9
21-30	1.850	37.661	0.04	0.13	64.6	4.5	8.5	12.8	24.0	29.1	37.1	55.2
Dez.												
01-10	1.878	38.798	0.08	0.08	67.9	0.0	0.0	7.4	21.6	27.3	36.0	55.4
11-20	1.751	36.118	0.00	0.10	67.3	9.4	11.6	14.7	23.8	28.2	35.3	51.7
21-31	1.802	36.405	0.00	0.13	64.2	10.2	12.5	15.7	25.2	29.8	37.1	53.9
						20	14	10	5	4	3	2
						Período de retorno (anos)						

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov. O nível crítico em 5% de significância é 0,27.

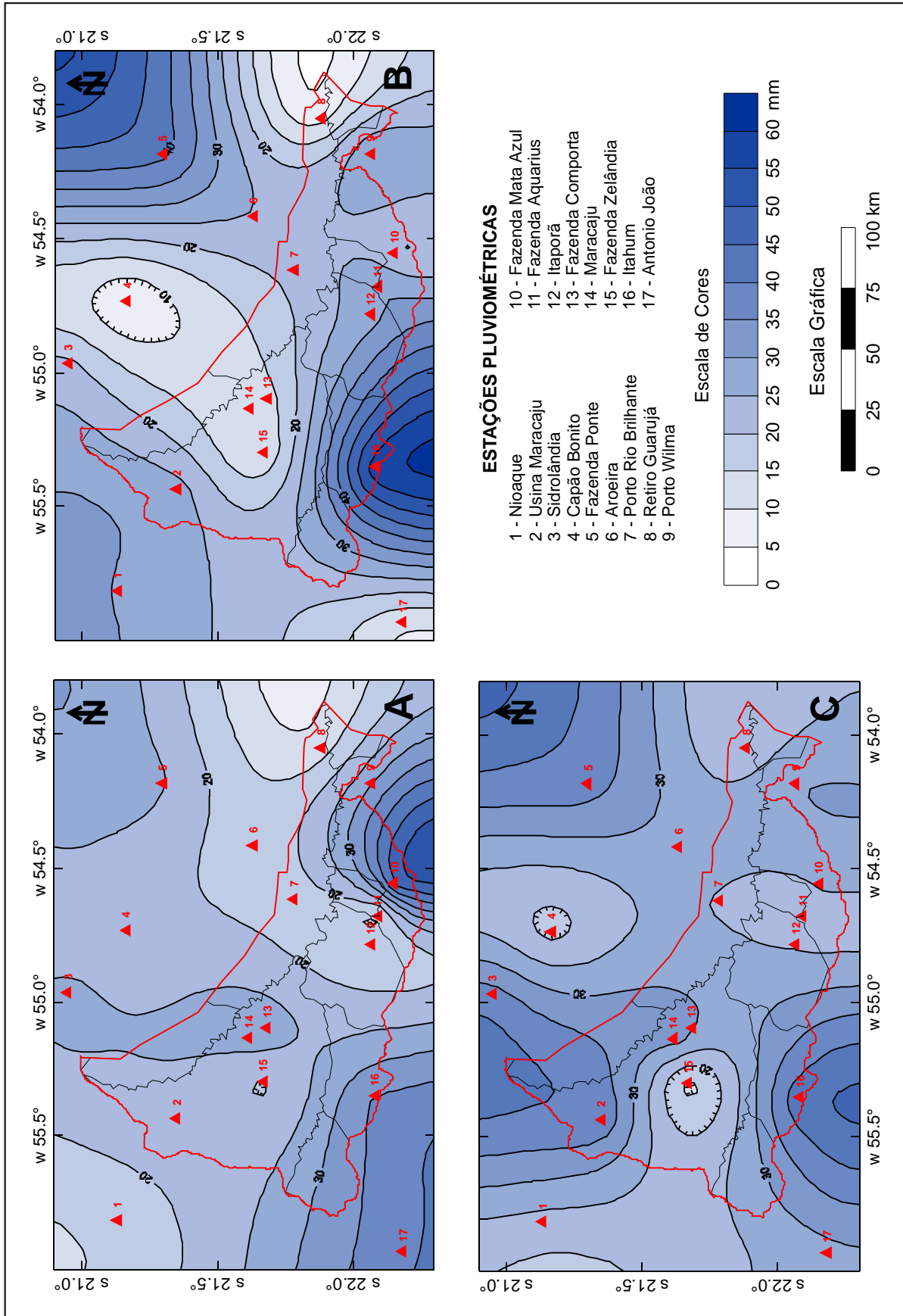


Fig. 1. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de janeiro.

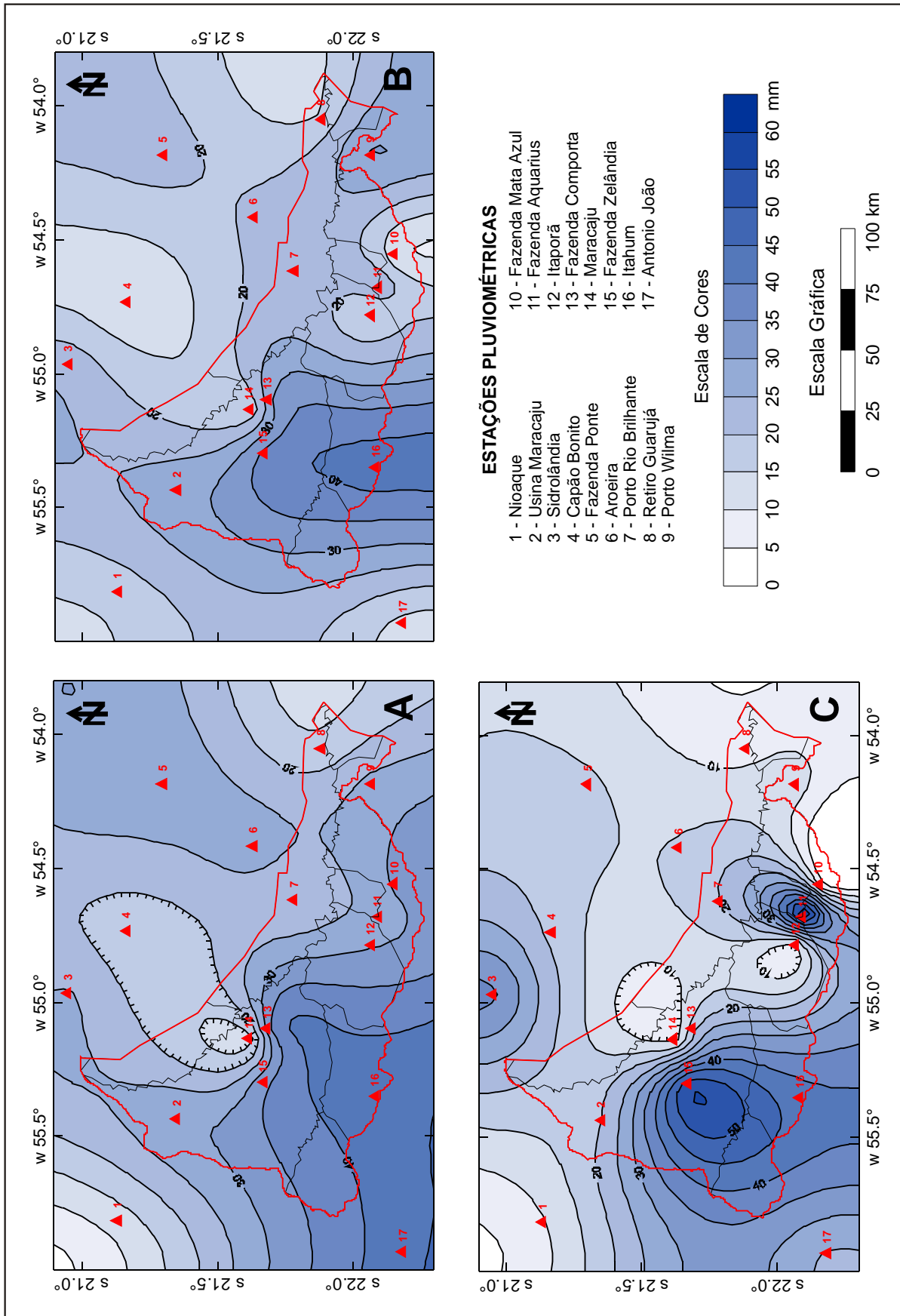


Fig. 2. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de fevereiro.

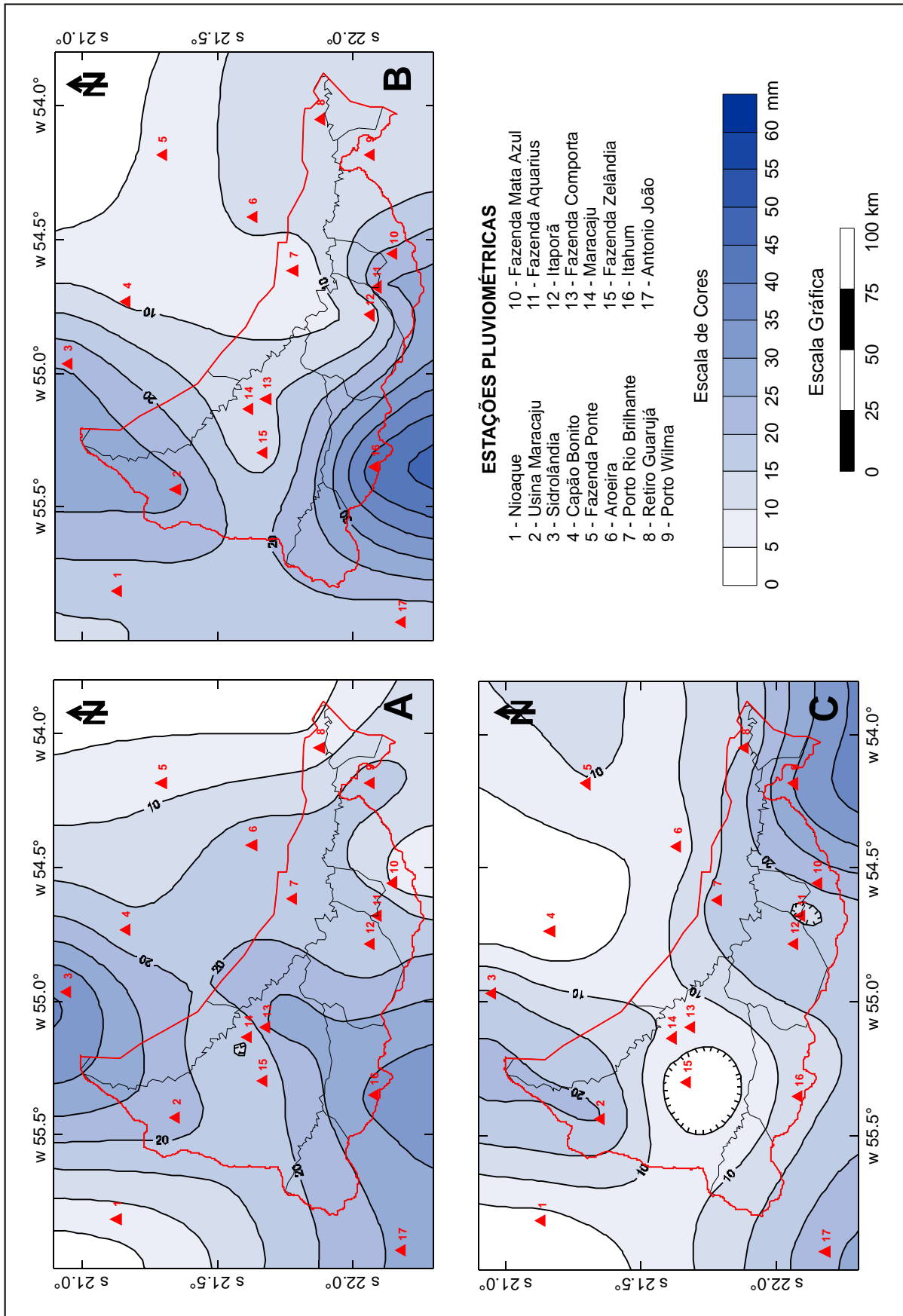


Fig. 3. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de março.

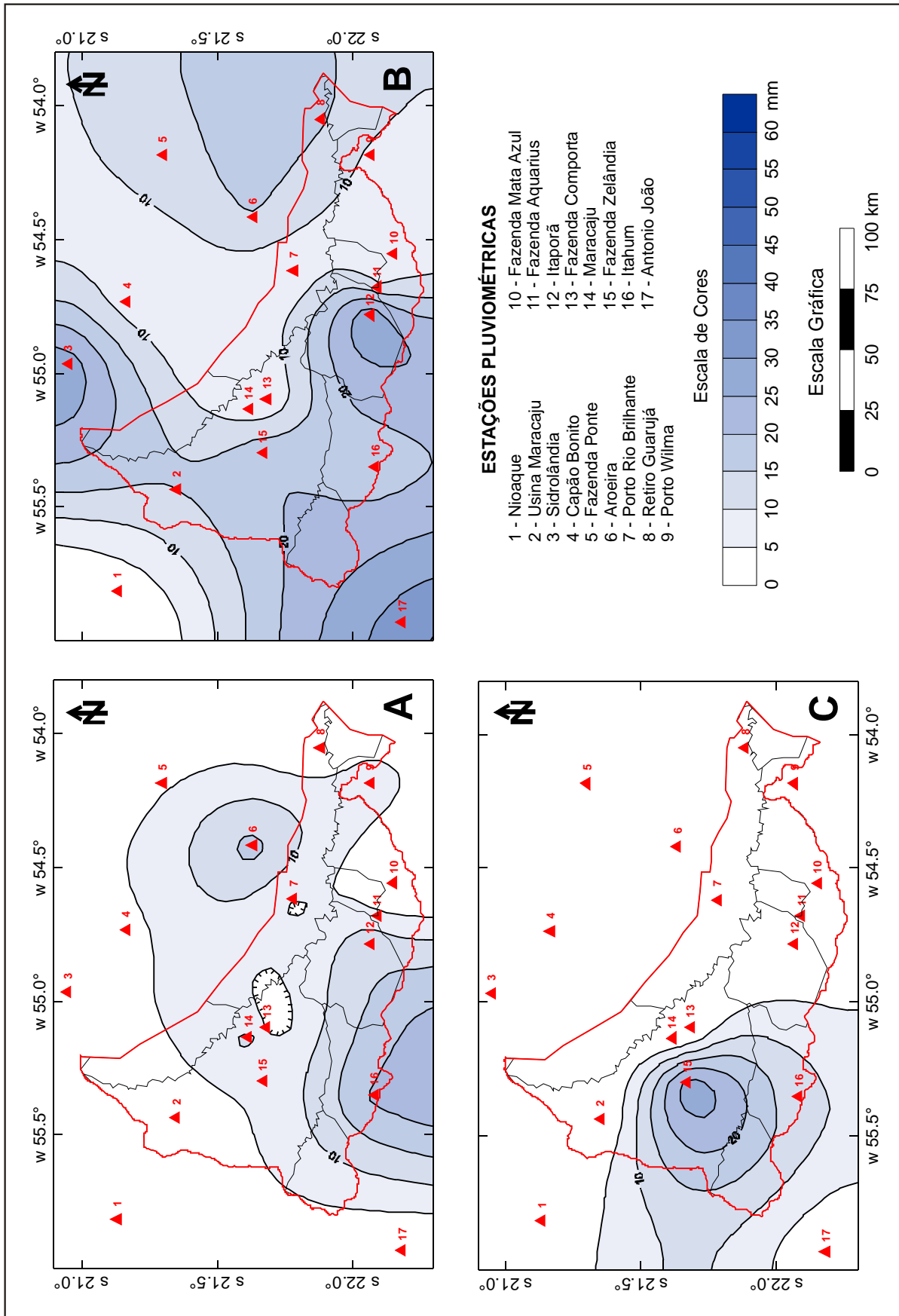


Fig. 4. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de abril.

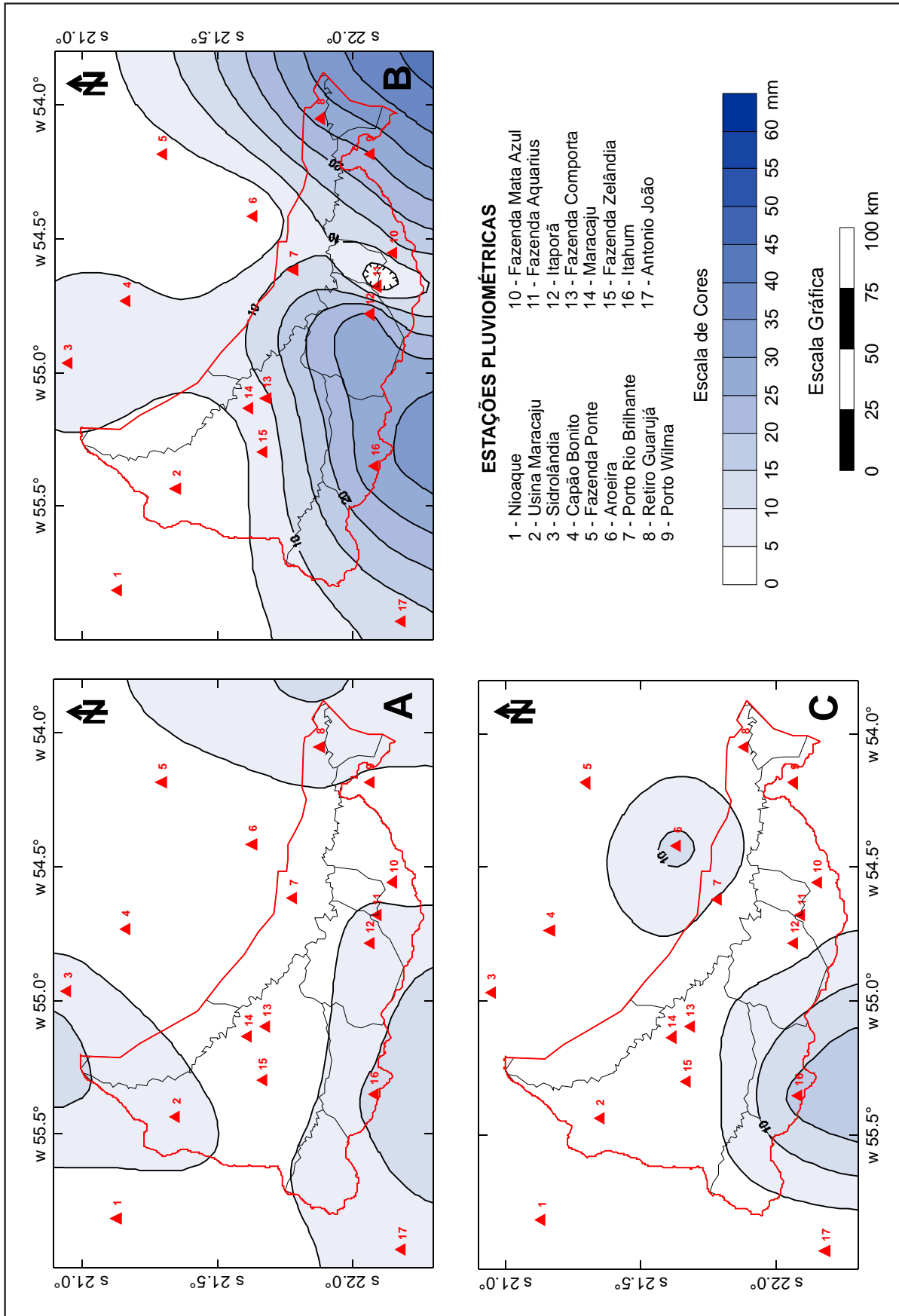


Fig. 5. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de maio.

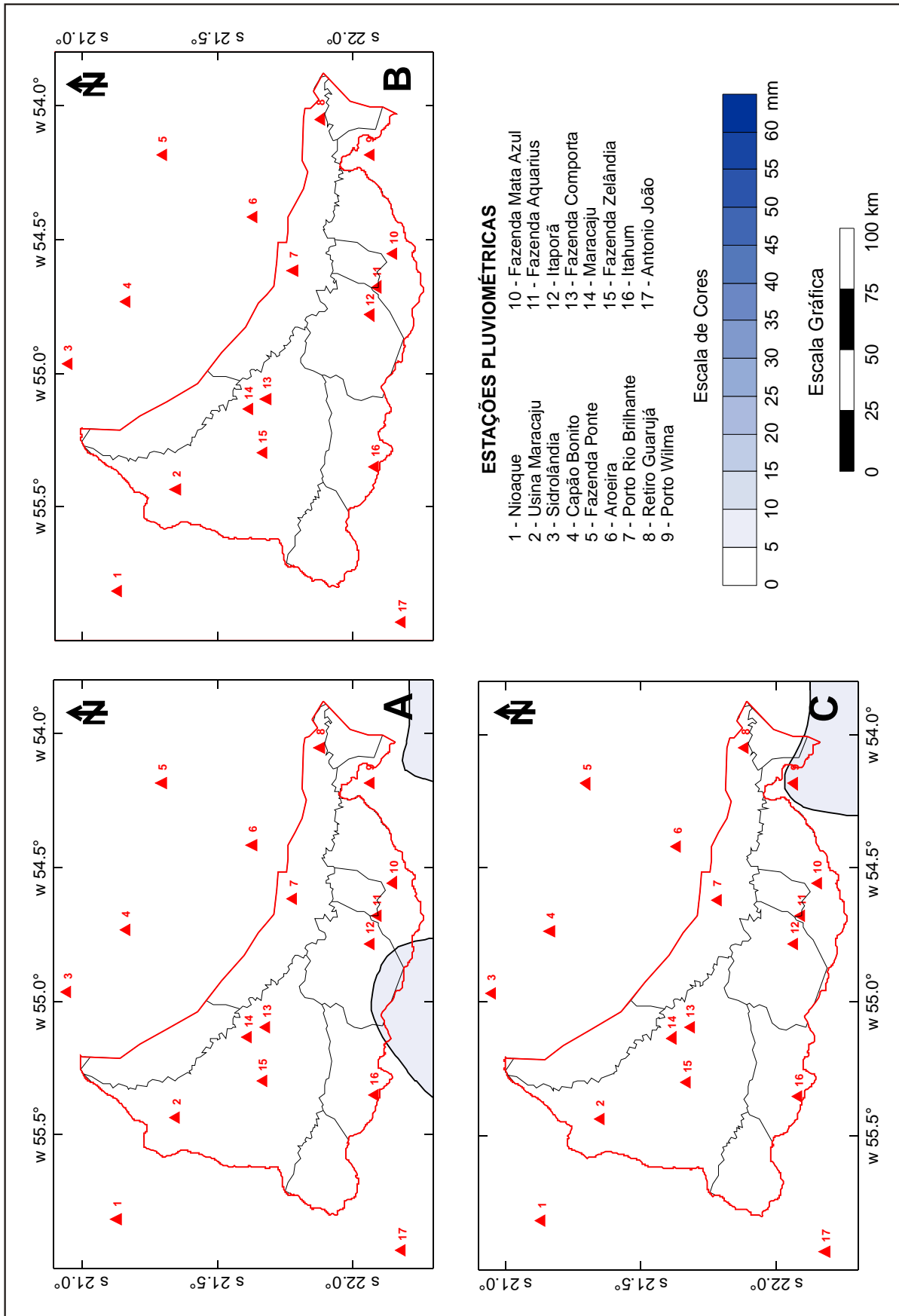


Fig. 6. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de junho.

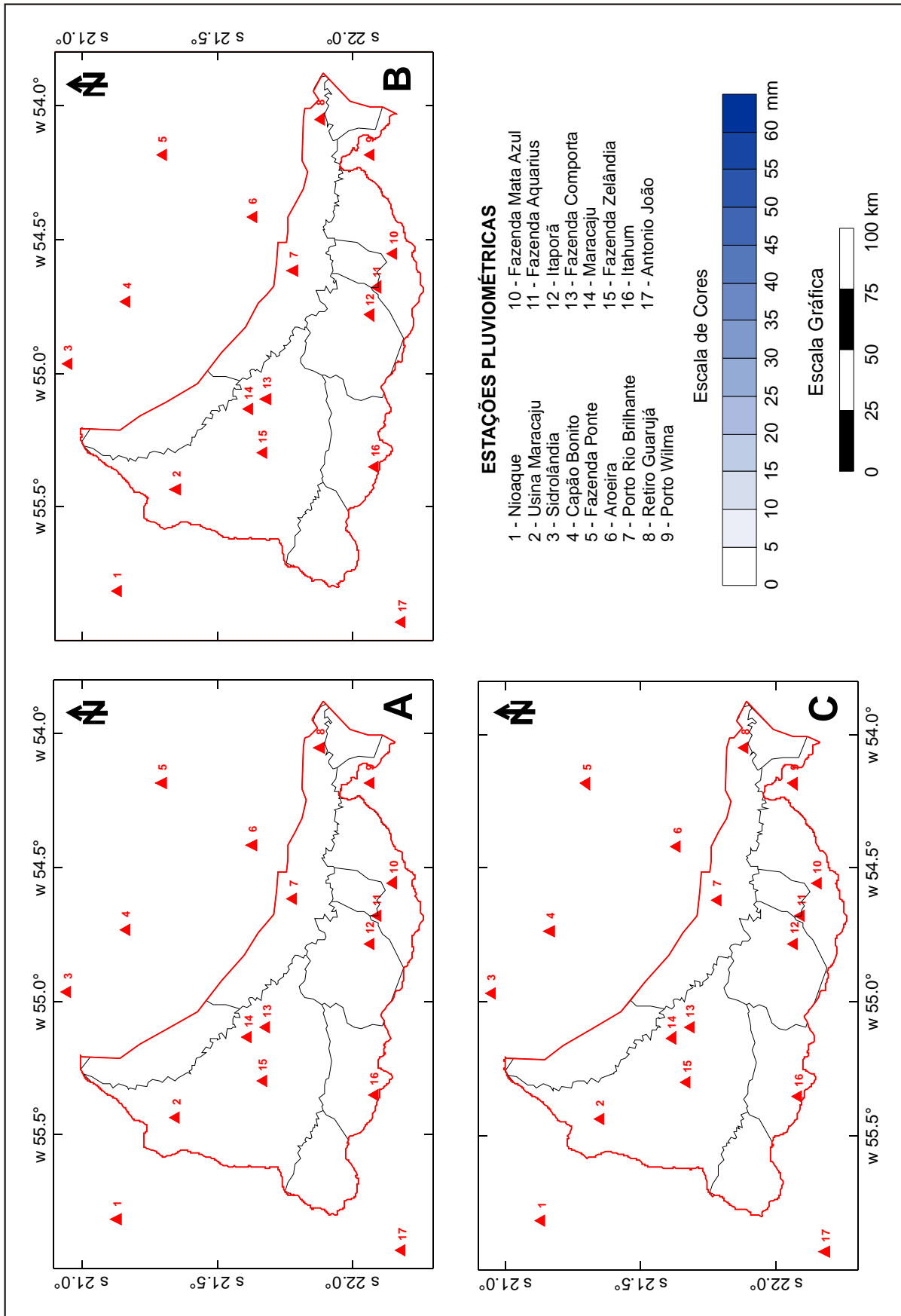


Fig. 7. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de julho.

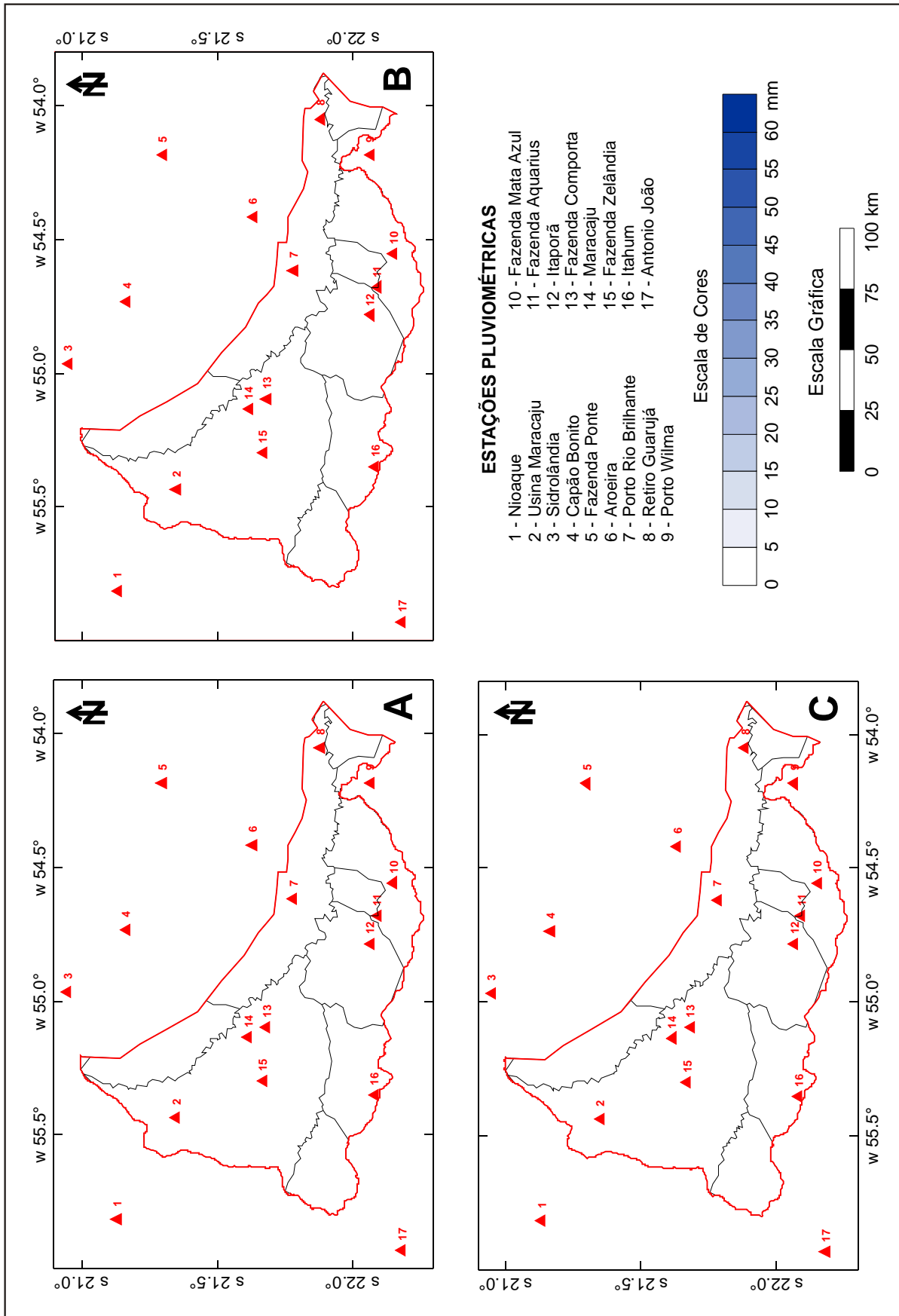


Fig. 8. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de agosto.

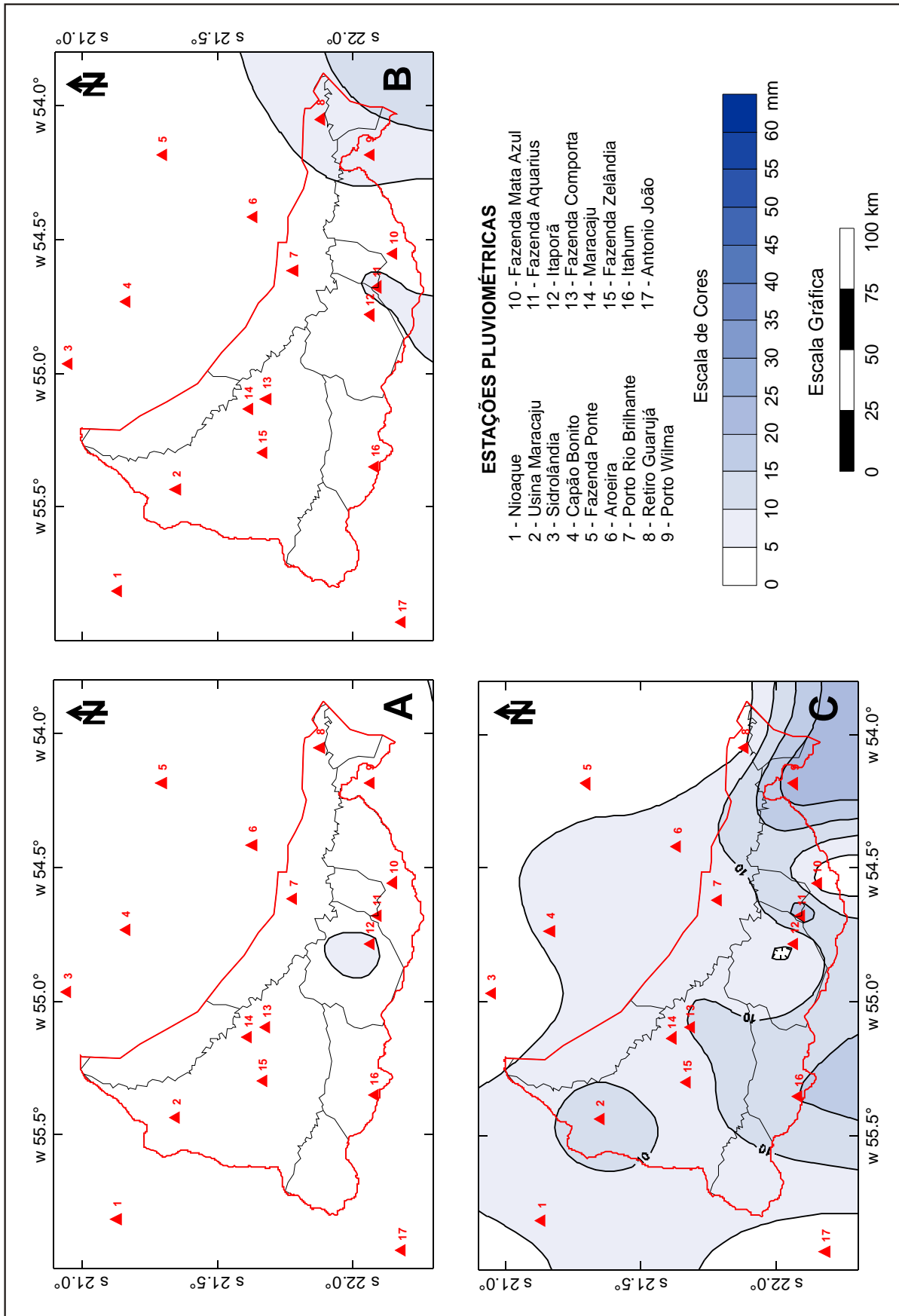


Fig. 9. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de setembro.

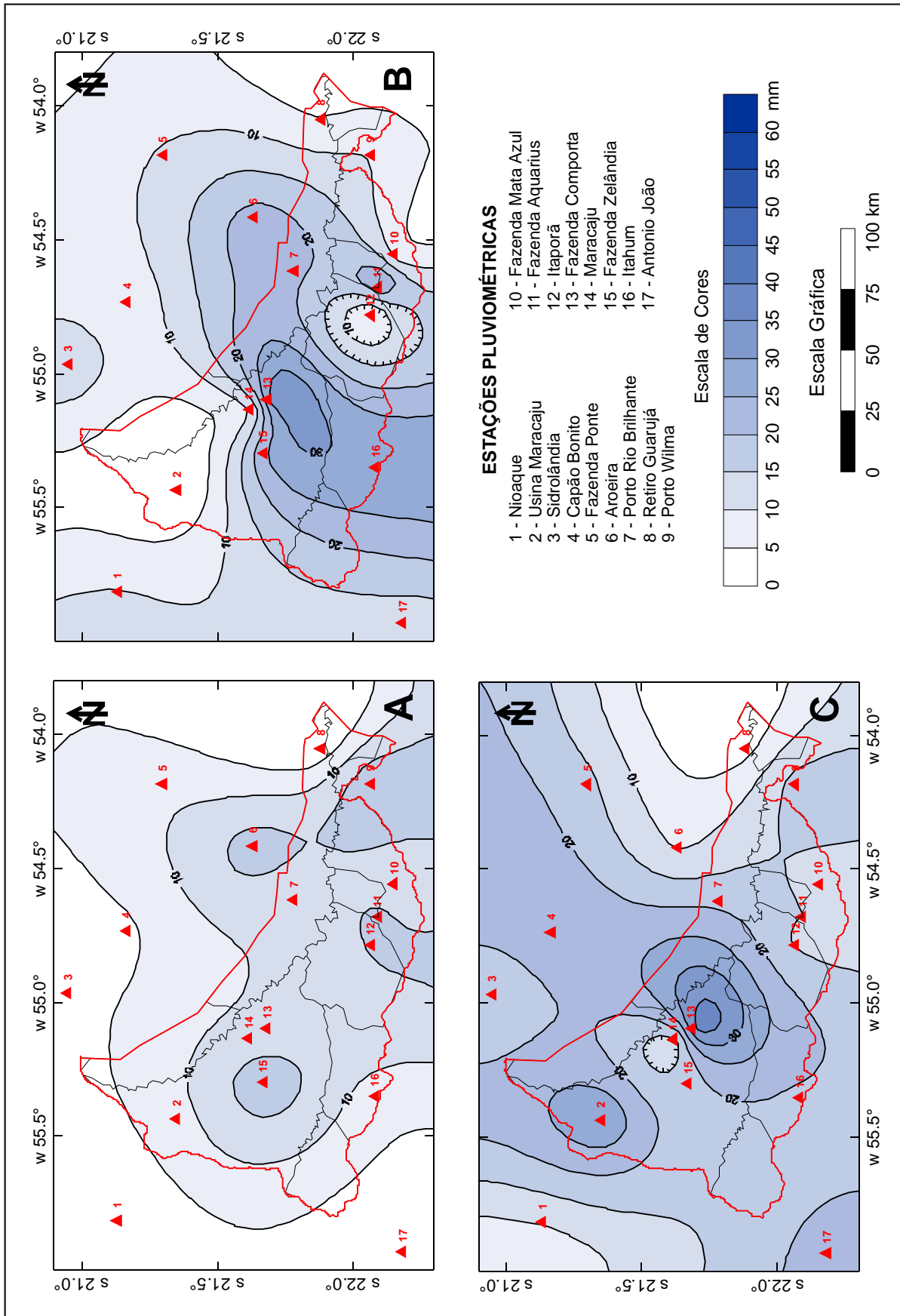


Fig. 10. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de outubro.

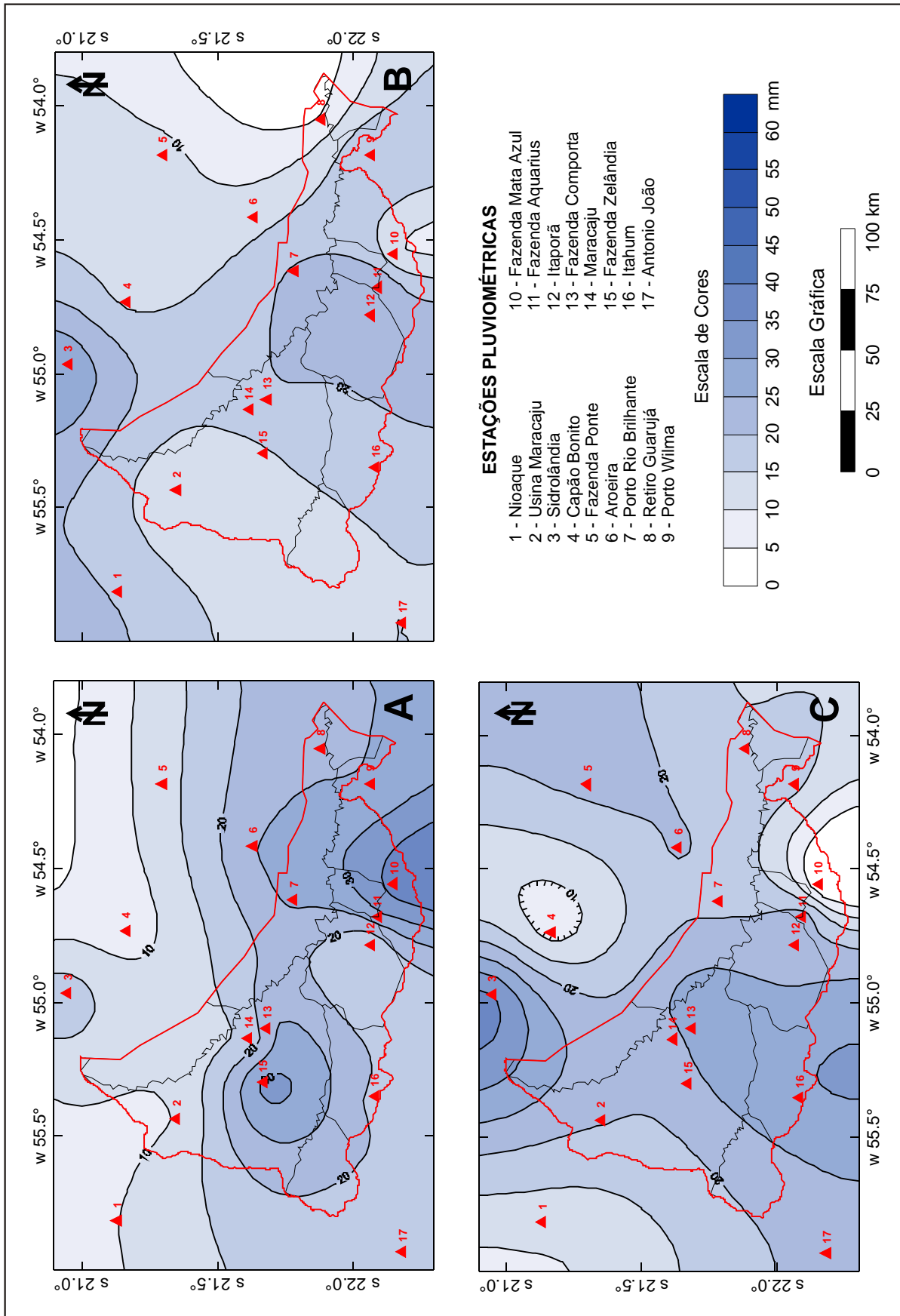


Fig. 11. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de novembro.

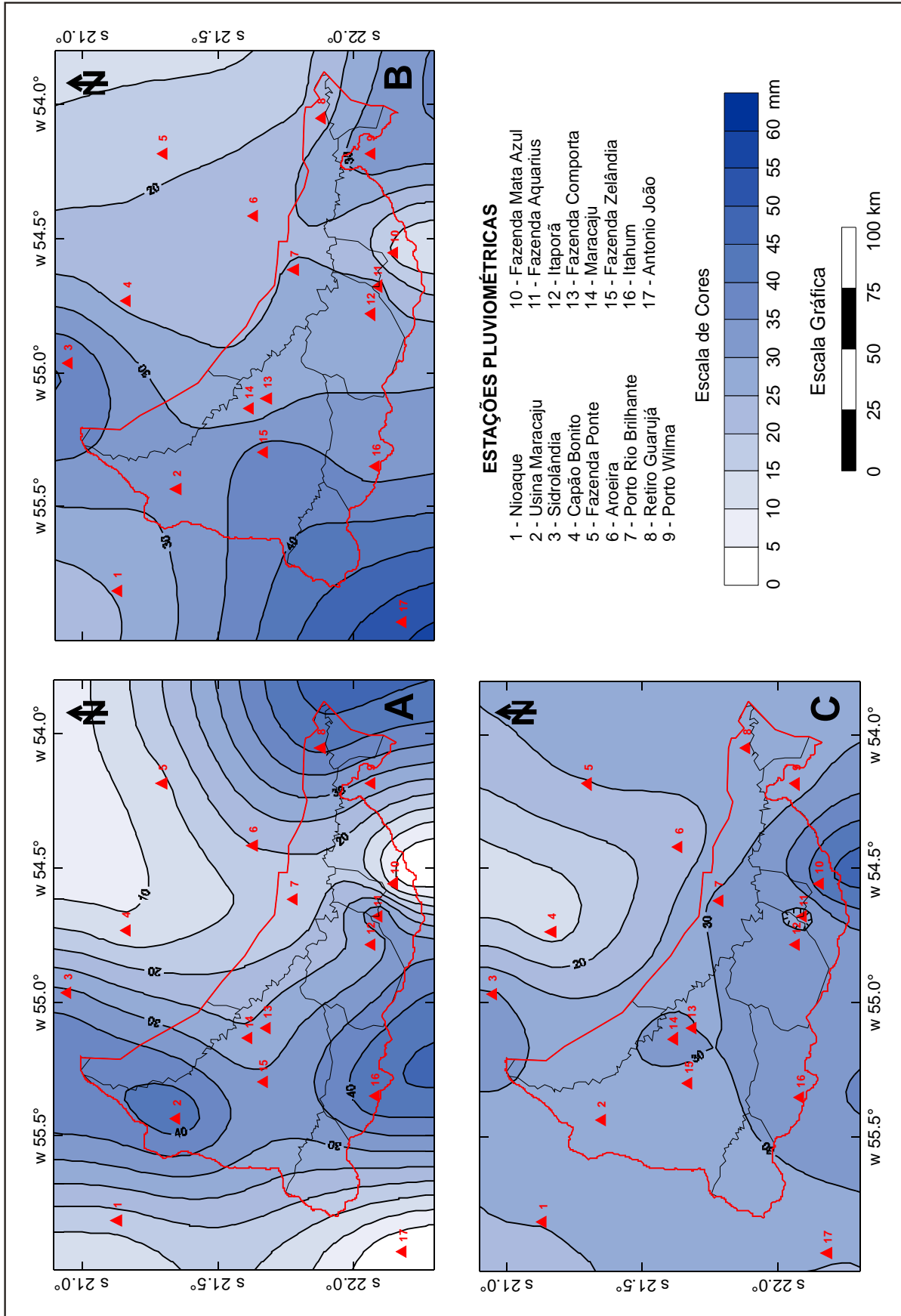


Fig. 12. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75 % de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Brilhante no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de dezembro

Referências Bibliográficas

ASSIS, F.N.; ARRUDA, H.V.; PEREIRA, A. R. **Aplicações de estatística à climatologia**. Pelotas: Editora Universitária; Universidade Federal de Pelotas, 1996. 161p.

FIETZ, C. R.; URCHEI, M. A.; COMUNELLO, E. **Probabilidade de ocorrência de chuva na Bacia do Rio Dourados, MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 45).

HARGREAVES, G.H. **Montly precipitation probabilities for Norhest Brazil**. Logon, Utah, USA, Utah State University, Departament of Agricultural and Irrigation Engineering, 1973. 423p.

KECKLER, D. **Surfer 7.0: user's guide**. Golden, CO: Golden Software, 1999. 619p.

MAROUELLI, W.A.; SEDIYAMA, G.C. Balanço hídrico visando ao máximo a precipitação natural. In: SEDIYAMA, G.C. Necessidade de água para os cultivos. Brasília: ABEAS, 1987. p.86-127.

THOM, H. C: S. A frequency distribution for precipitation. **Bulletin of American Meteorological Society**, Boston, v. 32, n. 10, p. 117-122, 1951.



Agropecuária Oeste

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS
Telefone (67) 3425-5122 Fax (67) 3425-0811
www.cpa.oembrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

