



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

ISSN 1679-043X

Dezembro, 2002

Documentos 45

Probabilidade de Ocorrência
de Chuva na Bacia do Rio
Dourados, MS

Carlos Ricardo Fietz
Mário Artemio Urchei
Éder Comunello

Dourados, MS
2002

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) 425-5122

Fax: (67) 425-0811

www.cpa0.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Mendes Lamas*

Secretário-Executivo: *Mário Artemio Urchei*

Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Crébio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fábio Martins Mercante, Gessi Ceccon e Guilherme Lafourcade Asmus.*

Membro "Ad hoc": *Francisco Marques Fernandes e Luiz Alberto Staut*

Supervisor editorial: *Clarice Zanoni Fontes*

Revisor de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Fotos da capa: *Mário Artemio Urchei*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares

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

Probabilidade de ocorrência de chuva na Bacia do Rio Dourados, MS / Carlos Ricardo Fietz, Mário Artemio Urchei, Éder Comunello. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

32 p. ; 30 cm. 12 il. color. (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 45).

1. Chuva - Ocorrência - Brasil - Mato Grosso do Sul - Bacia Rio Dourados.
2. Bacia Rio Dourados - Chuva - Ocorrência - Brasil - Mato Grosso do Sul. I. Urchei, Mário Artemio. II. Comunello, Éder. III. Embrapa Agropecuária Oeste. IV. Título. V. Série.

Autores

Carlos Ricardo Fietz
Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr., *Embrapa Agropecuária Oeste*,
Caixa Postal 661,
79804-970 - Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: fietz@cpao.embrapa.br

Mário Artemio Urchei
Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr., *Embrapa Agropecuária Oeste*,
Caixa Postal 661,
79804-970 - Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: urchei@cpao.embrapa.br

Éder Comunello
Eng. Agrôn., Pesquisador, M.Sc., *Embrapa Agropecuária
Oeste*,
Caixa Postal 661,
79804-970 - Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: eder@cpao.embrapa.br

Apresentação

A *Embrapa Agropecuária Oeste*, como centro de pesquisa ecorregional, tem dentre seus objetivos institucionais organizar informações sobre os recursos naturais da região de sua atuação.

Para isso, atualmente nosso centro de pesquisa desenvolve vários trabalhos em diferentes bacias hidrográficas, uma vez que essas unidades geoambientais são utilizadas para o planejamento e o gerenciamento de uso dos recursos naturais, bem como para o desenvolvimento de atividades econômicas.

Nesse sentido, o presente documento traz uma caracterização do regime pluviométrico da Bacia do Rio Dourados, bem como informações sobre diferentes probabilidades de ocorrência de chuva nessa unidade fisiográfica, o que contribui para ações de planejamento, além de ordenar a utilização dos recursos naturais de maneira mais equilibrada.

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Sumário

Probabilidade de Ocorrência de Chuva na Bacia do Rio Dourados, MS.....	9
Introdução	9
Metodologia	9
Resultados.....	11
Referências Bibliográficas.....	31

Probabilidade de Ocorrência de Chuva na Bacia do Rio Dourados, MS

*Carlos Ricardo Fietz
Mário Artemio Urchei
Éder Comunello*

Introdução

A Bacia do Rio Dourados, com área de 10.080 km², tem grande importância econômica para Mato Grosso do Sul. A agricultura, principal atividade dessa unidade geográfica, é fortemente influenciada pela frequência e distribuição das chuvas na região.

A precipitação é um elemento meteorológico que apresenta grande variabilidade espacial e temporal. Por esse motivo, recomenda-se descrever o comportamento da precipitação em termos probabilísticos, através de modelos teóricos de distribuição ajustados a uma série de dados. Os modelos gerados, após a comprovação da aderência aos dados, podem fornecer informações úteis para o planejamento das atividades. Na agricultura, estas informações podem ser utilizadas para definir as épocas de semeadura e colheita e as necessidades de irrigação das culturas.

A maioria dos projetos agrícolas que consideram a contribuição da precipitação utilizam valores médios de chuva como parâmetros de dimensionamento. No entanto, o mais recomendado é considerar a distribuição de frequência das precipitações, proporcionando dimensionamentos criteriosos, baseados nos níveis de risco.

Os níveis de probabilidade da precipitação devem ser adotados com base em critérios econômicos, tais como disponibilidade de recursos hídricos e valor da cultura. Vários autores, como Hargreaves (1973) e Maroulli & Sediyaama (1987, consideram o nível de 75% de probabilidade como o mais indicado para o planejamento das atividades agrícolas.

O objetivo deste trabalho foi determinar a probabilidade de ocorrência de precipitação pluviométrica na Bacia do Rio Dourados.

Metodologia

O estudo baseou-se em dados diários de precipitação de sete séries de chuva coletadas na área de abrangência da Bacia do Rio Dourados (Tabela 1).

Tabela 1. Localização das estações meteorológicas e postos pluviométricos de precipitação pluviométrica utilizadas no trabalho.

Local	Latitude (S)	Longitude (W)	Período
Antônio João ⁽¹⁾	22° 11'	55° 56'	1°/05/1987 a 31/12/1996
Dourados ⁽²⁾	22° 14'	54° 49'	1°/06/1979 a 31/12/2000
Fátima do Sul ⁽¹⁾	22° 21'	54° 29'	1°/01/1988 a 31/12/2000
Ponta Porã (Fazenda Itamarati) ⁽²⁾	22° 11'	55° 34'	1°/01/1983 a 31/12/2000
Ponta Porã (Fazenda Paquetá) ⁽¹⁾	22° 22'	55° 08'	1°/01/1976 a 30/04/1997
Glória de Dourados ⁽¹⁾	22° 24'	54° 14'	1°/01/1989 a 31/12/2000
Ponta Porã (Embrapa) ⁽¹⁾	22° 32'	55° 39'	1°/01/1989 a 31/12/2000

⁽¹⁾ Posto Pluviométrico. ⁽²⁾ Estação meteorológica.

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

$$\text{sendo, } M(y) = K + I G(y') \dots \dots \dots (1)$$

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

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

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:

$$G(y') = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^{y'} e^{-y'/\beta} y'^{\alpha-1} dy' \dots \dots \dots (4)$$

em que α e β 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:

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{y}}{\hat{\sigma}} \dots \dots \dots (5)$$

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

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

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 normal 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 7). É importante observar que os períodos de retorno sempre são 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 Dourados (Tabela 2), para o período de retorno de dez anos, existe 90% de probabilidade de que no primeiro decêndio de janeiro a precipitação seja, no mínimo, 7,1 mm. Ou, ainda, em apenas um de cada dez anos a chuva no primeiro decêndio de janeiro será inferior a 7,1 mm. Da mesma forma, em Glória de Dourados (Tabela 4) há 80% de probabilidade da chuva no terceiro decêndio de dezembro ser, no mínimo, 16,8 mm. Ou, também, em apenas um de cada cinco anos a chuva desse decêndio será menor que 16,8 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). Na interpolação também foram utilizados valores de precipitação provável de Douradina (Fazenda Aquarius) obtidos por Fietz et al. (1999). Nas Figuras 1 a 12 estão apresentados os resultados obtidos. A interpretação das figuras é similar à 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 período menos chuvoso da bacia abrange o terceiro decêndio de maio até o segundo de setembro e que os maiores valores de precipitação são esperados nos meses de verão (dezembro, janeiro, fevereiro e março).

Pode-se também observar que a chuva com 75% de probabilidade de ocorrência é praticamente nula no terceiro decêndio de abril, apesar de os valores médios superarem 20 mm em todos os locais avaliados. Esse comportamento demonstra que o uso da precipitação média no planejamento de atividades agrícolas não é recomendado, pois pode resultar no subdimensionamento de projetos.

Tabela 2. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Dourados, 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	1,334	32,044	0,000	0,16	42,7	4,1	5,3	7,1	12,9	15,9	20,8	32,7
11-20	2,269	26,906	0,000	0,10	61,0	12,6	15,0	18,2	27,1	31,3	37,7	52,4
21-31	1,790	33,684	0,095	0,12	54,5	0,0	12,2	2,4	15,8	20,6	28,0	44,4
Fev.												
01-10	1,492	27,493	0,000	0,13	41,0	4,8	6,1	7,9	13,7	16,5	21,2	32,3
11-20	2,369	17,580	0,000	0,05	41,6	9,0	10,7	12,8	19,0	21,7	26,1	36,0
21-28	1,625	24,364	0,000	0,14	39,6	5,3	6,6	8,5	14,1	16,9	21,3	31,8
Mar.												
01-10	2,552	15,520	0,000	0,14	39,6	9,3	10,9	13,0	18,8	21,4	25,5	34,6
11-20	1,415	43,589	0,000	0,14	61,7	6,6	8,5	11,2	19,7	23,9	31,0	47,9
21-31	1,932	28,157	0,095	0,10	49,2	0,0	0,0	2,7	15,3	19,7	26,4	40,9
Abr.												
01-10	1,368	26,176	0,095	0,13	32,4	0,0	0,0	0,7	7,0	9,7	14,0	24,3
11-20	1,441	36,692	0,000	0,10	52,9	5,8	7,5	9,8	17,1	20,8	26,8	41,3
21-30	1,035	36,699	0,143	0,13	32,6	0,0	0,0	0,0	2,8	5,4	9,7	20,9
Maio												
01-10	0,767	38,028	0,143	0,15	25,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,4	5,1	13,2
11-20	1,582	33,365	0,143	0,07	45,2	0,0	0,0	0,0	8,2	12,9	19,8	34,9
21-31	1,107	45,952	0,143	0,11	43,6	0,0	0,0	0,0	4,3	8,0	14,0	28,9
Jun.												
01-10	1,158	30,063	0,091	0,12	31,7	0,0	0,0	0,6	5,6	8,0	12,1	22,3
11-20	0,801	38,133	0,273	0,13	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	9,3
21-30	1,132	24,657	0,227	0,07	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,8	13,2
Jul.												
01-10	0,852	25,762	0,227	0,24	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,4	8,4
11-20	0,801	38,133	0,273	0,24	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	9,3
21-31	1,468	22,162	0,409	0,09	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
Ago.												
01-10	1,096	22,019	0,318	0,09	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	8,1
11-20	0,894	25,422	0,364	0,07	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
21-31	1,064	41,903	0,500	0,09	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Set.												
01-10	1,328	49,268	0,273	0,11	47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	30,0
11-20	0,808	54,401	0,227	0,09	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	4,3	16,2
21-30	3,539	10,516	0,136	0,08	32,1	0,0	0,0	0,0	13,4	17,0	21,5	30,2
Out.												
01-10	1,415	37,768	0,091	0,09	48,6	0,0	0,0	1,7	11,2	15,2	21,7	36,8
11-20	1,499	31,523	0,045	0,13	45,1	1,1	3,5	6,1	13,3	16,7	22,3	35,3
21-31	1,416	33,704	0,000	0,08	47,7	5,1	6,6	8,6	15,2	18,5	24,0	37,1
Nov.												
01-10	1,370	41,480	0,000	0,08	56,8	5,7	7,4	9,8	17,6	21,5	28,0	43,7
11-20	1,534	27,019	0,045	0,08	39,6	1,0	3,2	5,5	12,0	15,0	19,8	31,2
21-30	1,523	36,891	0,091	0,06	51,1	0,0	0,0	2,2	12,8	17,1	24,0	39,7
Dez.												
01-10	1,388	47,974	0,045	0,07	63,6	1,2	4,1	7,6	17,4	22,2	30,0	48,6
11-20	2,150	28,604	0,000	0,13	61,5	11,9	14,3	17,5	26,5	30,7	37,3	52,3
21-31	1,165	47,268	0,000	0,12	55,1	4,0	5,4	7,5	14,6	18,3	24,6	40,4
						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 0,29.

Tabela 3. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Ponta Porã, MS, Estação Experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, 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	2,672	20,002	0,083	0,09	49,0	8,4	20,4	24,6	30,7	43,6
11-20	1,293	64,204	0,167	0,12	69,2	0,0	6,2	13,3	23,9	48,5
21-31	3,900	21,518	0,167	0,14	69,9	0,0	26,1	36,1	47,3	67,1
Fev.										
01-10	2,660	20,584	0,083	0,10	50,2	8,6	20,8	25,1	31,4	44,6
11-20	2,359	29,870	0,167	0,15	58,7	0,0	13,6	21,7	31,6	50,8
21-28	3,129	17,975	0,167	0,14	46,9	0,0	14,5	21,2	29,0	43,2
Mar.										
01-10	1,830	25,261	0,167	0,10	38,5	0,0	6,4	11,3	17,7	30,9
11-20	1,742	35,106	0,083	0,18	56,1	4,8	16,7	21,4	28,8	45,4
21-31	3,690	24,257	0,167	0,15	74,6	0,0	26,7	37,4	49,4	70,9
Abr.										
01-10	3,173	15,735	0,333	0,13	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3
11-20	4,465	16,228	0,083	0,10	66,4	19,7	36,4	41,6	48,9	63,5
21-30	0,873	50,043	0,250	0,12	32,8	0,0	0,0	0,0	3,8	15,9
Maio										
01-10	1,618	33,731	0,167	0,12	45,5	0,0	6,2	11,6	19,1	35,0
11-20	1,667	39,348	0,333	0,13	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4
21-31	3,665	15,435	0,333	0,11	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,9
Jun.										
01-10	1,151	38,281	0,167	0,12	36,7	0,0	2,6	5,9	11,3	24,3
11-20	1,638	21,303	0,333	0,09	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9
21-30	1,663	23,207	0,167	0,12	32,2	0,0	4,6	8,5	13,8	25,0
Jul.										
01-10	1,940	14,037	0,417	0,12	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
11-20	2,196	12,659	0,667	0,14	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-31	4,267	5,640	0,750	0,08	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.										
01-10	1,188	49,327	0,500	0,14	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11-20	4,201	4,729	0,500	0,08	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
21-31	1,010	67,607	0,417	0,14	39,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
Set.										
01-10	1,834	37,408	0,333	0,12	45,7	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4
11-20	1,964	29,080	0,333	0,11	38,1	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
21-30	2,354	21,257	0,167	0,16	41,7	0,0	9,6	15,4	22,4	36,0
Out.										
01-10	2,079	24,877	0,167	0,14	43,1	0,0	8,5	14,3	21,6	36,0
11-20	1,306	51,189	0,167	0,16	55,7	0,0	5,1	10,8	19,5	39,3
21-31	1,558	42,193	0,000	0,13	65,7	13,4	22,7	27,3	34,7	52,3
Nov.										
01-10	4,111	15,525	0,083	0,14	58,5	16,1	30,9	35,6	42,2	55,4
11-20	1,747	25,510	0,083	0,12	40,9	3,5	12,2	15,7	21,0	33,1
21-30	1,416	42,399	0,000	0,14	60,1	10,9	19,2	23,3	30,2	46,7
Dez.										
01-10	3,682	19,736	0,000	0,14	72,7	30,3	40,5	44,9	51,7	66,2
11-20	2,116	33,051	0,000	0,15	70,0	19,6	29,9	34,6	42,2	59,3
21-31	1,590	48,206	0,167	0,13	63,9	0,0	8,5	16,0	26,5	48,8
						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 0,37.

Tabela 4. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Glória de Dourados, 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	0,933	78,213	0,083	0,14	66,9	1,0	8,8	13,3	21,4	42,7
11-20	1,539	42,896	0,083	0,16	60,5	4,0	15,9	20,9	28,9	47,3
21-31	2,124	39,543	0,083	0,15	77,0	9,5	27,2	33,8	43,8	65,4
Fev.										
01-10	3,709	20,056	0,000	0,15	74,4	31,1	41,5	46,1	53,0	67,8
11-20	3,171	15,024	0,000	0,18	47,6	18,1	25,0	28,0	32,6	42,7
21-28	0,882	66,152	0,167	0,16	48,6	0,0	1,7	4,8	10,8	27,5
Mar.										
01-10	1,329	55,123	0,000	0,19	73,3	12,2	22,1	27,1	35,5	55,9
11-20	3,196	12,827	0,083	0,21	37,6	8,0	17,5	20,6	25,1	34,4
21-31	4,413	19,657	0,000	0,12	86,7	39,8	51,5	56,5	64,2	80,3
Abr.										
01-10	1,055	37,694	0,333	0,13	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1
11-20	5,321	16,106	0,083	0,14	78,6	26,8	46,2	52,1	60,3	76,4
21-30	0,925	31,781	0,167	0,16	24,5	0,0	1,0	2,7	5,8	14,3
Maio										
01-10	1,966	20,274	0,167	0,23	33,2	0,0	6,1	10,4	16,0	27,3
11-20	1,906	23,600	0,250	0,16	33,7	0,0	0,0	0,0	11,9	26,2
21-31	1,319	34,945	0,167	0,15	38,4	0,0	3,6	7,6	13,6	27,2
Jun.										
01-10	0,786	60,468	0,167	0,14	39,6	0,0	0,9	3,0	7,4	20,6
11-20	1,810	26,475	0,250	0,15	36,0	0,0	0,0	0,0	12,0	27,4
21-30	4,479	8,000	0,167	0,09	29,9	0,0	12,3	16,6	21,2	29,3
Jul.										
01-10	0,928	18,711	0,250	0,12	13,0	0,0	0,0	0,0	1,7	6,6
11-20	1,957	6,710	0,417	0,08	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
21-31	3,440	10,738	0,500	0,15	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Ago.										
01-10	0,903	24,724	0,250	0,22	16,8	0,0	0,0	0,0	2,1	8,3
11-20	1,605	20,751	0,333	0,12	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1
21-31	0,609	118,575	0,500	0,16	36,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Set.										
01-10	1,144	56,757	0,250	0,17	48,7	0,0	0,0	0,0	9,2	29,0
11-20	0,774	41,410	0,083	0,20	29,4	0,2	2,7	4,4	7,6	16,8
21-30	3,234	13,601	0,083	0,09	40,3	8,7	18,8	22,2	27,1	37,0
Out.										
01-10	3,010	18,884	0,000	0,13	56,8	20,9	29,1	32,8	38,4	50,7
11-20	1,825	29,348	0,083	0,16	49,1	4,6	15,2	19,4	25,9	40,2
21-31	1,116	44,227	0,083	0,15	45,2	1,3	8,0	11,3	17,1	31,5
Nov.										
01-10	4,911	10,478	0,000	0,20	51,5	24,8	31,6	34,5	38,9	48,0
11-20	1,758	20,042	0,167	0,15	29,4	0,0	4,6	8,2	13,1	23,3
21-30	0,948	52,992	0,167	0,17	41,9	0,0	1,8	4,8	10,2	24,8
Dez.										
01-10	3,057	15,895	0,000	0,11	48,6	18,1	25,1	28,2	33,0	43,4
11-20	1,469	42,228	0,000	0,14	62,0	11,8	20,4	24,7	31,8	48,6
21-31	1,991	27,469	0,083	0,22	50,1	5,5	16,8	21,1	27,6	42,0
						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 0,37.

Tabela 5. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Antônio João, MS, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	^	^	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)			
						80%	75%	67%	50%
Jan.									
01-10	1,695	47,874	0,111	0,18	72,1	18,2	24,9	35,1	57,6
11-20	2,712	25,037	0,000	0,13	67,9	33,1	37,6	44,5	59,8
21-31	0,939	60,316	0,000	0,23	56,7	11,7	15,3	21,6	38,3
Fev.									
01-10	1,628	46,200	0,000	0,17	75,2	26,9	32,1	40,6	60,5
11-20	1,962	24,318	0,222	0,16	37,1	0,0	6,8	15,3	29,7
21-28	1,177	53,440	0,000	0,21	62,9	16,8	21,1	28,3	46,2
Mar.									
01-10	1,959	28,645	0,111	0,13	49,9	14,6	19,4	26,4	41,5
11-20	4,106	9,864	0,111	0,14	36,0	17,9	21,2	25,7	34,4
21-31	2,130	40,174	0,222	0,14	66,6	0,0	13,7	29,2	54,9
Abr.									
01-10	2,754	21,362	0,333	0,20	39,2	0,0	0,0	0,0	32,8
11-20	2,263	25,571	0,222	0,19	45,0	0,0	10,0	20,6	37,8
21-30	1,891	53,397	0,556	0,17	44,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Maio									
01-10	2,491	33,269	0,100	0,16	74,6	28,1	35,0	44,9	65,6
11-20	1,341	54,267	0,200	0,14	58,2	0,0	8,4	18,4	40,4
21-31	2,285	40,052	0,400	0,14	54,9	0,0	0,0	0,0	36,6
Jun.									
01-10	1,650	38,673	0,444	0,14	35,4	0,0	0,0	0,0	13,9
11-20	1,233	25,350	0,556	0,14	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
21-30	2,745	20,037	0,333	0,13	36,7	0,0	0,0	0,0	30,6
Jul.									
01-10	1,676	16,410	0,333	0,18	18,3	0,0	0,0	0,0	11,9
11-20	2,581	10,590	0,667	0,11	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21-31	15,348	1,781	0,667	0,10	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.									
01-10	1,438	20,571	0,222	0,14	23,0	0,0	2,5	7,1	16,2
11-20	0,957	59,578	0,444	0,18	31,7	0,0	0,0	0,0	5,5
21-31	0,874	46,153	0,333	0,16	26,9	0,0	0,0	0,0	10,0
Set.									
01-10	3,187	18,515	0,333	0,16	39,3	0,0	0,0	0,0	34,7
11-20	8,586	5,078	0,444	0,10	24,2	0,0	0,0	0,0	25,9
21-30	1,704	32,785	0,222	0,17	43,4	0,0	6,4	15,8	33,0
Out.									
01-10	1,957	34,305	0,222	0,17	52,2	0,0	9,6	21,4	41,8
11-20	1,861	44,369	0,222	0,16	64,2	0,0	10,9	25,3	50,5
21-31	3,524	18,100	0,000	0,22	63,8	34,9	38,9	44,9	57,9
Nov.									
01-10	4,816	27,529	0,125	0,18	116,0	60,3	71,6	86,2	113,4
11-20	2,236	24,322	0,111	0,19	45,6	12,7	17,4	24,0	38,1
21-30	1,805	31,226	0,111	0,24	56,4	21,7	25,6	31,9	46,4
Dez.									
01-10	2,469	30,376	0,000	0,20	75,0	34,9	39,9	47,7	65,2
11-20	2,165	46,029	0,000	0,17	99,7	43,1	49,9	60,6	84,8
21-31	2,847	21,474	0,222	0,13	47,6	0,0	13,8	25,3	42,7
						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 0,43

Tabela 6. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Fátima do Sul, 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	1,707	29,491	0,000	0,20	50,3	11,4	18,6	22,1	27,8	40,9
11-20	1,956	30,596	0,077	0,09	55,2	7,0	18,6	23,3	30,4	46,1
21-31	2,126	25,748	0,154	0,10	46,3	0,0	11,0	16,6	24,0	39,1
Fev.										
01-10	3,213	15,491	0,000	0,16	49,8	19,1	26,2	29,4	34,2	44,7
11-20	1,971	15,098	0,000	0,18	29,8	7,8	12,2	14,2	17,5	24,9
21-28	3,060	13,205	0,000	0,26	40,4	15,0	20,9	23,4	27,4	36,1
Mar.										
01-10	1,348	28,779	0,083	0,16	35,6	1,7	8,0	10,9	15,6	26,6
11-20	1,858	25,796	0,083	0,25	43,9	4,3	13,9	17,6	23,4	36,2
21-31	1,380	57,614	0,167	0,14	66,3	0,0	6,8	13,9	24,4	47,9
Abr.										
01-10	1,925	22,625	0,333	0,11	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
11-20	5,444	11,716	0,083	0,12	58,5	20,3	34,7	39,1	45,1	57,0
21-30	1,253	25,383	0,333	0,14	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
Maio										
01-10	1,674	21,220	0,167	0,18	29,6	0,0	4,3	7,9	12,8	23,1
11-20	1,638	33,274	0,250	0,12	40,9	0,0	0,0	0,0	12,3	29,7
21-31	1,169	36,592	0,083	0,22	39,2	1,3	7,4	10,4	15,4	27,8
Jun.										
01-10	0,764	51,116	0,154	0,17	33,0	0,0	1,0	2,8	6,3	17,2
11-20	1,238	30,006	0,231	0,13	28,6	0,0	0,0	1,7	7,0	18,4
21-30	2,730	10,341	0,077	0,14	26,1	5,2	11,2	13,4	16,5	23,3
Jul.										
01-10	1,116	21,041	0,462	0,09	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
11-20	1,539	11,162	0,385	0,11	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
21-31	0,974	33,535	0,538	0,17	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.										
01-10	0,993	29,853	0,308	0,10	20,5	0,0	0,0	0,0	1,0	9,6
11-20	1,961	12,048	0,462	0,14	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
21-31	0,947	92,479	0,615	0,15	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Set.										
01-10	1,359	42,157	0,385	0,13	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7
11-20	0,754	50,918	0,231	0,12	29,5	0,0	0,0	0,3	3,1	13,0
21-30	1,334	23,708	0,000	0,09	31,6	5,3	9,6	11,7	15,4	24,2
Out.										
01-10	2,324	18,358	0,077	0,12	39,4	6,4	15,2	18,5	23,5	34,1
11-20	1,050	46,485	0,077	0,13	45,1	1,4	7,5	10,8	16,4	30,6
21-31	1,627	33,666	0,077	0,11	50,6	4,6	14,4	18,6	25,2	40,2
Nov.										
01-10	1,536	35,781	0,077	0,17	50,7	4,2	13,7	17,8	24,4	39,7
11-20	1,540	24,742	0,000	0,23	38,1	7,7	13,0	15,7	20,0	30,2
21-30	0,674	79,471	0,154	0,15	45,3	0,0	0,9	2,8	7,0	21,2
Dez.										
01-10	2,652	19,872	0,000	0,14	52,7	17,7	25,4	28,9	34,3	46,2
11-20	1,168	49,751	0,000	0,15	58,1	8,0	15,4	19,4	26,0	42,6
21-31	3,142	18,651	0,000	0,10	58,6	22,2	30,6	34,3	40,1	52,5
						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 0,36.

Tabela 7. Precipitação pluviométrica decencial esperada em Ponta Porã, MS, Fazenda Itamarati, para diferentes níveis de probabilidade e períodos de retorno.

Decêndio	λ	λ	K	D ⁽¹⁾	Média	Nível de probabilidade (%)						
						93%	90%	80%	75%	67%	50%	
Jan.												
01-10	1,707	26,975	0,000	0,10	46,0	8,2	10,4	17,0	20,2	25,4	37,4	
11-20	1,935	37,081	0,000	0,10	71,7	14,9	18,5	28,9	33,9	41,8	59,8	
21-31	1,884	47,371	0,059	0,13	84,0	6,5	13,6	29,1	35,8	46,2	69,6	
Fev.												
01-10	3,610	12,666	0,000	0,14	45,7	16,4	18,8	25,3	28,1	32,4	41,6	
11-20	1,713	34,674	0,000	0,14	59,4	10,6	13,5	22,0	26,1	32,8	48,3	
21-28	3,234	15,691	0,000	0,11	50,7	16,9	19,6	26,8	30,0	34,9	45,6	
Mar.												
01-10	2,474	18,809	0,000	0,10	46,5	12,4	14,9	21,7	24,8	29,6	40,4	
11-20	1,369	50,432	0,000	0,09	69,0	9,0	12,0	21,4	26,1	34,0	53,1	
21-31	1,144	47,826	0,059	0,10	51,5	1,1	3,4	10,7	14,5	20,8	36,6	
Abr.												
01-10	1,771	17,807	0,059	0,11	29,7	2,0	4,4	9,8	12,1	15,8	24,2	
11-20	1,903	26,957	0,000	0,14	51,3	10,4	13,0	20,5	24,0	29,7	42,6	
21-30	1,010	40,693	0,118	0,11	36,3	0,0	0,0	4,1	6,8	11,4	23,5	
Maio												
01-10	1,590	36,043	0,118	0,16	50,6	0,0	0,0	11,4	16,1	23,3	39,5	
11-20	1,886	30,328	0,059	0,13	53,8	4,1	8,7	18,7	22,9	29,6	44,6	
21-31	1,318	42,737	0,176	0,12	46,4	0,0	0,0	3,4	8,4	15,8	32,6	
Jun.												
01-10	0,782	47,188	0,059	0,22	34,8	0,1	0,8	4,0	6,0	9,8	20,5	
11-20	0,691	36,535	0,235	0,09	19,2	0,0	0,0	0,0	0,1	1,6	7,7	
21-30	1,541	18,392	0,294	0,07	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	13,3	
Jul.												
01-10	1,096	20,391	0,412	0,10	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	
11-20	1,392	13,253	0,471	0,06	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
21-31	1,420	16,067	0,412	0,07	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	
Ago.												
01-10	1,049	32,370	0,353	0,12	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	
11-20	1,108	27,508	0,471	0,08	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	
21-31	0,596	110,015	0,353	0,10	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	
Set.												
01-10	1,921	31,222	0,235	0,08	45,9	0,0	0,0	0,0	5,9	17,5	36,2	
11-20	1,292	29,161	0,118	0,12	33,2	0,0	0,0	5,7	8,5	13,2	24,1	
21-30	1,526	28,522	0,176	0,08	35,8	0,0	0,0	3,6	8,0	14,0	26,8	
Out.												
01-10	1,029	36,243	0,118	0,16	32,9	0,0	0,0	3,9	6,3	10,6	21,5	
11-20	2,863	17,054	0,118	0,17	43,1	0,0	0,0	16,8	21,1	27,0	38,9	
21-31	1,272	41,753	0,000	0,15	53,1	6,1	8,3	15,4	19,0	25,1	40,0	
Nov.												
01-10	2,720	20,442	0,059	0,19	52,3	7,5	13,1	23,3	27,4	33,5	46,5	
11-20	1,450	18,530	0,000	0,14	26,9	3,8	5,0	8,8	10,6	13,7	21,0	
21-30	1,628	34,389	0,000	0,13	56,0	9,4	12,0	20,0	23,9	30,2	45,0	
Dez.												
01-10	1,743	35,284	0,059	0,11	57,9	3,8	8,4	18,8	23,4	30,6	47,1	
11-20	2,665	22,960	0,000	0,13	61,2	17,4	20,7	29,6	33,6	39,9	53,7	
21-31	2,306	20,316	0,000	0,13	46,8	11,7	14,1	21,0	24,2	29,1	40,3	
						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 0,31.

Tabela 8. Precipitação pluviométrica decendial esperada em Ponta Porã, MS, Fazenda Paquetá, 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	2,279	31,023	0,045	0,12	67,5	4,8	10,5	15,7	27,8	32,9	40,8	58,2	
11-20	1,521	44,848	0,091	0,09	62,0	0,0	0,0	2,7	15,5	20,8	29,1	48,2	
21-31	1,647	40,025	0,045	0,12	62,9	2,0	5,8	9,8	20,3	25,1	32,7	50,5	
Fev.													
01-10	4,312	13,044	0,045	0,17	53,7	10,2	16,4	21,1	30,5	34,1	39,4	50,4	
11-20	3,384	16,124	0,000	0,15	54,6	16,5	18,7	21,6	29,4	32,8	38,0	49,3	
21-28	1,656	23,185	0,091	0,13	34,9	0,0	0,0	1,9	9,6	12,6	17,3	27,8	
Mar.													
01-10	3,852	10,447	0,045	0,15	38,4	6,4	10,7	14,0	20,8	23,5	27,5	35,7	
11-20	2,105	31,370	0,045	0,15	63,0	3,7	8,8	13,4	24,6	29,4	36,9	53,5	
21-31	1,616	42,896	0,182	0,12	56,7	0,0	0,0	0,0	5,4	13,0	22,8	43,3	
Abr.													
01-10	1,715	27,020	0,227	0,11	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	12,8	27,1	
11-20	1,455	39,383	0,091	0,18	53,5	0,0	0,0	2,0	12,4	16,7	23,7	39,9	
21-30	2,120	19,494	0,364	0,10	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	
Maio													
01-10	2,012	31,590	0,238	0,12	48,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	19,0	38,8	
11-20	2,313	31,479	0,286	0,06	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	42,4	
21-31	1,579	26,302	0,286	0,16	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	20,3	
Jun.													
01-10	1,402	27,407	0,429	0,12	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
11-20	1,056	35,787	0,333	0,17	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	
21-30	1,319	18,950	0,333	0,08	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	
Jul.													
01-10	1,908	13,799	0,429	0,16	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	
11-20	3,574	6,743	0,524	0,10	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21-31	3,266	5,103	0,571	0,13	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ago.													
01-10	2,531	8,858	0,429	0,09	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
11-20	2,216	13,537	0,476	0,08	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	
21-31	0,980	44,101	0,524	0,13	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Set.													
01-10	2,145	25,465	0,381	0,10	33,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	
11-20	2,411	25,719	0,381	0,11	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	
21-30	1,684	20,929	0,238	0,12	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	9,0	20,0	
Out.													
01-10	2,060	25,835	0,095	0,08	48,1	0,0	0,0	3,0	15,9	20,2	26,7	40,6	
11-20	2,348	29,411	0,095	0,10	62,5	0,0	0,0	5,2	22,9	28,5	36,8	54,2	
21-31	1,919	28,500	0,048	0,12	52,1	1,8	6,0	9,7	18,9	22,9	29,2	43,4	
Nov.													
01-10	2,093	30,507	0,095	0,08	57,8	0,0	0,0	3,8	19,3	24,5	32,2	48,9	
11-20	2,925	18,465	0,143	0,12	46,3	0,0	0,0	0,0	16,3	21,6	28,6	42,1	
21-30	3,204	17,792	0,000	0,13	57,0	16,4	18,8	21,9	30,0	33,6	39,2	51,2	
Dez.													
01-10	2,371	29,767	0,095	0,10	63,9	0,0	0,0	5,4	23,6	29,3	37,8	55,6	
11-20	1,420	55,327	0,143	0,14	67,3	0,0	0,0	0,0	10,4	17,0	27,1	49,9	
21-31	1,612	39,203	0,000	0,11	63,2	8,3	10,5	13,4	22,4	26,8	33,9	50,7	
						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 0,29.

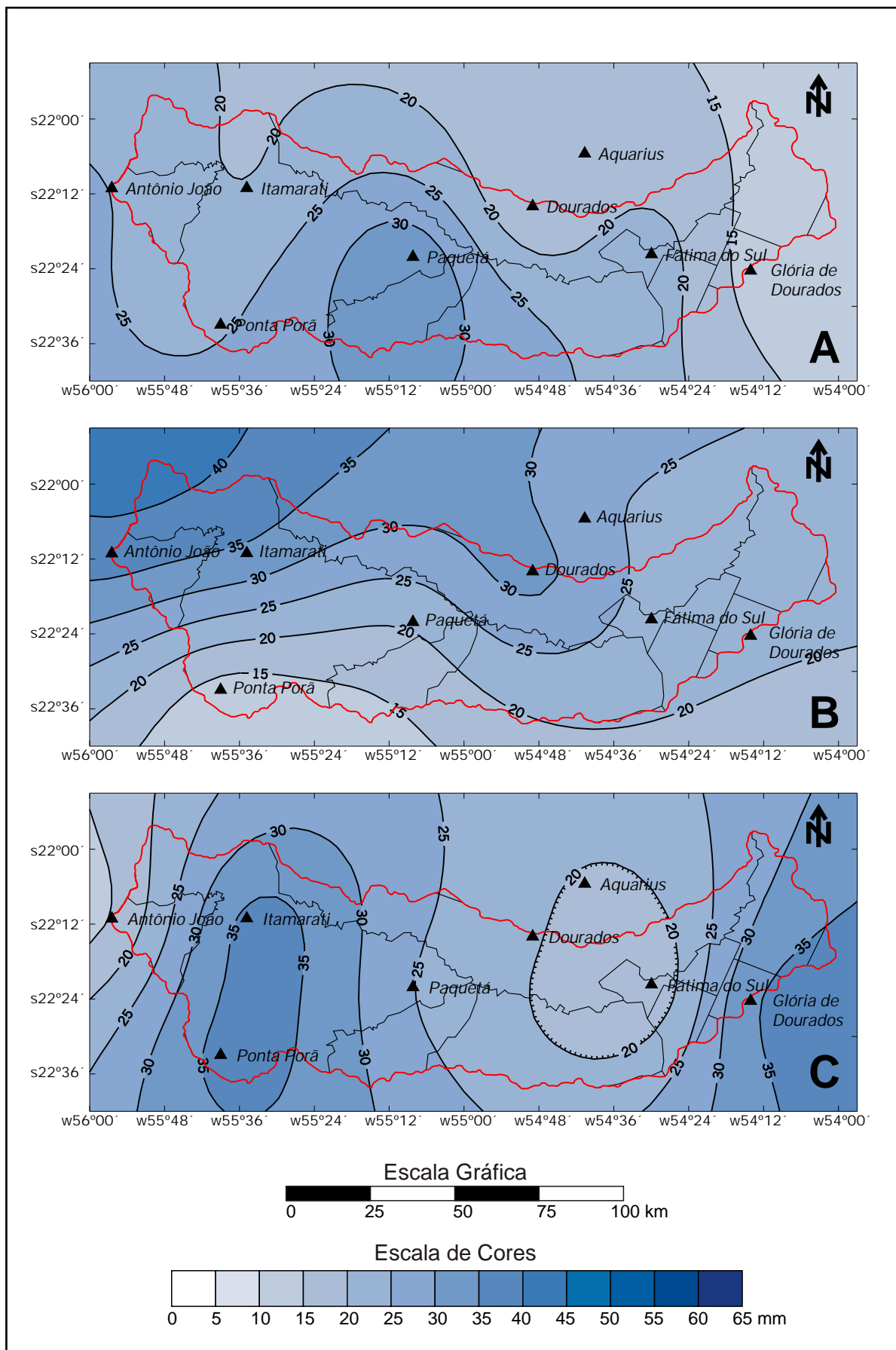


Fig. 1. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de janeiro.

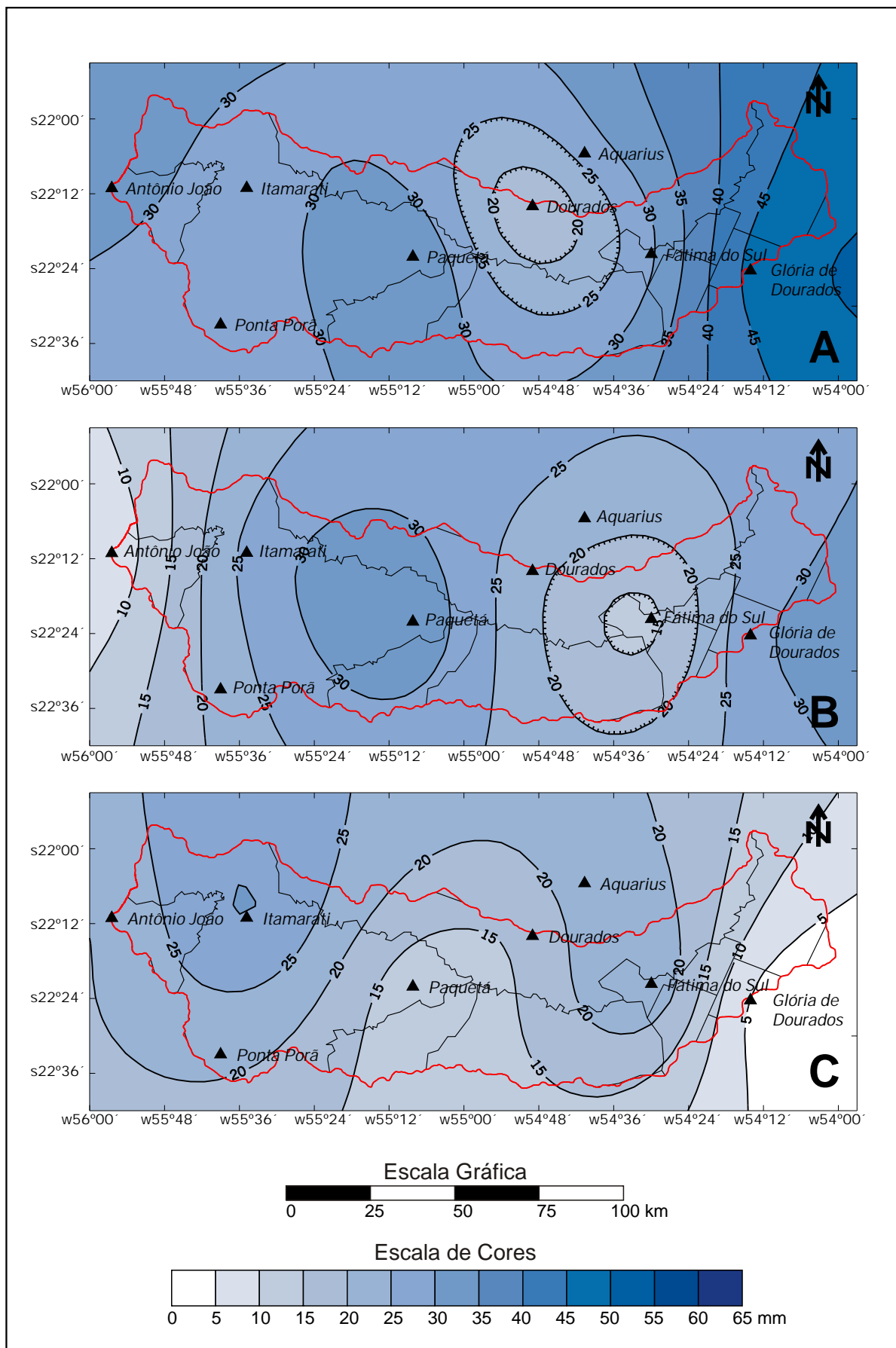


Fig. 2. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de fevereiro.

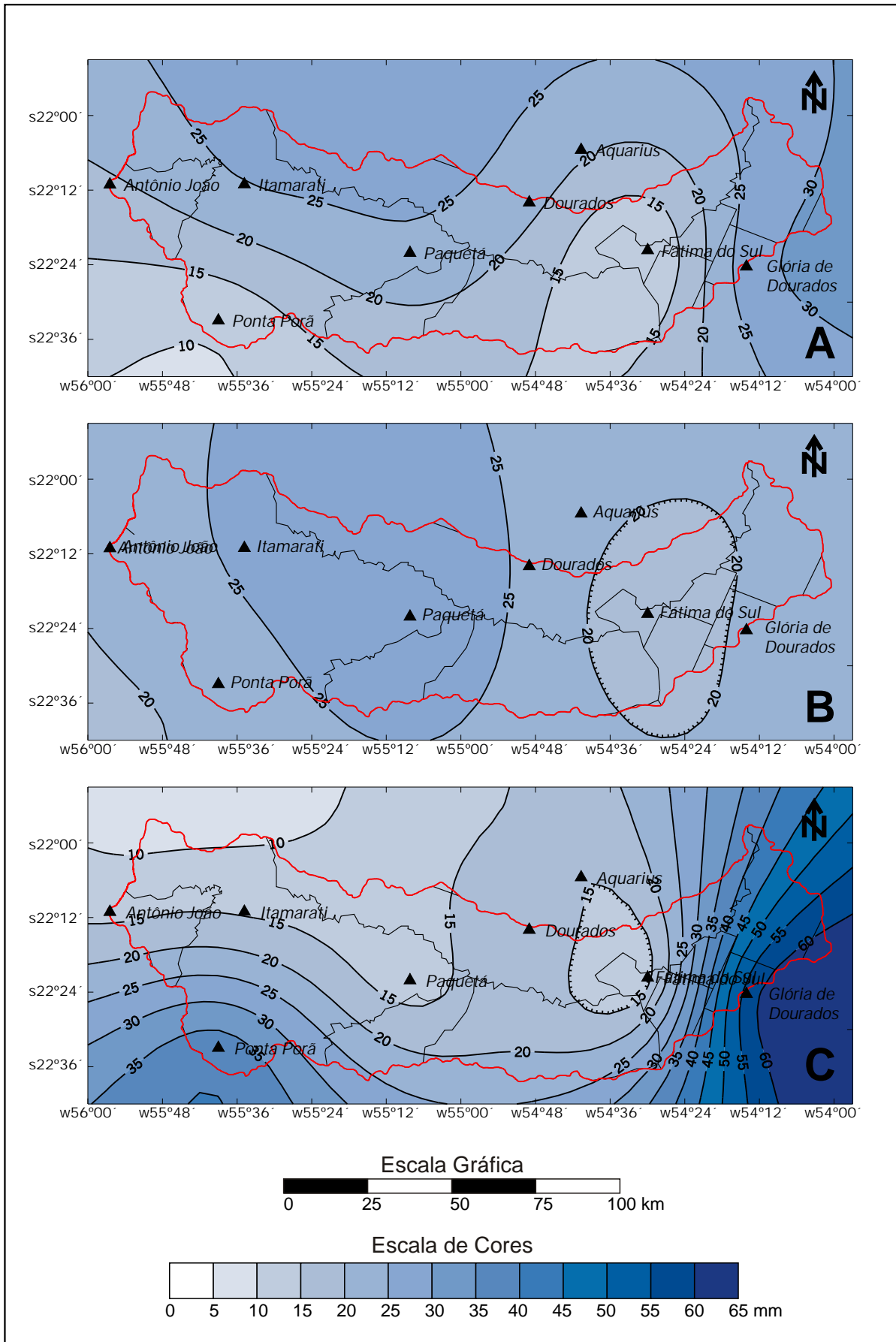


Fig. 3. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de março.

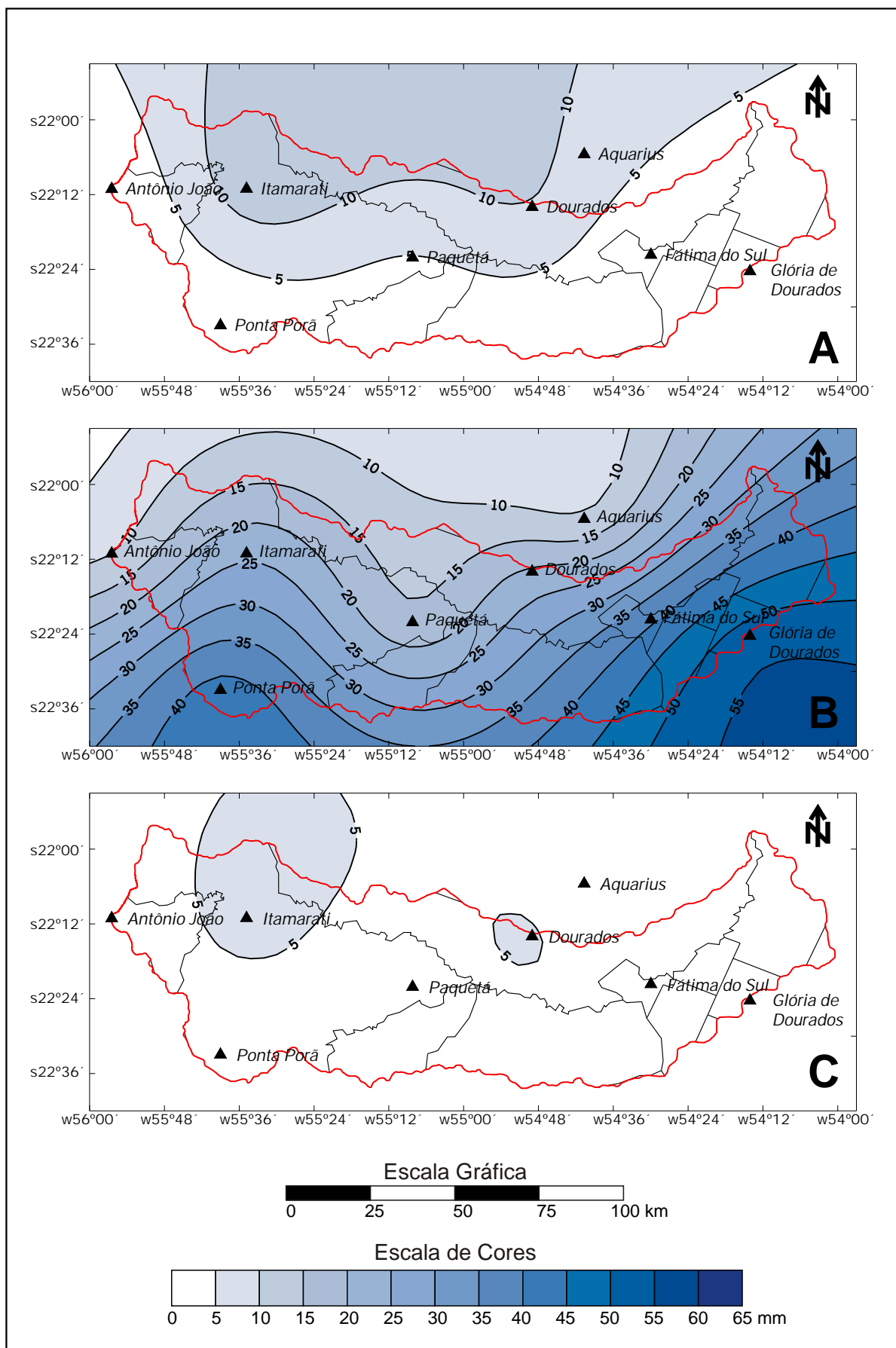


Fig. 4. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de abril.

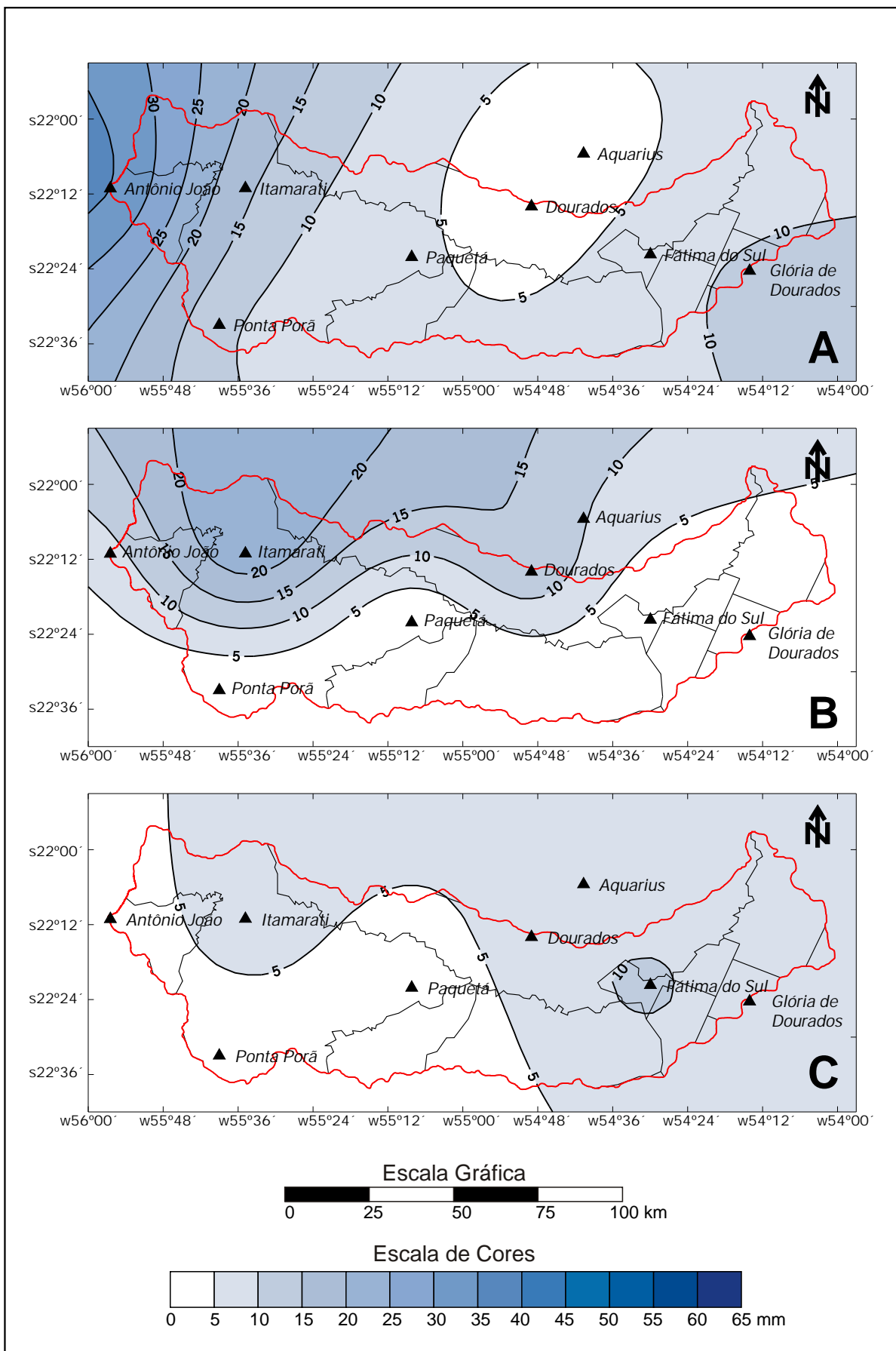


Fig. 5. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de maio.

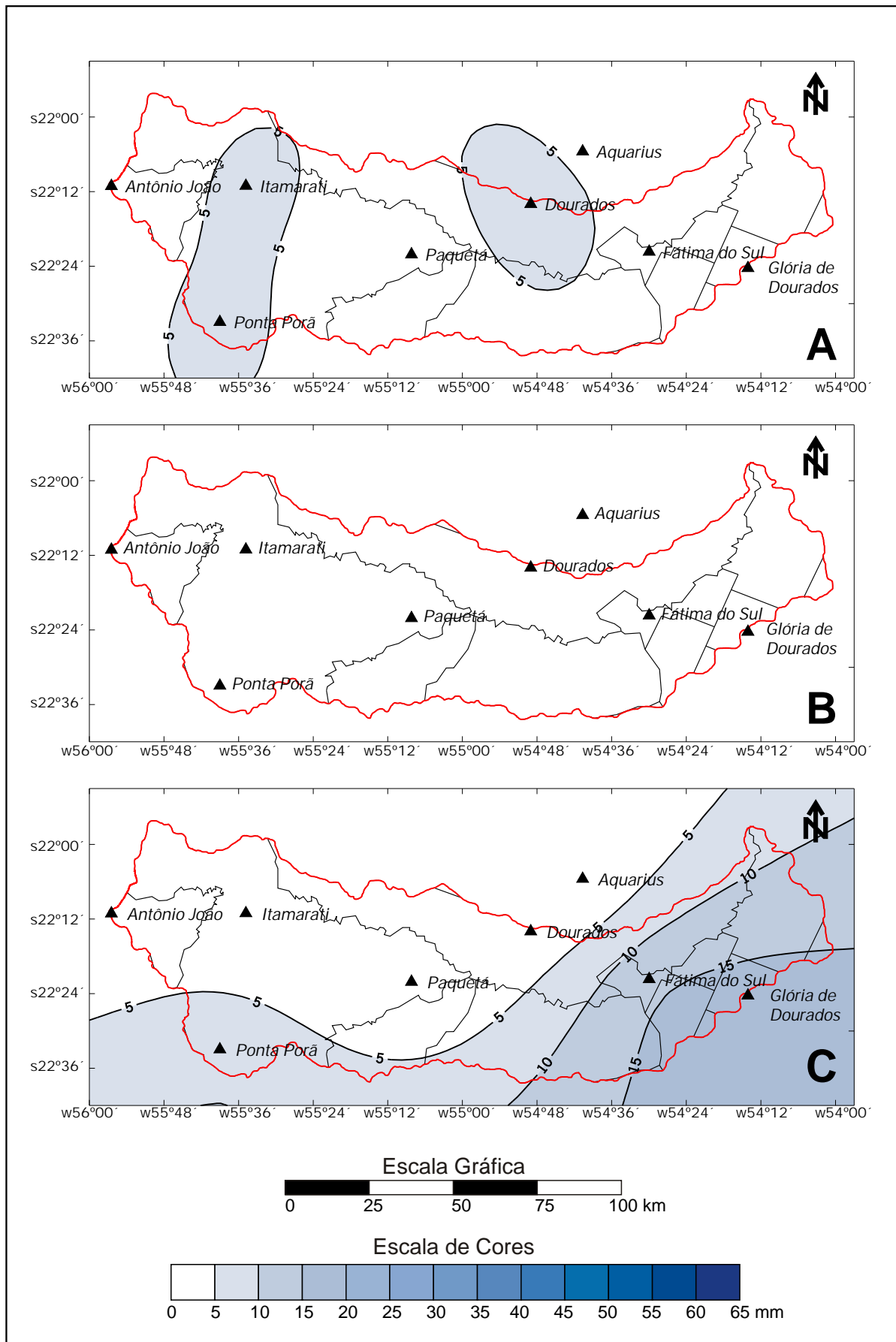


Fig. 6. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de junho.

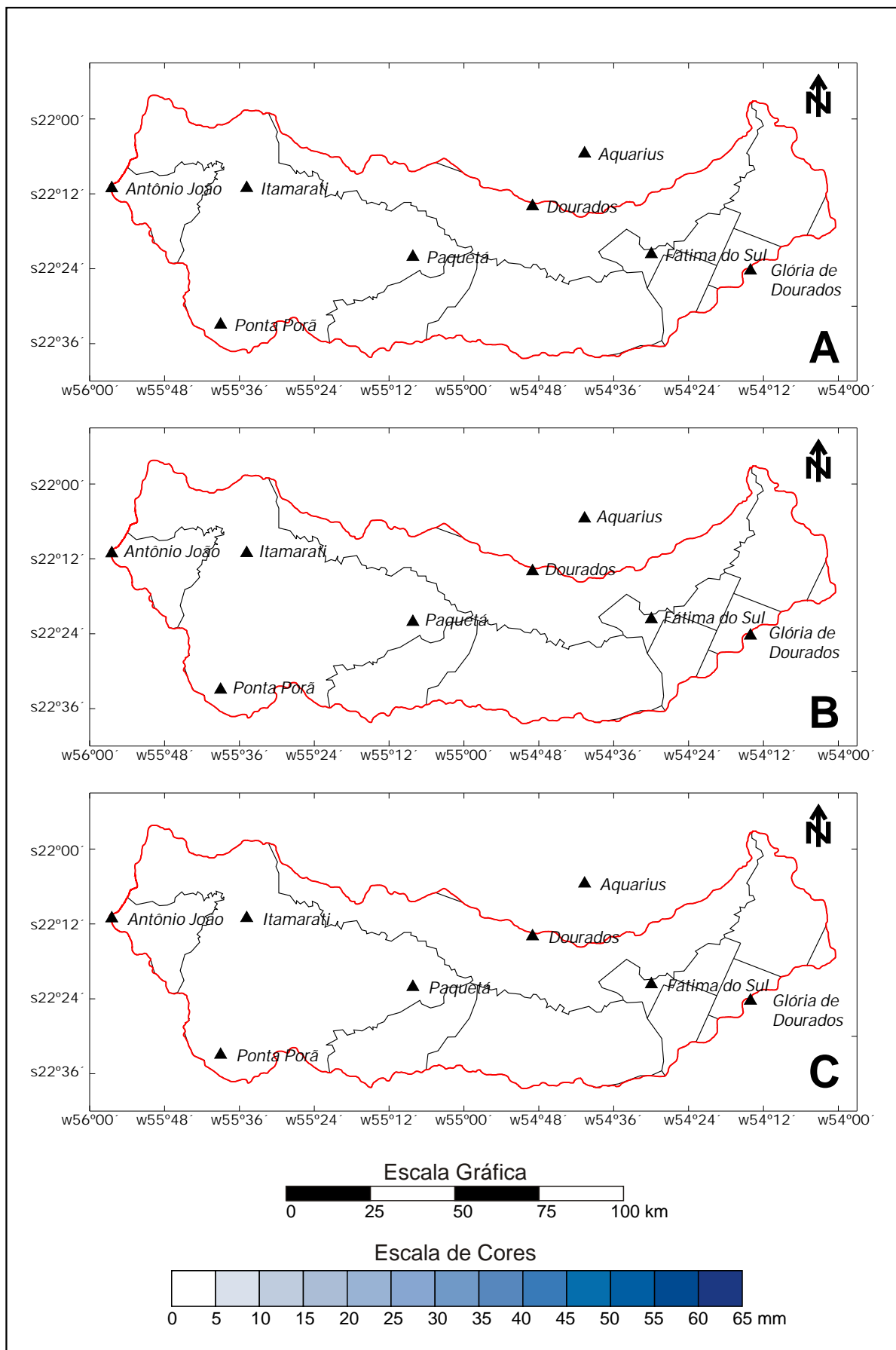


Fig. 7. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de julho.

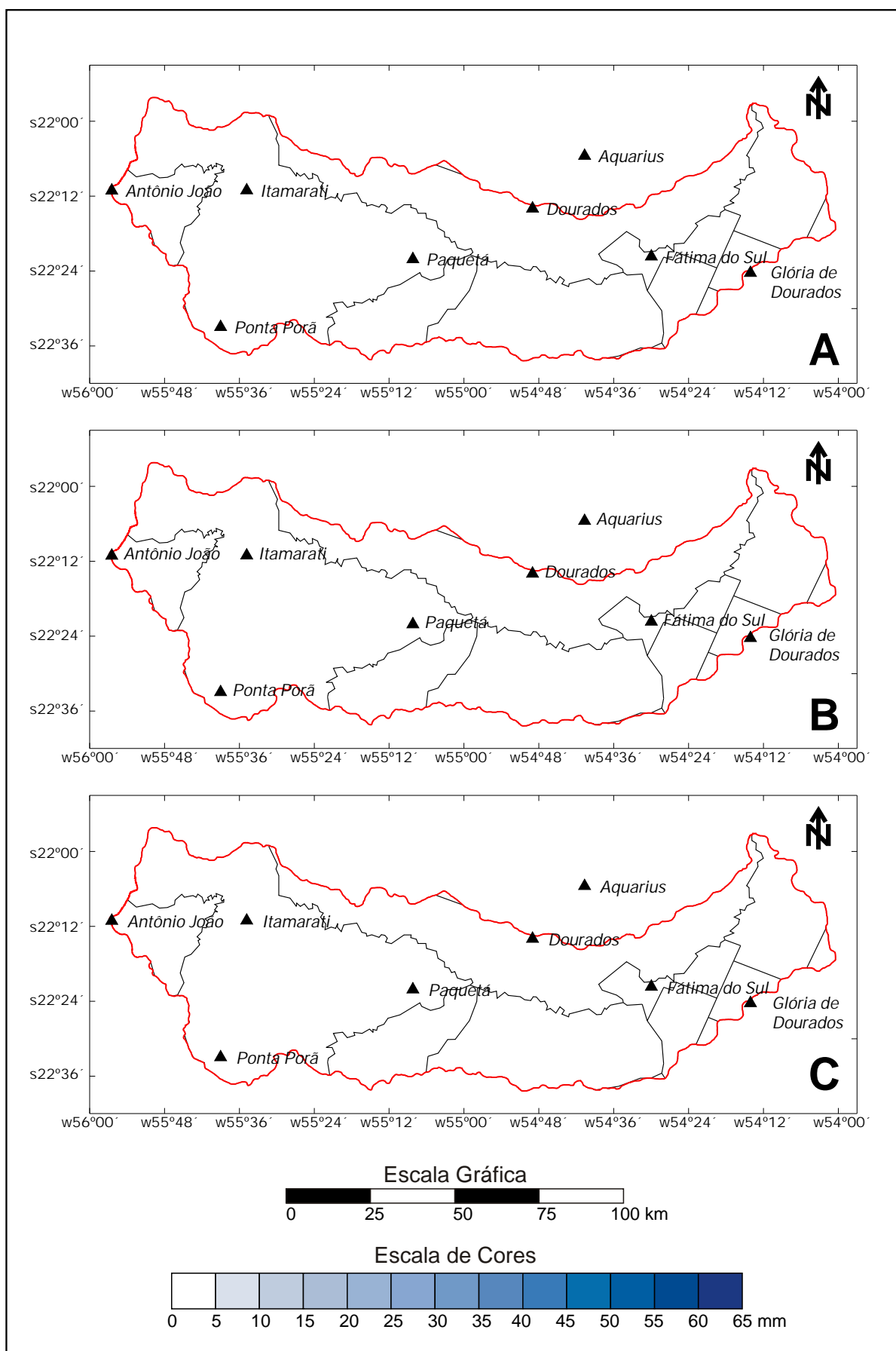


Fig. 8. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de agosto.

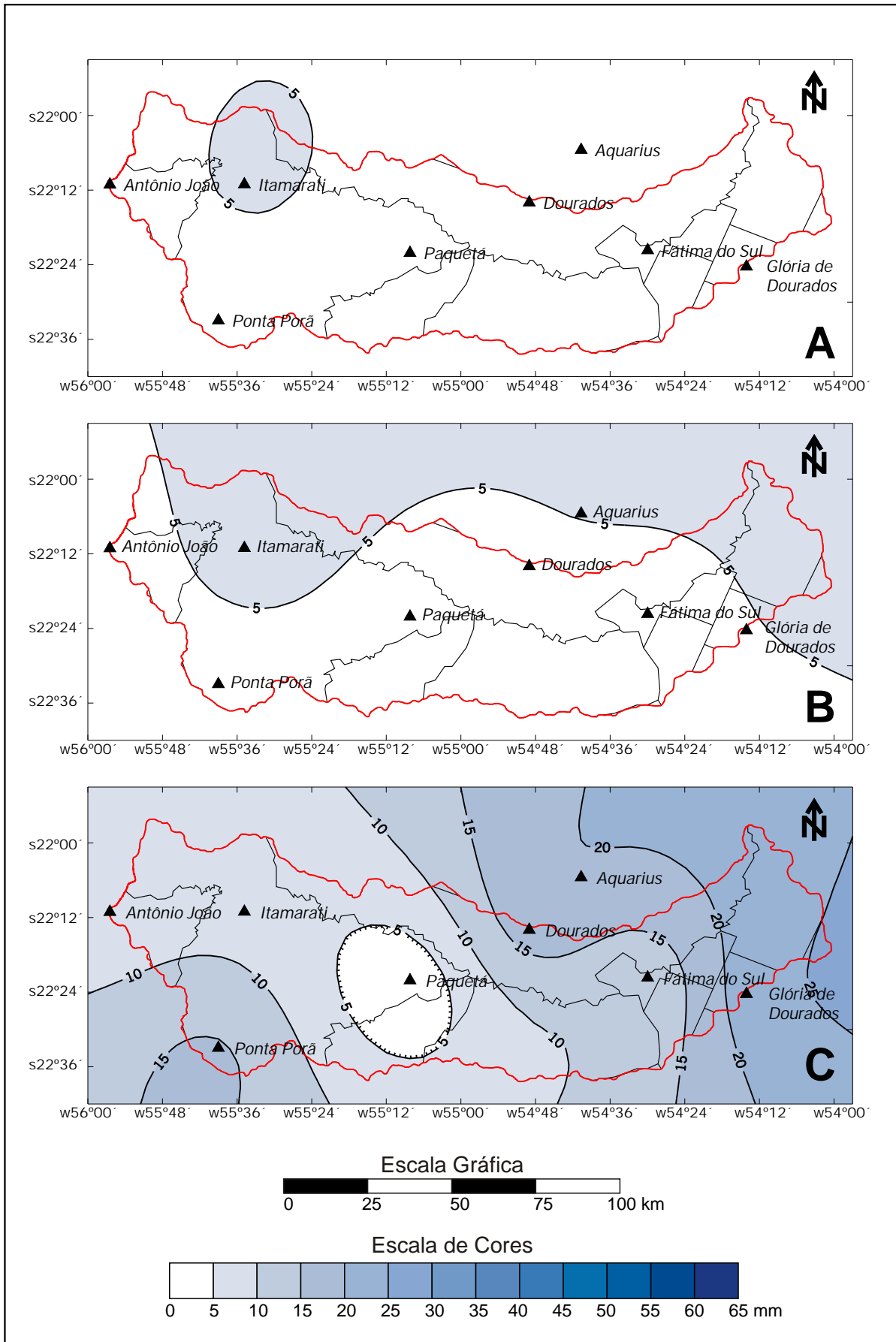


Fig. 9. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de setembro.

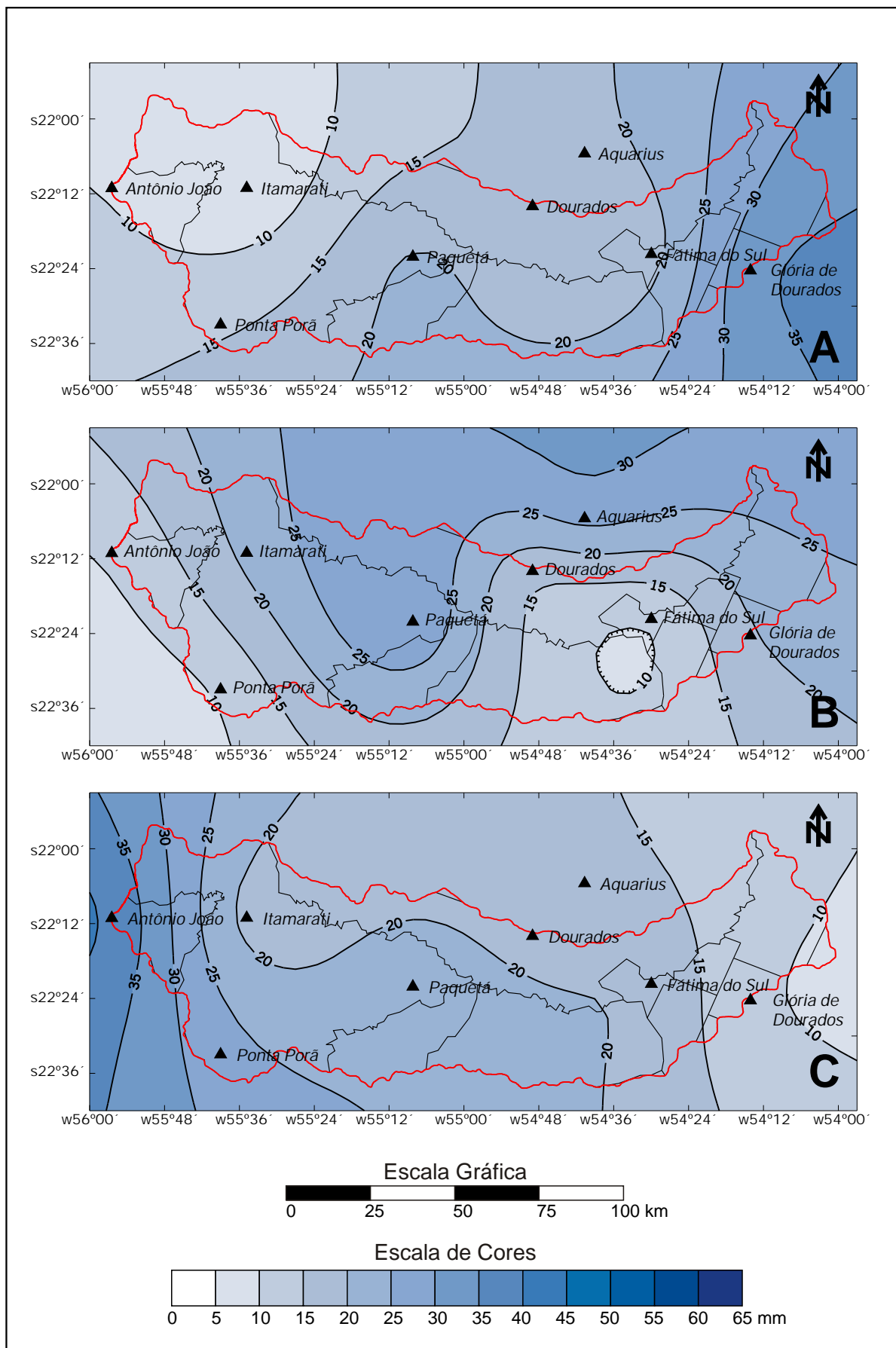


Fig. 10. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de outubro.

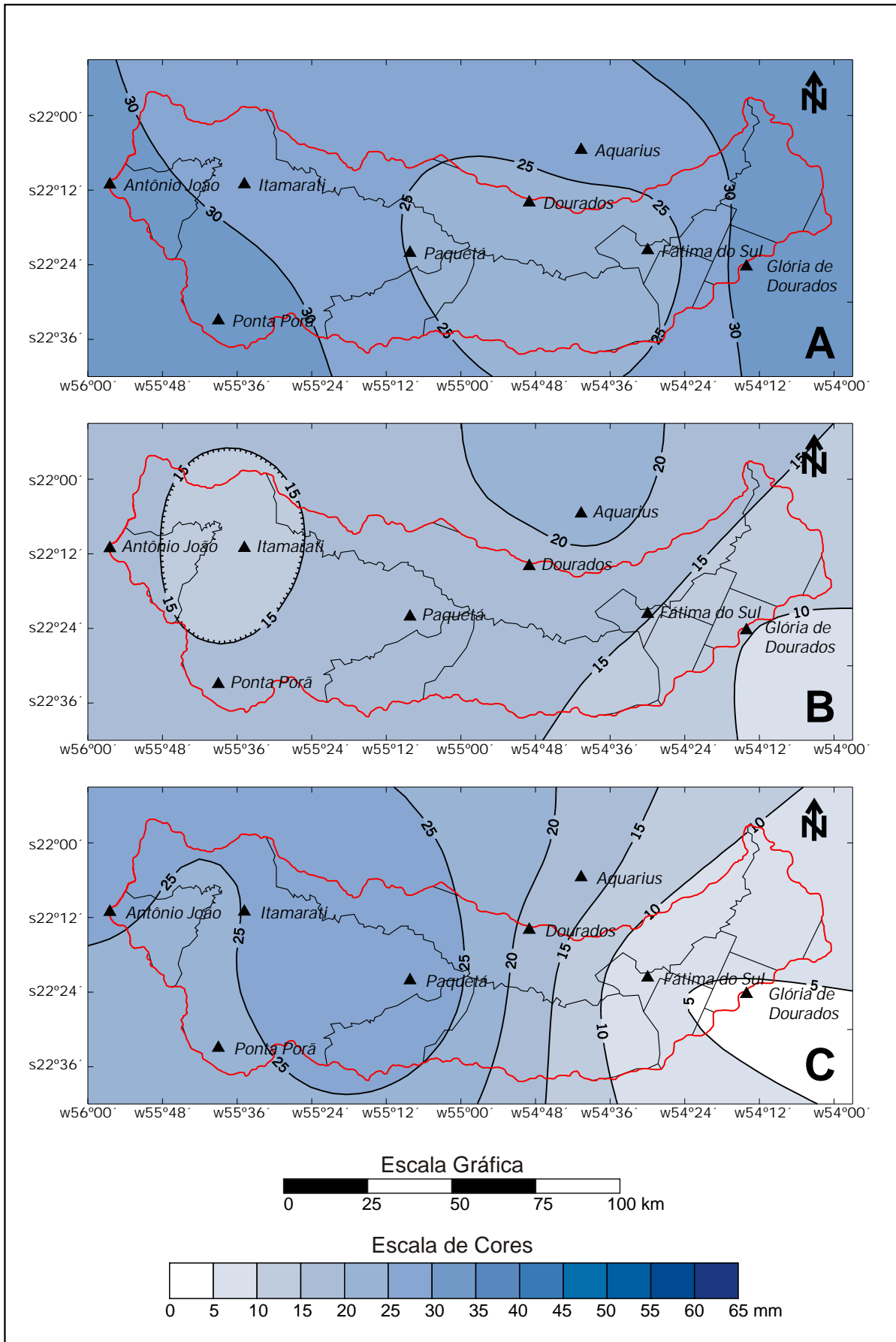


Fig. 11. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decêndios de novembro.

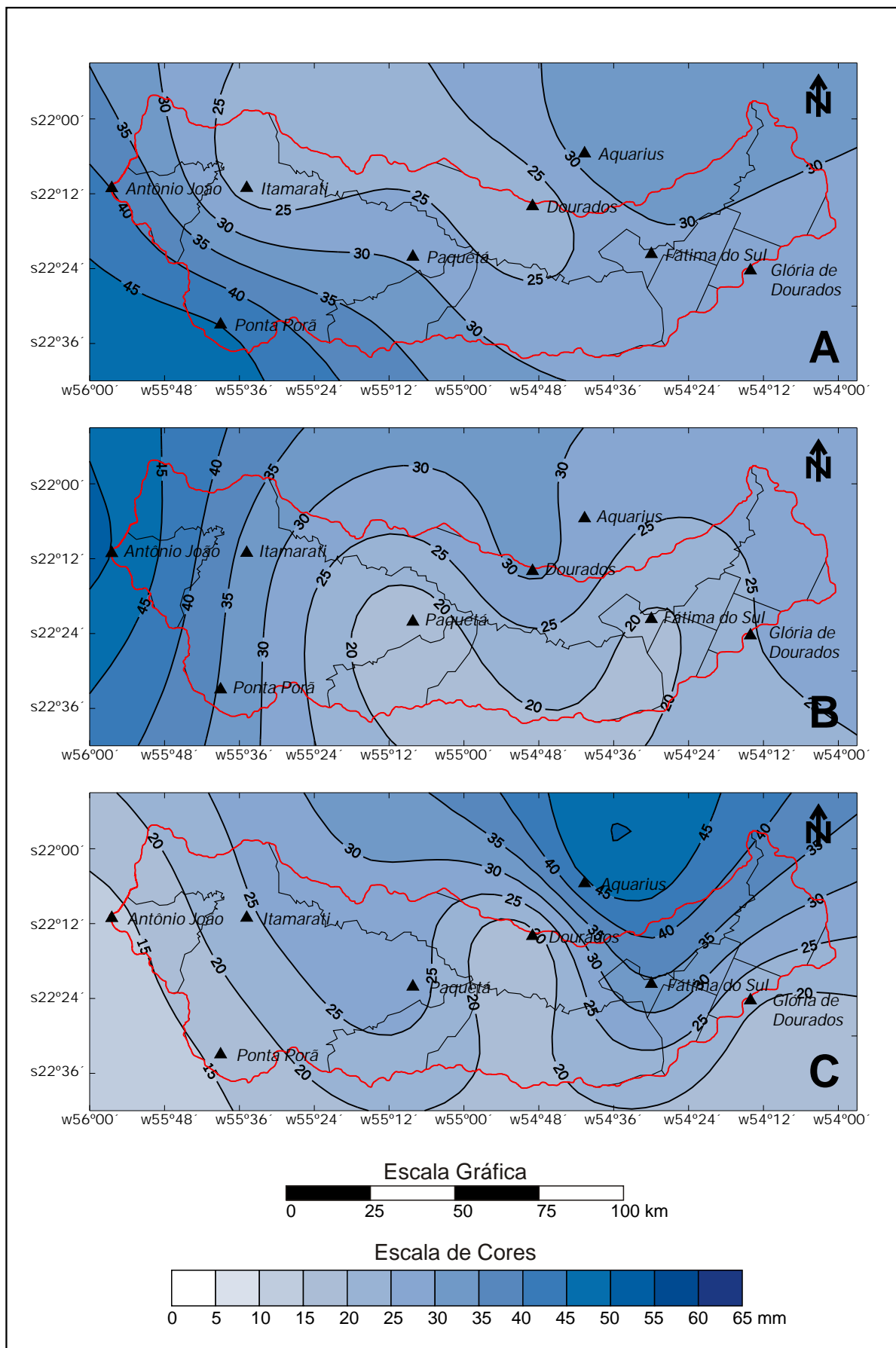


Fig. 12. Espacialização dos dados de precipitação pluviométrica com 75% de probabilidade de ocorrência na Bacia do Rio Dourados no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) decênios de dezembro.

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.; LAZZAROTO, C; URCHEI, M. A. Distribuição de frequência da precipitação pluviométrica na região de Dourados - MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11., 1999, Florianópolis. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. CD ROM.

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

KECKLER, D. Surfer 7.0: user´s guide. Golden: Golden Software, 1999. 619 p.

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.

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakaso
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Fernando Mendes Lamas
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe-Adjunto de Administração