

## Mapeamento espacial da precipitação pluviométrica trimestral e anual da parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63

Francisco Fernando Noronha Marcuzzo<sup>1</sup>  
Murilo Raphael Dias Cardoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CPRM / SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil  
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa - CEP 90840-030 - Porto Alegre - RS, Brasil  
francisco.marcuzzo@cprm.gov.br

<sup>2</sup> UFG / IESA - Universidade Federal de Goiás / Instituto de Estudos Sócio-Ambientais  
Campus II de Goiânia - Samambaia - CEP 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil  
murilo.cardoso@me.com

**Abstract.** The observation of the spatial rainfall distribution, medium or long periods, highlights the regularities of rhythm climate of a region, enabling find other areas wetter and drier, and the transition regions. This study aims at analyzing the seasonal quarterly and annual total rainfall in the sub-basin 63 in Mato Grosso do Sul (direct tributary of the Paraná basin), and occurs as a spatio-temporal variability of its rains. It's used total quarterly and annual precipitation time series of 30 years of rainfall data from the sub-basin 63 in Mato Grosso do Sul. In the region surrounding the part of Mato Grosso do Sul, the sub-basin 63, it was concluded that there is a predominance of type tropical climate or altitude tropical, with summer rains and dry winter. The highest rates of annual rainfall (1600-1800 mm) were observed in the Northwest, Midwest and southern sub-basin 63 in Mato Grosso do Sul, according to the average history of 30 years studied, 1977 to 2006. Already the eastern sub-basin 63, in Mato Grosso do Sul, recorded annual minimum of 1150 mm. In the first quarter of the year, which was the wettest, there was a total of 700 mm. Have a minimum of the first quarter of the year was 520 mm, according to the average history of 30 years studied, 1977 to 2006.

**Palavras-chave:** rainfall, interpolation, pluviometric, topo to raster, chuva, interpolação, pluviometria.

### 1. Introdução

O estado do Mato Grosso do Sul encontra-se na confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul. Possuindo mais de um tipo de regime pluviométrico (região de transição climatológica), o estudo da espacialização pluviométrica de sub-bacias da região torna-se importante para um melhor entendimento climatológico e planejamento produtivo do estado Sul-Mato-Grossense.

A precipitação é um dos elementos meteorológicos que exerce maior influencia sobre as condições ambientais. Além do efeito direto sobre o balanço hídrico, exerce influência indiretamente sobre outras variáveis como: temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar e a radiação solar, que no conjunto atuam como fatores básicos para crescimento e desenvolvimento das plantas (EMBRAPA, 2002).

Mello *et al.* (2008), em um estudo de continuidade espacial de chuvas intensas no estado de Minas Gerais, observou que um dos principais ramos de pesquisa em hidrologia e climatologia consiste da aplicação do geoprocessamento, por meio da análise de técnicas para uma melhor interpolação espacial da chuva intensa, gerando mapas com boa aplicabilidade aos projetos. O processo mais utilizado para essa representação é o traçado das isoietas, que são curvas que unem os pontos de igual altura de precipitação para um período determinado. O conhecimento do regime pluviométrico geral da região e dos fatores que podem influenciar na distribuição é imprescindível para um traçado das curvas isoietas (GARCEZ e ALVAREZ, 1998).

Em um estudo sobre o detalhamento da área da sub-bacia 63, Cardoso *et al.* (2011) averiguaram que: a Área da sub-bacia 63 é de 120746,9 km<sup>2</sup>; O Comprimento da sub-bacia é de 1048,1 km; A Relação entre o Comprimento do Rio Principal e a Área da sub-bacia é de 1679,6; A Densidade dos Rios é de 0,012 rio.(km<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>; O Coeficiente de Manutenção é de

134,58 m; A Densidade de Drenagem apresentada pela sub-bacia é de 7,43; o que caracteriza a sub-bacia 63 como uma região extremamente bem drenada.

Pinto Filho *et al.* (2011), concluíram com o estudo da linearidade da sub-bacia 63 que a região, localizada na grande bacia hidrográfica do Paraná, concentra um notável potencial hídrico, fazendo jus ao seu potencial hidrelétrico e por abrigar a Hidrovia do Mercosul. Na análise dos resultados obtidos, constata-se pela Relação de Bifurcação que o grau de dissecação da bacia é relativamente alto tendo em vista que varia de 2,250 a 6,444. O estudo de Pinto Filho *et al.* (2011) detectou que os canais da sub-bacia 63 são sinuosos e possui o valor de 439 metros para o Gradiente dos Canais analisado.

Romero *et al.* (2011), em um estudo da hipsometria da sub-bacia 63, detectaram que a Amplitude Altimétrica da sub-bacia 63 é de 476,5 m. A Relação de Relevo correspondeu a 1,371 e o Índice de Rugosidade a 3540,4. Os resultados do estudo de Romero *et al.* (2011) apontaram que a sub-bacia 63, por possuir grande variação hipsométrica em sua área, está sujeita a uma rápida concentração das águas de chuva no Rio Paraná.

Na mata Atlântica Sul-Mato-Grossense, Mello *et al.* (2011) verificaram que choveu mais na parte sul durante o período analisado. Os autores relataram que isso ocorreu porque no extremo sul do Mato Grosso do Sul o clima é do tipo tropical de altitude, que no Brasil sofre maior influência da massa de ar tropical atlântica, uma massa de ar quente e úmida, o que traz muita chuva para a região.

Marcuzzo *et al.* (2012), em um estudo sobre a sazonalidade e distribuição espaço-temporal das chuvas no bioma do Cerrado do estado do Mato Grosso do Sul (onde esta inserida a maior parte da sub-bacia 63), notaram que o Cerrado Sul-Mato-Grossense tem seu ano hidrológico começando no mês de setembro, sendo de setembro a maio meses úmidos e de junho a agosto os meses secos.

Este estudo tem como objetivo principal analisar a variação sazonal trimestral e anual total da precipitação pluvial na parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63 (afluente direto da bacia do Rio Paraná), e como ocorre a variabilidade espaço-temporal de suas chuvas.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1 Caracterização da área Sul-Mato-Grossense**

No que se refere aos biomas do Mato Grosso do sul, há três tipos (Figura 1), sendo a Mata Atlântica o mais prejudicado dos biomas, restando ocorrência apenas 22% de sua formação vegetal original, o bioma Cerrado por sua vez, encontra-se em situação semelhante, pois restam somente 32% de sua vegetação original. Já a região pantaneira encontra-se em situação diferente onde se registra a ocorrência de cerca de 91% da ocorrência de sua cobertura vegetal original (SEMAG, 2009), o bioma da Mata Atlântica ocupa 13,04% do território brasileiro com uma área aproximada de 1.110.182 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004). No estado do Mato Grosso do Sul o bioma da Mata Atlântica ocupa uma área de aproximadamente 59.273 km<sup>2</sup>, 14,59% do território Sul-Mato-Grossense. A Mata Atlântica Sul-Mato-Grossense está em uma das doze regiões hidrográficas do Brasil (Figura 1), região hidrográfica do Paraná, que ocupa uma área total de 169.488,663 km<sup>2</sup>, o que representa aproximadamente 47,46% da área do estado (SEMAG, 2009). São 41 municípios presentes na Mata Atlântica Sul-Mato-Grossense, totalizando uma população estimada de 954.209 habitantes (IBGE, 2009).

Por possuir uma posição geográfica intracontinental, a região Centro-Oeste sofre influências da dinâmica atmosférica que afeta a América do Sul, determinando assim um padrão climático do tipo clima tropical úmido. A SEMAG (2008), em estudo sobre o Zoneamento Ecológico Econômico para o estado do Mato Grosso do Sul concluiu que o clima predominante no estado é o clima tropical úmido. Com inverno seco apresentando estação chuvosa no verão, e nítida estação seca no inverno, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C e precipitações superiores a 750 mm anuais.

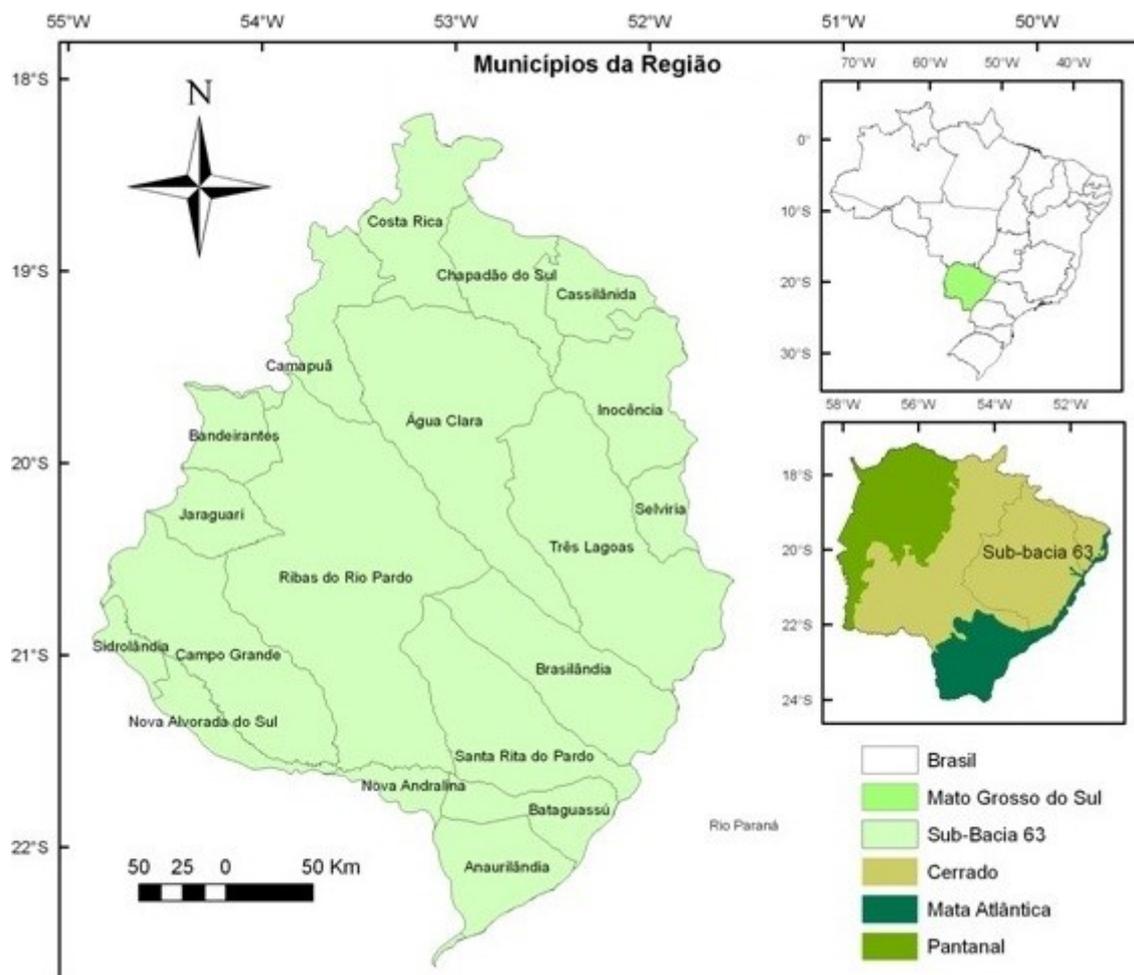


Figura 1. Divisão territorial dos municípios da região Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63 e sua respectiva localização geográfica na divisão federativa do Brasil.

O regime de precipitação da região Centro-Oeste possui uma variação sazonal acentuada. Há duas estações bem definidas: uma bem seca no inverno (jun-jul-ago) e outra bem chuvosa no verão (dez-jan-fev). Nota-se que mais de 70% do total de chuva acumulado ocorre durante o verão e o outono, enquanto os meses de inverno são excessivamente secos, contribuindo com apenas 5%, em média. Apesar de pequena, na área situada mais ao sul, a precipitação concentra-se também no período de inverno e está associada principalmente a atuação dos CCMs (Complexo Convectivo de Mesoescala), influenciados pelo forte escoamento em baixos níveis da atmosfera a leste dos Andes, denominado jato de baixos níveis; o qual atua no transporte de massa de ar tropical em direção a latitudes mais altas (MARENGO, 2003).

Climatologicamente, as chuvas significativas da região têm início a partir da primeira quinzena de outubro (MARCUSOZZO *et al.*, 2012), estendendo-se até março, com totais acumulados superiores a  $200 \text{ mm.mês}^{-1}$ . Essas chuvas estão associadas à penetração de sistemas frontais do setor sul, interagindo e organizando a convecção local. O período de seca vai de maio a setembro, e os totais acumulados não ultrapassam os  $50 \text{ mm.mês}^{-1}$ .

## 2.2 Dados utilizados

Foram utilizados médias mensais e anuais (sazonais) de precipitação das séries históricas de dados pluviométricos da sub-bacia 63 sul-mato-grossense, obtidos da Rede Hidrometeorológica Nacional (BRASIL, 2012), também disponibilizados por Pinto *et al.* (2011) e utilizados por Oliveira e Marcuzzo (2013). Estes dados foram submetidos a uma análise para avaliação das séries históricas e posteriormente consistidos (Figura 2).

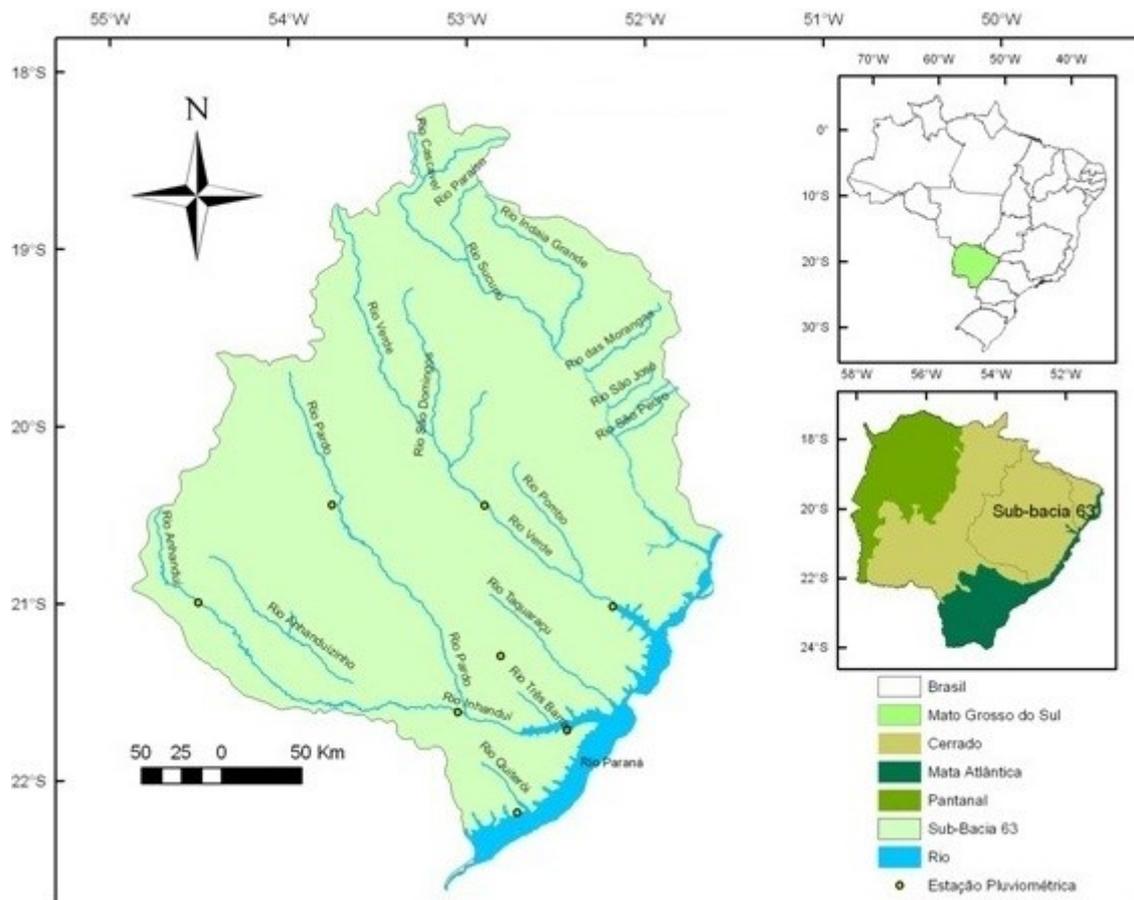


Figura 2. Distribuição geográfica dos principais cursos d'água, estações pluviométricas (com dados de 30 anos) e os biomas da região Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63.

### 2.3 Interpolação matemática

A função Topo to Raster é um método de interpolação baseado no programa ANUDEM desenvolvido por Hutchinson, que foi especificamente feito para a criação de MDE hidrológicamente corretos, contudo alguns estudos o indicam como o melhor para a interpolação de dados climatológicos (MARCUIZZO *et al.*, 2011, p.803), onde a interpolação pode ser feita em programas de sistema de informação geográfica.

O programa interpola os dados de clima em uma grade regular, de modo iterativo, gerando grades sucessivamente menores, minimizando a soma de uma de penalização de rugosidade (*roughness penalty*) e a soma dos quadrados dos resíduos (diferenças das elevações medidas e calculadas pela função).

Segundo Marcuzzo *et al.* (2011), cada elevação em um determinado local é dada por:

$$z_i = f(x_i, y_i) + w_i \varepsilon_i \quad (1)$$

em que,  $f(x, y)$  é a função de interpolação, definida por uma função *B-spline*, cada  $w_i$  é uma constante positiva que representa o erro de discretização do ponto  $i$  e cada  $\varepsilon_i$  é uma amostra de uma variável aleatória de média zero e desvio padrão igual a um.

Assumindo que cada ponto está localizado aleatoriamente dentro da célula do modelo, a constante  $w_i$  é definida por:

$$w_i = \frac{hs_i}{\sqrt{12}} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n [(z_i - f(x_i, y_i)) \div w_i]^2 + \lambda J(f) \quad (3)$$

em que,  $h$  é o espaçamento da grade;  $s_i$  é a medida de inclinação da célula da grade associada com o ponto  $(x_i, y_i)$ .

A função  $f(x,y)$  é então estimada resolvendo uma aproximação na grade regular via método das diferenças finitas que minimiza a somatória. A constante  $w_i$  varia com cada iteração, em uma característica adaptativa local (*locally adaptive feature*), já que a cada iteração do programa um novo valor de inclinação ( $si$ ) é disponibilizado para cada célula da grade conforme o método iterativo avança.

Marcuzzo *et al.* (2011) citam que o programa utiliza o método *multi-grid* simples para minimizar a equação em resoluções cada vez melhores, começando de uma grade inicial larga até uma grade que tenha resolução definida pelo usuário, respeitando restrições que garantem uma estrutura de drenagem conectada.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. Análise da Precipitação Pluviométrica Trimestral na Parte Sul-Mato-Grossense da Sub-Bacia 63

A Figura 3(a) mostra o mapa da precipitação pluviométrica de janeiro a março, meses de verão no hemisfério sul, com a massa de ar equatorial continental (quente e úmida) predominante, explica a maior precipitação na região norte da sub-bacia 63, registrando índice de pluviosidade de 700 mm para o primeiro trimestre. Já a parte sudeste e sudoeste da sub-bacia 63 registrou mínima de 520 mm para o primeiro trimestre, segundo a média história de 30 anos estudados, de 1977 a 2006, observado também por Mello *et al.* (2001).

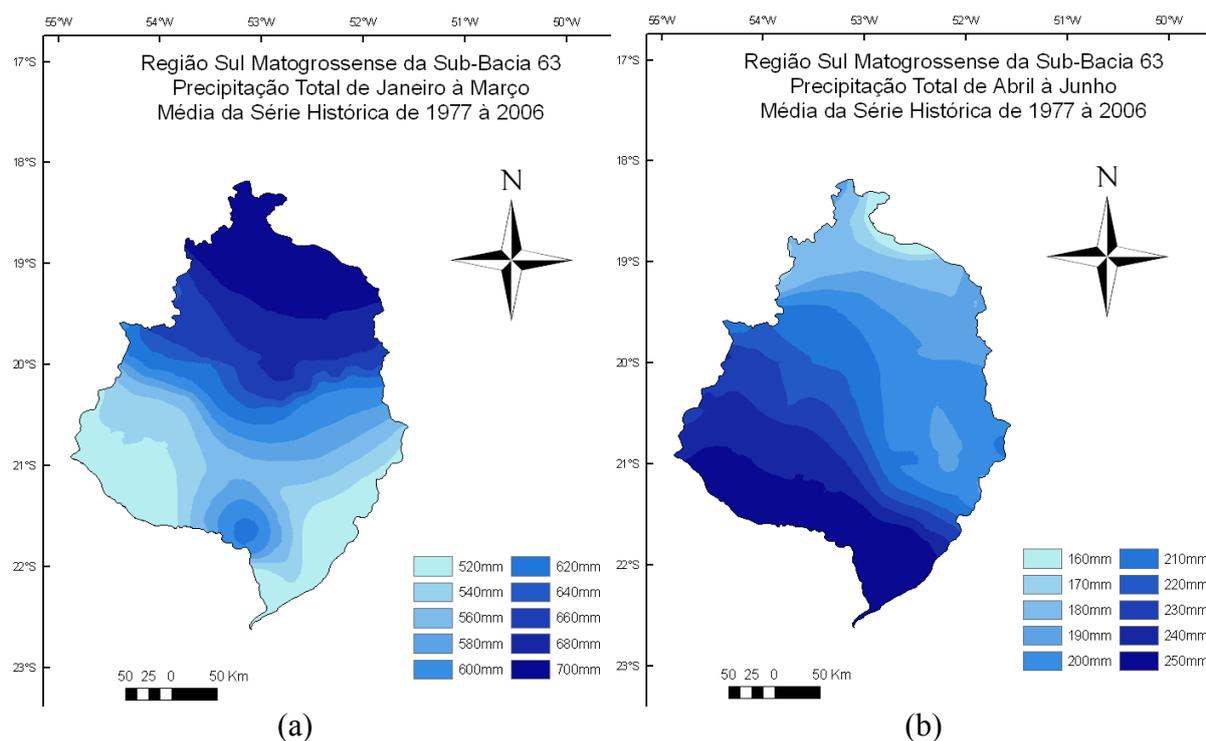


Figura 3. Precipitação pluviométrica total no primeiro e segundo trimestres do ano para a parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63. Média de 1977 a 2006.

A Figura 3(b) refere-se à precipitação média do segundo trimestre, que é o período de outono no hemisfério sul. Neste período ocorre um declínio na quantidade de chuvas nesta região, registrando índice total mínimo de pluviosidade média de 160 mm, entre abril e junho, no extremo norte da parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63. O mês de junho, no final do segundo trimestre, é caracterizado como início do período seco (MARCUIZZO *et al.*, 2012). Já a parte sul da sub-bacia 63 registrou um total máximo pluviométrico de 520 mm, para o segundo trimestre, segundo a média história de 30 anos estudados, de 1977 a 2006.

A Figura 4(a) mostra o mapa da precipitação pluviométrica de julho a setembro, meses de inverno no hemisfério sul, que é caracterizado como período seco em julho e agosto (MARCUIZZO *et al.*, 2012). O maior índice de pluviosidade para o terceiro trimestre (180 mm) foi observado no extremo sul da sub-bacia 63 no Mato Grosso do Sul. Já a parte norte e noroeste da sub-bacia 63 registrou mínima de 70 mm para o terceiro trimestre, segundo a média história de 30 anos estudados, de 1977 a 2006.

Observa-se na Figura 4(b) o mapa da precipitação pluviométrica de outubro a dezembro, meses de primavera no hemisfério sul, que é caracterizado como período de início das chuvas na região, já que a massa de ar predominante é Tropical Atlântica caracterizando o período como úmido e de temperatura elevada. O maior índice de pluviosidade para o quarto trimestre (600 mm) foi observado no extremo norte da sub-bacia 63 no Mato Grosso do Sul, segundo a média história de 30 anos estudados, de 1977 a 2006. Já a parte sul e sudeste da sub-bacia 63 no Mato Grosso do Sul registrou mínima de 380 mm para o quarto trimestre. Marcuzzo *et al.* (2013), determinaram que período úmido da sub-bacia 63 começa em setembro e termina em maio e o período seco começa em junho e terminando em agosto

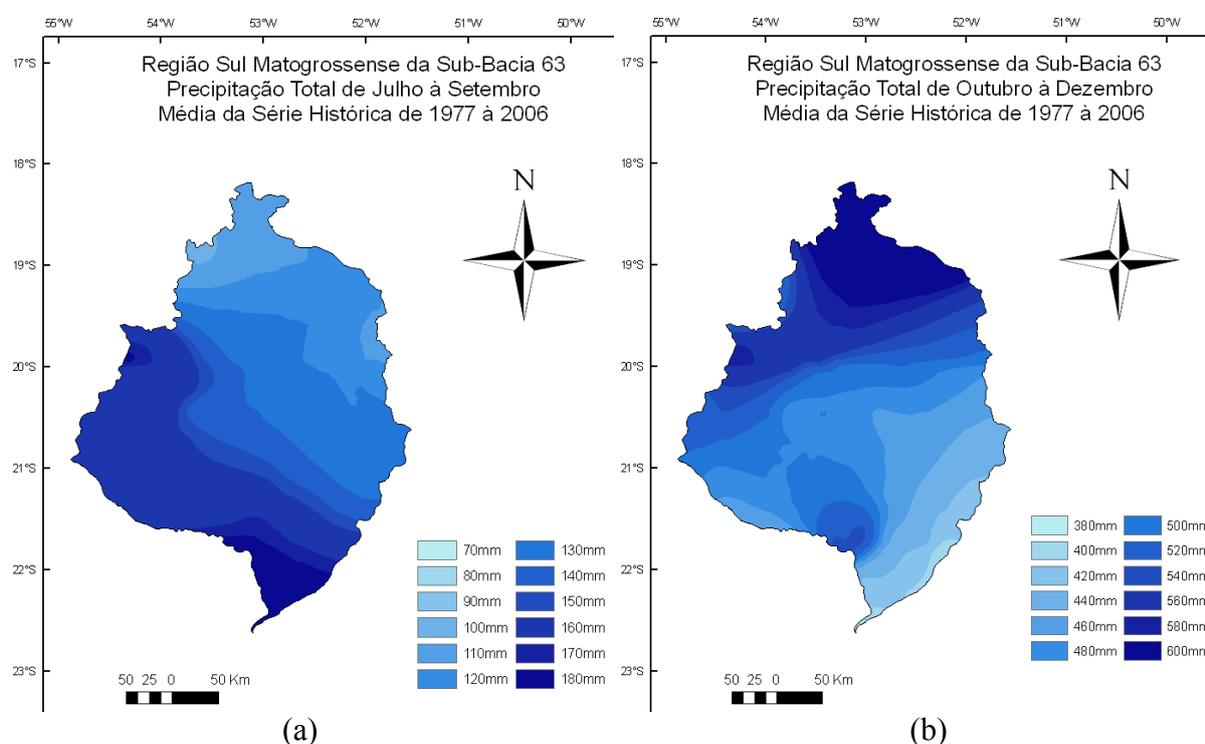


Figura 4. Precipitação pluviométrica total no terceiro e quarto trimestres do ano para a parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63. Média de 1977 a 2006.

### 3.2. Análise da Precipitação Pluviométrica Anual na Parte Sul-Mato-Grossense da Sub-Bacia 63

Na região que envolve a parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63, predomina o clima do tipo tropical ou tropical de altitude, com chuvas de verão e inverno seco. Observa-se na Figura 5 o mapa da precipitação pluviométrica anual na parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63. Os maiores índices de pluviosidade anual (de 1600 a 1800mm) foram observados no noroeste, centro-oeste e sul da sub-bacia 63 no Mato Grosso do Sul, segundo a média história de 30 anos estudados, de 1977 a 2006. Já a parte leste da sub-bacia 63, no Mato Grosso do Sul, registrou mínima anual de 1150 mm.

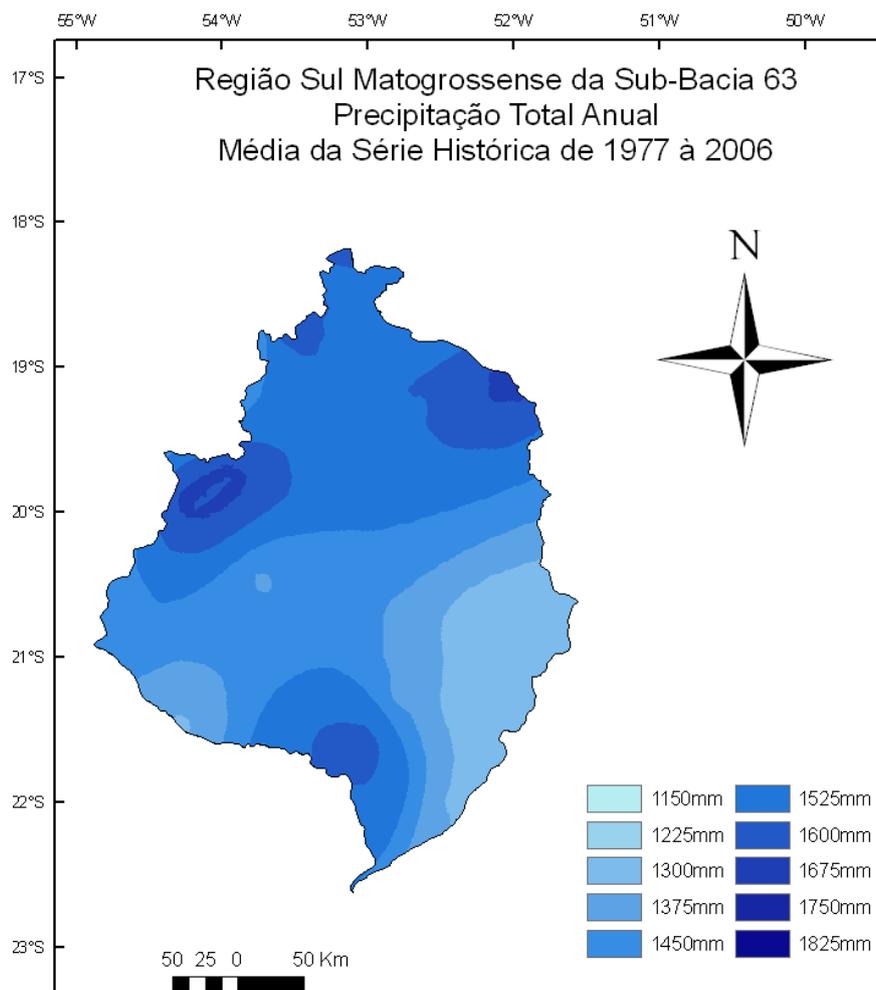


Figura 5. Precipitação pluviométrica total anual para a parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63. Média de 1977 a 2006.

#### 4. Conclusões

O primeiro trimestre (janeiro a março) do ano, caracterizado pelo verão no hemisfério sul, foi o mais úmido (520 a 700 mm) na parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63, já o terceiro trimestre (julho a setembro), caracterizado pelo inverno no hemisfério sul, foi o mais seco (70 a 180 mm). O segundo (outono) e quarto trimestre (primavera) se caracterizaram por distribuições mais uniformes da precipitação em toda área estudada. Notou-se que, segundo a média histórica anual de 1977 a 2006, a precipitação pluviométrica ficou entre o mínimo de 1150 mm (na região oeste da parte Sul-Mato-Grossense da sub-bacia 63) e 1825 mm (na região noroeste, centro-oeste e sul da sub-bacia 63).

#### Agradecimentos

Os autores agradecem a CPRM/SGB (Companhia de Pesquisa Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil, empresa pública de pesquisa do Ministério de Minas e Energia).

#### Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Hidroweb**: Sistema de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://www.hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

Cardoso, M. R. D.; Pinto Filho, R. de F.; Romero, V.; Marcuzzo, F. F. N. Detalhamento da Área da Sub-Bacia 63 na Região Hidrográfica do Rio Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CD-ROM.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 34. **Análise da Distribuição da Frequência Mensal de Precipitação para a Sub-região da Nheconlândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Corumbá – MS, 2002.

Garcez, L.N.; Alvarez, G.A. **Hidrologia.** São Paulo, Edgard Blucher LTDA, 1998, 291p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística. Mapas de Biomas e de Vegetação, 2004. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impressao.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=169)>. Acesso: 20/08/10.

Marcuzzo, F. F. N.; Andrade, L. R.; Melo, D. C. R. Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.4, n.4, p. 793-804, 2011. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/197/204>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

Marcuzzo, F. F. N.; Cardoso, M. R. D. Determinação do ano hidrológico e geoespacialização das chuvas dos períodos úmido e seco da sub-bacia 63. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu, PR. Anais... São José dos Campos: INPE, 2013. p. 1099-1106. 1 DVD. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0137.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2013.

Marcuzzo, F. F. N.; Melo, D. C. R.; Costa H. C. Sazonalidade e Distribuição Espaço-Temporal das Chuvas no Bioma do Cerrado do Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n.1, p. 77-86, 2012. Disponível em: <[http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/62d09e7e2ae5b0c136d0c9363c68de66\\_4ac72359b779c1d03a0958e17f17ed65.pdf](http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/62d09e7e2ae5b0c136d0c9363c68de66_4ac72359b779c1d03a0958e17f17ed65.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2012.

Marengo, J. A. Condições climáticas e recursos hídricos no Norte do Brasil. In: **Clima e Recursos Hídricos 9.** Porto Alegre, Brasil: Associação Brasileira de Recursos Hídricos / FBMC-ANA, 2003, p. 117-156.

Mello, C. R. de; Viola, M. R.; Mello, J. M. de; Silva, A. M. da. Continuidade espacial de chuvas intensas no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**. 2008, vol. 32, n. 2, pp. 532-539 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542008000200029&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000200029&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 1413-7054. Doi: 10.1590/S1413-70542008000200029. Acesso em: 18 ago. 2012.

Mello, L. T. A.; Marcuzzo, F. F. N.; Costa, H. C.; Melo, D. C. R.; Cardoso, M. R. D. Estudo da sazonalidade e distribuição espaço-temporal das chuvas no bioma da Mata Atlântica do estado do Mato Grosso do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 15, 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 4452-4459. DVD, Internet. ISBN 978-85-17-00056-0 (Internet), 978-85-17-00057-7 (DVD). Disponível em: <<http://urlib.net/3ERPFQTRW/3A63GMB>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

Oliveira, N. de L.; Marcuzzo, F. F. N. Correlação da variação da temperatura na parte sul do oceano Atlântico com o número de dias de precipitação pluviométrica do estado do Mato Grosso do Sul. **Geoambiente On-line**, [S.l.], n. 20, p. 01-22, jul. 2013. ISSN 1679-9860. Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/geoambiente/article/view/26087/15035>>. Acesso em: 20 Jan. 2015. doi: 10.5216/rev. geoambie.v0i20.26087.

Pinto Filho, R. de F.; Cardoso, M. R. D.; Romero, V.; Marcuzzo, F. F. N. Estudo da Linearidade da Sub-Bacia 63 na Região Hidrográfica do Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CD-ROM.

Pinto, E. J. de A.; Azambuja, A. M. S. de; Farias, J. A. M.; Salgueiro, J. P. de B.; Pickbrenner, K. (Coords.). **Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos.** Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1.5:000.000. Equipe Executora: Da Costa, Margarida Regueira; Dantas, Carlos Eduardo de Oliveira; Melo, De Azambuja, Andressa Macêdo Silva; Denise Christina de Rezende; Do Nascimento, Jean Ricardo da Silva; Dos Santos, André Luis M. Real; Farias, José Alexandre Moreira; Machado, Érica Cristina; Marcuzzo, Francisco Fernando Noronha; Medeiros, Vanesca Sartorelli; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0 - atualizada em novembro/2011; Programa Geologia do Brasil; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas\\_Totais\\_Anuais\\_1977\\_2006.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas_Totais_Anuais_1977_2006.pdf)>. Acesso em: 3 abr. 2013.

Romero, V.; Cardoso, M. R. D.; Pinto Filho, R. de F.; Marcuzzo, F. F. N. Análise Hipsométrica da Sub-Bacia 63 na Região Hidrográfica do Paraná. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA), 40, 2011, Cuiabá. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2011. Artigos. CD-ROM.

SEMAC. Secretaria de estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - Superintendência de Planejamento. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2009. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=42046>>. Acesso em: 18 mai. 2012.

SEMAC. Secretaria de estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - Superintendência de Planejamento. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2008. Zoneamento Ecológico Econômico Mato Grosso do Sul anexo II. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=31289>>. Acesso em 18 mai. 2012.