



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgf](http://www.ufpe.br/rbgf)



## Espacialização e Sazonalidade da Precipitação Pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal

Helen Camargos Costa<sup>1</sup>, Francisco Fernando Noronha Marcuzzo<sup>2</sup>, Osmar Mendes Ferreira<sup>3</sup>, Lucas Reinehr Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Ambiental - Consultoria Ambiental. PUC-GO - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 1ª Avenida, 1069 - Setor Leste Universitário - 74605-020 - Goiânia/GO. E-mail: [helencostal@gmail.com](mailto:helencostal@gmail.com)

<sup>2</sup>Pesquisador em Geociências. CPRM/SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil. Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa - 90840-030 - Porto Alegre/RS. E-mail: [francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br)

<sup>3</sup>Professor. PUC-GO. 1ª Avenida, 1069 - Setor Leste Universitário - 74605-020 - Goiânia/GO. E-mail: [mendes\\_osmar@yahoo.com.br](mailto:mendes_osmar@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Engenheiro da Computação. UFG / EEEC - Universidade Federal de Goiás / Escola de Engenharia Elétrica e da Computação. Av. Universitária, 1488 - Quadra 86 - Bloco A - 3º piso - Setor Leste Universitário - 74605-010 - Goiânia/GO. E-mail: [lucasreidrade@gmail.com](mailto:lucasreidrade@gmail.com)

Artigo recebido em 21/01/2012 e aceito em 18/02/2012

### RESUMO

A importância do estudo da precipitação pluviométrica por meio de séries históricas é de grande valor para entender sua distribuição espacial e sazonal. Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo da sazonalidade, distribuição espacial total e mensal da precipitação pluviométrica do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Os dados da série histórica de 1974 a 2008, com um total de 107 estações pluviométricas, resultando em 35 anos de dados da ANA (Agência Nacional das Águas). Como resultados são apresentados mapas com a distribuição espacial e temporal, total e sazonal das chuvas. Concluiu-se que o regime de chuvas para o Estado de Goiás e Distrito Federal é análogo durante os anos, com algumas variações no nordeste do Estado de Goiás advinda da massa de ar atlântica continental. Neste estudo verificou-se que, no período classificado como úmido, nos meses de outubro a abril, o valor acumulado de precipitação atinge 2.300 mm na região norte de Goiás. O intervalo entre os meses de maio e setembro, que correspondem ao período seco, o valor acumulado de precipitação pluviométrica fica entre 100 a 400 mm para Goiás.

Palavras-chave: Chuva, interpolação matemática, pluviometria.

## Seasonality and Spatial Distribution of Rainfall in the State of Goiás and Federal District

### ABSTRACT

The importance of studying through time series is of great value to understand their spatial distribution and seasonal. The objective of this paper is to present a study of seasonality, spatial distribution and total monthly rainfall in the state of Goiás and Distrito Federal. The data formed the historical series from 1974 to 2008, with a total of 107 rainfall stations, resulting in 35 years of data. Results are presented as maps with the spatial and temporal distribution, and total seasonal rainfall for the state of Goiás and Distrito Federal is similar over the years, with some variations in the northeastern state of Goiás coming from the Atlantic Continental air mass. In this study it was found that months from October to April, the levels of precipitation reaches 2300mm in northern Goiás. The interval between the months of May and September, corresponding to the dry period the rainfall rates are between 100 a 400mm for Goiás.

Key-words: Rain, mathematical interpolation, pluviometric.

### 1. Introdução

O estudo hidrológico da variação

temporal da precipitação pluviométrica é de

grande valor para qualificar os efeitos

\* E-mail para correspondência: [helencostal@gmail.com](mailto:helencostal@gmail.com)  
(Costa, H. C.).

ocasionados em áreas urbanas e agrícolas, pois são inúmeros os interesses da sociedade e da engenharia nos recursos hídricos. Ocorre uma ligação entre fenômenos climáticos, escoamento superficial e projetos agrícolas e urbanos, onde o desafio não é simplesmente quantificar e qualificar o evento hidrológico, mas principalmente verificar a capacidade de prever a ocorrência de eventos extremos e suas consequências de forma mais fiel possível.

Segundo Cruciane *et al.* (2001), em estudo de modelos de distribuição temporal de chuvas intensas em Piracicaba, São Paulo, observou que no Brasil raros, tem sido os trabalhos de caracterização das chuvas intensas, ao passo que no exterior esse tipo de estudo tem sido muito comum. Ainda segundo ele, conhecer o modelo de distribuição temporal de chuvas intensas de uma localidade torna mais realista a previsão hidrológica para projetos em áreas rurais e urbanas, permitindo a caracterização e a qualificação com maior precisão do escoamento superficial.

Em estudos de precipitação pluviométrica, para uma determinada região é necessário o conhecimento sobre as chuvas da região, que podem ser observadas através de séries históricas que são dados coletados diariamente utilizando estação pluviométrica previamente instalada. A qualidade dos resultados esperados nas estimativas está intrinsecamente ligada à disponibilidade de dados de precipitação e a qualidade destes, bem como sua distribuição espacial.

Em estudo para identificar mudanças

climáticas regionais, Haylock *et al.* (2006) fizeram uma análise da precipitação sobre a América do Sul e observaram uma tendência de aumento do total anual de chuva. O estudo realizado por Santos e Brito (2007), utilizando índices de extremos climáticos e correlacionando-os com as anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM), também mostra tendência de aumento da precipitação total anual nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Mello *et al.* (2008), em estudo de continuidade espacial de chuvas intensas no estado de Minas Gerais, relatou que um dos principais ramos de pesquisa em hidrologia e climatologia consiste na aplicação do geoprocessamento, por meio da análise de técnicas para uma melhor interpolação espacial da chuva intensa gerando mapas com boa aplicabilidade aos projetos.

Reis *et al.* (2005), em estudo de espacialização de dados de precipitação e avaliação de interpoladores para projetos de drenagem agrícola no estado de Goiás e Distrito Federal, constatou que a disponibilidade de informações sobre precipitação para a região Centro-Oeste do Brasil ainda mostra-se bem deficiente, sendo a pequena quantidade de estudos e a malha restrita de estações pluviométricas as principais causas. Segundo ele, isso tem levado a utilização de informações sobre precipitações de forma inadequada, adotando-se valores a sentimento ou utilizando informações de outras regiões ou mesmo Estados, fazendo com que os

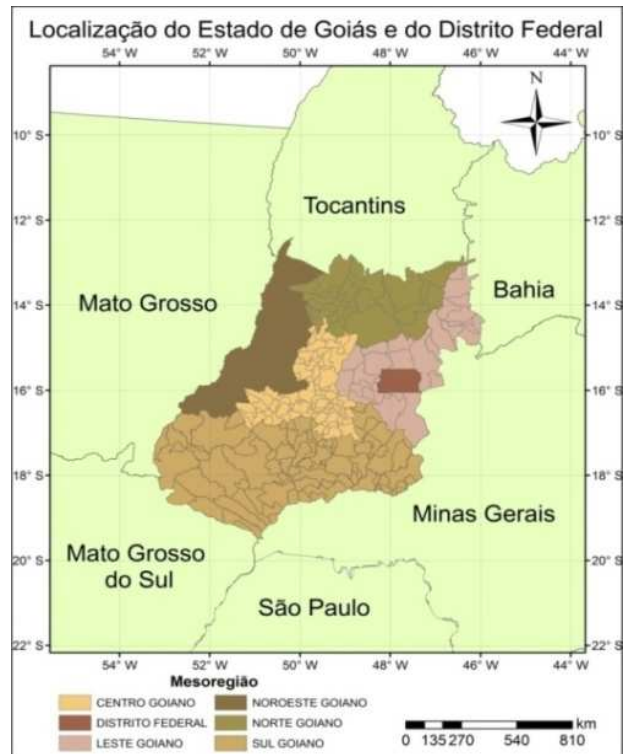
valores adotados sejam, muitas vezes, discrepantes daqueles que realmente ocorrem na região de interesse.

O objetivo deste estudo é analisar a sazonalidade, distribuição espacial total e mensal da precipitação pluviométrica no Estado de Goiás e Distrito Federal, com séries históricas de 1974 a 2008, utilizando 107 estações pluviométricas.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Caracterização da vegetação, clima e dos mecanismos de formação de chuvas no Estado de Goiás e Distrito Federal

O Estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste do país (Figura 1), ocupa uma área de 340.086 km<sup>2</sup>. É o sétimo estado do país em extensão territorial, limita-se ao norte com o estado do Tocantins, ao sul com Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, a leste com a Bahia e Minas Gerais e a oeste com Mato Grosso e possui uma totalidade 249 municípios instalados (SEPIN, 2005). O Distrito Federal está localizado na região Centro-Oeste, ocupando o centro do Brasil e o centro-leste do Estado de Goiás (Figura 1). Sua área é de 5.789,16 km<sup>2</sup>, equivalendo a 0,06% da superfície do país, apresentando como limites naturais o rio Descoberto, a oeste e o rio Preto. Ao norte e ao sul, é limitado por linhas retas, que definem o quadrilátero correspondente à sua área. Limita-se a leste com o município de Cabeceira Grande, pertencente ao estado de Minas Gerais, municípios do estado de Goiás (CODEPLAN, 2006).

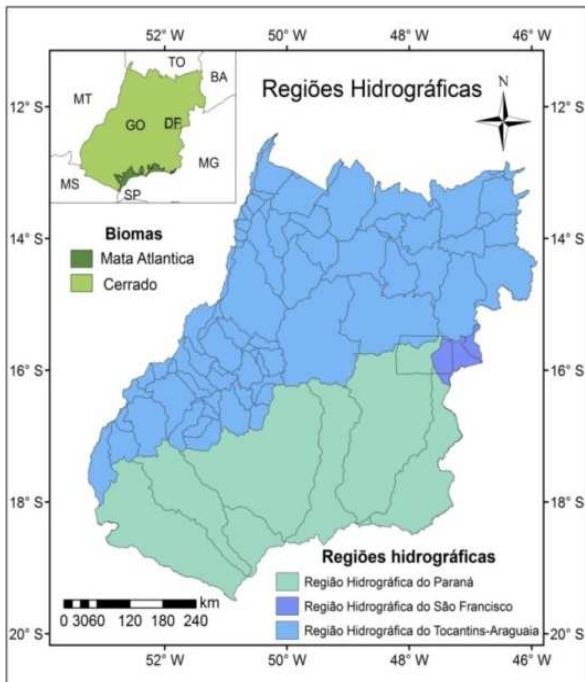


**Figura 1.** Localização do estado e das mesoregiões de Goiás e o Distrito Federal.

No Estado de Goiás nascem os rios formadores de três das doze bacias hidrográficas do país (Figura 2), são elas: Bacia Tocantins/Araguaia, Bacia do São Francisco, Bacia do Paraná. As principais bacias do Distrito Federal são: São Bartolomeu, Preto, Descoberto e Maranhão, que drenam cerca de 95% do território, alimentando as grandes bacias dos rios Paraná, Tocantins e São Francisco (Figura 2). As outras bacias existentes no Distrito Federal são Corumbá e São Marcos.

A vegetação de Goiás está intimamente ligada aos cursos d'água que oferecem a delimitação entre as matas ciliares ou de galeria e os grandes espaços cobertos por cerrados, que atingem 60% do território goiano (Figura 2). Remanescente ao sul do estado existe a

ocorrência de aproximadamente 3,29% de mata atlântica, calculado neste trabalho utilizando ferramentas de SIG.



**Figura 2.** Localização das Regiões Hidrográficas no estado de Goiás e Distrito Federal

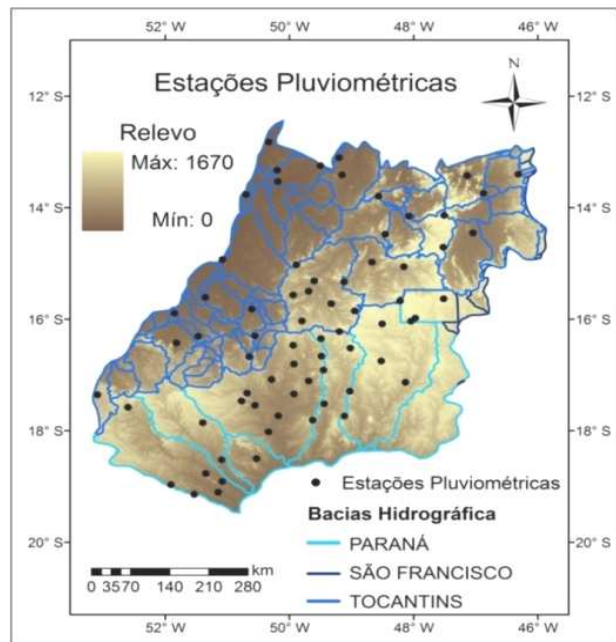
O Distrito Federal está situado em uma das áreas mais elevadas da região Centro-Oeste (Figura 3), o Planalto Central, correspondendo ao que restou dos aplainamentos da região. Estes aplainamentos caracterizam a forma de relevo mais frequente nesta área, as chapadas.

O Estado de Goiás e o Distrito Federal possuem um clima tropical com duas estações período úmido (outubro a abril) e período seco (maio a setembro). As massas de ar que são porções individualizadas e se deslocam pela diferença de pressão e temperatura, e estão associados ao sistema de baixa e alta pressão é receptora de ventos e com grande instabilidade atmosférica, caracterizada por grande

nebulosidade e precipitação elevada. Em Goiás e no Distrito Federal as massas de ar dominantes são; massa de ar equatorial continental e massa de ar tropical continental.

## 2.2 Dados utilizados no estudo

Os dados de precipitação pluviométrica utilizados para compor a série histórica de 1974 a 2008 com a qual foi trabalhada foram obtidos no sistema da ANA (Agência Nacional das Águas) e logo após analisados e posteriormente consistidos, totalizando 107 estações pluviométricas (Figura 3), distribuídas pelo Estado de Goiás e Distrito Federal com 35 anos de dados.



**Figura 3.** Estações pluviométricas, altitudes e regiões hidrográficas no estado de Goiás e Distrito Federal.

## 2.3 Processamento dos dados

Os dados obtidos no sistema hidroweb (Hidroweb, 2010) da ANA (Agência Nacional

das Águas) foram submetidos a verificação das necessidades de correção e prováveis inconsistências. Foram constatadas 249 falhas mensais nos dados de 107 estações com 35 anos e, em seguida, as falhas foram preenchidas.

Para o preenchimento das lacunas de dados (que foram poucas) foi usado o método de regressão linear, quando havia falha única em todos os meses de todos os anos da série histórica. Este método traça uma curva linear para o mês com a falha e preenche substituindo os parâmetros.

Para os demais meses, com maior número falha nos dados, foi utilizado, o método de ponderação, entre os valores das estações vizinhas, conforme a equação a seguir;

$$Pa_i = \frac{1}{3} \left( \frac{MPasp_i}{Miaevi_e} Pev_i + \frac{MPasp_i}{Miaevi_{e+1}} Pev_{i+1} + 1 + \frac{MPasp_i}{Miaevi_{e+2}} Pev_{i+2} \right) \quad (1)$$

em quem,  $Pa_i$  - precipitação a ser corrigida/preenchida de uma estação pluviométrica em um intervalo de tempo  $i$ , mm;  $MPasp_i$  - média histórica, para o intervalo de tempo  $i$  a ser preenchido, da estação pluviométrica com falha, mm;  $Miaevi_e$  - média histórica, para o mesmo intervalo de tempo  $i$ , de uma estação pluviométrica mais próxima ( $e$ ), sem falha nos dados (de três estações pluviométricas "vizinhas" a serem utilizadas no preenchimento da falha), mm;  $Pev_i$  - precipitação na estação pluviométrica vizinha ( $e$ ) mais próxima da estação com falha, para o

mesmo intervalo de tempo  $i$  a ser preenchido, mm.

Com a série histórica consistida, foram calculadas as média mensais das 107 estações, como também as médias para o período úmido que ocorre de outubro a abril, média para o período seco com ocorrência de maio a setembro e média total da precipitação.

Dados revisados e consistidos foram exportados para ferramenta GIS que possibilita criar, visualizar, pesquisar, editar, compor e publicar mapas, resultando em uma *shape* de pontos de localização das estações e mapas de distribuição de chuva e localização da área estudada (Figura 3). Para espacializar os dados de chuva foi utilizada a ferramenta de interpolação matemática denominada *TOPO TO RASTER*, conforme estudo descrito por Marcuzzo *et al.* (2011).

O programa interpola os dados de elevação em uma grade regular, de modo iterativo, gerando grades sucessivamente menores, minimizando a soma de uma penalização de rugosidade (roughness penalty) e a soma dos quadrados dos resíduos (diferenças das elevações medidas e calculadas pela função). Cada elevação em um determinado local é dada por:

$$z_i = f(x_i, y_i) + w_i \varepsilon_i \quad (2)$$

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:

$$w_i = hs_i / \sqrt{12} \quad (3)$$

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 (local adapteifature), já que a cada iteração do programa um novo valor de inclinação ( $s_i$ ) é disponibilizado para cada célula da grade conforme o método iterativo avança.

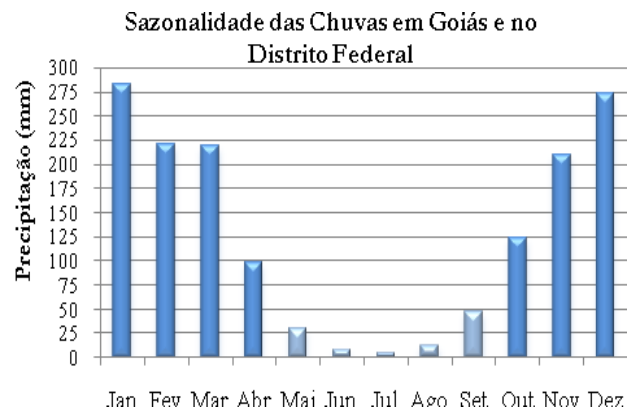
Segundo Marcuzzo *et al.* (2011) o programa utiliza o método multi-grid simples para minimizar a equação em resoluções cada vez melhores, começando de uma grade inicial larga até uma grade que tenha resolução definida pelo usuário, respeitando restrições que garantem uma estrutura de drenagem conectada.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Histograma da distribuição mensal das chuvas no Estado de Goiás e no Distrito Federal

A classificação dos dados históricos (1974 a 2008) entre período seco e período

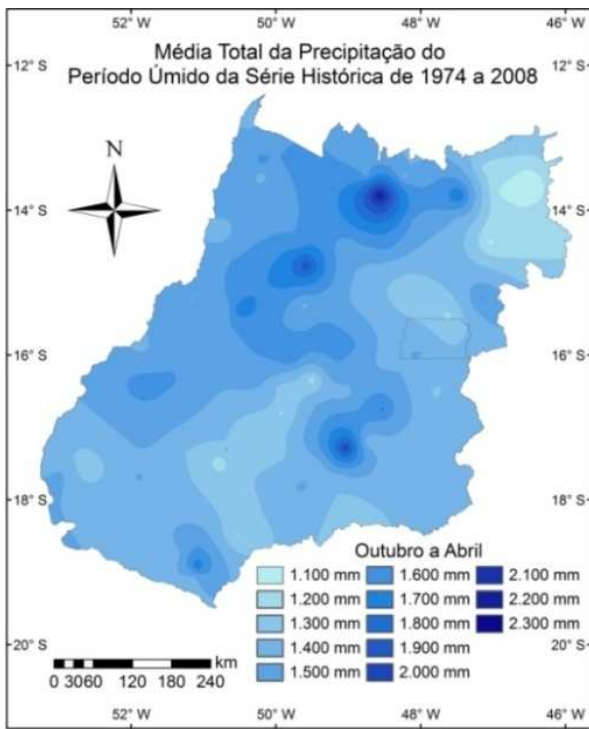
úmido foi realizada a partir do estudo do climatologista Gaussen e Bagnouls (1953) que considera o mês seco quando o mesmo apresenta uma precipitação, em mm de chuva, menor que duas vezes o valor da temperatura média, em °C ( $P < 2T$  °C). Portanto, o mês úmido será aquele em que a precipitação, em mm, for maior do que duas vezes o valor da temperatura média, em °C ( $P > 2T$ °C). Tomando como base este estudo, obtivemos que para o Estado de Goiás e para o Distrito Federal (Figura 4), o período seco abrange quatro meses do ano (maio a setembro) e o período úmido os outros oito meses do ano (outubro a abril).



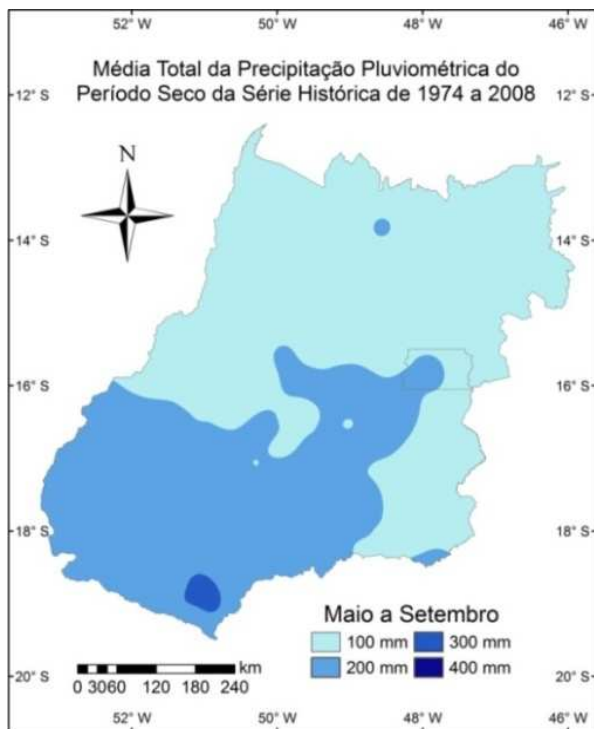
**Figura 4.** Período seco e período úmido em GO e DF (média da série histórica de 1974 a 2008).

#### 3.2 Precipitação pluviométrica para o período seco e período úmido

Os meses de outubro a abril são classificados como período úmido, sofre influências da massa de ar equatorial continental advinda da Amazônia, que apresenta índices de precipitação máxima de 2.300 mm na região norte (Figura 5).



**Figura 5.** Média total da precipitação pluviométrica do período úmido.



**Figura 6.** Média total da precipitação pluviométrica do período seco.

A precipitação mínima, registrada no Estado de Goiás e Distrito Federal foi de 1000 mm, com maior ocorrência no norte de Goiás.

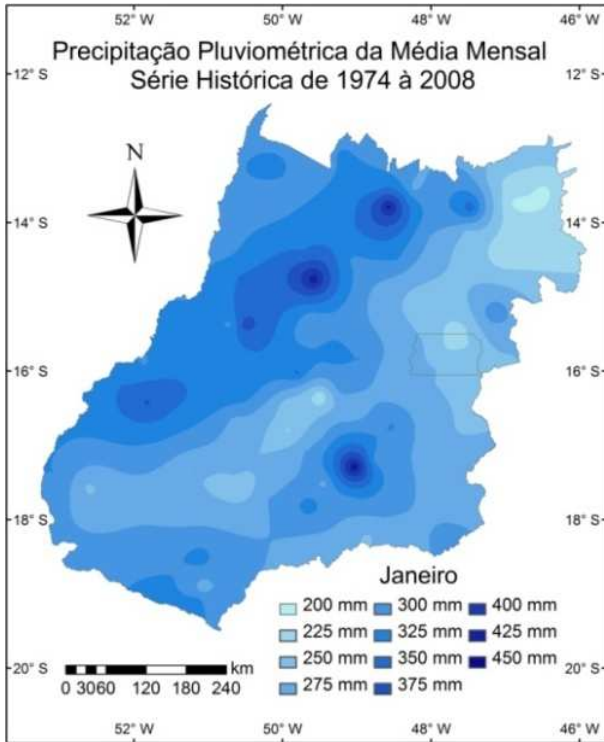
O intervalo entre os meses de maio e setembro correspondem ao período seco, que é influenciado pela massa de ar tropical continental que apesar de ser úmida, com o avanço para o continente perde essa umidade na região sul, sudoeste e nordeste do país até chegar ao estado de Goiás e Distrito Federal, principalmente pelas chuvas orográficas restando somente as temperaturas altas, além de empurrar a massa de ar equatorial continental para o norte a medida que avança para o centro do país (Figura 6). Os índices de precipitação para esses meses ficam entre 100 a 400 mm para a média do período.

### 3.3 Análise da precipitação pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal

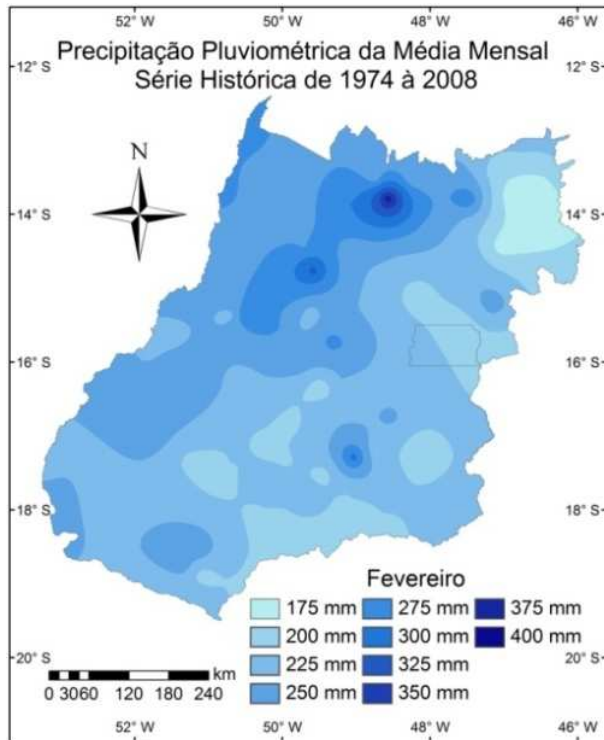
O mês de janeiro (Figura 7) possui um intervalo de precipitação pluviométrica mínima de 200 mm no nordeste do Estado de Goiás, com algumas ocorrências no centro sul do mesmo e máxima de 450 mm na região noroeste e sudoeste, resultado da massa de ar equatorial continental que atua no estado de Goiás. No Distrito Federal, a precipitação pluviométrica registra índices de precipitação pluviométrica máxima entre 300 mm e mínima de 200 mm (Figura 7).

Em fevereiro (Figura 8) a precipitação pluviométrica registrou máxima de 400 mm na região norte e mínima de 150 mm concentrando esta baixa pluviosidade no extremo nordeste. No Distrito Federal em fevereiro a precipitação pluviométrica registra máxima de 250 mm em uma pequena porção

ao sudeste do Distrito Federal e mínima de 150 mm no restante do território.

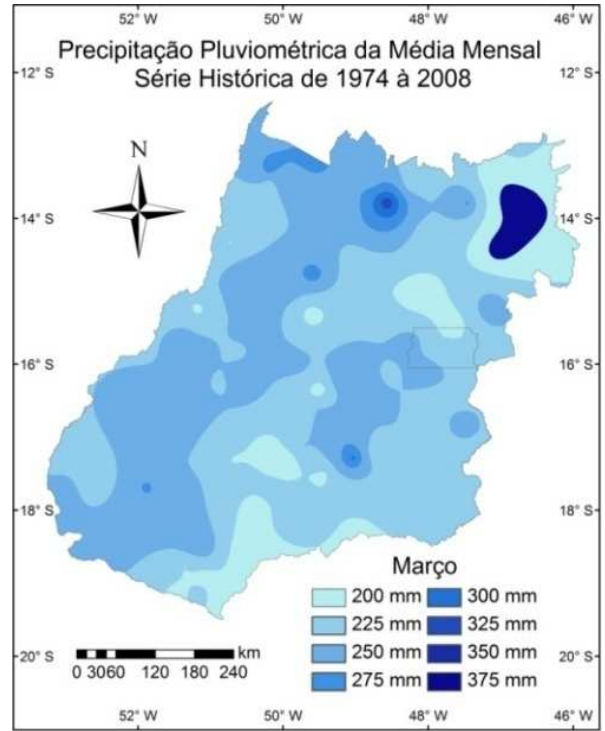


**Figura 7.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de janeiro.



**Figura 8.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de fevereiro.

A Figura 9, precipitação pluviométrica do mês de março, registrou máxima de 375 mm para série histórica de 35 anos (1974 a 2008) concentrando estas chuvas em no nordeste do estado de Goiás.



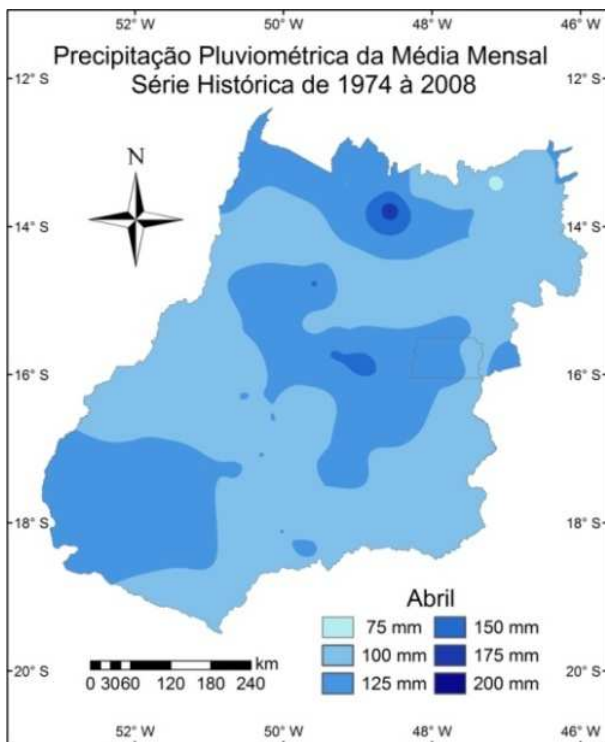
**Figura 9.** Média Mensal da Precipitação Pluviométrica do mês de março.

No Distrito Federal a precipitação máxima e de 275 mm no sudeste e a mínima é de 200 mm no norte. A massa de ar equatorial continental no mês de março continua atuando sobre o estado de Goiás e Distrito Federal originária da Amazônia a qual é úmida em razão da presença dos rios caudalosos e da intensa transpiração da massa vegetal da amazônica, o que provoca chuvas abundantes e quase diárias, principalmente no verão e no outono.

O mês de abril (Figura 10) registrou para o estado de Goiás e Distrito uma média da



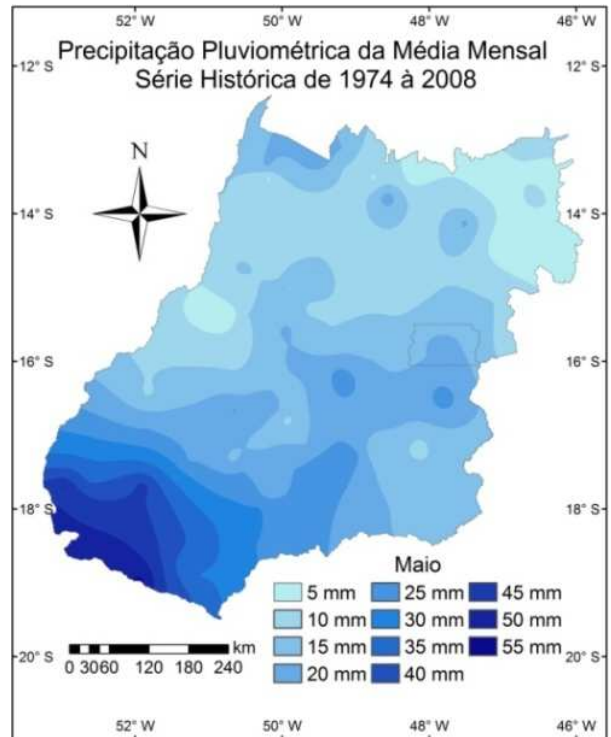
pluviosidade de 100 a 125 mm. Maio (Figura 11), início do período seco, para a série histórica de 1974 a 2008, registrou uma ocorrência da precipitação pluviométrica com máxima de 55 mm no sudoeste do estado de Goiás e mínima de 5 mm principalmente na região nordeste. Em todo o território do Distrito Federal para o mês de maio tem-se um intervalo da precipitação pluviométrica de 15 a 20 mm.



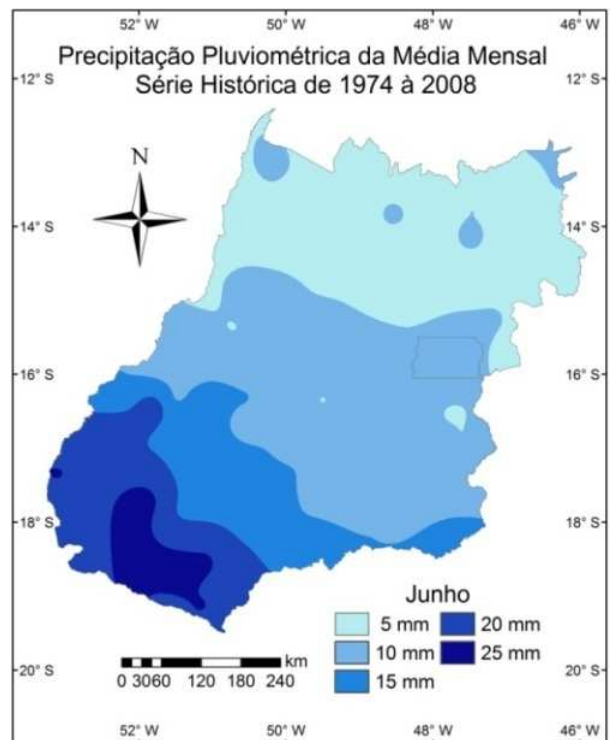
**Figura 10.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de abril.

A Figura 12, representando a precipitação pluviométrica no mês de junho na série histórica de 35 anos, apresenta índices de precipitação máxima no sul do estado de Goiás com índice de pluviosidade de 25 mm, onde a maior parte do estado de Goiás e Distrito Federal registram um intervalo entre 5 a 10 mm de pluviosidade sendo a massa de ar atuante a

tropical continental, deixando evidente o período seco.

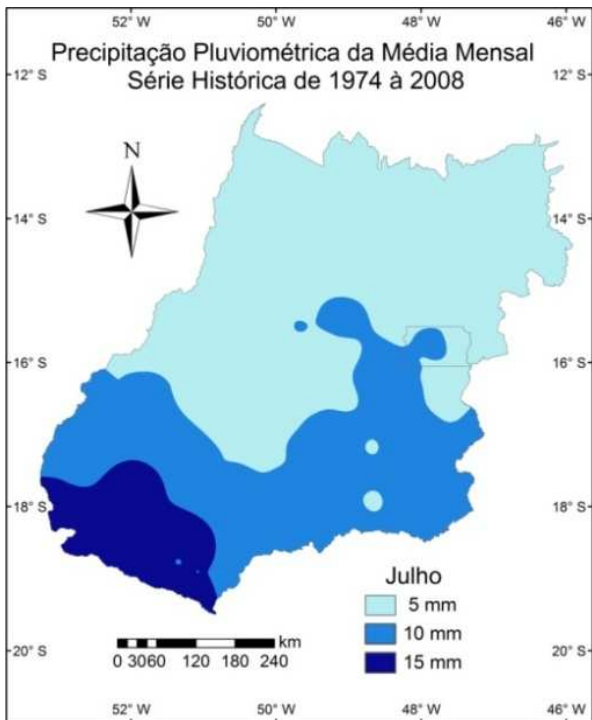


**Figura 11.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de maio.



**Figura 12.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de junho.

O mês de julho (Figura 13) registrou precipitação máxima de 15 mm na região sudoeste do estado de Goiás, onde sofre a influência massa tropical continental que atua na faixa litorânea do Nordeste ao Sul do país.

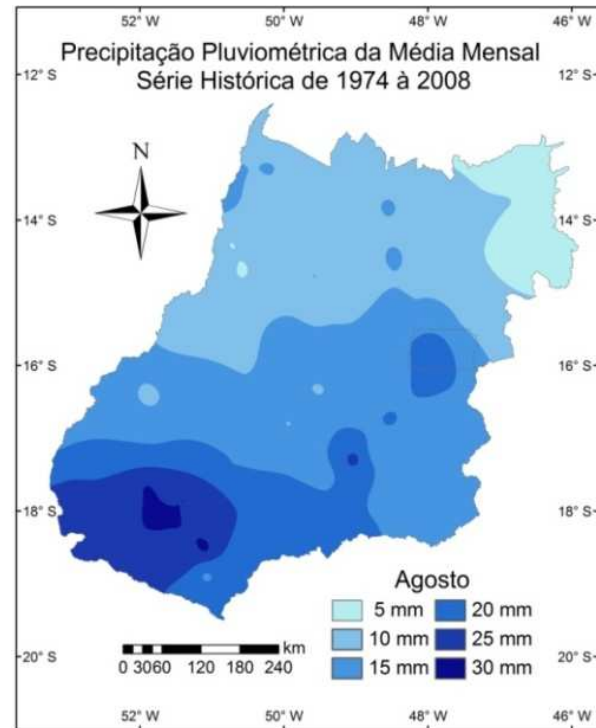


**Figura 13.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de julho.

É Quente e úmida, provoca as chuvas frontais de inverno na região nordeste a partir de seu encontro com massas polar atlântica e as chuvas de relevo no litoral sul e sudoeste a partir do choque com a serra do mar restando para o centro-oeste do país apenas a temperaturas elevadas. O Distrito federal no mesmo mês registra um intervalo na precipitação pluviométrica de 5 a 10 mm.

A precipitação pluviométrica em agosto (Figura 14) registra máxima de 30 mm para o sudoeste do estado de Goiás e para o Distrito Federal restando o intervalo de pluviosidade é

de 20 a 25 mm. Para o restante do estado de Goiás, no mês de agosto o índice de pluviosidade registrado foi de 5 mm na região nordeste e 15 mm para a região central.

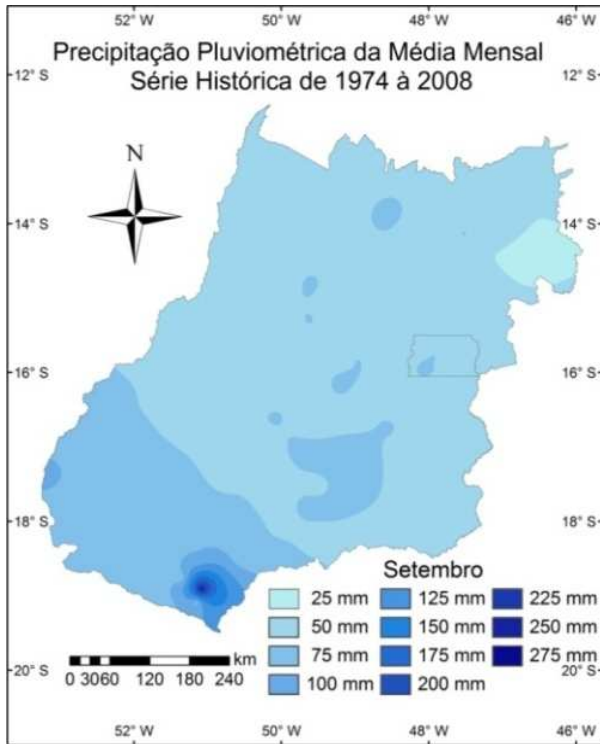


**Figura 14.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de agosto.

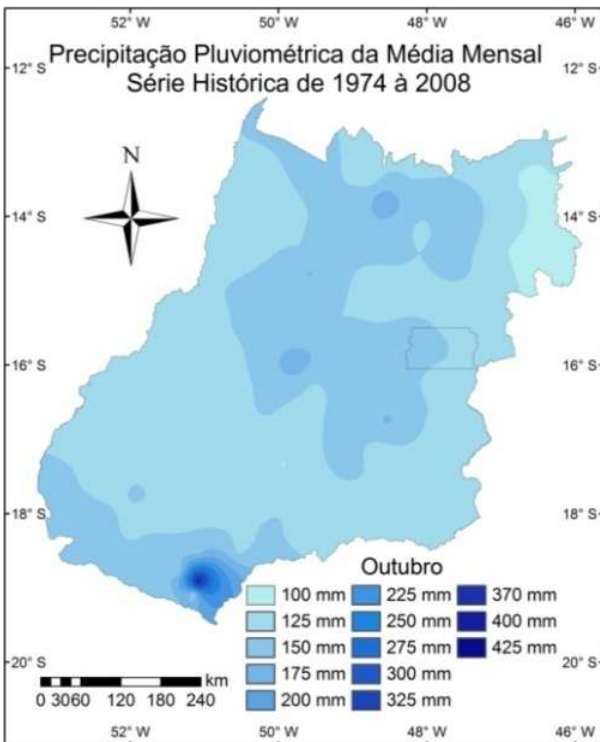
Setembro (Figura 15) é o mês de transição, do período seco para o período úmido com máxima de precipitação pluviométrica 275 mm em ponto isolado no sul do estado de Goiás, nas regiões central e norte a pluviosidade registrada foi de 75 mm. Para o Distrito Federal o índice de precipitação registrado também foi de 75 mm.

O mês de outubro (Figura 16), início do período úmido, registrou precipitação pluviométrica quase que na totalidade do estado de Goiás e no Distrito Federal de 175 mm, salvo uma pequena porção no sudoeste e no centro em direção ao norte do estado de

Goiás que houve ocorrência de pluviosidade na ordem de 200 mm.

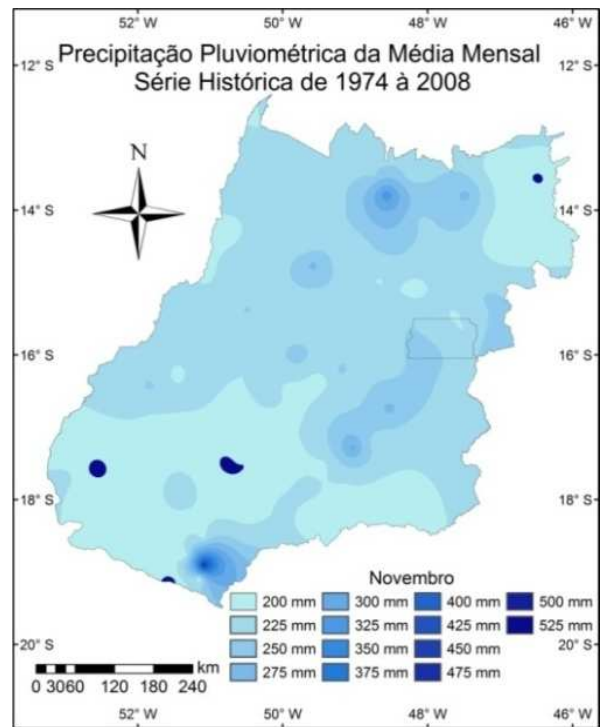


**Figura 15.** Média Mensal da Precipitação Pluviométrica do mês de setembro.



**Figura 16.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de outubro.

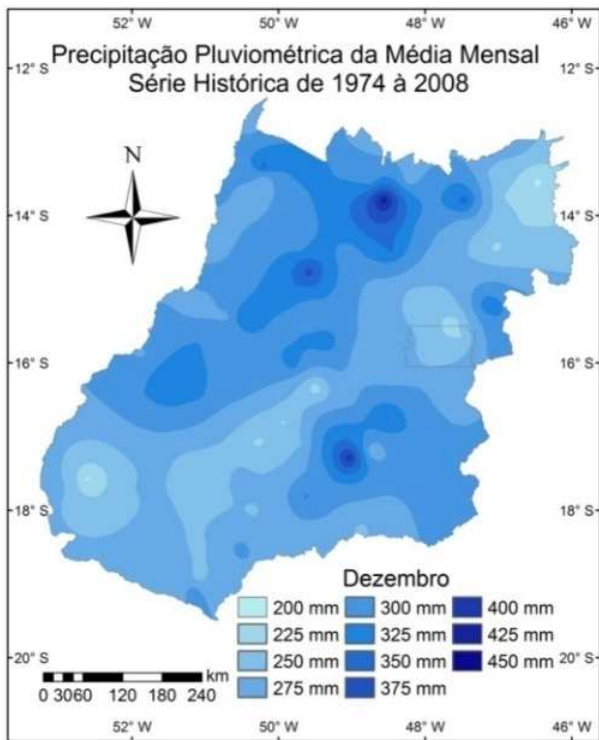
Novembro (Figura 17) registrou índice de precipitação no centro ao norte do estado de Goiás de 225 mm. O Distrito Federal em quase sua totalidade registrou índice de pluviosidade de 225 mm. O estado de Goiás na região sul registrou índice de precipitação de 200 mm com uma pequena ocorrência de 375 mm no extremo sul do estado.



**Figura 17.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de novembro.

O mês de dezembro (Figura 18) mostra alta nos índices de precipitação pluviométrica onde a mínima para o estado de Goiás e Distrito Federal registrada e de 200 mm com ocorrências a nordeste, sudoeste e algumas áreas no centro do estado.

A máxima registrada na pluviosidade para o mesmo mês dezembro em Goiás é de 450 mm. O restante do estado de Goiás registrou um intervalo de pluviosidade entre 300 e 375 mm.



**Figura 18.** Média mensal da precipitação pluviométrica do mês de dezembro.

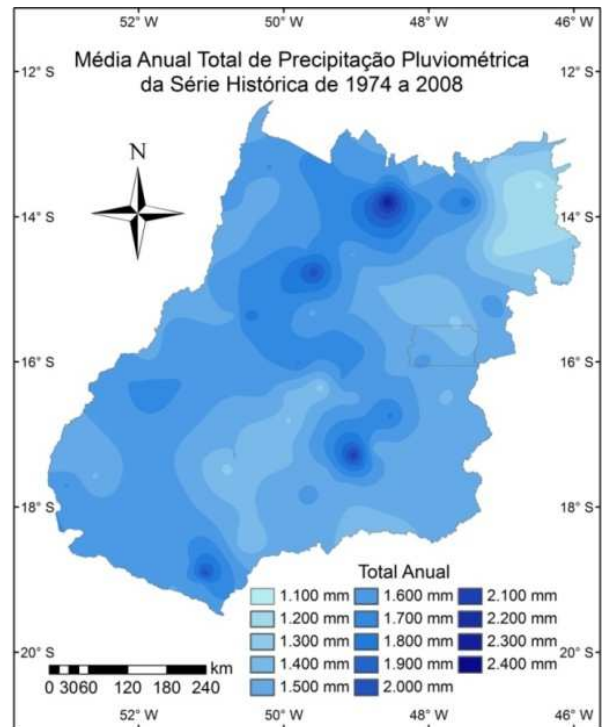
### 3.4 Análise da média anual total da precipitação pluviométrica de GO e DF

O Estado Goiás possui uma média total anual de precipitação pluviométrica máxima de 2400 mm em alguns pontos do estado (Figura 19), registrando a maior parte do território com chuvas entre 1200 e 1800 mm e a nordeste, na região dos municípios de Posse, São Domingos entre outros, com uma precipitação pluviométrica média para a série de 35 anos de 900 a 1200 mm.

Podemos observar ainda no mapa de precipitação pluviométrica média anual total que, a maior parte das chuvas ao longo dos anos se concentram-se na região noroeste do Estado de Goiás pela influência da massa de ar equatorial continental advinda da Amazônia que é a principal responsável pelas chuvas no Estado de Goiás e no Distrito Federal no

período úmido.

O Distrito Federal para a região sul (Figura 19) concentra os maiores índices de precipitação média anual com índices para essa região de 1500 a 1800 mm. O restante do território do Distrito Federal registra índice de precipitação pluviométrica de 1200 a 1500 mm.



**Figura 19.** Média Anual da precipitação pluviométrica para GO e DF.

### 4. Conclusões

Com o objetivo de averiguar a sazonalidade da precipitação média, identificou-se que apesar do Estado de Goiás se encontrar com uma pequena variação da fisiografia e com seu território quase todo tomado pelo Bioma Cerrado, o regime de chuvas é análogo durante os anos com algumas variações no nordeste do Estado de Goiás advinda da massa de ar tropical continental que perde umidade chegando ao estado

principalmente pelas chuvas orográficas.

Apesar da diferença na fisiografia do Distrito Federal quando comparado com o Estado de Goiás, a precipitação pluviométrica é equivalente tendo as mesmas características pluviométricas que o Estado de Goiás.

O ano mais chuvoso para a média histórica de 1974 a 2008 foi em 1983, cujo valor foi de 1932,8 mm. A menor média histórica nos 35 anos estudados foi de 1162,2 mm, no ano de 1990. Já a maior variação de precipitação anual para a soma total, ocorreu do ano de 1983 (1932,8 mm) para o ano de 1984 (1258,6 mm), acarretando uma variação negativa de precipitação da ordem de 34,8%.

A média histórica de precipitação, para as 107 estações pluviométricas estudadas e distribuídas no estado de Goiás e no Distrito Federal, foi de 1529 mm.

A redução na ordem de 6,58% da precipitação pluviométrica pode ser creditada a vários fatores, entre eles a urbanização desenfreada, impermeabilização dos solos, extinção da cobertura vegetal entre outros.

## 5. Agradecimentos

Os autores agradecem a CPRM/SGB (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil - Empresa Pública de Pesquisa do Ministério de Minas e Energia) pelo fomento.

## 6. Referências

Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central – CODEPLAN [homepage]. Brasília.

DF. Distrito Federal – Síntese de Informações Socioeconômicas, 2006. Acesso em: 23/05/2010. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/sites/200/216/0000005.pdf>.

Cruciani, D.E.; Machado, R.E.; Sentelhas, P.C. Modelos da distribuição temporal de chuvas intensas em Piracicaba, SP. *Rev. bras. eng. agric. ambient.* [online]. 2002, vol.6, n.1, pp. 76-82. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662002000100014&lng=en &nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662002000100014&lng=en &nrm=iso)>. ISSN 1415-4366. doi: 10.1590/S1415-43662002000100014.

Gausson, H.; Bagnouls, F. (1953). Saison seche et indice xerothermique e Toulouse, França: Université de Toulouse, Facultei dês Sciences.

Haylock, M. R.; Peterson, T. C.; Alves, L. M.; Ambrizzi, T.; Anunciação, Y. M. T.; Baez, J.; Barros, V. R.; Berlato, M. A.; Bidegain, M.; Coronel, G.; Garcia, V. J.; Grimm, A. M.; Karoly, D.; Marengo, J. A.; Marino, M. B.; Moncunill, D. F.; Nechet, D.; Quintana, J.; Rebello, E.; Rusticucci, M.; Santos, J. L.; Trebejo, I.; Vincent, L. A. (2006). Trends in total and extreme South American rainfall 1960-2000 and links with sea surface temperature. *Journal of Climate*, v. 19, p. 1490-1512.

HIDROWEB. Sistema de Informações Hidrológicas, 2010. [S. l.]: Agência Nacional

- de *Águas*. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2010.
- Marcuzzo, F. F. N.; Andrade, L. R.; Melo, D. C. R. (2011). Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso. *Revista Brasileira de Geografia Física, América do Norte*, v.4, n.4, p. 696-710.
- 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. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2008, vol.32, n.2, pp.532 -539. Available from: <[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.
- Reis, M. H.; Griebeler, N. P.; Sarmiento, P. H. L.; Oliveira, L. F. C.; Oliveira, J. M. de. Espacialização de dados de precipitação e avaliação de interpoladores para projetos de drenagem agrícola no Estado de Goiás e Distrito Federal. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Anais XII. INPE, p. 229 – 236.
- Santos, C. A. C.; Brito, J. I. B. Análise dos índices de extremos para o semi-árido do Brasil e suas relações com TSM e IVDN. *Revista brasileira meteorologia.* [online]. 2007, vol.22, n.3, p. 303-312 . Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-77862007000300003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862007000300003&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 0102-7786. doi: 10.1590/S0102-77862007000300003.
- Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação [ homepage]. Goiânia, Goiás. *Goiás em Dados – 2005 Aspectos Físicos*, 2005. Acesso em: 23/05/2010. Disponível em: [http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewnot.asp?id\\_cad=1080&id\\_not=1](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/viewnot.asp?id_cad=1080&id_not=1).