

CARACTERIZAÇÃO DO ANO HIDROLÓGICO DE PALMAS – TO

ALESI TEIXEIRA MENDES¹

¹Engenheiro Civil, Mestrando em Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Tocantins, Professor do ITPAC – Porto, alesit Mendes@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Diversos setores da sociedade são diretamente afetados pelas chuvas, logo são imprescindíveis a identificação e o conhecimento dos padrões de ocorrência das chuvas para o planejamento e operação desses setores. A realidade da maioria dos municípios tocantinenses é marcada pela ausência de dados sistematizados e regionalizados que auxiliem no planejamento e gestão. Assim, o objetivo desse trabalho é caracterizar o ano hidrológico do município de Palmas, com base nas séries históricas de estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas. O histograma que representa o Ano Hidrológico de Palmas foi obtido através da análise dos totais mensais das precipitações médias das estações pluviométricas selecionadas. A sazonalidade do Ano Hidrológico de Palmas é bem definida caracterizada por dois períodos de seis meses cada: o período seco e o chuvoso. O período seco inicia em maio e se estende até outubro, enquanto o período chuvoso inicia-se em novembro e termina em abril.

PALAVRAS-CHAVE: precipitação, preenchimento de falhas, ano hidrológico.

CHARACTERIZATION OF THE HYDROLOGICAL YEAR OF PALMAS

ABSTRACT: Several sectors of society are directly affected by the rains, so it is essential to identify and know the rainfall patterns for the planning and operation of these sectors. The reality of most of the municipalities of Tocantins is marked by the absence of systematized and regionalized data that aid in planning and management. Thus, the objective of this work is to characterize the hydrological year of the municipality of Palmas, based on the historical series of rainfall stations of the National Water Agency. The histogram representing the Hydrological Year of Palms was obtained through the analysis of the monthly totals of the average rainfall of the selected rainfall stations. The seasonality of the Hydrological Year of Palms is well defined characterized by two periods of six months each: the dry period and the rainy season. The dry period begins in May and extends until October, while the rainy season begins in November and ends in April.

KEYWORDS: precipitation, filling of faults, hydrological year.

INTRODUÇÃO

Por conta das características tropicais do Brasil a absoluta maioria da precipitação do país cai sob a forma de chuva, os percentuais chegam a mais de 99% (AYOADE, 1986). Por conta disso, convencionalmente, a medição dos volumes precipitados é pontual, realizada por meio de equipamentos denominados pluviômetros. No meio científico, por vários autores, a precipitação é tida como a variável climatológica mais importante na região tropical, e por conta da grande variabilidade espaço-temporal desse fenômeno a compreensão da sua dinâmica é fundamental para a tomada de decisões (SANTOS et al., 2001; MORAES et al., 2005).

Segundo Kobiyama, Checchia e Silva (2005, p. 112) “a precipitação raramente é uniforme sobre uma bacia hidrográfica. Variações na intensidade e na altura total precipitada ocorrem do centro às regiões periféricas da chuva. Entretanto, a maioria dos estudos hidrológicos necessita de estimativas da precipitação média sobre a área”. Diversos setores da sociedade são diretamente afetados pelas chuvas: a agricultura, a pesca, a navegação, o abastecimento d’água, o manejo das águas pluviais.

Deste modo, são imprescindíveis a identificação e o conhecimento dos padrões de ocorrência das chuvas para o planejamento e operação desses setores (SOARES et al., 2016).

O Tocantins possui uma economia fortemente impactada pela atividade agrícola, logo, a análise e caracterização do regime das precipitações é de fundamental importância, por exemplo, para a tomada de decisão junto às práticas agrícolas em diversas regiões do estado (OLIVEIRA FILHO et al., 2001). Moraes et al. (2005) aponta que na Região Norte do Brasil é comum que o período chuvoso seja caracterizado por precipitações de forte intensidade enquanto que, no período menos chuvoso, são frequentes as estiagens de duração variável, elevando o risco das atividades agrícolas.

Contudo, a realidade da maioria dos municípios tocantinenses é marcada pela ausência de dados sistematizados e regionalizados que auxiliem no planejamento e gestão. As prefeituras municipais raramente possuem banco de dados locais contendo os registros dos volumes precipitados, dos eventos críticos, e da dinâmica do ciclo anual das chuvas da região, mesmo que diversos setores necessitem, ou seriam beneficiados, caso houvesse a disponibilização dessas informações. Deste modo, objetivo desse trabalho é caracterizar o ano hidrológico do município de Palmas, com base nas séries históricas de estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA).

MATERIAL E MÉTODOS

Dados pluviométricos – Os dados pluviométricos utilizados consistem no anuais e mensais de precipitação do banco de dados da ANA de estações próximas ao município de Palmas, referentes ao período de 1987 a 2016. Segundo a ANA, a bacia Araguaia-Tocantins, bacia onde Palmas está inserida, possui 503 estações pluviométricas e para a determinação do regime hidrológico da região foram selecionadas 6 estações, apresentadas a seguir na Tabela 1.

Tabela 1. Estações pluviométricas selecionadas.

Código	Nome	Município	Responsável
948000	Miracema do Tocantins	Miracema do Tocantins	ANA
1047001	Novo Acordo	Novo Acordo	ANA
1047002	Porto Gilândia	Monte do Carmo	ANA
1048000	Fátima	Fátima	ANA
1048001	Paraíso do Tocantins	Paraíso do Tocantins	ANA
1048005	Taquarussu do Porto	Palmas	ANA

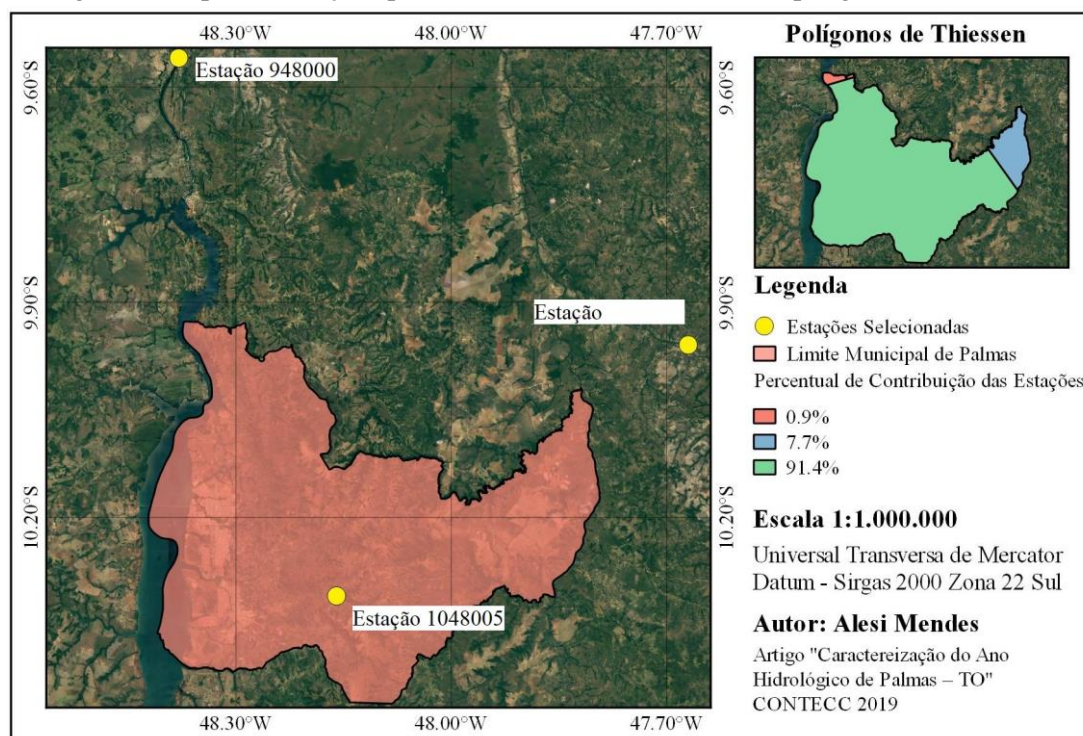
Uma parte considerável das estações pluviométricas não possuem séries históricas ou possuem séries incompletas. O primeiro passo tomado na seleção das estações foi desconsiderar as que não possuíam séries históricas, as que possuíam séries com menos de 30 anos de dados e ainda as que não possuíam dados até o ano de 2016. Além dos critérios pré-estabelecidos anteriormente todas as estações escolhidas localizam-se num raio máximo de 500 km da capital do Estado.

Preenchimento de falhas – Em todas as estações selecionadas as falhas iniciaram a partir do ano de 2006. Isso se dá principalmente por conta da característica dos dados fornecidos que são classificados em dados brutos e consistidos. Os consistidos são dados que passaram por uma análise prévia da própria Agência de Águas, que elimina medições grosseiras e assegura, em parte sua homogeneidade. Esses dados geralmente são anteriores a 2006. Os dados brutos, por sua vez, não passaram por essa análise e, comumente, apresentam disparidades e falhas. A fim de atestar a homogeneidade dos dados da série foi realizada a análise da Curva de Dupla Massa, relacionando a estação de referência às médias de precipitações das demais estações observadas.

Precipitação média na bacia – Em posse dos dados pluviométricos analisados e corrigidos o passo seguinte foi a determinação da precipitação média. O percentual de contribuição de cada uma das estações para o regime hidrológico de Araguaína e as precipitações médias foram calculadas pelo Método de Thiessen, metodologia definida por polígonos traçados que delimitam a abrangência de cada estação, segundo Macêdo et. al (2013) esse método é frequentemente utilizado em áreas de grande extensão e onde não existe uma distribuição uniforme de pluviômetros no interior da bacia.

Das estações selecionadas apenas 3 contribuíram significativamente na área do município. As estações selecionadas e a contribuição de cada uma são apresentadas na Figura 1.

Figura 1. Mapa das estações pluviométricas selecionadas e dos polígonos de Thiessen.



As estações que não apresentaram relevância para a área da cidade de Palmas não foram consideradas no cálculo das precipitações médias, portanto o regime hidrológico de Palmas foi determinado apenas a partir das três estações restantes. A estação pluviométrica 1048005, Taquarussu do Porto, é a que mais contribui diretamente dentro da área do município de Palmas. Logo, percebe-se a importância de possuir estações pluviométricas em bom estado e funcionando em áreas estratégicas.

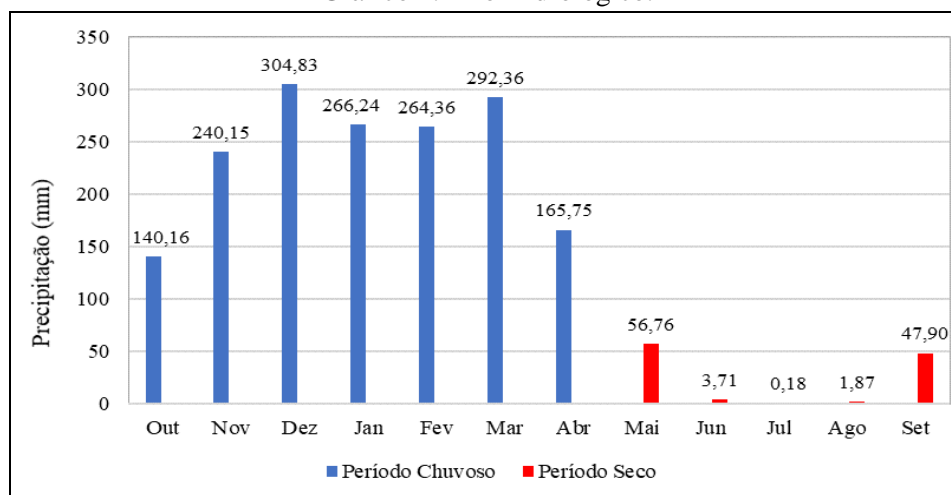
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as estações selecionadas as falhas iniciaram a partir do ano de 2006. Isso se dá principalmente por conta da característica dos dados fornecidos que são classificados em dados brutos e consistidos. Os consistidos são dados que passaram por uma análise prévia da própria Agência de Águas, que elimina medições grosseiras e assegura, em parte sua homogeneidade. Esses dados geralmente são anteriores a 2006. Os dados brutos, por sua vez, não passaram por essa análise e, comumente, apresentam disparidades e falhas.

Em posse dos dados pluviométricos analisados e corrigidos o passo seguinte foi a determinação da precipitação média. O percentual de contribuição de cada estação foi obtido por meio do Método de Thiessen. E das estações selecionadas apenas 3 contribuíram significativamente na área do município. As estações que não apresentaram relevância para a área da cidade de Palmas não foram consideradas no cálculo das precipitações médias, portanto o regime hidrológico de Palmas foi determinado apenas a partir das três estações restantes. É possível notar que a estação 1048005 representa de forma significativa a precipitação de Palmas, caso não houvesse outras estações mais próximas seria possível conduzir um estudo confiável para a cidade com os dados dessa estação. Logo, percebe-se a importância de possuir estações pluviométricas em bom estado e funcionando em áreas estratégicas.

Por meio da análise dos totais mensais das precipitações médias das estações foi possível desenvolver o histograma que representa o Ano Hidrológico de Palmas. Como é possível observar no Gráfico 1 a sazonalidade do ano hidrológico está bem definida caracterizada por dois períodos de seis meses cada: o período seco e o chuvoso.

Gráfico 1. Ano Hidrológico.



O período seco inicia em maio e se estende até outubro, enquanto o período chuvoso inicia-se em novembro e termina em abril. De acordo com os dados o mês mais chuvoso é dezembro onde os valores de precipitação atingiram 304,8 mm. Esse resultado é muito próximo do encontrado por outros autores que desenvolveram estudos sobre a caracterização hidrológica do Tocantins e da região norte do Brasil. De acordo com Marcuzzo e Goularte (2013) ano hidrológico do Tocantins se inicia em outubro, que é o primeiro mês chuvoso após um período seco, a estação das chuvas tem duração de sete meses, vai de outubro a abril, e a estação de estiagem dura cinco meses, se estendendo de maio a setembro.

Os valores médios de precipitação obtidos nesse trabalho para o município de Palmas se mantiveram próximos dos valores habituais registrados em outros trabalhos desenvolvidos ao longo da Bacia Tocantins-Araguaia e da região Amazônica. A metodologia de análise dos dados é recorrente na literatura e as séries históricas podem ser obtidas gratuitamente no portal da ANA de forma simples, intuitiva e sem burocracia, um conjunto de ferramentas e informações que dão possibilidade para impulsionar as pesquisas relacionadas ao tema. Souza (2017) em trabalho sobre a caracterização hidrológica do Rio das Fêmeas, na Bahia região próxima ao Tocantins, aponta que a distribuição mensal da precipitação no período de 1985 a 2013 apresenta clara distinção das estações chuvosa e seca; onde o período chuvoso se inicia no mês de setembro, se estendendo até maio, e o período chuvoso retorna a partir de outubro se estendendo até abril.

CONCLUSÃO

Mediante a análise das séries históricas de precipitação de estações na ANA, no intervalo de 1987 a 2016, foi possível caracterizar o regime pluviométrico do município de Palmas e observar o comportamento da precipitação nesse período de 30 anos. O ano hidrológico do município é bem definido, caracterizado por dois períodos distintos de seis meses cada: o período seco e o chuvoso. A consciência dessa transição de períodos é de suma importância para a gestão e o planejamento adequado da drenagem urbana.

Os valores médios de precipitação obtidos nesse trabalho para o município de Araguaína se mantiveram próximos dos valores habituais registrados em outros trabalhos desenvolvidos ao longo da Bacia Tocantins-Araguaia e da região Amazônica. A metodologia de análise dos dados é recorrente na literatura e as séries históricas podem ser obtidas gratuitamente no portal da ANA de forma simples, intuitiva e sem burocracia, um conjunto de ferramentas e informações que dão possibilidade para impulsionar as pesquisas relacionadas ao tema.

O Tocantins é o estado mais novo da Federação e a grande maioria dos seus municípios não possui informações regionalizadas sobre o comportamento das chuvas ao longo do ano, nem tão pouco possui séries históricas de precipitação sistematizadas a disposição para auxiliar nas tomadas de decisão dos gestores municipais. A importância de pesquisas de caráter local ultrapassa o meio científico e pode colaborar no cotidiano, com o crescimento e desenvolvimento de diversas localidades. Deste modo, é de suma importância que mais trabalhos sejam realizados explorando as

características meteorológicas regionais do Tocantins a semelhança do que é feito em outras cidades brasileiras.

Além disso, é imprescindível que o poder público e a população estejam conscientes de que a preocupação com a drenagem urbana também ocorre nos períodos de recessão, uma vez que nesses períodos é que devem ocorrer as manutenções e conservação dos dispositivos de microdrenagem. Além disso, essa alternância entre os períodos secos e chuvosos deve ser aproveitada por parte dos órgãos de gestão para avaliar a eficiência das medidas que vem sendo aplicadas.

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. São Paulo: DIFEL, 1986.
- KOBIYAMA, M.; CHECCHIA, T.; SILVA, R.V. **Princípios de Hidrologia e Hidráulica**. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS, 2005. 151 p. (Apostila para Curso de Especialização em gestão de Recursos Hídricos).
- MARCUZZO, F. F. N.; GOULARTE, E. R. P. Caracterização do Ano Hidrológico e Mapeamento Espacial das Chuvas nos Períodos Úmido e Seco do Estado do Tocantins. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 6, n. 1, p.91-99, 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232828> >. Acesso em: 30 abr. 2018.
- MORAES et al. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazonica*, v. 35, n. 2, p. 207-214, 2005.
- OLIVEIRA FILHO et al. Caracterização do regime pluviométrico da região do projeto Rio Formoso na bacia do Araguaia, TO. *Acta Amazonica*, v. 31, n. 2, p. 221-221, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/aa/v31n2/1809-4392-aa-31-2-0221.pdf> >. Acesso em: 30 abr. 2018.
- SANTOS, I. dos. et al. *Hidrometria aplicada*. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001.
- SOARES, A. S. D.; PAZ, A. R.; PICCILLI, D. G. A. Avaliação das estimativas de chuva do satélite TRMM no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, vol. 21, n. 2, p. 288-299, abr./jun 2016. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbrh/v21n2/2318-0331-rbrh-21-2-288.pdf> >. Acesso em: 24 abr. 2018.
- SOUZA, N. S.; SOUZA, W. J.; CARDOSO, J. M. S. Caracterização hidrológica e influência da cobertura do solo nos parâmetros de vazão do Rio das Fêmeas. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 3, p. 453-462, maio/jun. 2017. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v22n3/1809-4457-esa-22-03-00453.pdf> >. Acesso em: 26 jun. 2018.