



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO TOCANTINS
Pró-Reitoria de Pesquisa
Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos

RELATO TÉCNICO-CIENTÍFICO

**Avaliação parcial das condições
pluviométricas no Estado do Tocantins, durante
o período chuvoso 2015/2016**

JOSÉ LUIZ CABRAL DA SILVA JÚNIOR
Meteorologista
Doutor em Agrometeorologia

PALMAS – TO
JULHO DE 2016

1. APRESENTAÇÃO

O presente estudo tem como objetivo principal analisar a situação pluviométrica da do estado do Tocantins ocorrida durante o ano hidrológico de 2015/2016. Este estudo faz parte do monitoramento de tempo e clima diário realizado pelo Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos NEMET/RH da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS. Os dados utilizados neste estão disponíveis pela internet com domínio público, através das ferramentas dos órgãos oficiais de meteorologia no país.

2. CLIMATOLOGIA DO ESTADO

O clima de Tocantins de acordo com Köppen, é do tipo AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, sendo o mês mais chuvoso janeiro e o mais seco agosto.

A precipitação média anual varia em torno de 1.500 a 2.100 mm (Figura 1). A classificação climática de Palmas é do tipo clima úmido com moderada deficiência hídrica no inverno C2WA'a', sendo caracterizada por duas estações bem definidas, uma seca e a outra chuvosa (TOCANTINS, 1997).

Em toda bacia, o semestre mais chuvoso compreende os meses de outubro a março, com valores máximos ocorrendo geralmente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Representando 90% da precipitação média anual que se enquadra em um regime de chuvas nitidamente tropical.

Essas condições pluviométricas são influenciadas pela atuação de sistemas meteorológicos de grande escala formadoras de precipitação, que atuam nessa época do ano sobre essa região, são eles: a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), os sistemas meteorológicos de pequena escala (atividade convectiva formadora de nuvens intensas) também influencia no regime pluviométrico da região.

O inverno é considerado seco devido ao maior domínio da massa de ar quente e seca nos meses de junho, julho e agosto. Essa massa inibe a formação de nuvens, logo nesse período as chuvas são raras.

De forma geral, observa-se em toda a bacia a ocorrência de um trimestre com baixos índices de precipitações nos meses de junho, julho e agosto a precipitação não totaliza 10,0 mm, contribuindo com pouco menos de 1% para o total anual.

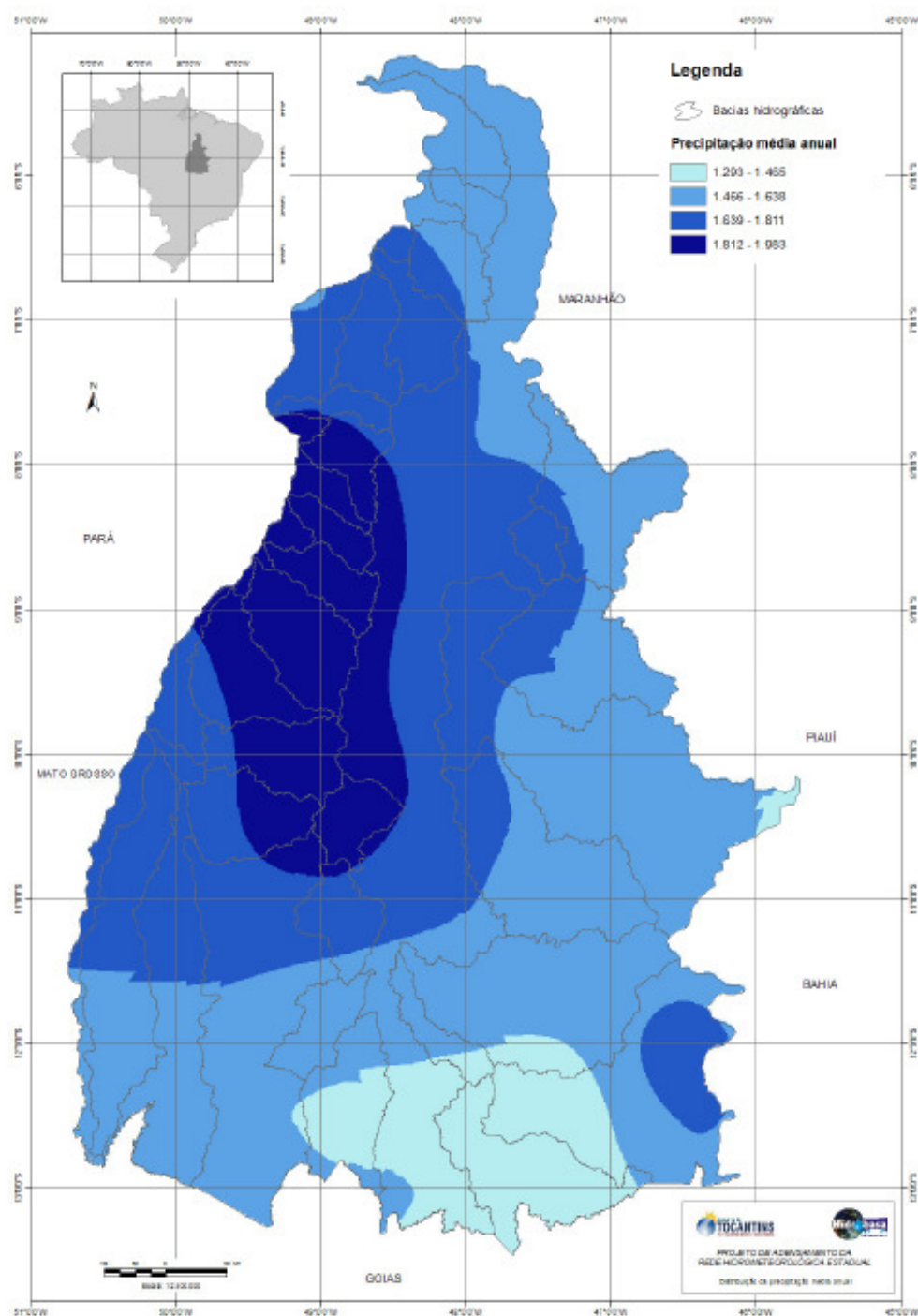


Figura 1. Distribuição pluviométrica média anual do estado do Tocantins.

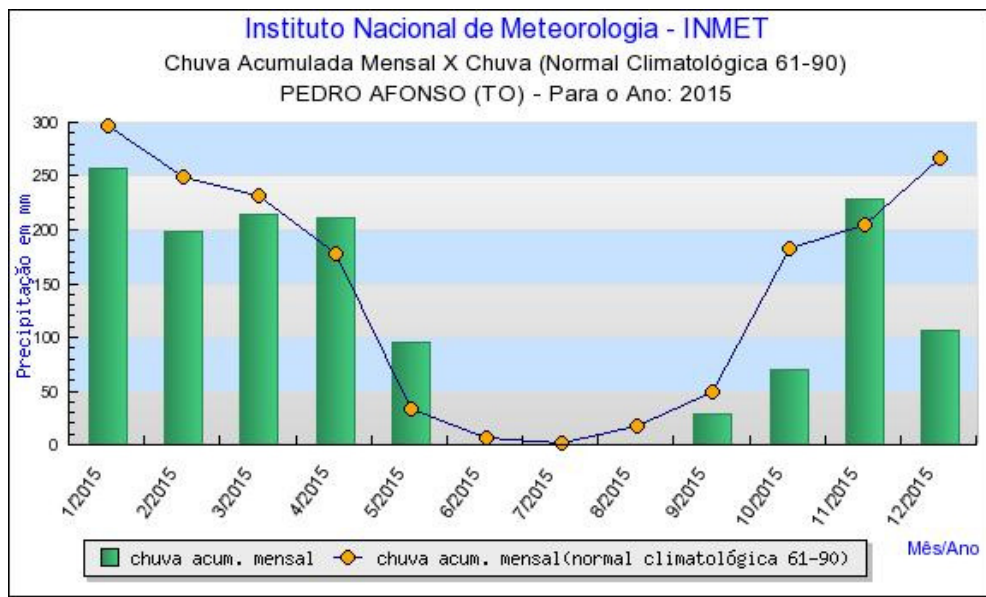
3. REGIME PLUVIOMÉTRICO DO ANO 2015/2016

Com o objetivo de avaliar o regime pluviométrico parcial no Estado do Tocantins foram utilizadas nove estações automáticas e duas convencionais pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Pedro Afonso (Código), Araguaína (Código 054), Porto Nacional (83064), Taguatinga (Código 83235), Palmas (Código A009), Campos Lindos (Código A043), Formoso do Araguaia (Código), Araguaçu (Código), Dianópolis (Código A038), Araguaatins (Código A044) e Santa Rosa do Tocantins (Código A052).

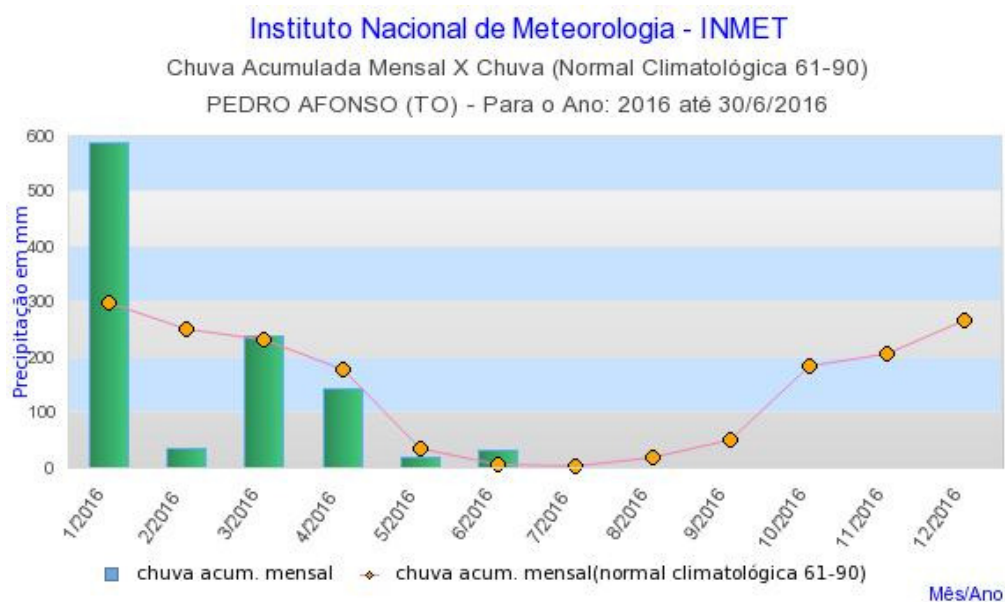
Podemos observar nas Figuras de 2 a 6, que os totais pluviométricos durante o período que compreende os meses de outubro de 2015 a junho de 2016, se apresentou abaixo da normal climatológica na maioria das estações consultadas, principalmente, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2015.

Comportamento este influenciado pela atuação do fenômeno atmosférico cíclico conhecido por El Niño, que se trata do aquecimento das águas do Oceano Pacífico Equatorial, cujos efeitos são conhecidos e recorrentes em todas as regiões do País. Nos quais, para as regiões norte e nordeste ocorre uma redução dos acumulados de chuvas e nas regiões sul e sudeste do Brasil, aumento destes acumulados.

Verifica-se ainda, que no mês de janeiro de 2016 estes acumulados superaram a média climatológica, agora em decorrência da atuação de episódios de outros fenômenos atmosféricos denominados como: Zona de convergência do Atlântico Sul e Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) que são eventos recorrentes nesta época do ano, caracterizadas pela configuração de sistemas de baixa pressão, passagem de sistemas frontais nas regiões do sul do país, costa brasileira e instabilidades atmosféricas. Diante, das inúmeras oscilações promovidas pelas perturbações atmosféricas promovidas pela atuação do fenômeno El Niño, no mês de fevereiro ocorreram duas situações de bloqueio atmosférico que inibiram a entrada de umidade, na região mais central do estado, que culminou com cenários de veranicos. Os meses subsequentes os acumulados de chuvas continuaram apresentando oscilações, que resultaram no agravamento dos déficits significativos, principalmente, nas regiões localizadas no centro-sul do estado. Nas Figuras de 7 a 17 são apresentadas totais acumulados mensais das estações meteorológicas espalhadas nos diversos municípios do Estado do Tocantins, Pará e Mato Grosso.

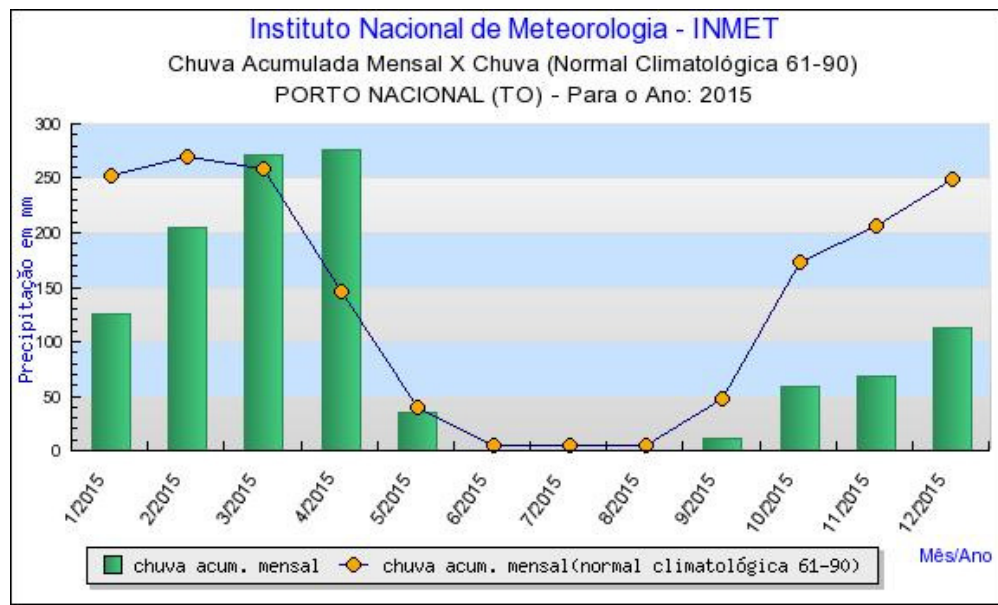


a)

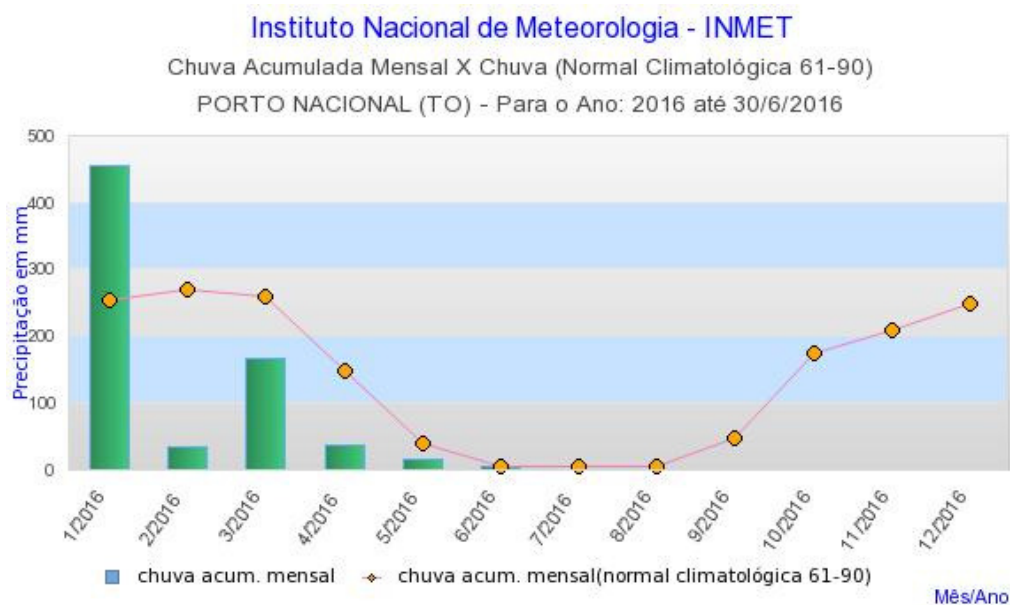


b)

Figura 2 - Chuva acumulada mensal medida x chuva média climatológica para o município de Pedro Afonso (TO): a) ano de 2015 e b) ano de 2016. Fonte: INMET

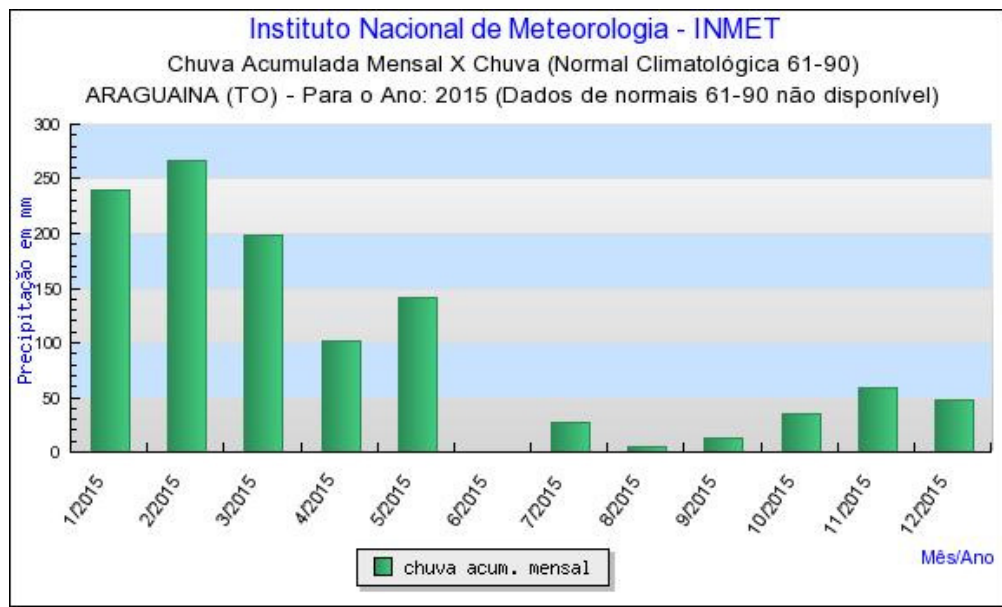


a)

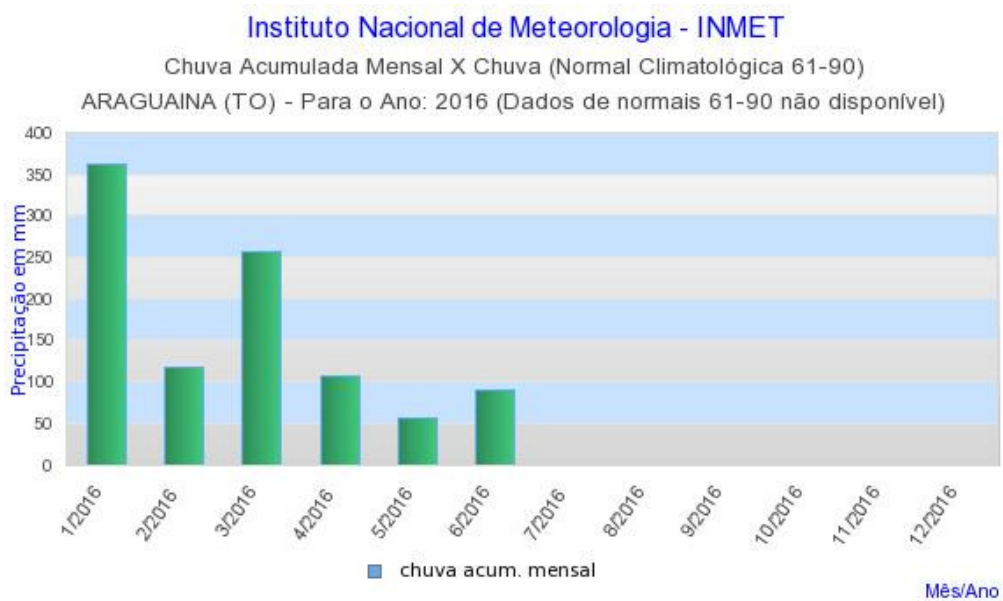


b)

Figura 3- Chuva acumulada mensal medida x chuva média climatológica para o município de Porto Nacional (TO): a) ano de 2015 e b) ano de 2016. Fonte: INMET

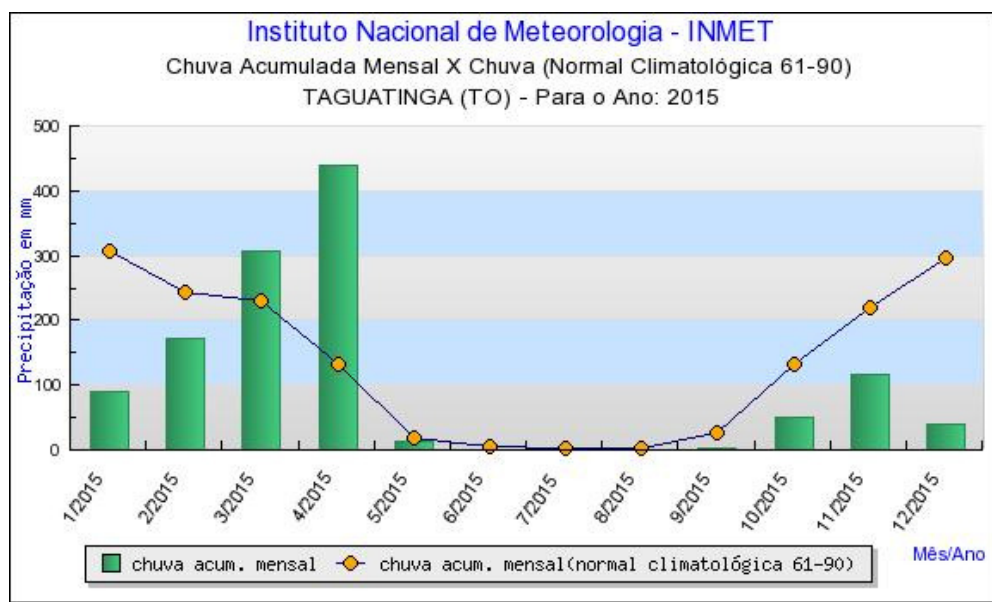


a)

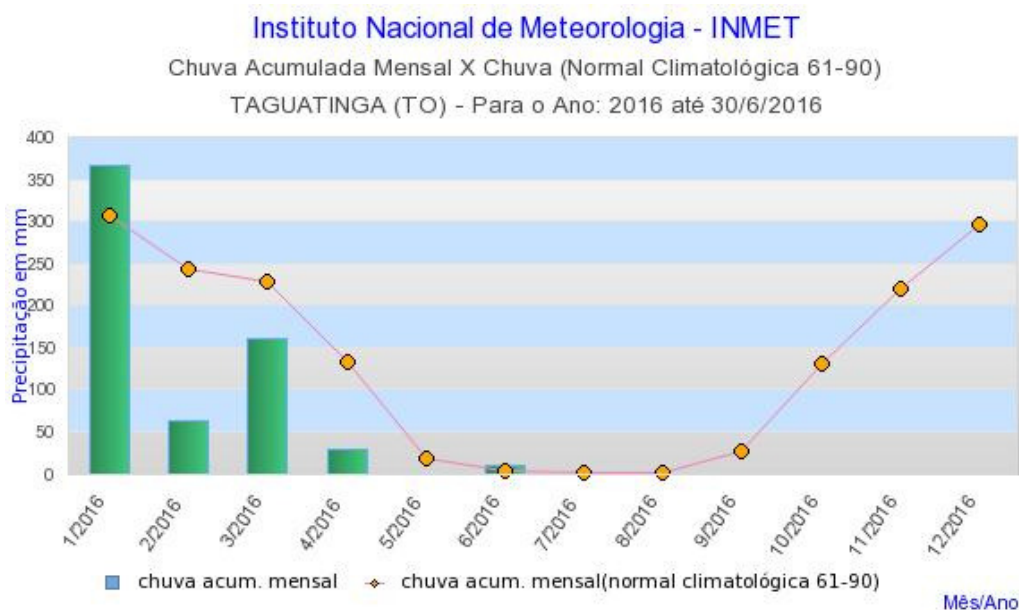


b)

Figura 4- Chuva acumulada mensal medida para o município de Araguaina (TO): a) ano de 2015 e b) ano de 2016 (.
 Fonte: INMET

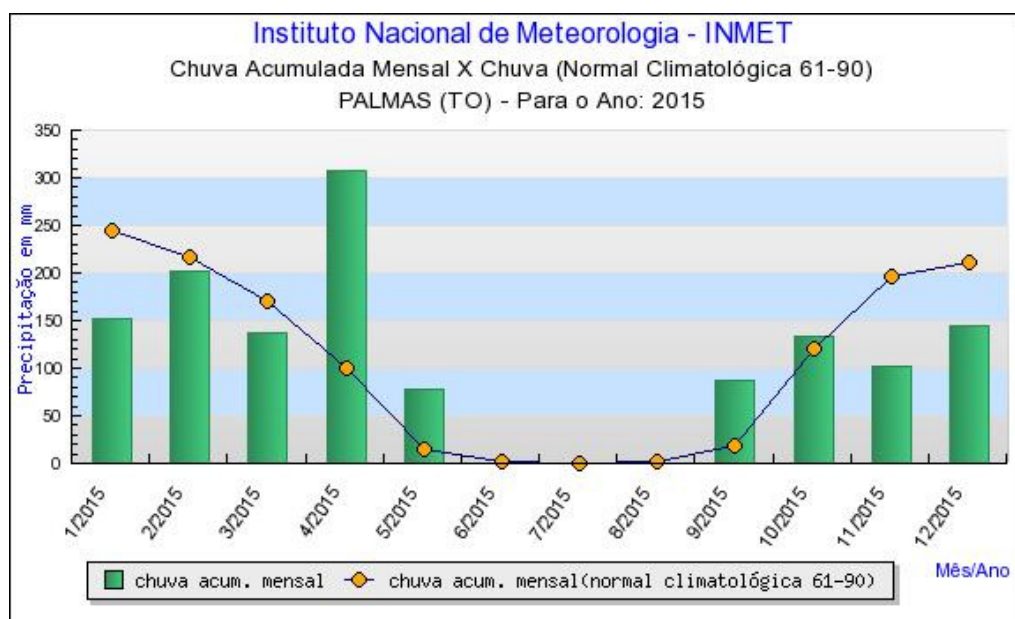


a)

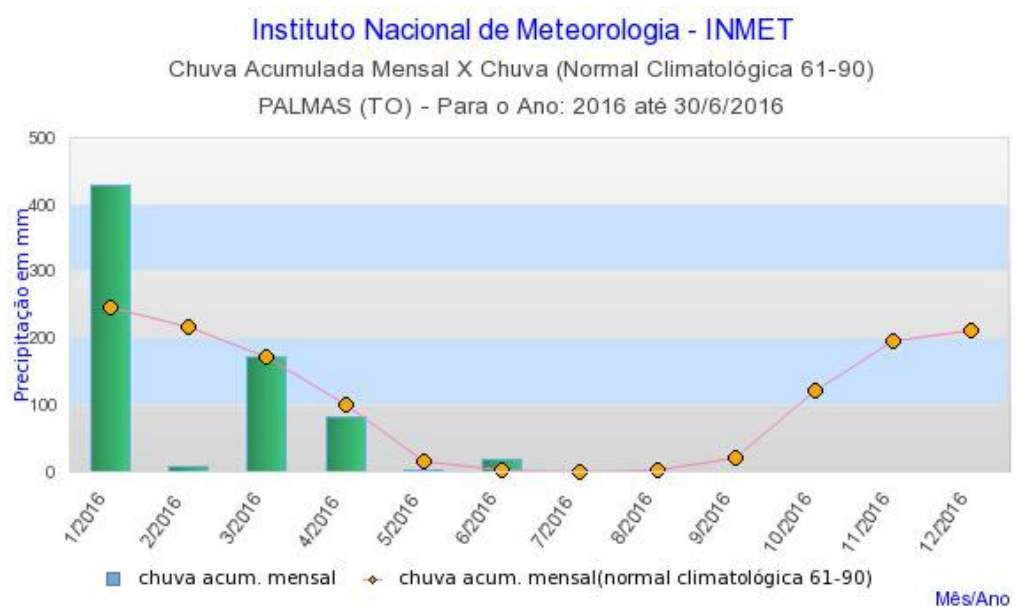


b)

Figura 5- Chuva acumulada mensal medida para o município de Taguatinga (TO): a) ano de 2015 e b) ano de 2016.
 Fonte: INMET



a)



b)

Figura 6- Chuva acumulada mensal medida para o município de Palmas (TO): a) ano de 2015 e b) ano de 2016. Fonte: INMET

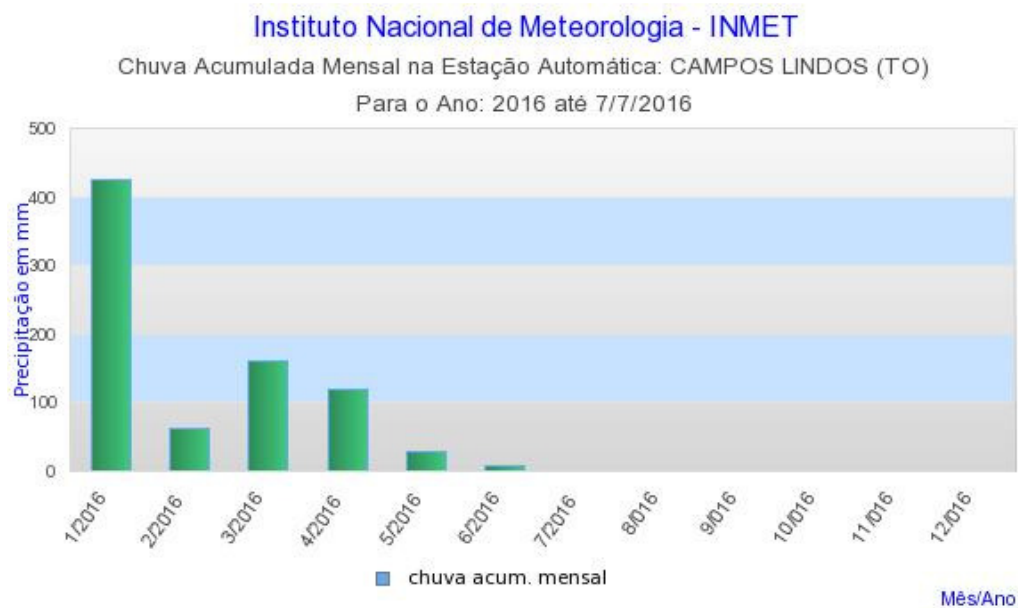


Figura 7 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Campos Lindos (TO). Fonte: INMET

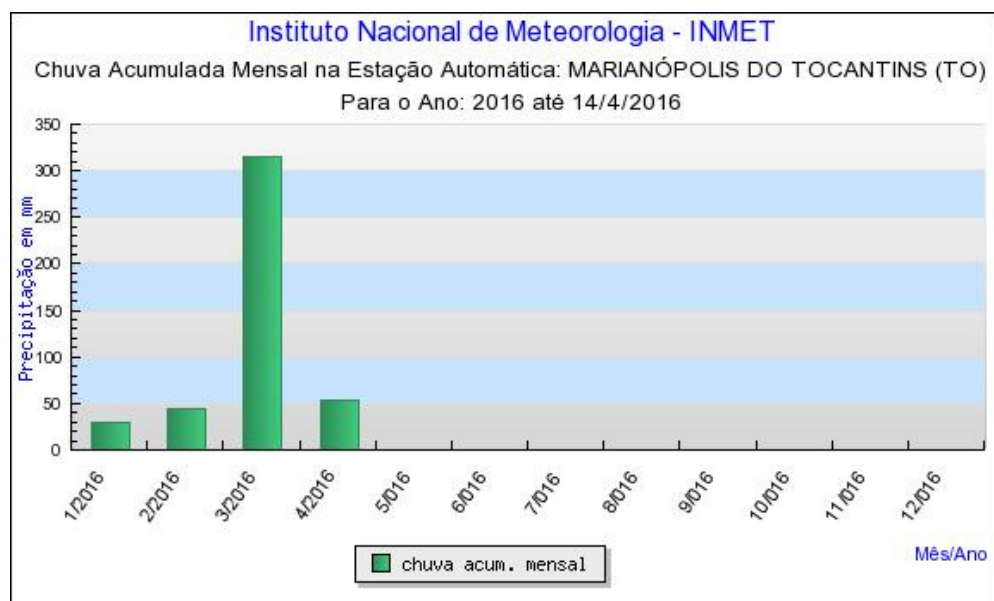


Figura 8 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Marianópolis (TO). Fonte: INMET

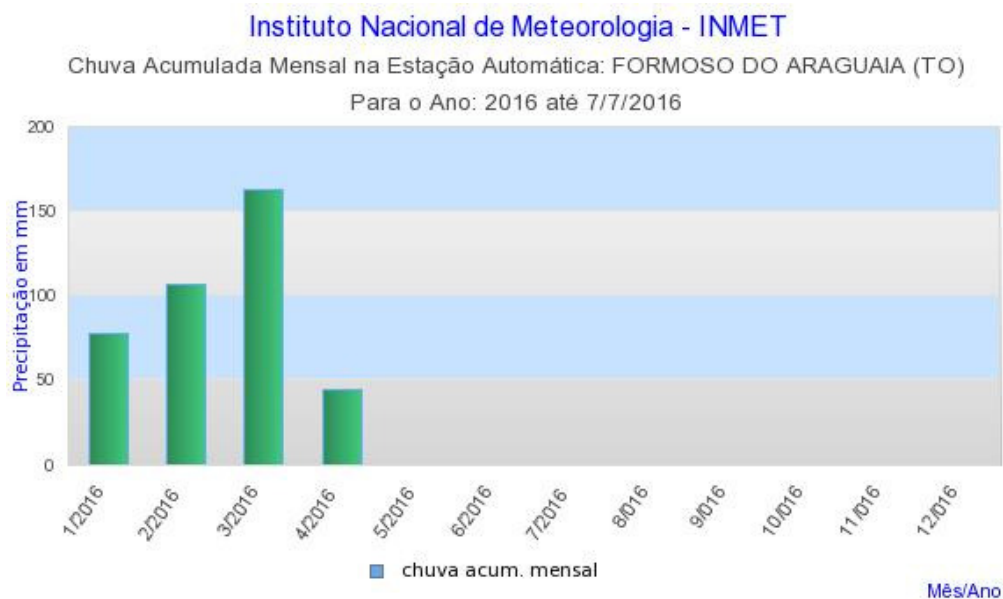


Figura 9 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Formoso do Araguaia (TO). Fonte: INMET

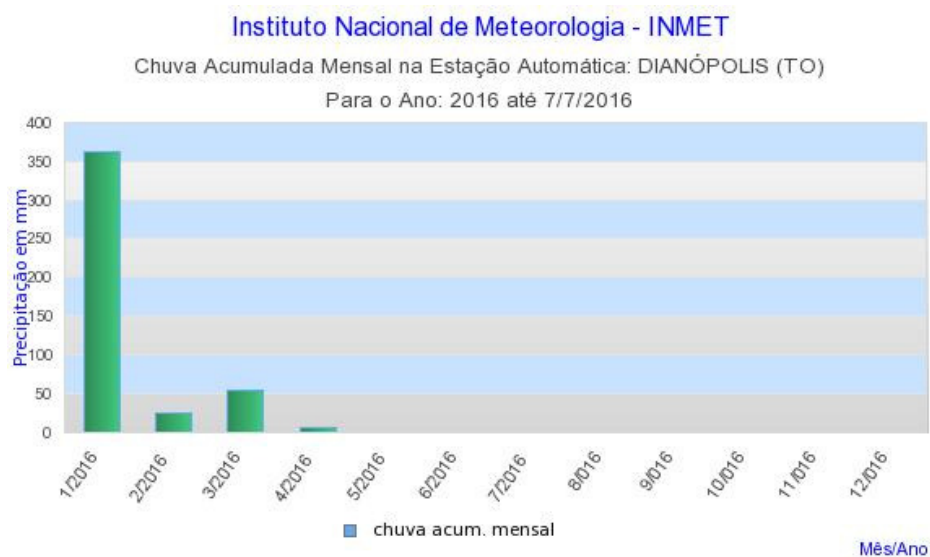


Figura 10 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Dianópolis (TO). Fonte: INMET

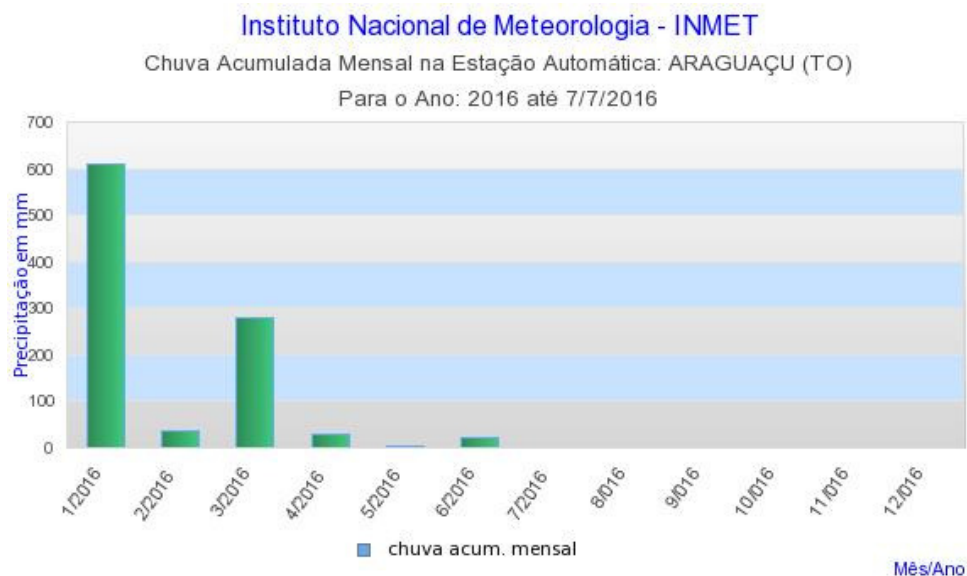


Figura 11 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Araguaçu (TO). Fonte: INMET

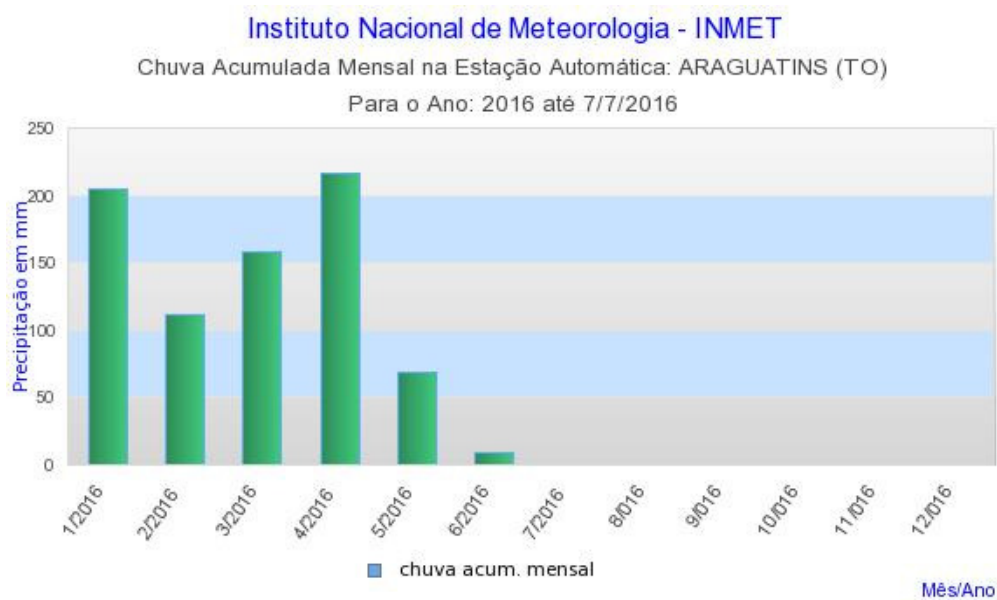


Figura 12 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Araguaatins (TO). Fonte: INMET

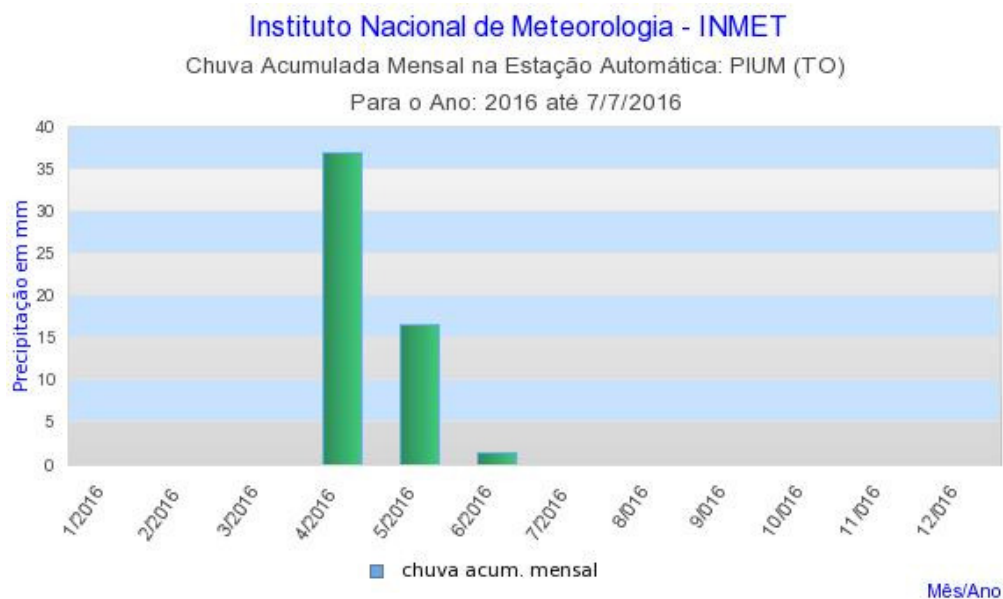


Figura 13 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Pium (TO). Fonte: INMET

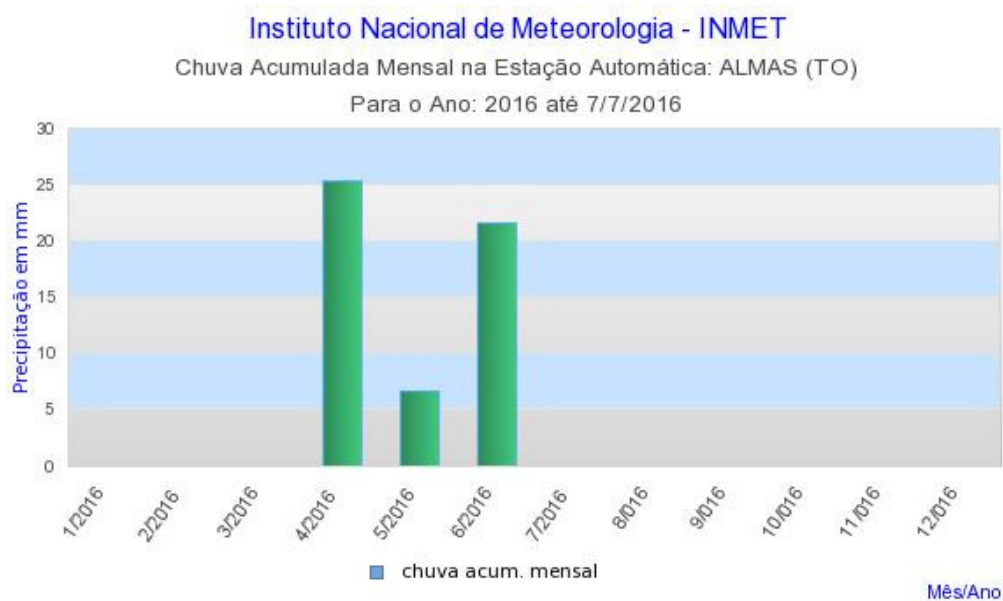


Figura 14 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Almas (TO). Fonte: INMET

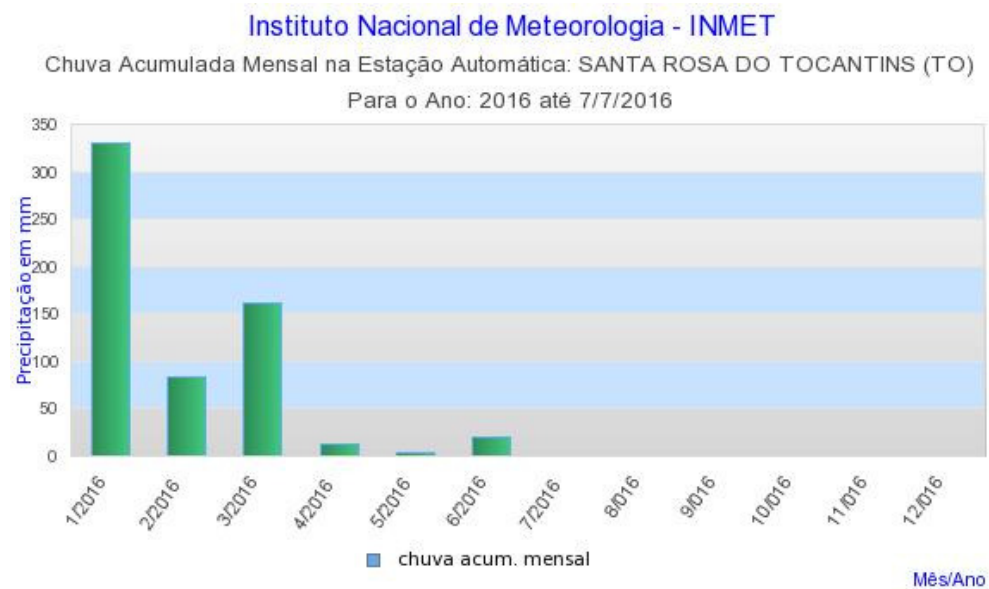


Figura 15 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Santa Rosa do Tocantins (TO). Fonte: INMET

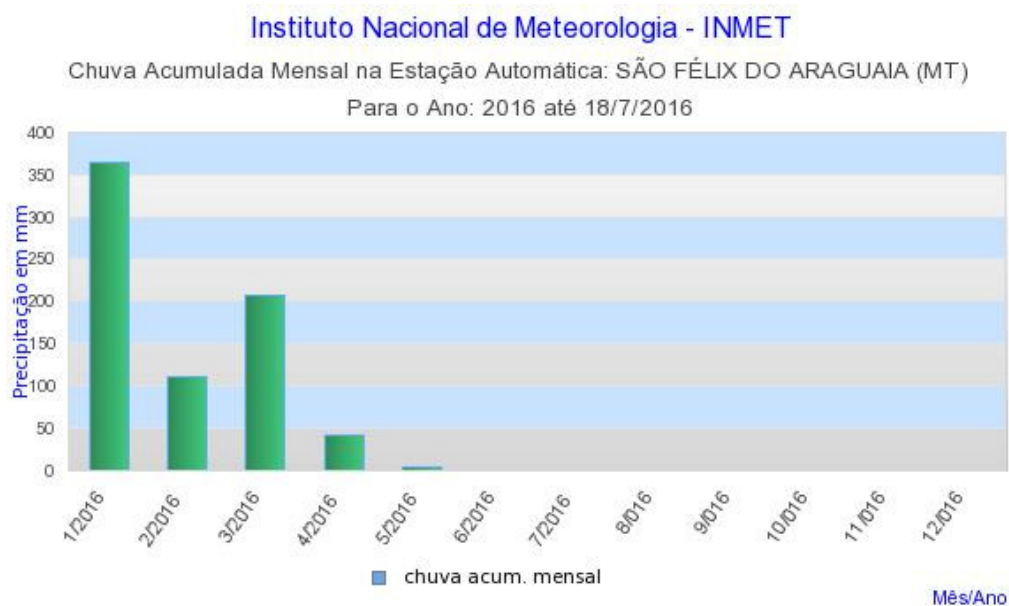


Figura 16 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de São Félix do Araguaia (MT). Fonte: INMET

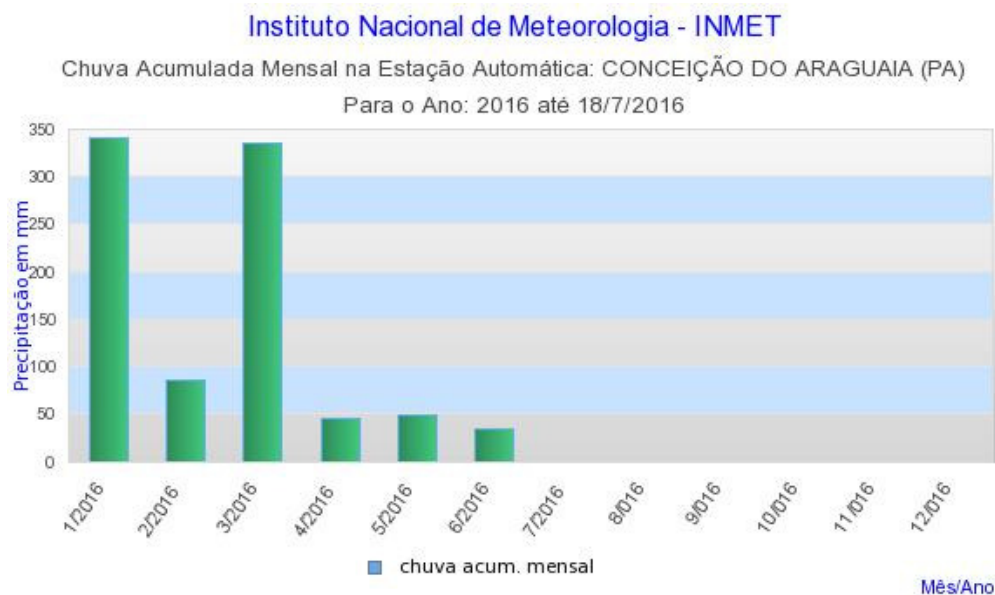


Figura 17 - Chuva acumulada no ano de 2016 para o município de Conceição do Araguaia (PA). Fonte: INMET

Nas Figuras 18 e 19 podemos observar de forma abrangente a variação espacial dos desvios dos acumulados de chuvas referente aos meses de outubro de 2015 à maio de 2016. Nos mapas, as cores mais quentes representam os defectis ocorridos nos meses, em relação as normais climatológicas. Percebe-se pelas Figuras 18 b) e 18 c) que os defectis ultrapassaram os 150 mm, principalmente, na região do sudoeste. Ainda pode-se constatar que neste período chuvoso, apenas o mês de Janeiro de 2016, Figura 18 d) que na referida região apresentou excesso nos acumulados de chuvas, quando comparados com a média climatológica.

Corroborando sobre os aspectos hidrológicos na Figura 20 (a) é apresenta a bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia com seus totais acumulados que variaram entorno dos 500 mm na região sudeste a 1100 nas regiões oeste e noroeste, na Figura (b) é apresentada o déficits acumulado registrado para o período que compreende o período chuvoso (os meses de outubro de 2015 até maio de 2016), onde verifica-se déficits acumulados que ultrapassam os 300 mm em toda a bacia hidrográfica.

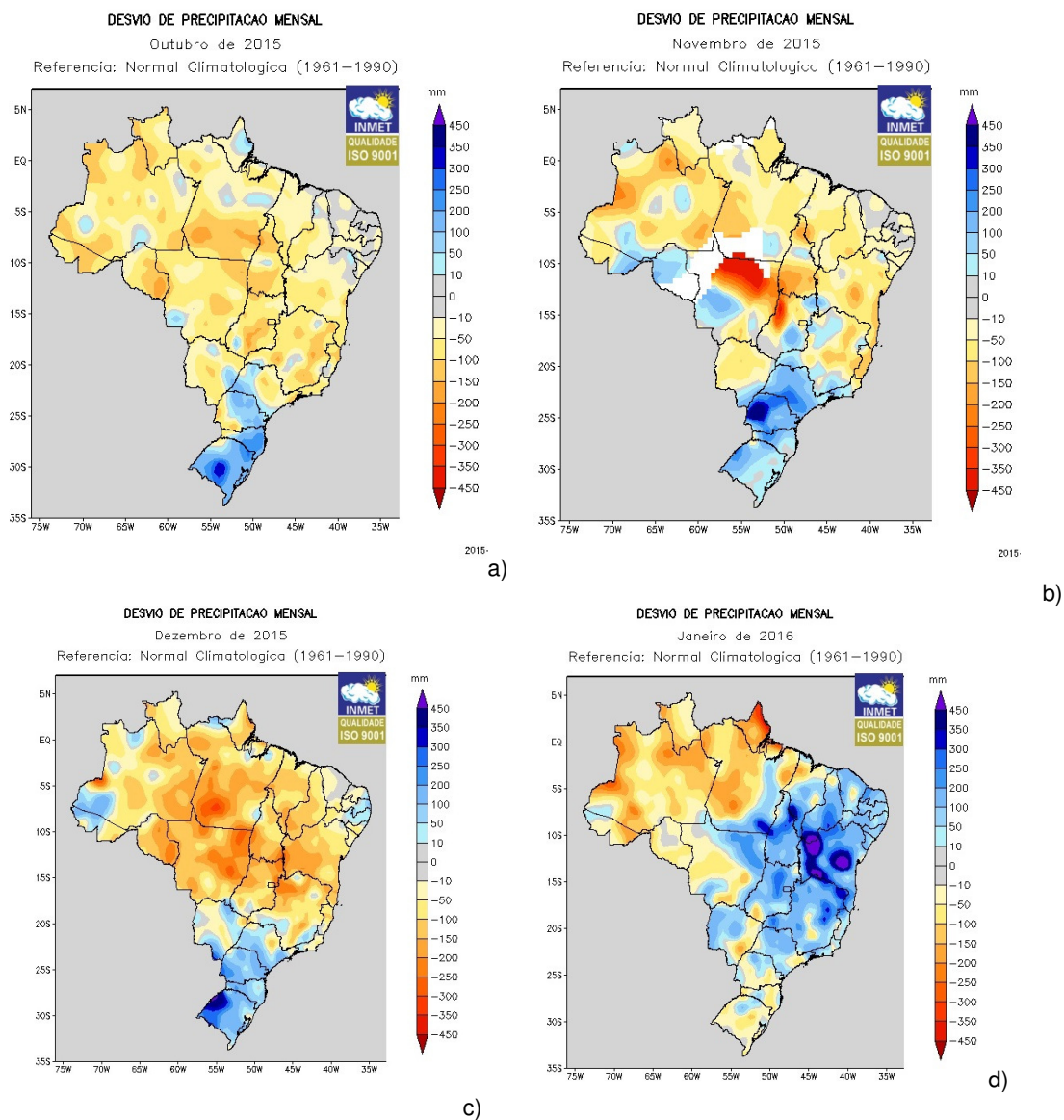
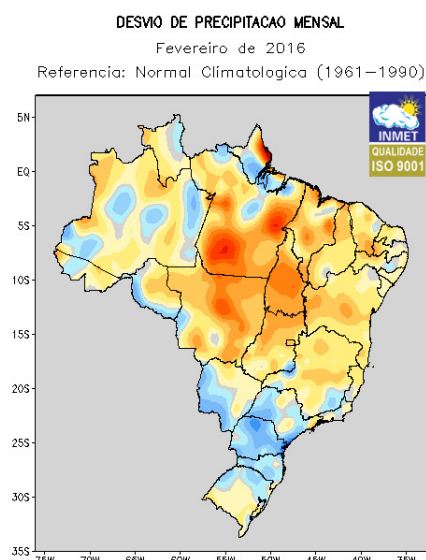
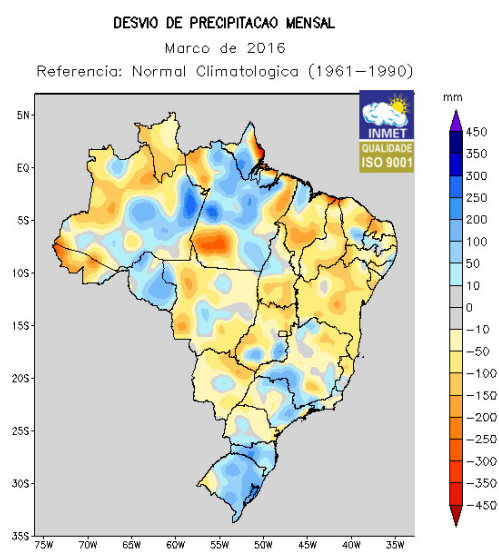


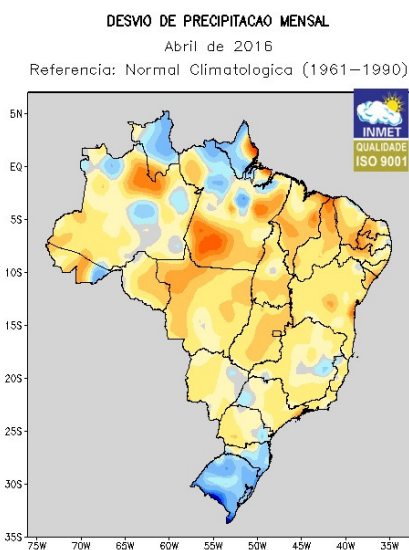
Figura 18 - Variação espacial do desvio da precipitação mensal referente aos meses: a) outubro de 2015; b) novembro de 2015; c) dezembro de 2015 e; d) janeiro de 2016. Fonte: INMET



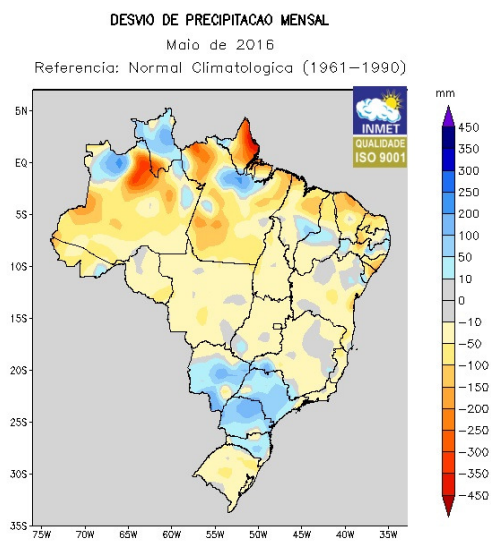
a)



b)



c)

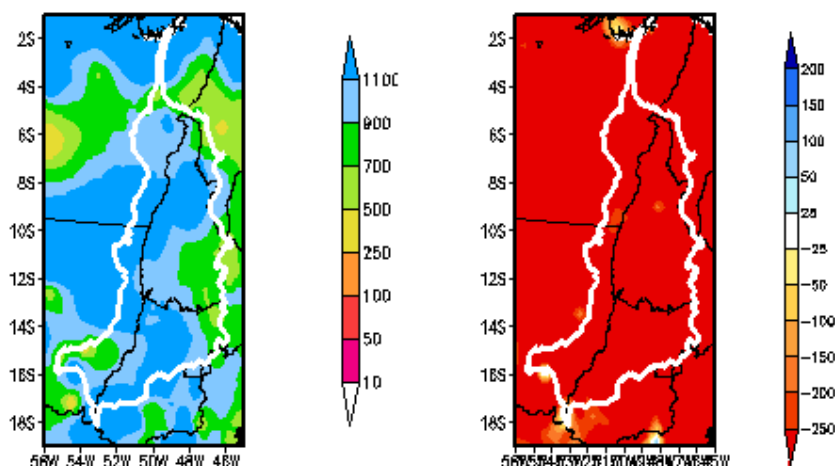


d)

Figura 19 - Variação espacial do desvio da precipitação mensal referente aos meses: a) fevereiro de 2016; b) março de 2016; abril de 2016 e maio de 2016. Fonte: INMET

01/10/2015 a 17/07/2016

Precipitacao Acumulada (mm) Anomalia de Precipitacao (mm)



**Fonte de dados: CMCO/INPE-INMET-FUNCME-LMRS/PB-EMPARN/RN-DMRH/PE
SRHBA/BA-CEPES/SE-SEA0/ES-NMRH/AL,SINOE-CEMIO/MG-SINEPAR/PR-CLIMERH/SC**

Figura 20 – Precipitação acumulada e anomalia para bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia referente ao mês de setembro de 2015. Fonte: CPTEC/INPE

4. TENDÊNCIA CLIMATOLÓGICA PARA O TRIMESTRE FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL.

A tendência climática de precipitação para o trimestre JULHO, AGOSTO e SETEMBRO - (JAS) de 2016 é apresentada na Figura 21, onde especificamente o estado do Tocantins apresenta para todas as regiões uma probabilidade de iguais pesos, ou seja, para que as chuvas ocorram acima da normal, dentro da normal e abaixo da normal, ou seja, os modelos matemáticos de previsão climatológicas apresentam incertezas a cerca do comportamento das chuvas no estado.

Diante de tal cenário, utilizou-se o software estatístico Climate Predictability Tool (CPT), desenvolvido pelo International Research Institute for Climate and Society (IRI) com o objetivo de ampliar as análises. Na Figura 22, o modelo aponta para que as probabilidades de ocorrências de chuvas para o trimestre seja abaixo da média histórica, o que configura uma tendência de comportamento normal para esta época do ano (totais acumulados baixos e/ou nenhuma ocorrência de chuvas).

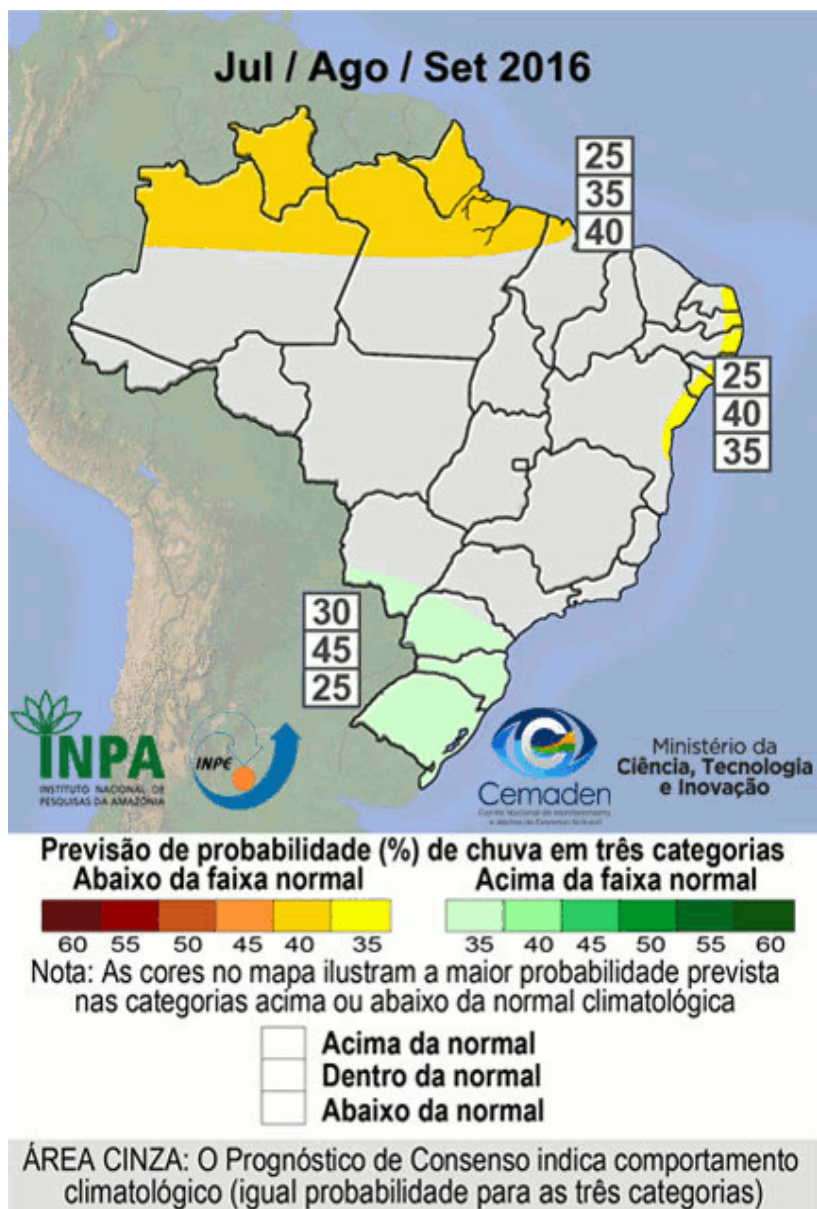


Figura 21 – Previsão probabilística da precipitação de consenso do CPTEC INPE referente ao trimestre Setembro, Outubro e Novembro - (SON) de 2015. Fonte: www.cptec.inpe.br.

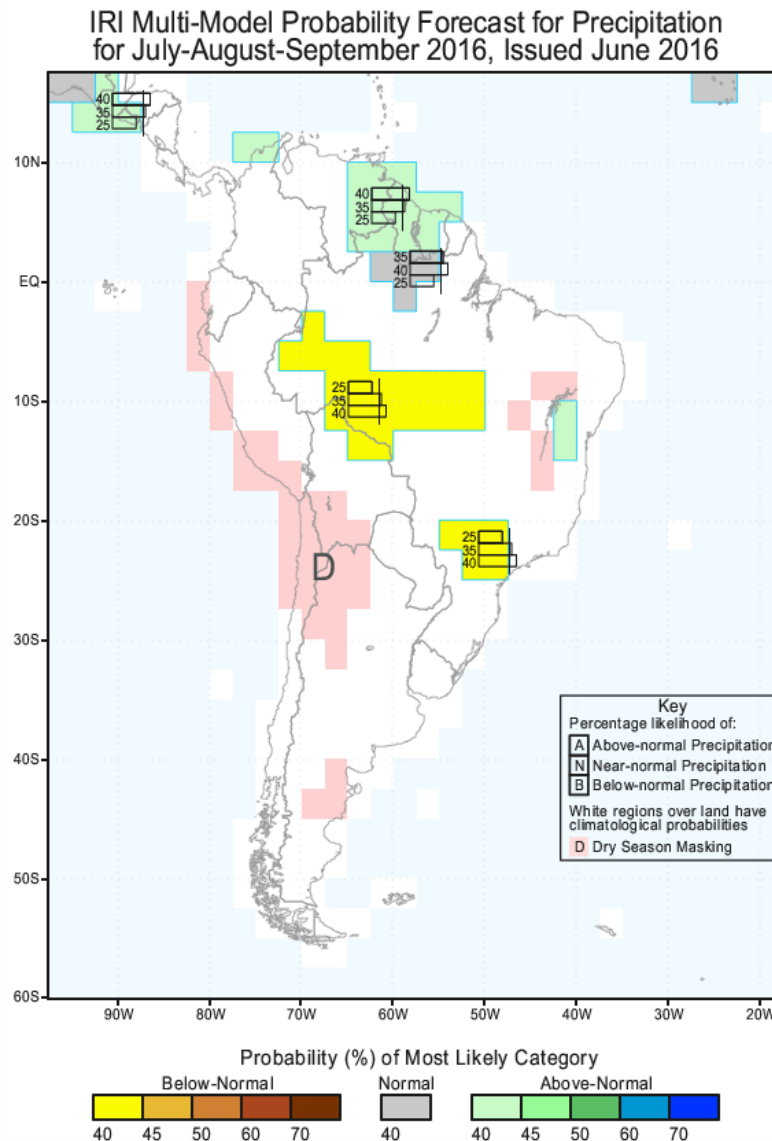


Figura 22 – Previsão probabilística (em tercís) multi-modelos do International Research Institute for Climate and Society (IRI) dos acumulados de chuva para o trimestre Setembro, Outubro e Novembro - (SON) de 2015. Fonte: IRI

Na Figura 23 e Tabela 1, são apresentadas as previsões probabilísticas trimestrais para ocorrência dos fenômenos El Niño, La Niña e não ocorrência dos fenômenos. Podemos inferir que o atual fenômeno El Niño, já apresenta enfraquecimento neste trimestre (JJA), e que há probabilidades para que a partir de meados do mês de outubro/novembro, a atmosfera venha apresentar padrões normais, ou até mesmo, venha apresentar uma configuração favorável para o surgimento do fenômeno La Niña, que é o resfriamento das águas do oceano pacífica equatorial.

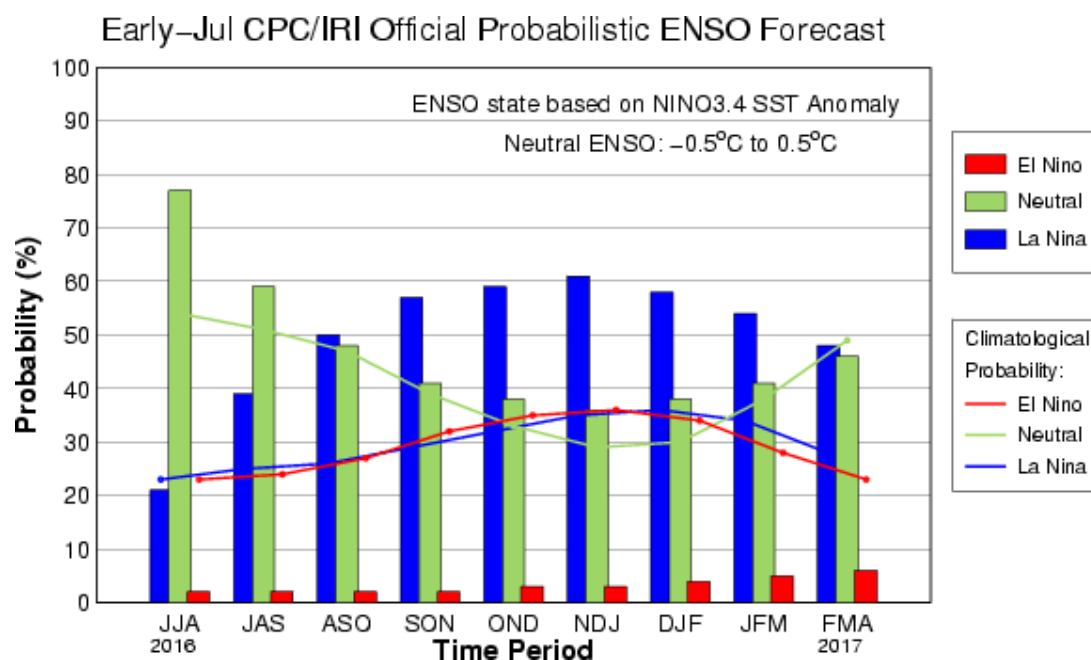


Figura 23 – Previsão probabilística trimestral do International Research Institute for Climate and Society (IRI) para ocorrência dos fenômenos El Niño, La Niña e não ocorrência dos fenômenos. Fonte: IRI

Tabela 1 – Probabilidade de previsão do Fenômeno El Niño (ENSO)

Season	La Niña	Neutral	El Niño
JJA 2016	21%	77%	2%
JAS 2016	39%	59%	2%
ASO 2016	50%	48%	2%
SON 2016	57%	41%	2%
OND 2016	59%	38%	3%
NDJ 2016	61%	36%	3%
DJF 2017	58%	38%	4%
JFM 2017	54%	41%	5%
FMA 2017	48%	46%	6%

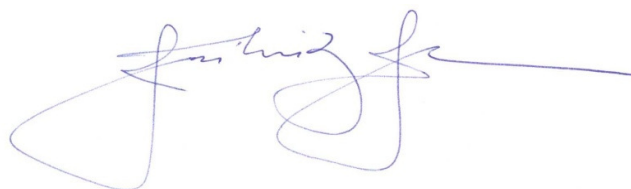
Fonte: CPC/IRI Early-Month Consensus ENSO Forecast Probabilities

5. CONCLUSÃO

Podemos concluir que:

- De forma geral, que o período chuvoso 2015/2016 foi irregular, que apresentou déficits significativos em toda a Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia;
- O período chuvoso foi marcado pela atuação do fenômeno El Niño que prejudicou a distribuição espacial, com valores acumulados abaixo do esperado para o período em todas as regiões do estado;
- Que houve comprometimento do ponto de vista hidrológico para toda a bacia hidrográfica, quando foi considerado o longo período de ausência de chuvas , dentro do período que deveriam ocorrer chuvas regulares;
- Que deve ser agravado, quando se considerar o longo período de estiagem (período que compreende os meses de maio até o mês de setembro) até meados do mês de outubro, quando deverá se iniciar o período chuvoso no Estado do Tocantins.

Palmas, 10 de julho de 2016



José Luiz Cabral da Silva Júnior

Meteorologista
Prof. Doutor em Agrometeorologia
Núcleo Estadual de Meteorologia e
Recursos Hídricos - UNITINS

