



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO TOCANTINS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
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  
FEVEREIRO DE 2016

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente estudo tem como objetivo principal subsidiar o setor produtivo agrícola no processo de tomada de decisão para a sua propriedade rural através da análise da situação pluviométrica parcial no 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 em conjunto com a Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária - SEAGRO. Os dados utilizados 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, onde a precipitação média anual apresenta variação 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, formadores 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).

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, cujo volume não totaliza 10,0 mm, contribuindo com pouco menos de 1% para o total anual.

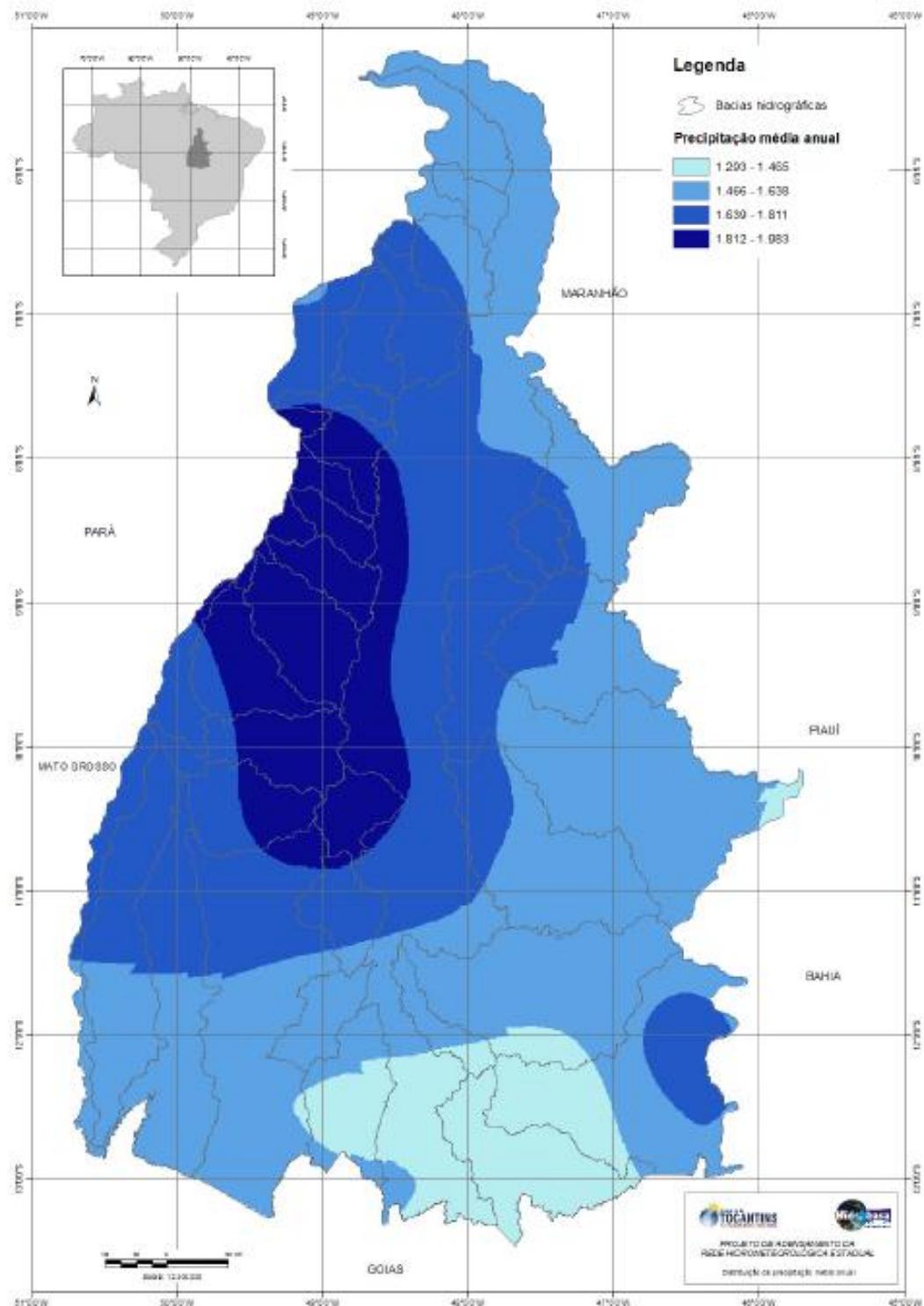


Figura 1. Distribuição pluviométrica média anual do estado do Tocantins.

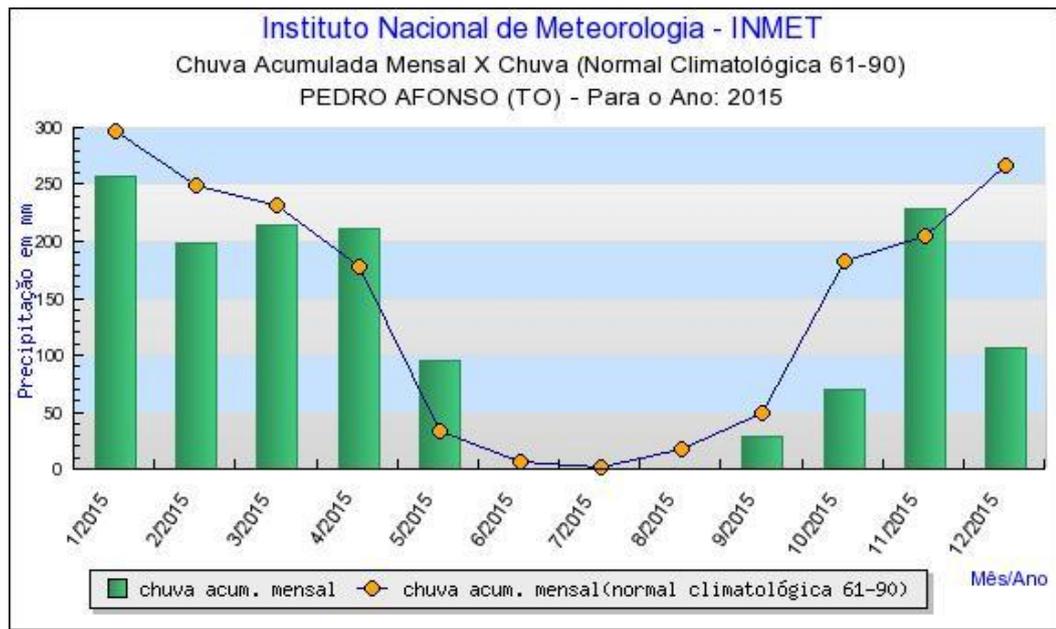
### 3. REGIME PLUVIOMÉTRICO DO ANO 2015/2016

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 A020), Araguaína (Código A021), Porto Nacional (83064), Taguatinga (Código 83235), Palmas (Código A009), Campos Lindos (Código A043), Formoso do Araguaia (Código A039), Araguaçu (Código A054), Dianópolis (Código A038), Araguatins (Código A044) e Santa Rosa do Tocantins (Código A052).

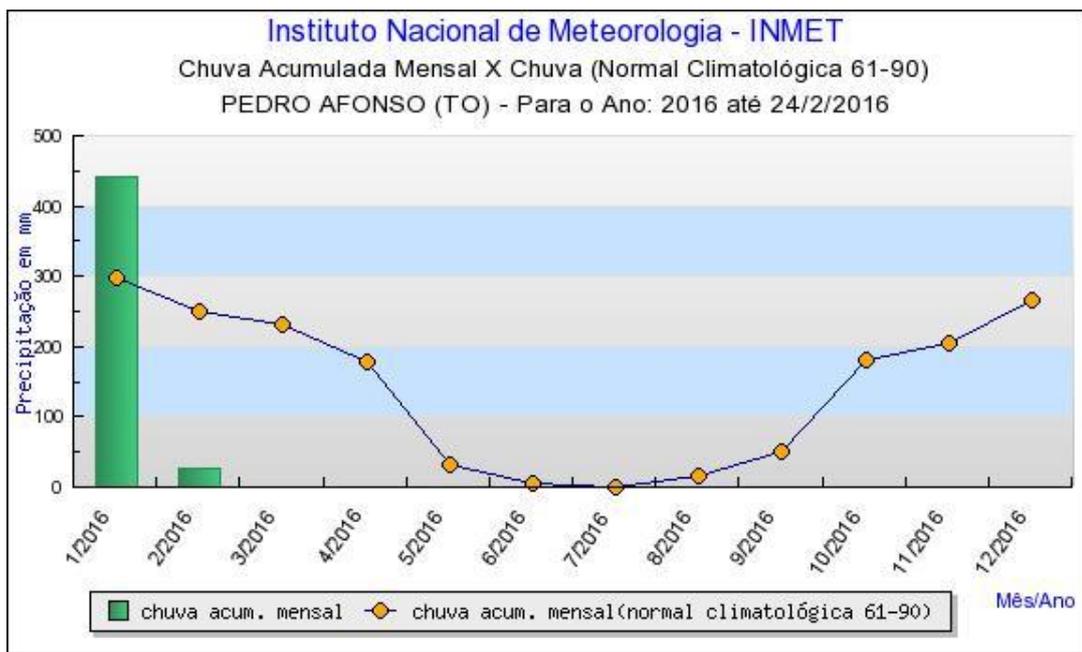
Podemos observar nas Figuras de 2 a 6, que os totais pluviométricos durante o período que compreende os meses de outubro de 2015 a janeiro de 2016, se apresentaram abaixo da normal climatológica na maioria das estações consultadas, principalmente nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2015, com exceção do município de Pedro Afonso (TO). 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, onde para as regiões norte e nordeste espera-se 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 desta época do ano, caracterizados 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 e em decorrência da atuação do fenômeno El Niño, no mês de fevereiro ocorreram duas situações de bloqueio atmosférico, devido à presença de uma forte massa de ar quente e seca, que inibiu a entrada de umidade na região mais central do Estado, o que culminou em cenários de veranicos. Esses fenômenos intensificaram os déficits observados desde o início do período chuvoso até o presente momento, como pode ser observado nas Figuras de 7 a 16.

De forma geral, os acumulados de chuvas referentes ao mês de fevereiro não superaram nem mesmo os 30% do esperado para o mês. No município de Palmas, o acumulado não superou os 3% do que deveria ter chovido.

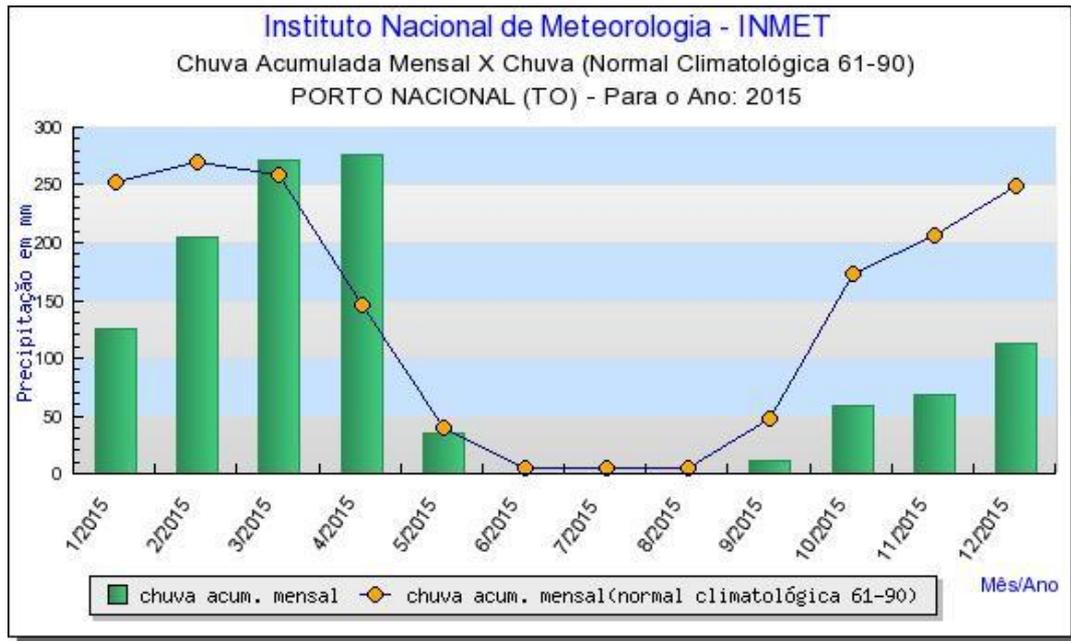


a)

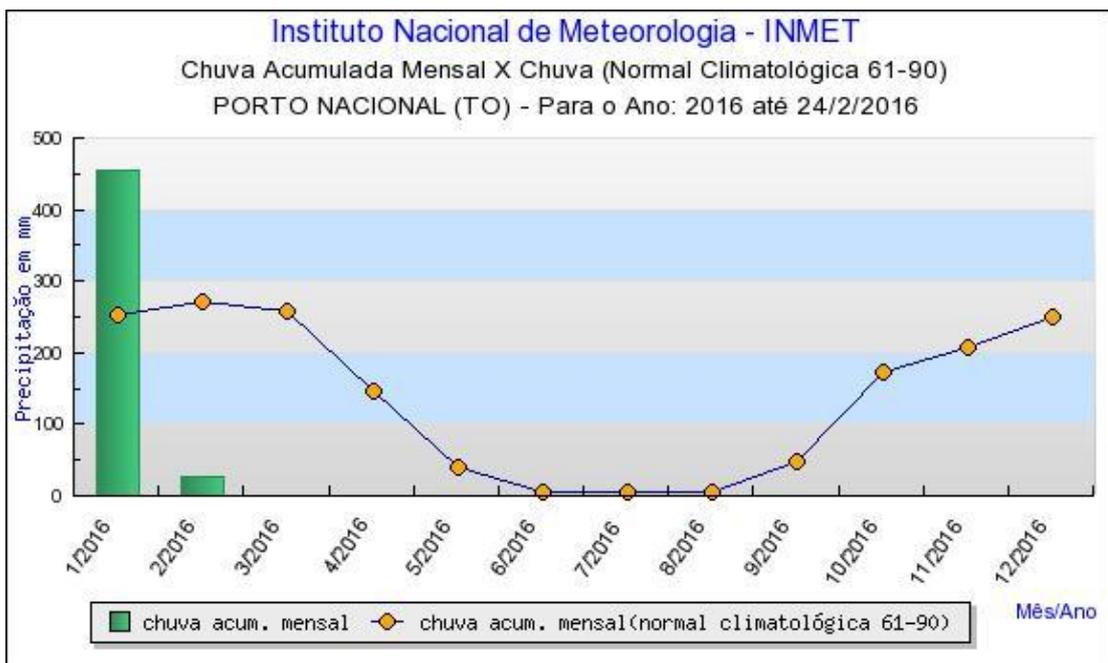


b)

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

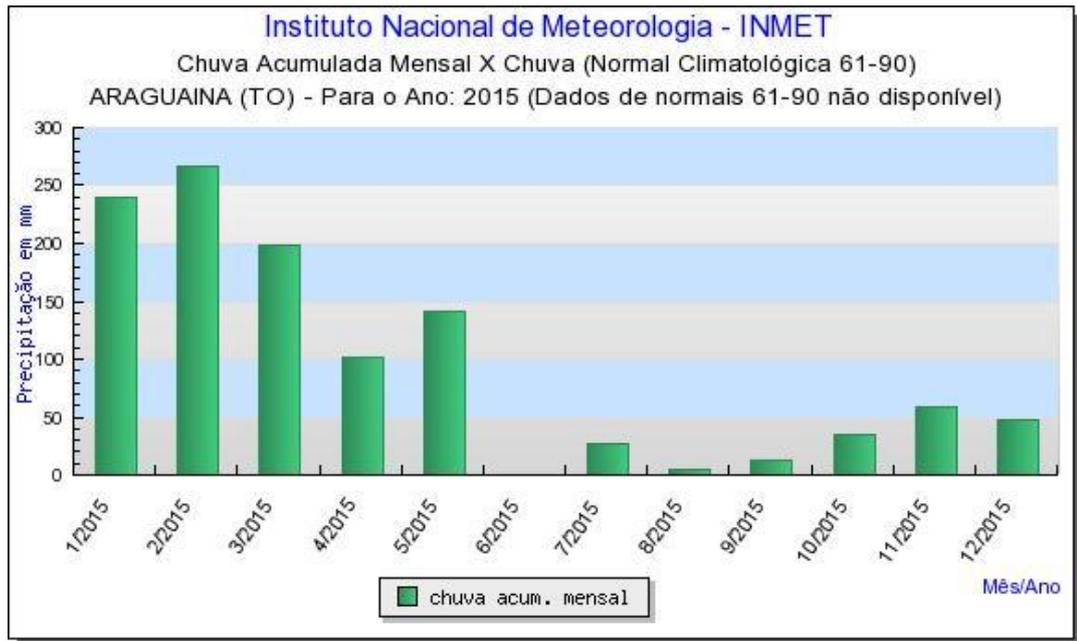


a)

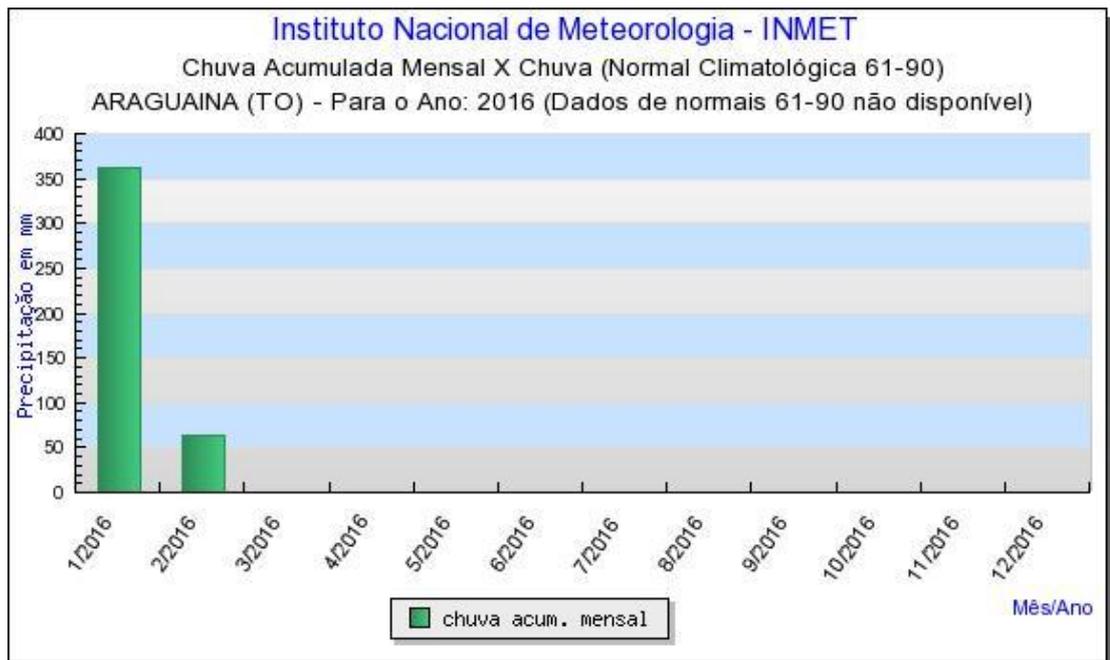


b)

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

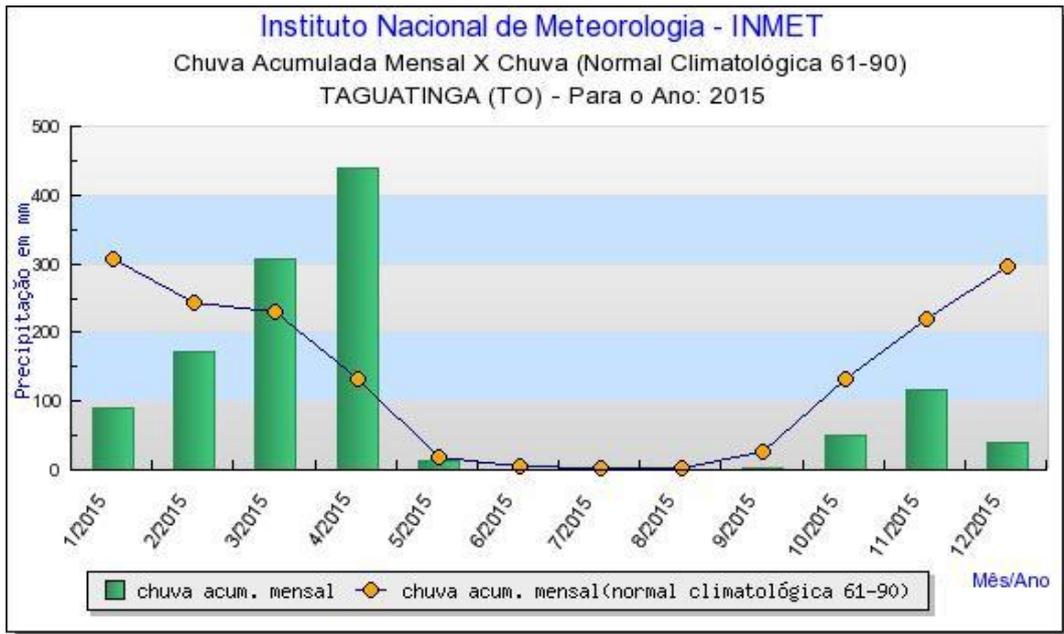


a)

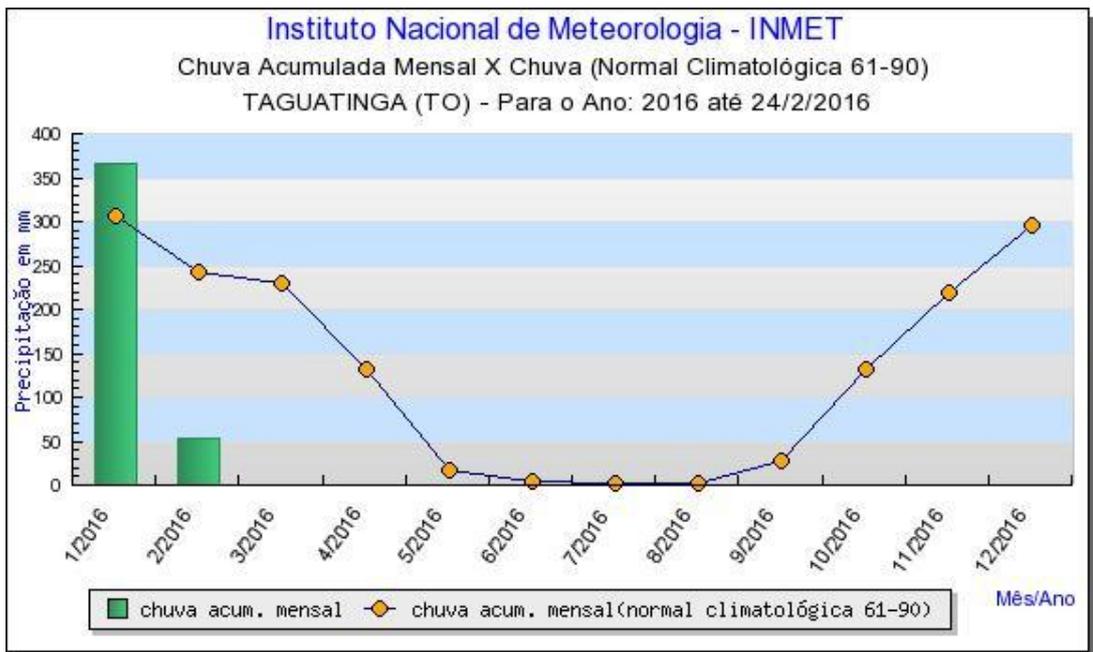


b)

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

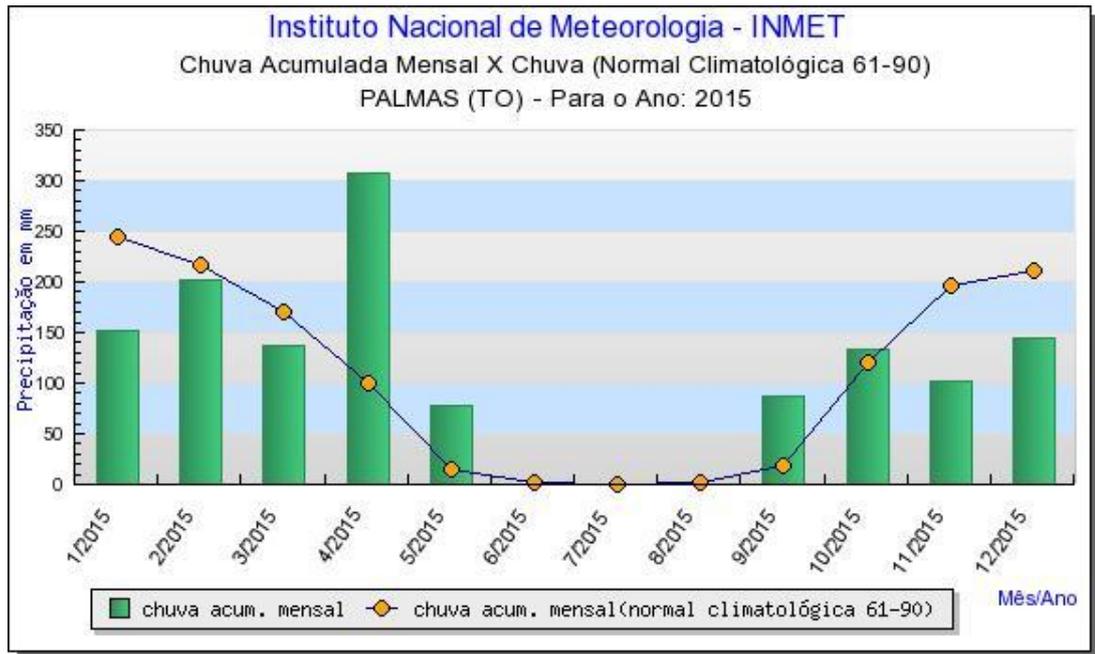


a)

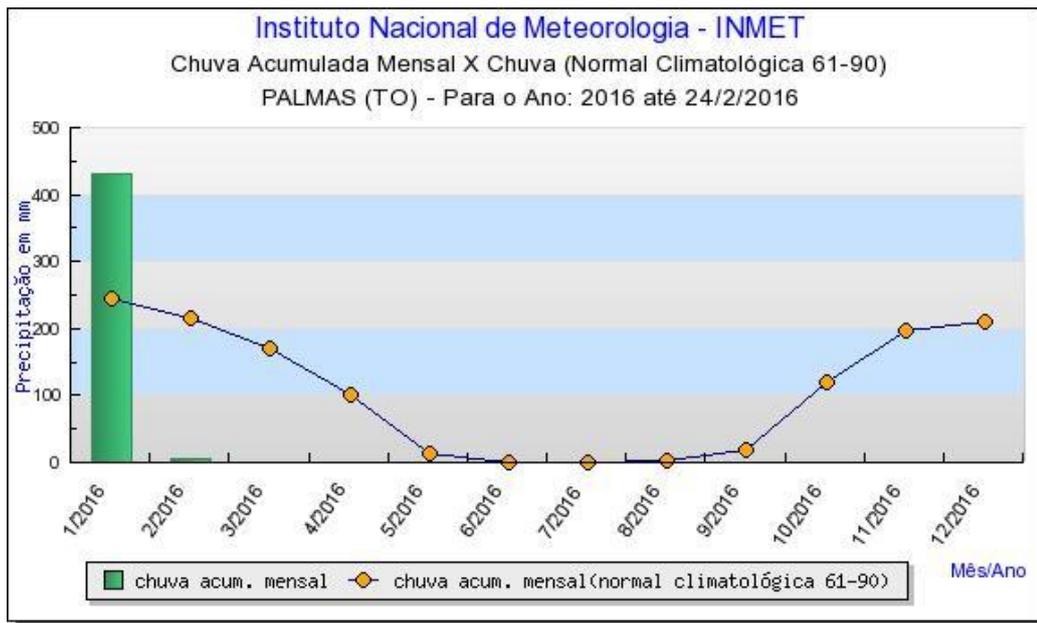


b)

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

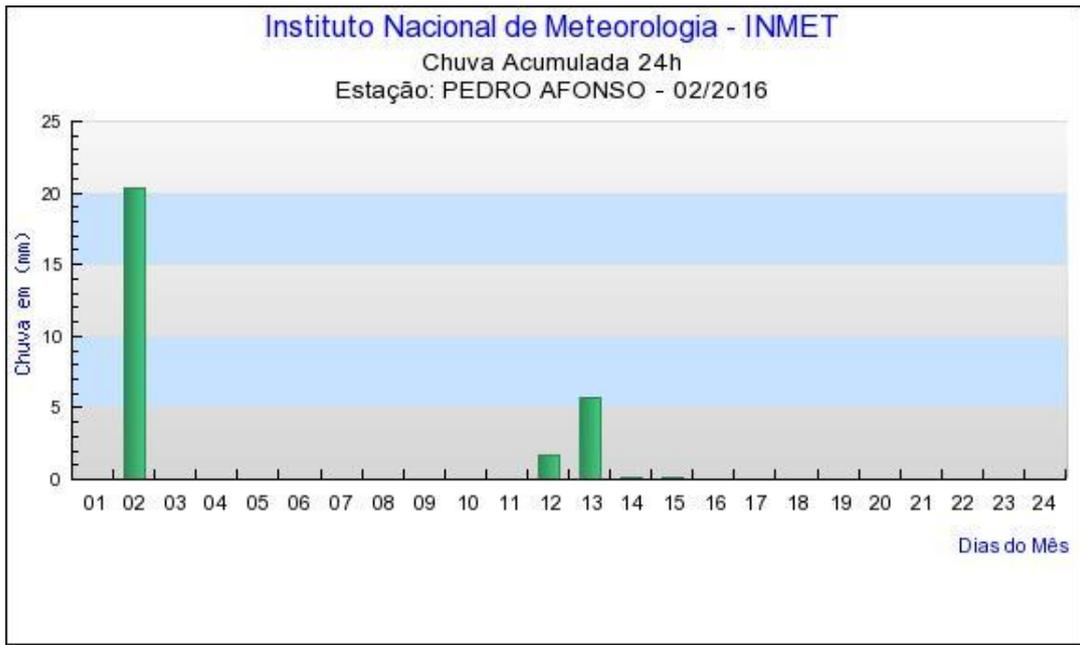


Figura 6 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Pedro Afonso/TO, Fonte: INMET

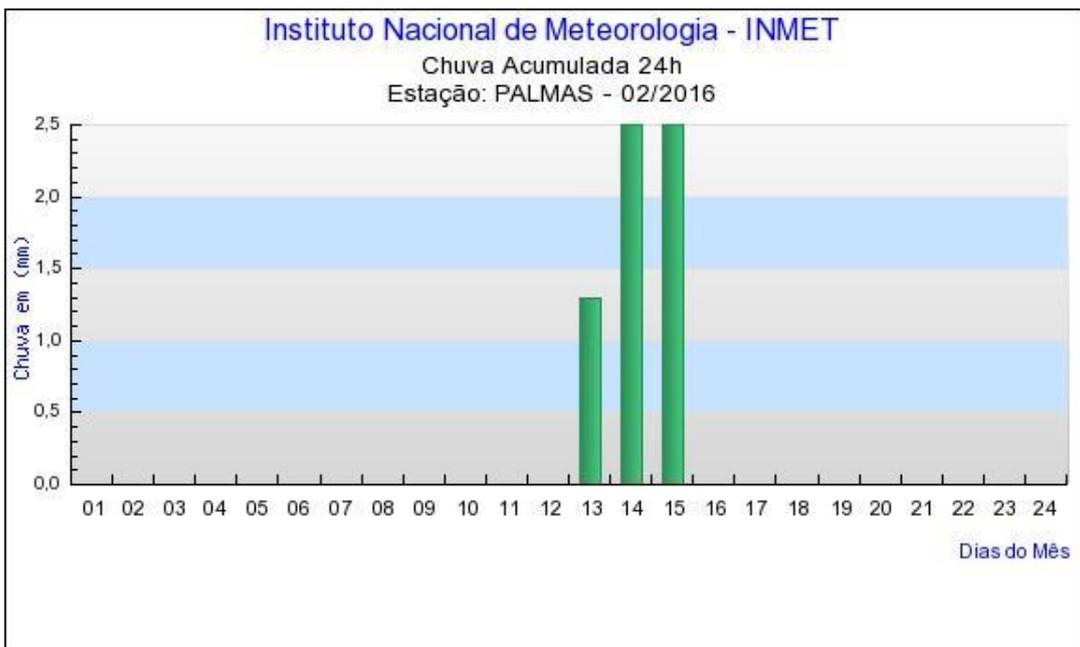


Figura 7 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Palmas/TO, Fonte: INMET

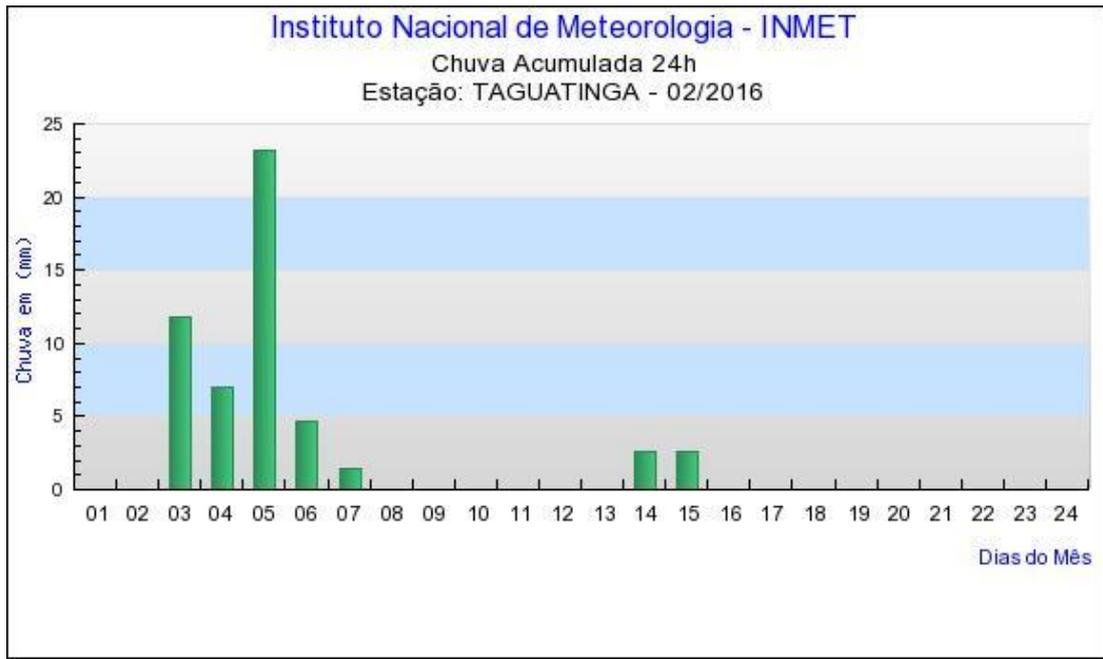


Figura 8 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Taguatinga/TO, Fonte: INMET

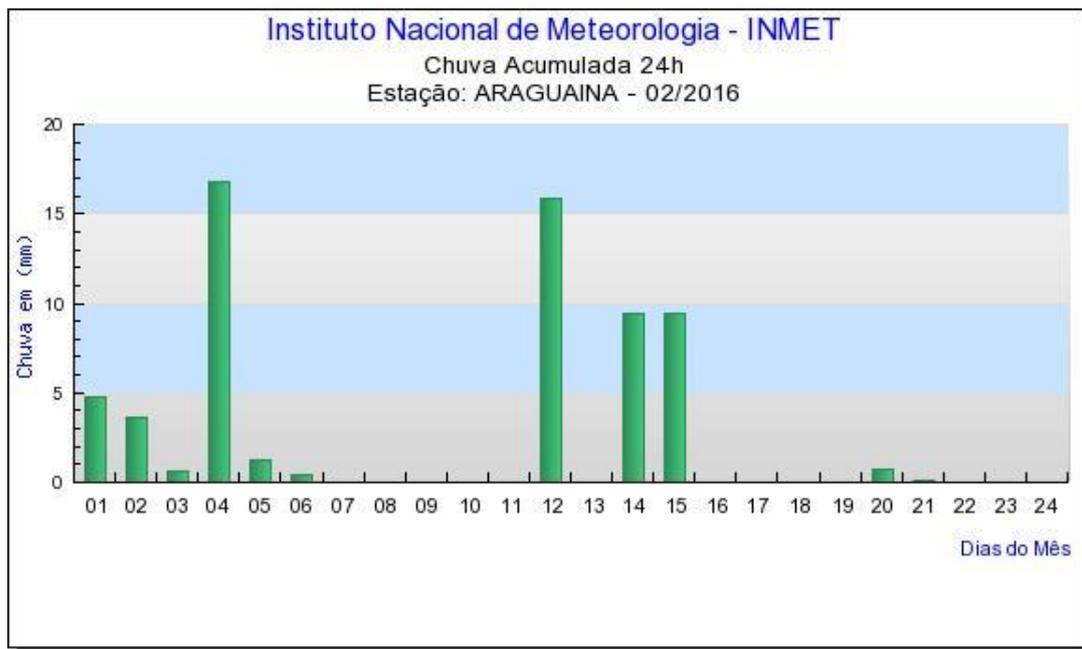


Figura 9 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Araguaína/TO, Fonte: INMET

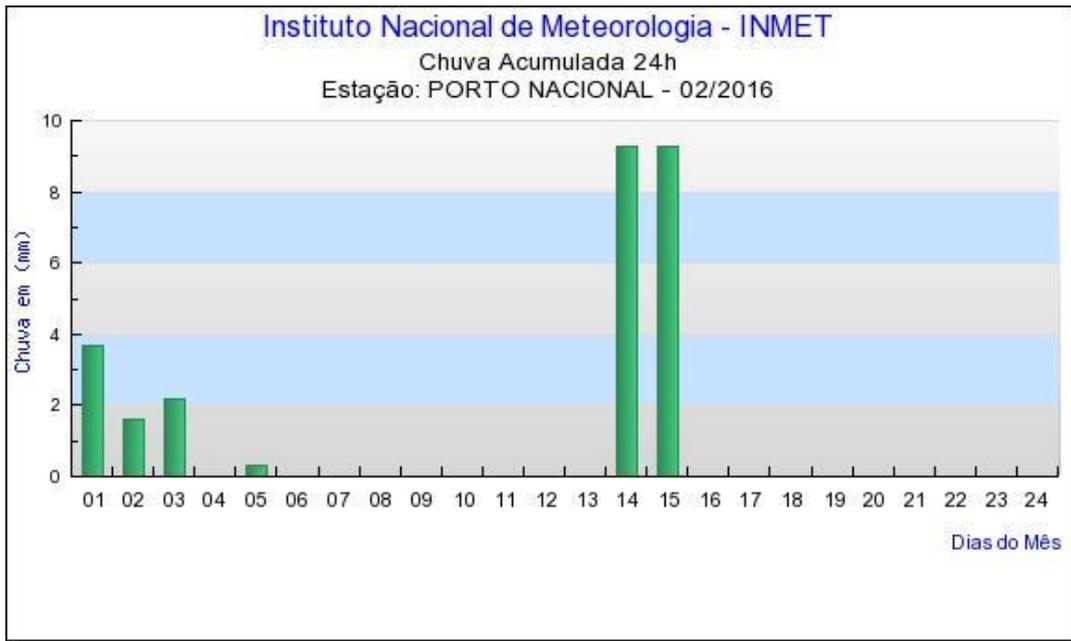


Figura 10 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Porto Nacional/TO, Fonte: INMET

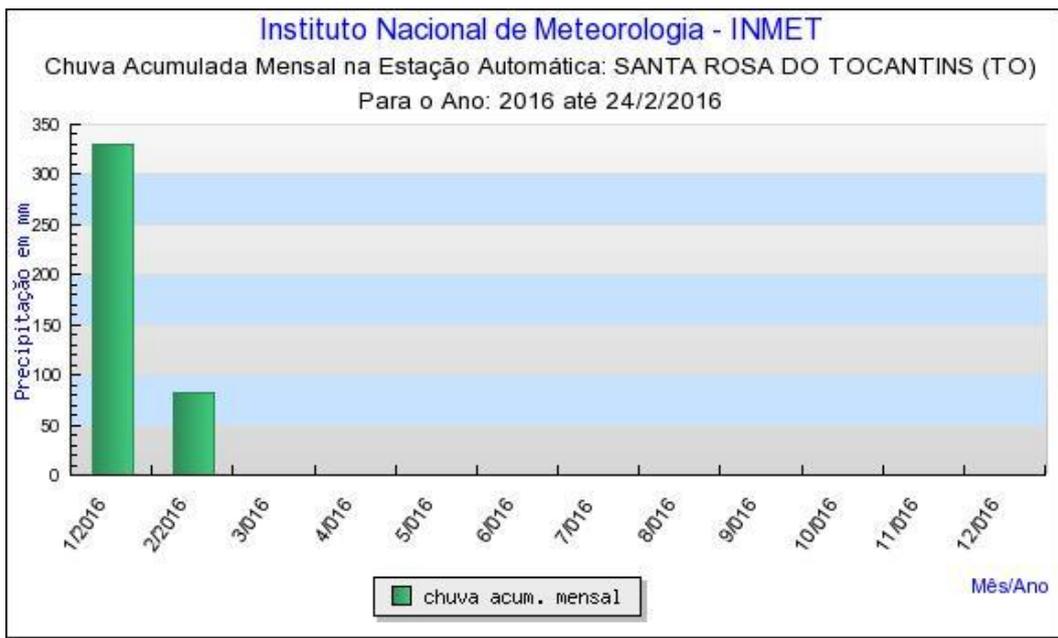


Figura 11 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Santa Rosa do Tocantins/TO, Fonte: INMET

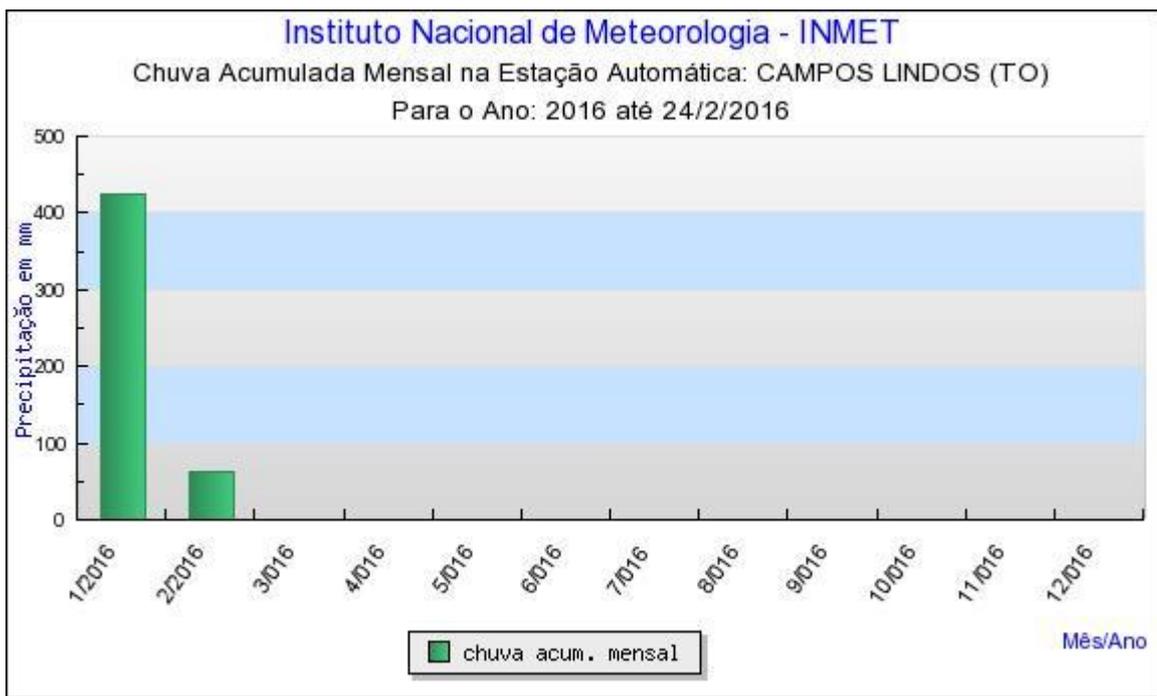


Figura 11 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Campos Lindos/TO, Fonte: INMET

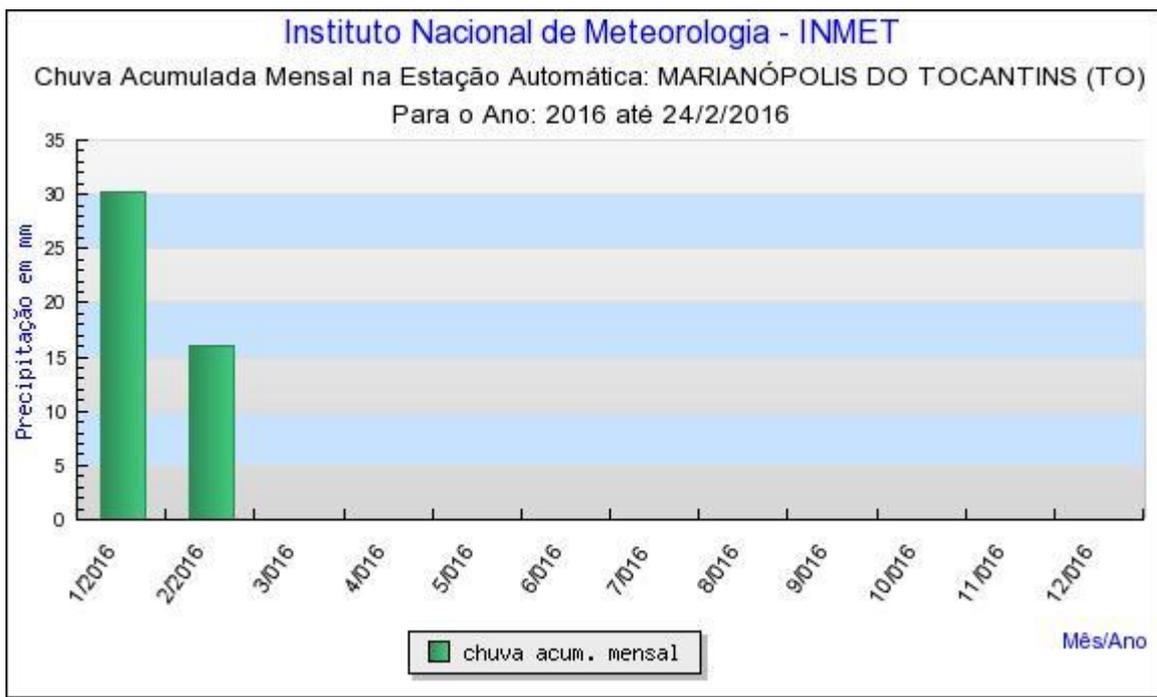


Figura 12 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Marianópolis/TO, Fonte: INMET

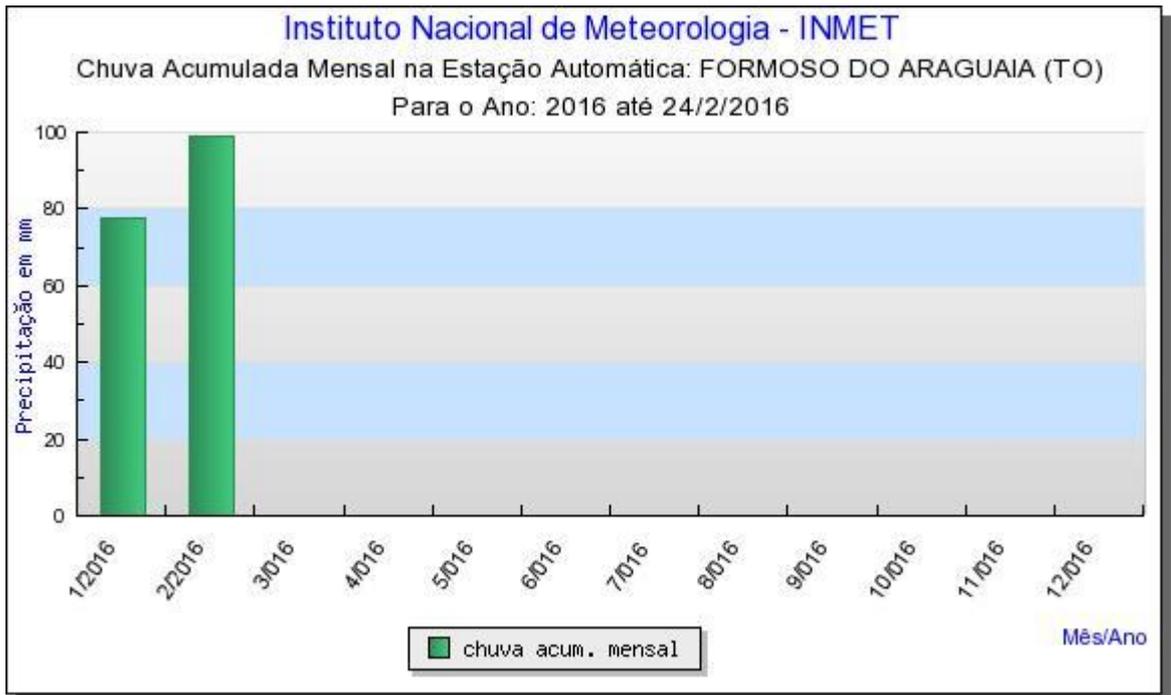


Figura 13 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Formoso do Araguaia/TO, Fonte: INMET

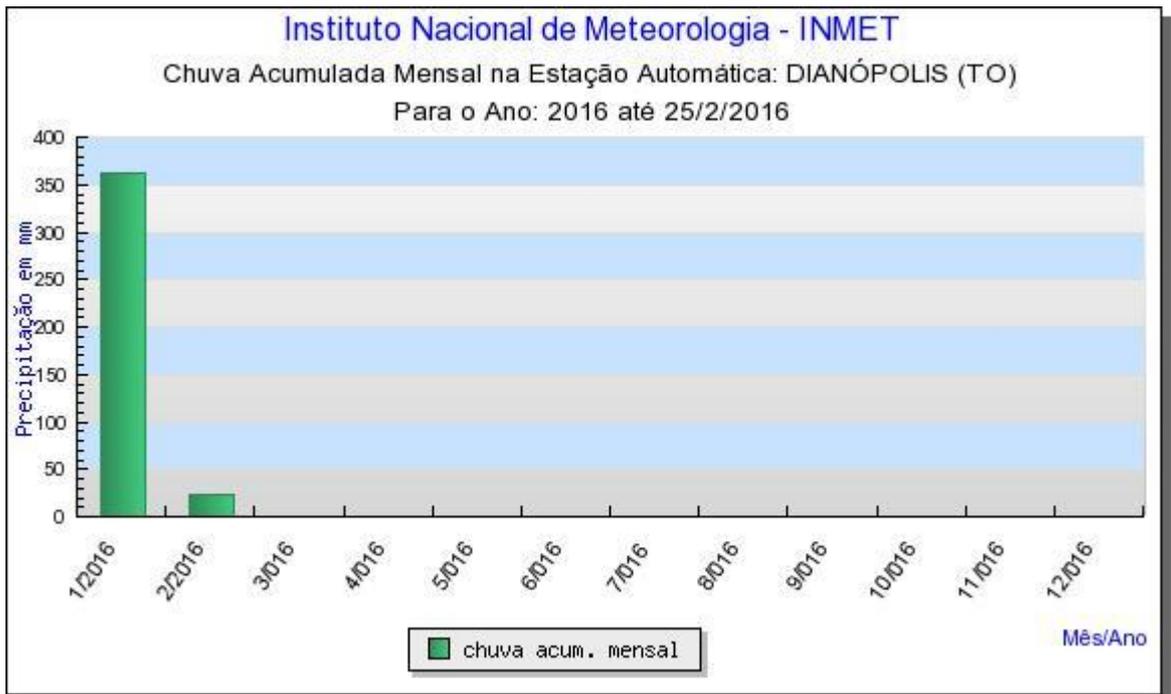


Figura 14 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Dianópolis/TO, Fonte: INMET

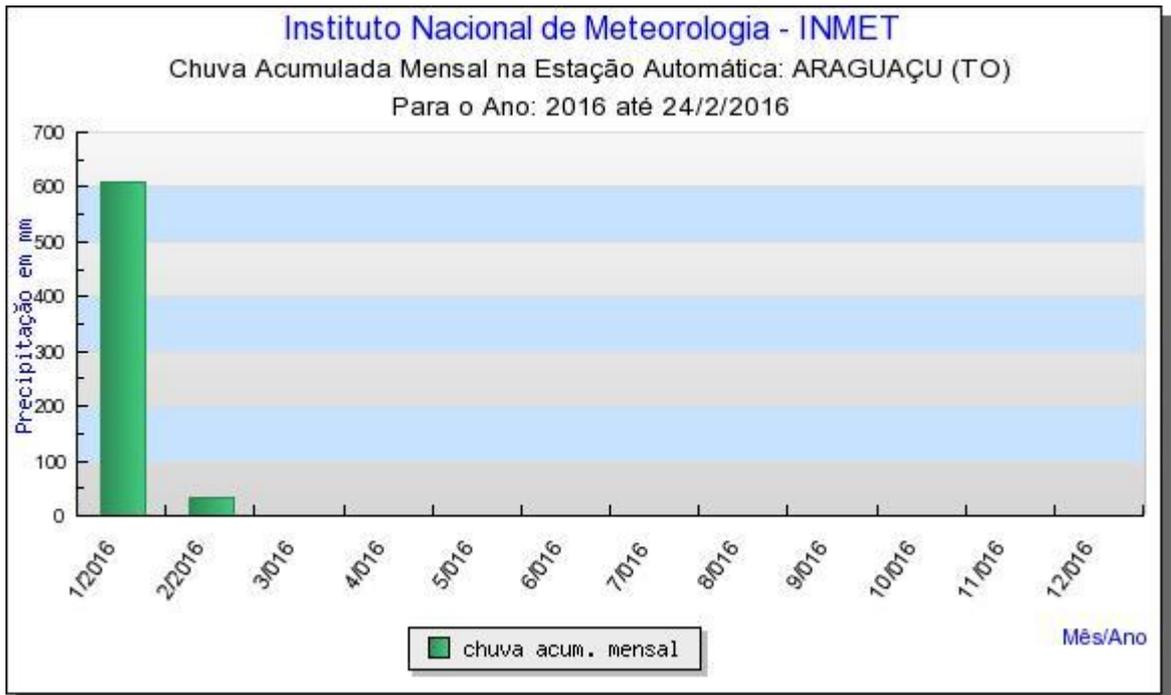


Figura 15 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Araguaçu/TO, Fonte: INMET

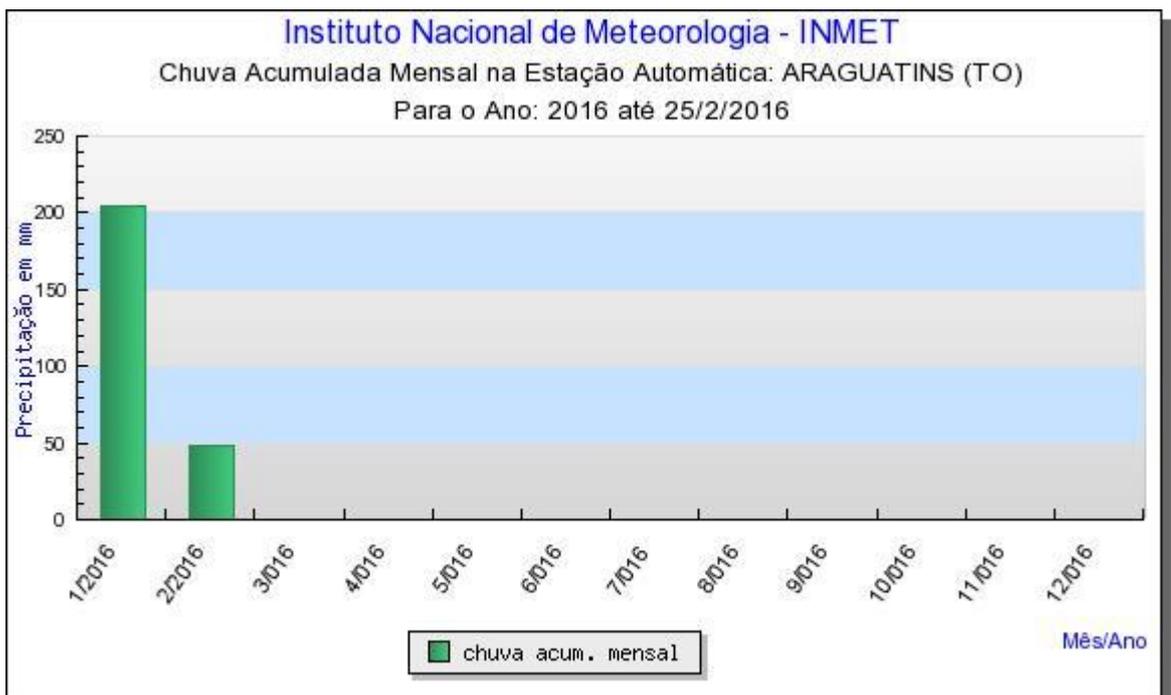


Figura 16 - Chuva acumulada no mês de fevereiro de 2016 para o município de Araguaçu/TO, Fonte: INMET

Na Figura 17, podemos observar de forma abrangente, a variação espacial dos desvios dos acumulados de chuvas referente aos meses: a) outubro de 2015; b) novembro de 2015; c) dezembro de 2015 e d) janeiro de 2016

Corroborando sobre os aspectos hidrológicos, a Figuras 17 apresenta a bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia com seus totais acumulados e sua anomalia registrada para os meses de outubro de 2015 até a presente data (fevereiro de 2016), onde mostra que os déficits acumulados já ultrapassam os 250 mm.

Na Figura 18, podemos observar que a disponibilidade de água no solo já pode ser considerada preocupante, haja vista a ausência de eventos de chuvas e do longo período de estiagem da região.

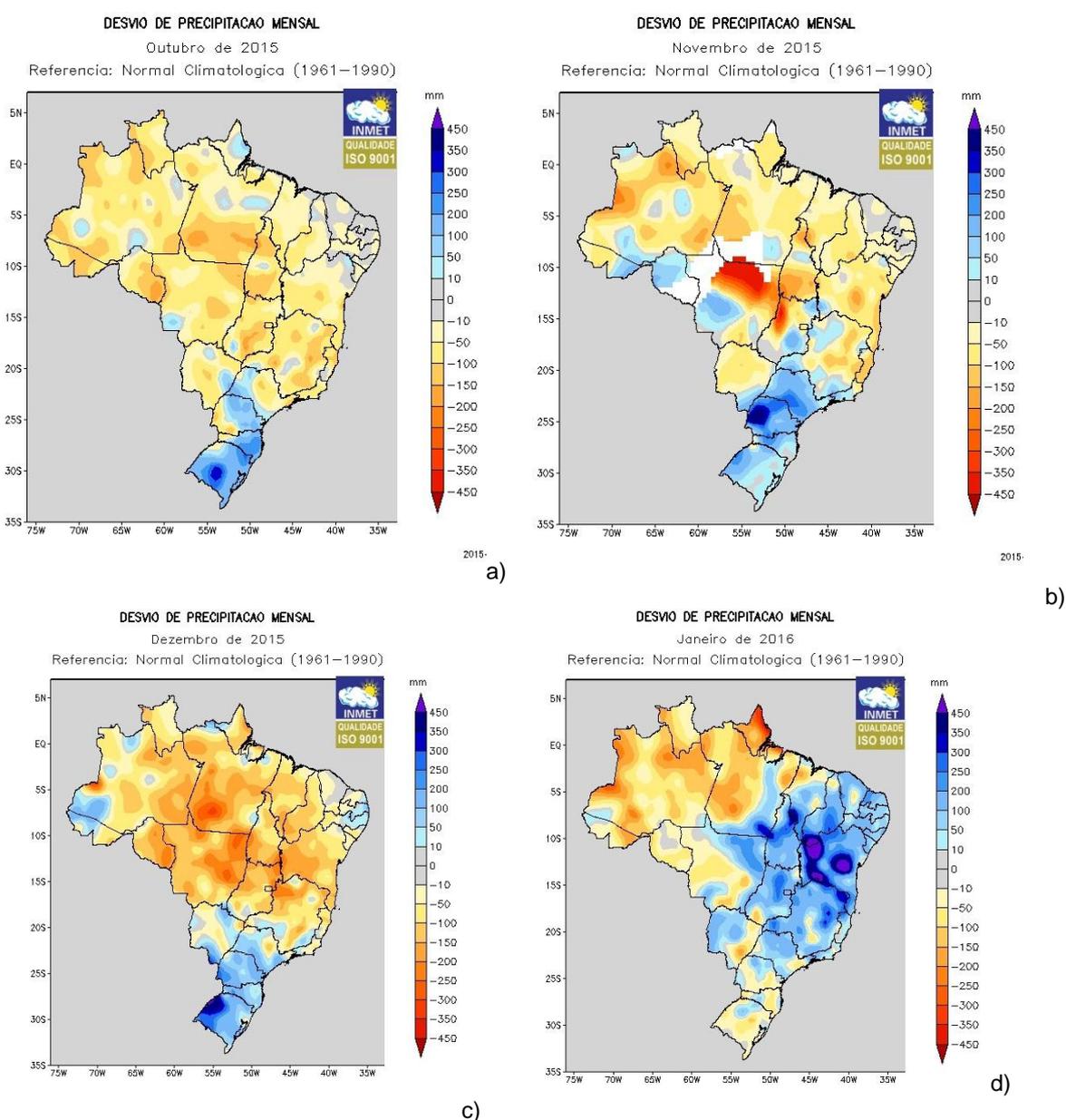
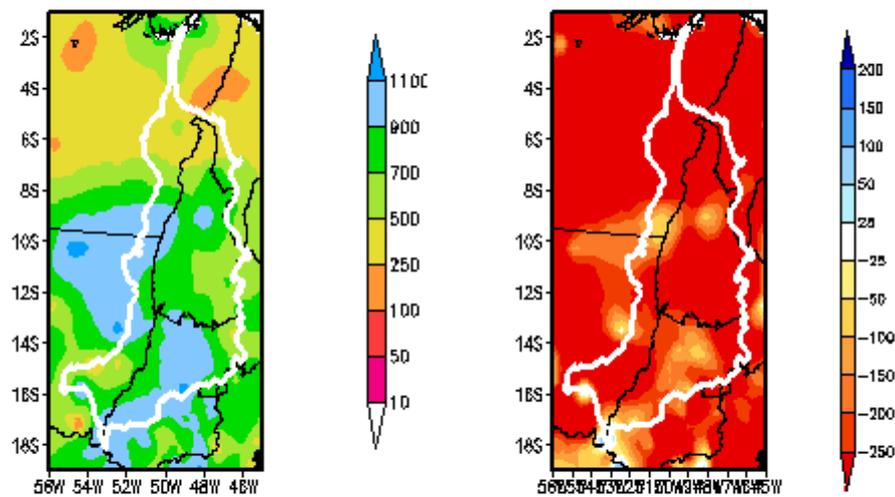


Figura 17 - Variação espacial do desvio da precipitação mensal referente aos meses: a) outubro de 2015; b) novembro de 2015; c) dezembro de 2015 e; d) janeiro de 2016. Fonte: INMET

01/10/2015 a 23/02/2016  
Precipitacao Acumulada (mm)    Anomalia de Precipitacao (mm)



Fonte de dados: CMCO/NPE-INMET-FUNCEME-LMRS/PB-EMPARN/RN-DMRH/PE  
SRHBA/BA-CEPES/SE-SEAO/ES-NMRH/AL,SINOE-CEMIO/MG-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC

Figura 17 – Precipitação acumulada e anomalia para bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia referente ao mês de setembro de 2015. Fonte: CPTEC/INPE

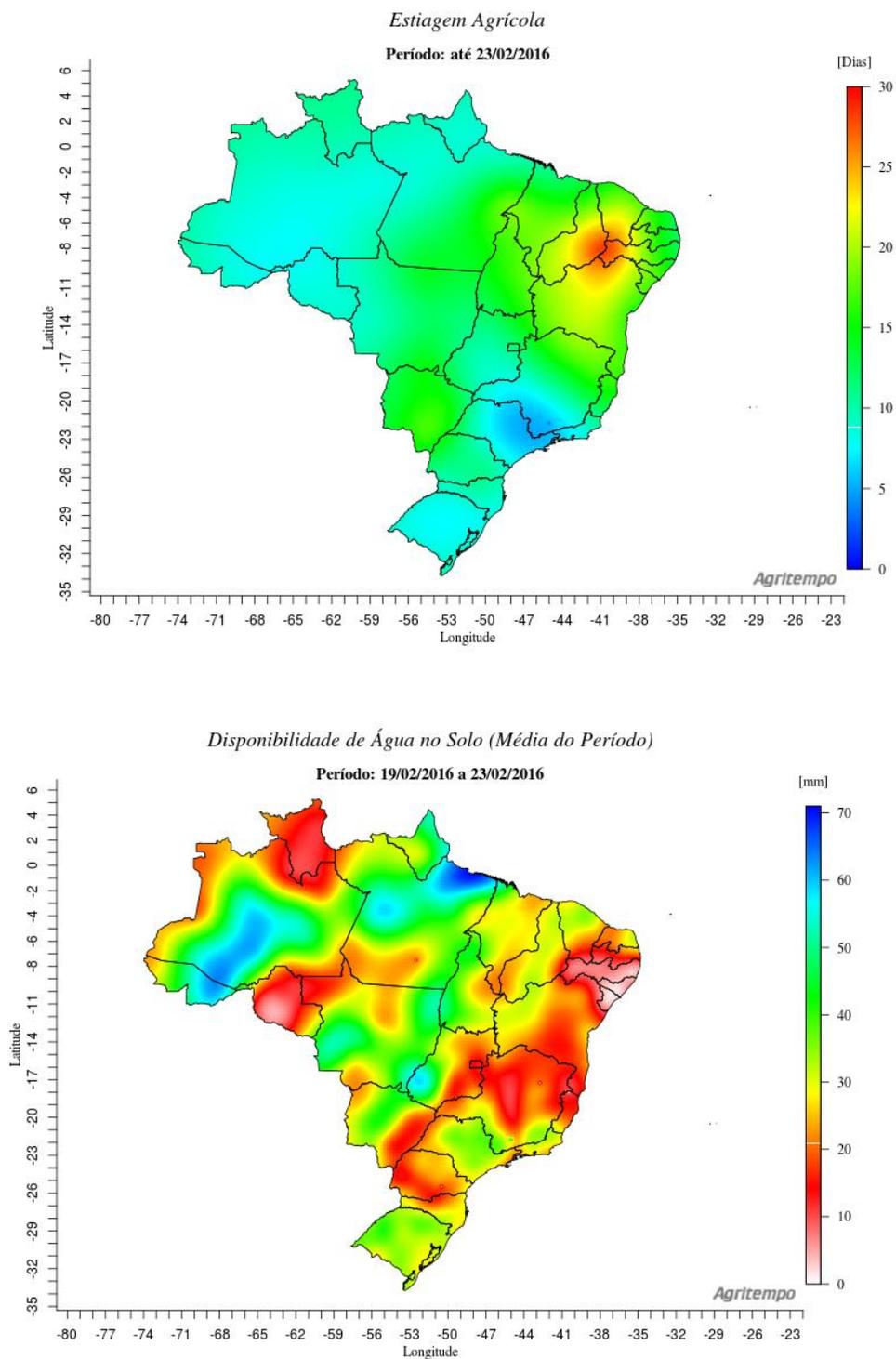


Figura 18 – Estiagem Agrícola a) Disponibilidade de água no solo, b) média para o período. Fonte: AGRITEMPO

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

A tendência climática de precipitação para o trimestre FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL - (FMA) de 2016 é apresentada na Figura 19, onde especificamente o estado do Tocantins apresenta nas regiões do centro norte, uma tendência para probabilidade abaixo da normal climatológica, enquanto nas regiões do centro-sul, há uma probabilidade de igual peso, ou seja: para que as chuvas ocorram acima da normal, dentro da normal e abaixo da normal, gerando incertezas em relação ao início do período chuvoso e dos seus acumulados.

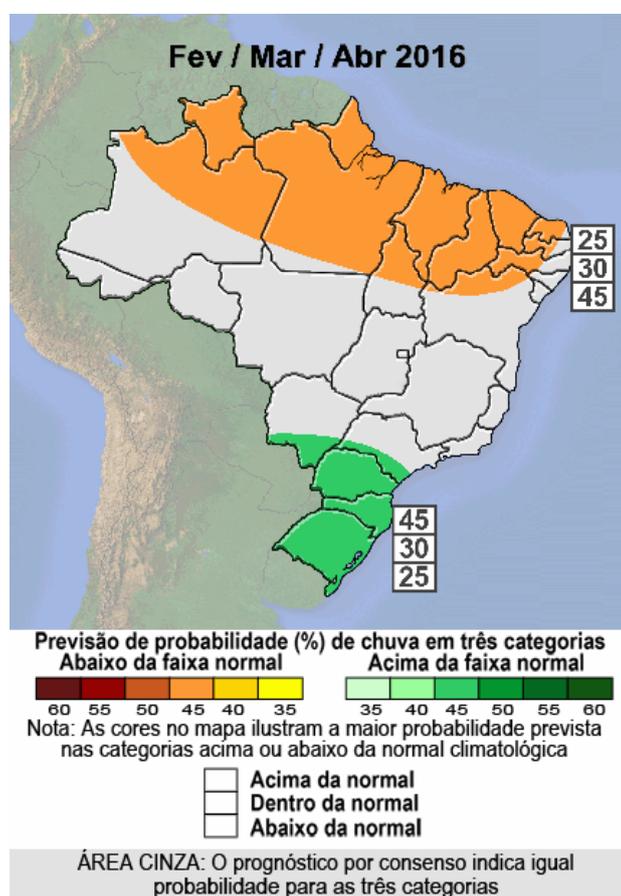


Figura 19 – Previsão probabilística da precipitação de consenso do CPTEC INPE referente ao trimestre Setembro, Outubro e Novembro - (SON) de 2015. Fonte: [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br).

Com o objetivo de ampliar as análises, foram utilizadas as saídas do software estatístico Climate Predictability Tool (CPT), desenvolvido pelo International Research Institute for Climate and Society (IRI). Na Figura 20, o modelo aponta para que as

probabilidades de ocorrências de chuvas para o trimestre seja abaixo da média histórica, o que poderia configurar um colapso hídrico na região em questão.

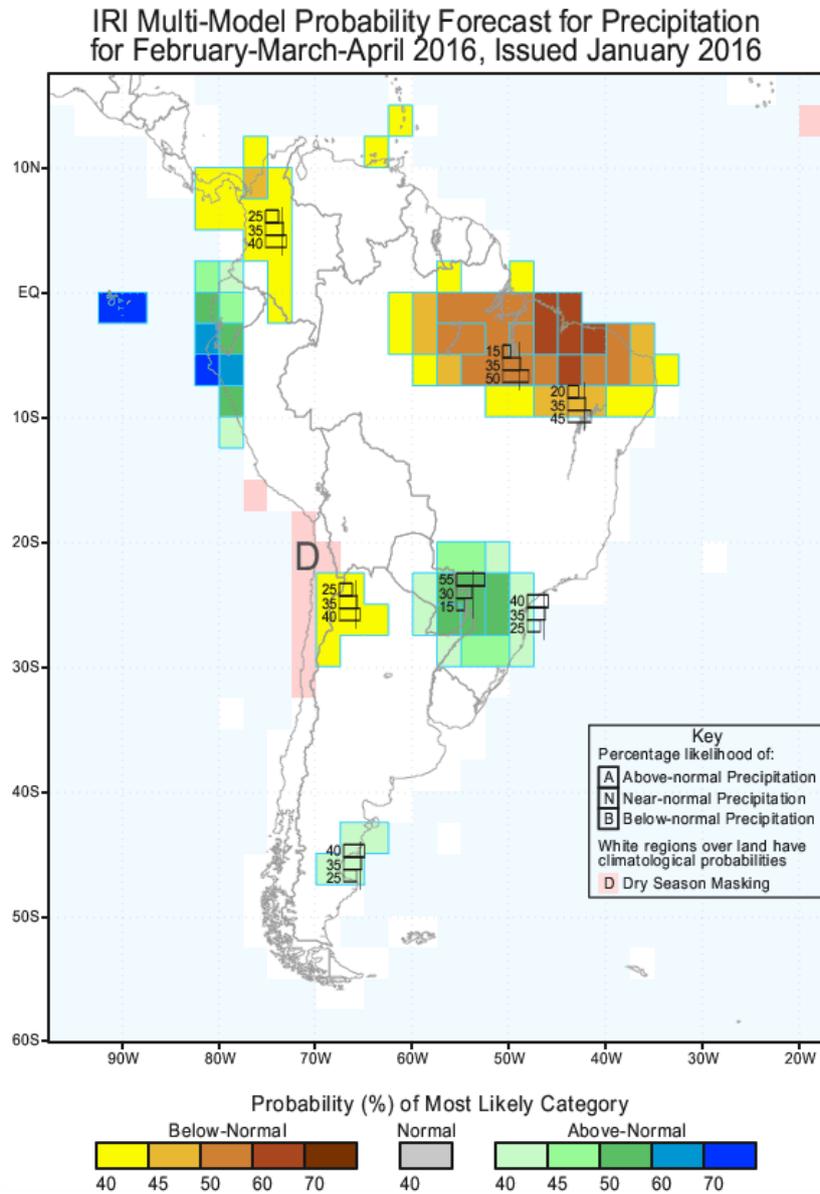


Figura 20 – Previsão probabilística (em tercis) multi-modelos do International Research Institute for Climate and Society (IRI) dos acumulados de chuva para o trimestre Setembro, Outubro e Novembro - (SON) de 2015. Fonte: IRI

Na Figura 21 e Tabela 1, são apresentadas as previsões probabilísticas trimestrais para ocorrência dos fenômenos El Niño, La Niña e não ocorrência dos fenômenos, onde podemos inferir que o atual fenômeno El Niño, poderá enfraquecer a partir de meados do mês de maio/junho, propiciando que a atmosfera volte a estabelecer os padrões normais, ou até mesmo, o surgimento da configuração do fenômeno La Niña.

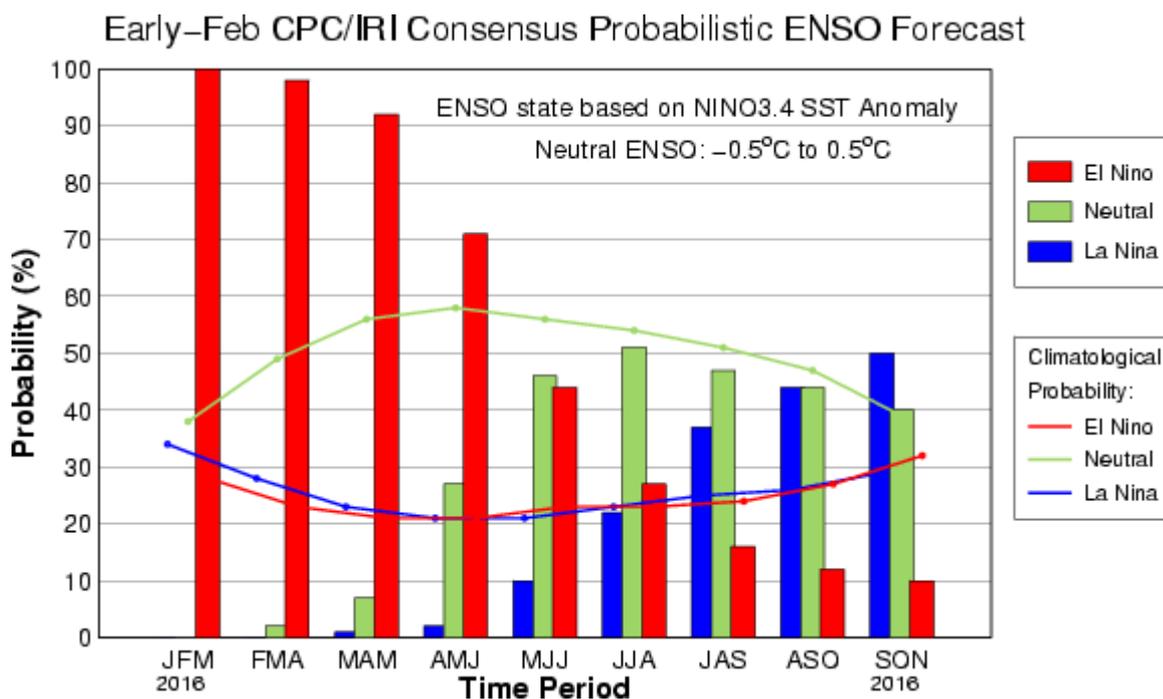


Figura 21 – Previsão probabilística trimestral do International Research Institute for Climate and Society (IRI) para ocorrência dos fenômenos El Niño, La Niña e não ocorrência dos fenômenos. Fonte: IRI

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

Season	La Niña	Neutral	El Niño
JFM 2016	~0%	~0%	100%
FMA 2016	~0%	2%	98%
MAM 2016	1%	7%	92%
AMJ 2016	2%	27%	71%
MJJ 2016	10%	46%	44%
JJA 2016	22%	51%	27%
JAS 2016	37%	47%	16%
ASO 2016	44%	44%	12%
SON 2016	50%	40%	10%

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

## 5. CONCLUSÃO

Podemos concluir que:

- De forma geral, que o período chuvoso 2015/2016 vem apresentando muitas variações nas localidades estudadas, pela sua irregularidade e distribuição espacial, com valores acumulados abaixo do esperado para o período;
- Que o período chuvoso 2015/2016 manteve as condições de déficits consideráveis em todas as regiões do estado do Tocantins;
- Que há um comprometimento do ponto de vista hidrológico para região, quando considerado o longo período de ausência de chuvas pela sua má distribuição;
- Há indícios de que os meses de março e abril também sejam comprometidos pela redução significativa das chuvas, agravando os déficits já existentes em todas as regiões do Estado.

Palmas, 25 de fevereiro de 2016



José Luiz Cabral da Silva Júnior

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