

São José dos Campos, 10 de agosto de 2016

## **Panorama hídrico no estado do Acre: diagnóstico, perspectivas e impactos potenciais relacionados à situação de seca.**

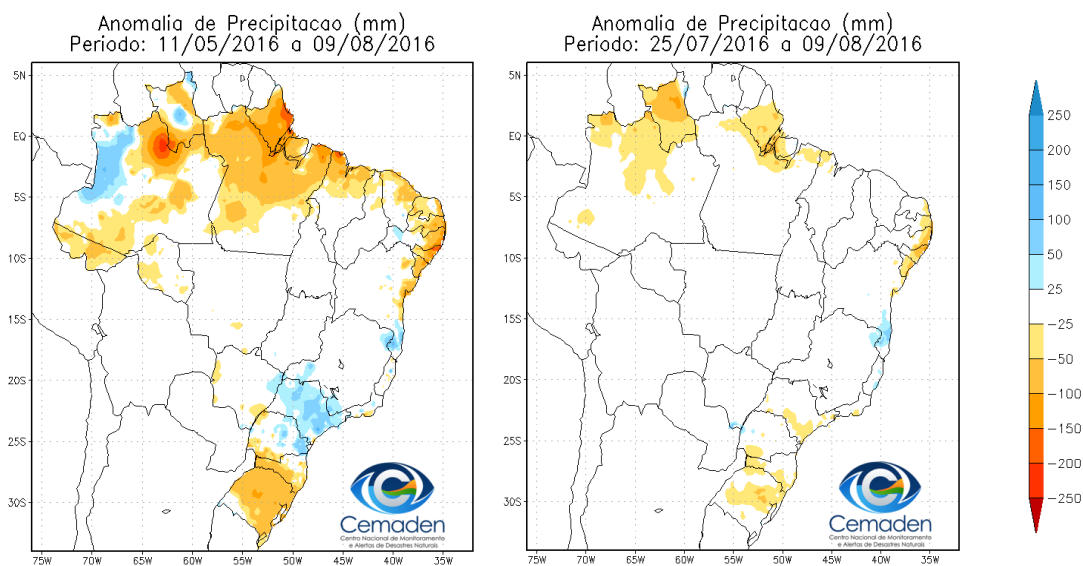
### *Sumário Executivo*

*O quadro hídrico atual no estado do Acre é de déficit de precipitação e de baixos níveis hidrométricos dos principais rios da região. As chuvas têm sido deficientes desde meados de março de 2016 e, climatologicamente, o trimestre Junho-Agosto configura o período mais seco do ano, com precipitações mais substanciais somente a partir do mês de setembro. Portanto, não há expectativa de recuperação do quadro hídrico até o mês de setembro, embora possam ocorrer chuvas ocasionais, provocadas principalmente por passagens de sistemas frontais. Os baixos níveis hidrométricos atuais correspondem a um período de retorno de 28 anos (baseado em 43 anos válidos), mas em termos de vazões, a um período de retorno de 8 anos (em 39 anos válidos). Também se observa condição de seca vegetativa por estresse térmico na maior parte dos municípios localizados a oeste do Acre, assim como um número de detecções de focos de calor maior que o máximo já registrado entre 1998 e 2016. As previsões até o dia 21 de julho não indicam condições para chuvas significativas no Estado. O trimestre Julho-Agosto-Setembro(JAS) deve marcar a transição para um episódio de “La Niña”, provavelmente com fraca intensidade. Contudo, a previsão climática sazonal para o trimestre ASO/2016, elaborada pelo MCTIC, apresenta elevada incerteza. Sem previsão de melhoria, persiste o estado de alerta de baixa disponibilidade hídrica e consequentes impactos sócio-ambientais, como problemas de abastecimento de água para consumo, redução da produtividade agrícola ou pastoril, dificuldade de transporte através de hidrovias e proliferação de incêndios florestais, entre outros.*

## 1. Diagnóstico da situação hidrometeorológica

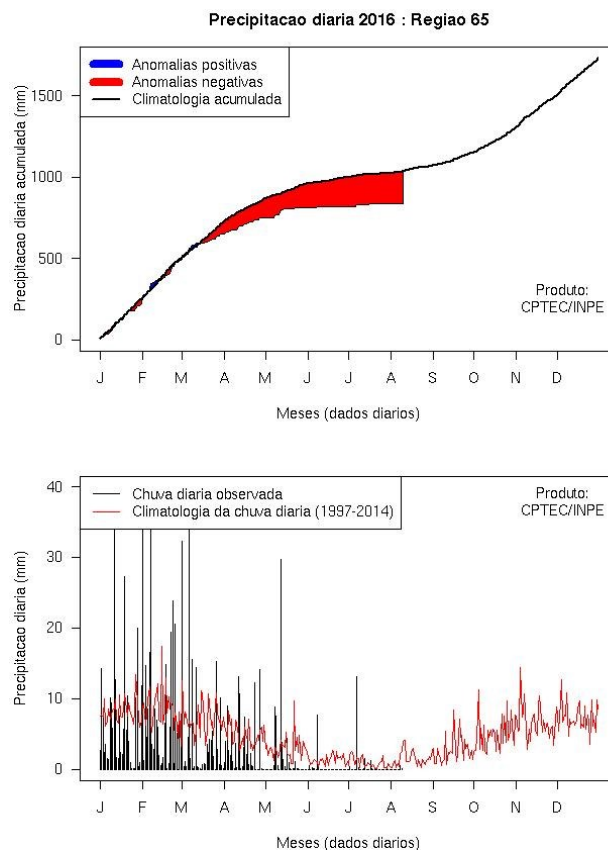
### 1.1 Precipitação

A precipitação registrada nos últimos 90 dias mostra um quadro de déficit hídrico, com anomalias negativas de entre 50 e 250 mm em praticamente todo o estado do Acre e na maior parte da Amazônia, com alguns locais atingindo até 400 mm de déficit pluviométrico. Este déficit vem se acumulando desde meados de março/2016 (Fig. 2). A chuva acumulada deste o último boletim (Fig. 1, à direita; Fig. 2, painel inferior) mostra que tem chovido pouco nos últimos 15 dias, reforçando portanto o quadro crítico em relação à precipitação.

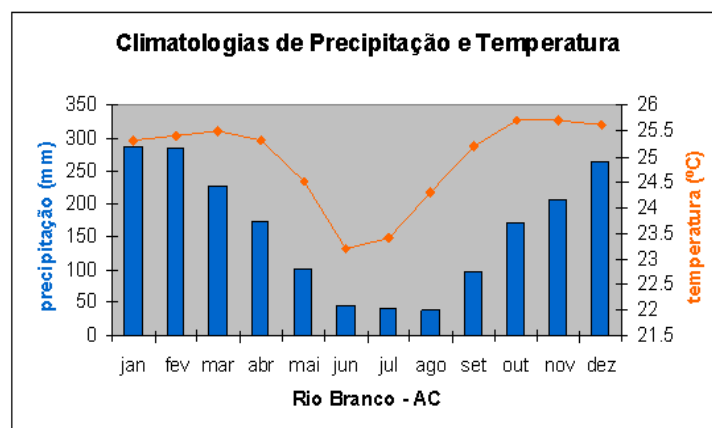


**Figura 1.** Esq. Anomalia de precipitação média nos últimos 90 dias. Dir. Anomalia de precipitação média nos últimos 15 dias. Atualizada em: 09-Agosto-2016.

O trimestre mais seco, de acordo com informações da estação pluviométrica de Rio Branco do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é o compreendido entre os meses de Junho e Agosto (Fig. 3). Em outras palavras, **após três meses de chuva anormalmente deficitária, climatologicamente a estação chuvosa só começa a partir mês de setembro.** No entanto, mesmo em época considerada seca, o volume de chuva normal neste período é em torno de 150 mm.



**Figura 2.** Precipitação acumulada diariamente na região de Rio Branco. FONTE: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE/MCTIC). Atualizada em: 09-Agosto-2016.



**Figura 3.** Normal climatológica (1961-1990) de precipitação (barras) e temperatura (linhas) em Rio Branco-AC. Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia. Elaboração da figura: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE/MCTIC).

## 1.2 Situação hidrológica

As informações aqui relatadas são disponibilizadas por órgãos públicos, com destaque para a Agência Nacional de Águas (ANA), Serviço Hidrológico do Brasil (CPRM), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pela Defesa Civil de Acre, e aparecem na Tabela 1.

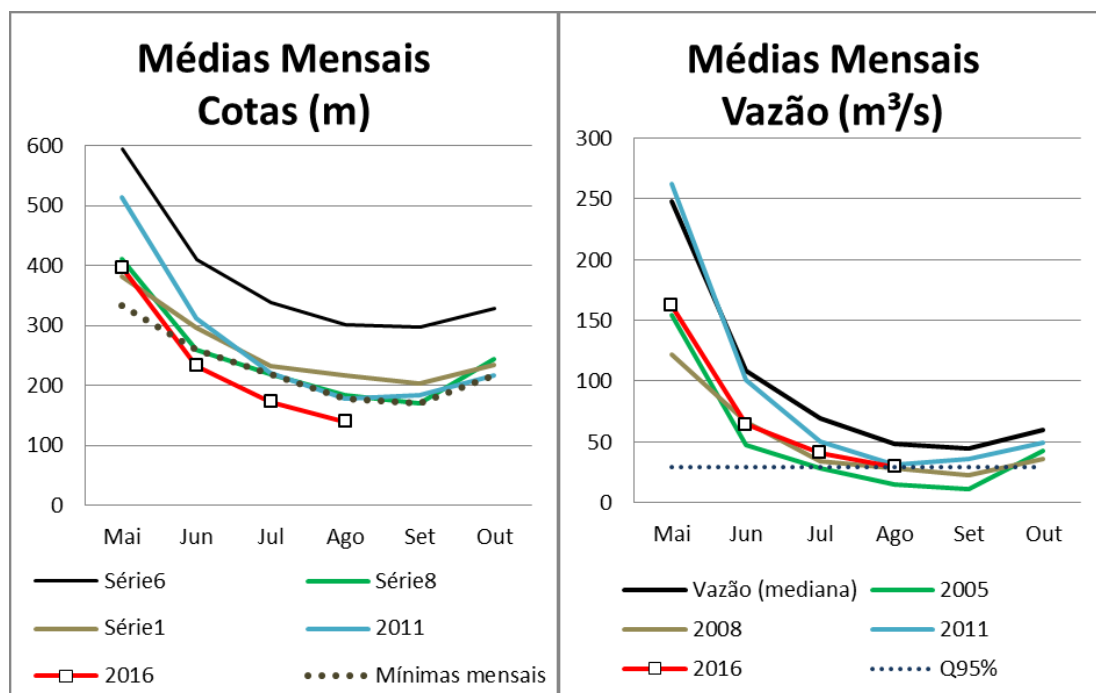
**Tabela 1.** Situação dos níveis hidrométricos dos principais rios da região (08/08/2016) informados pela Coordenação Estadual de Proteção e Defesa Civil do Acre

Local	Rio	Código (ANA)	Cota em 8/8/2016 (m)	Varição de nível, de 27/7 a 8/8/16 (cm)
RIO BRANCO	ACRE	13600002	1,35	-18
RIO BRANCO	RIOZINHO DO ROLA	13578000	0,78	-3
XAPURI	ACRE	<b>13551000</b>	1,73	-7
ASSIS BRASIL	ACRE	13450000	2,81	-1
BRASILEIA	ACRE	13460000	1,07	-13

Em 08/08/2016, o Rio Acre em Rio Branco (código 13600002) apresentou **cota hidrométrica de 1,35m, o que corresponde a 1,75m abaixo do nível hidrométrico médio histórico para o mês de agosto (3,10m)** (série histórica de níveis observados entre o ano 1971 e ano 2015). **Após a última Nota Técnica, a cota observada no Rio Acre em Rio Branco diminuiu 18 cm, correspondendo a aproximadamente 1,3 cm/dia.**

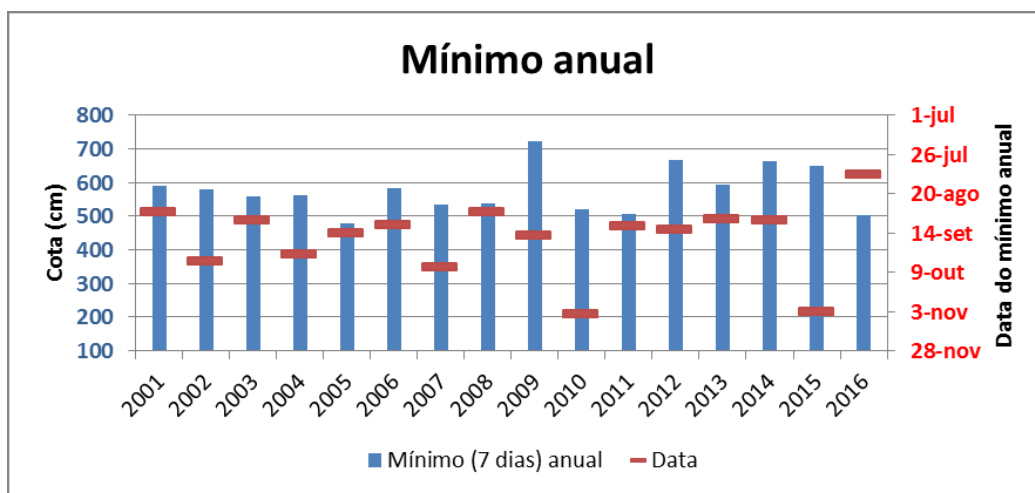
Na Figura 4 são apresentados os valores referentes às cotas hidrométricas e às vazões do Rio Acre. Segundo observação na estação 13600002 (ANA/CPRM), **os meses de junho, julho e agosto de 2016 (dados até dia 08/08/2016) representam as menores médias mensais de cotas hidrométricas registradas historicamente.** Por outro lado, em termos de vazão, os valores médios mensais representam o 6º menor valor para o mês de junho (64 m<sup>3</sup>/s), o 9º menor valor para julho (41 m<sup>3</sup>/s), e até o momento o 12º menor valor para agosto, com 29m<sup>3</sup>/s, valor abaixo da vazão de permanência de 95% (33 m<sup>3</sup>/s)<sup>1</sup>. Os dados de vazão dos últimos 3 meses são oriundos do monitoramento automático da ANA, a qual recentemente atualizou a curva-chave (relação entre cota e vazão), gerando revisão nos valores de julho.

<sup>1</sup> De acordo com dados da ANA (<http://mapas-hidro.ana.gov.br/Usuario/DadoPesquisar.aspx>).



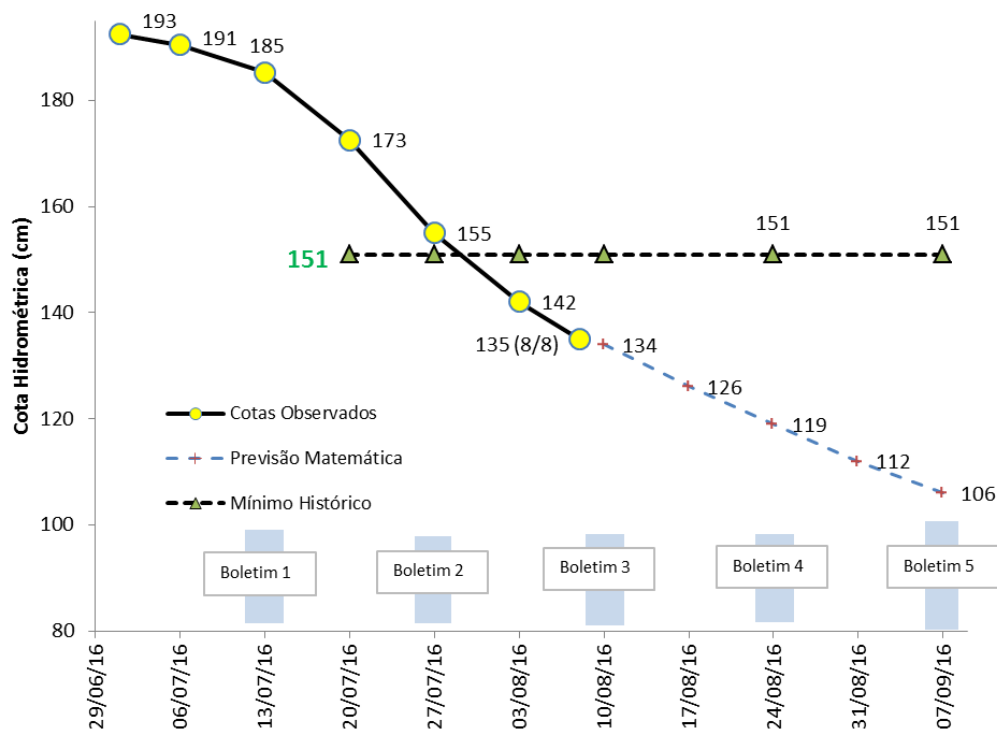
**Figura 4.** Médias mensais de cota (m) e vazão (m<sup>3</sup>/s) na estação 13600002 do Rio Acre.

Nos últimos 15 anos (Figura 5), a cota mínima anual ocorre normalmente em meados do mês de setembro. Em 2016, a atual recessão ultrapassou, em 29 de julho, o menor valor registrado historicamente, de 1,51 m, em 10 de setembro de 2011. O valor mais recente de 1,35 m (8/8) é ainda o menor valor deste ano.



**Figura 5.** Cotas mínimas anuais registradas no Rio Acre (seção de controle ANA 13600002), segundo o monitoramento da CPRM/ANA (Convencional + Telemétricas), e leituras realizadas pela Defesa Civil (Julho e Agosto de 2016).

Na figura 6 é apresentada uma extrapolação (projeção) de cotas, calculada através de métodos matemáticos rodados com base diária, para o período entre 10 de agosto e 07 de setembro de 2016. **De acordo com essa projeção, a cota do Rio Acre em Rio Branco, no dia 07 de setembro seria de 106 cm, seguindo tendência atual em um período sem chuvas.**

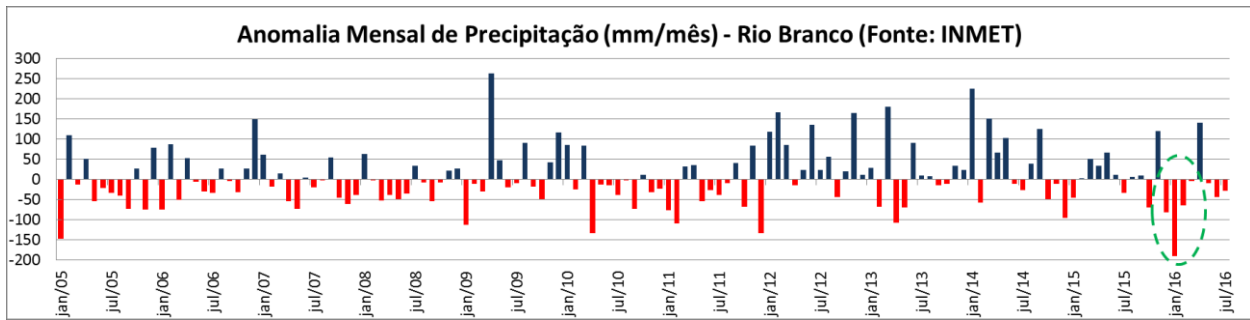


**Figura 6.** Observações e estimativas de cotas hidrométricas do Rio Acre (seção de controle ANA 13600002) e cronograma de boletins do CEMADEN/MCTIC ([www.cemaden.gov.br](http://www.cemaden.gov.br))

Métodos hidrológicos de base física podem resultar em valores e datas diferentes ao considerar observações diretas da bacia hidrográfica afluente à seção de controle, incluindo conferência com órgãos oficiais e Defesa Civil local.

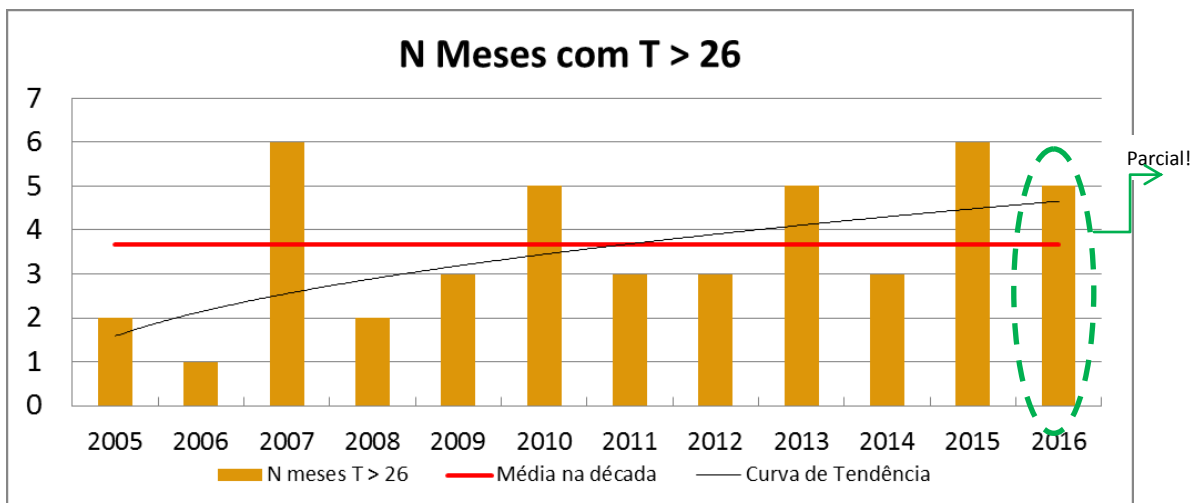
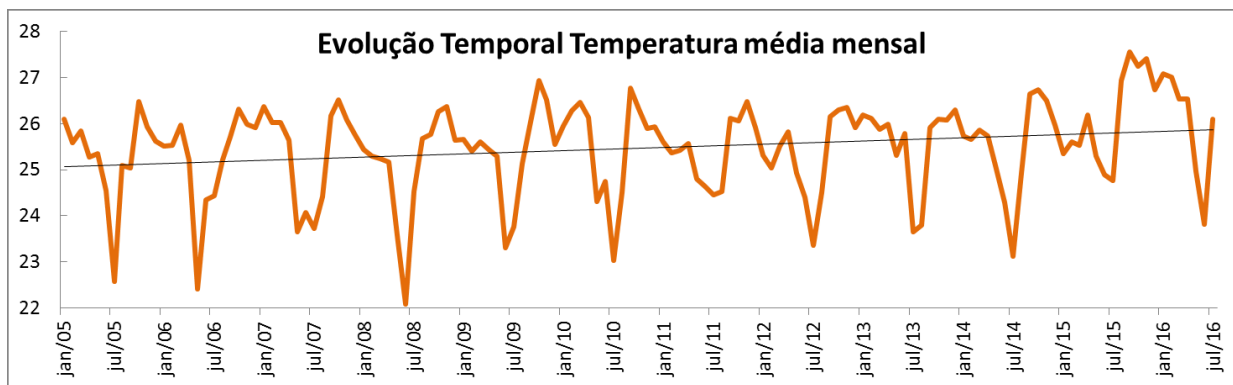
### 1.3 Comparação da situação atual com as secas de 2005 e 2010

Entre dezembro de 2015 e março de 2016 (quadrimestre mais chuvosos na região), sobre a estação **Rio Branco** observam-se anomalias negativas de precipitação em todos os meses, atingindo um **déficit hídrico acumulado de 338 mm**. Essa situação configura o **quadrimestre chuvoso mais seco para o período de 2005-2016**. O segundo quadrimestre chuvoso mais seco ocorreu entre dezembro de 2010 e março de 2011 (-175 mm).



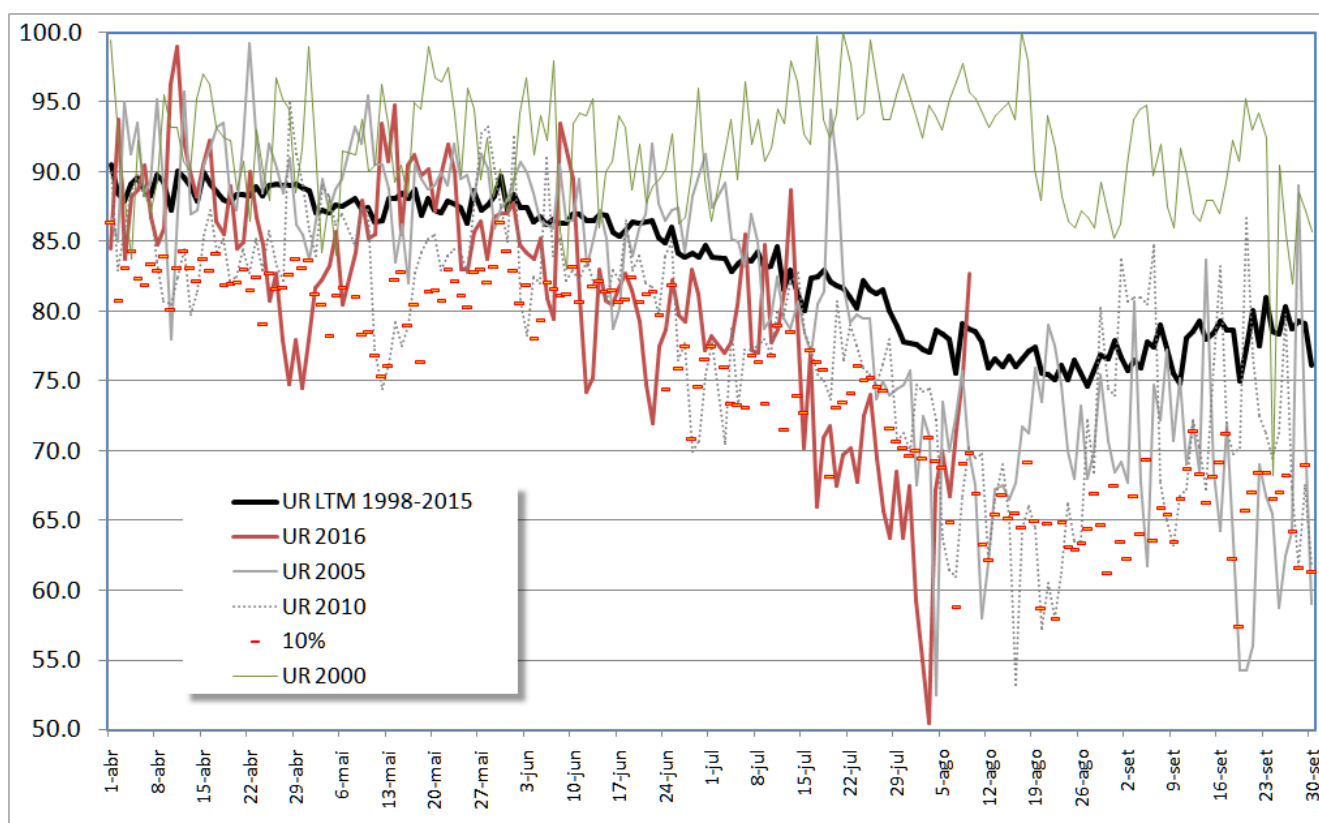
**Figura 7.** Anomalia mensal de precipitação entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC. **Fonte dos dados:** Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A avaliação da temperatura mostra que entre os anos de 2005 e 2016, houve um aumento da média mensal, com um número crescente de meses com temperatura média mensal superior a 26°C, o que representa um impacto negativo (aumento) na evaporação de água.



**Figura 8.** Evolução temporal da temperatura média mensal entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC (Acima) e número de meses com temperatura média mensal superior a 26 °C por ano (Abaixo). Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A umidade relativa do ar (UR) é um importante fator a ser monitorado no gerenciamento de desastres naturais relacionados a incêndios. O monitoramento diários da UR na estação do INMET em Rio Branco (Fig. 9) mostra que ela vinha apresentando valores críticos durante a segunda quinzena de julho (inferiores ao percentil de 10% dos valores mais baixos já registrados), e comparáveis ao panorama de UR apresentado durante as grandes secas de 2005 e 2010. Em 03-Ago a UR atingiu o valor mínimo de 50,5 % e desde então houve uma "quebra" da tendência descendente, passando a haver uma escalada dos valores de UR, encontrando-se atualmente em patamares normais. Esta recente escalada da UR associada está associada ao aumento da possibilidade de ocorrência de chuvas (embora fracas) para as próximas duas semanas (Seção 3).



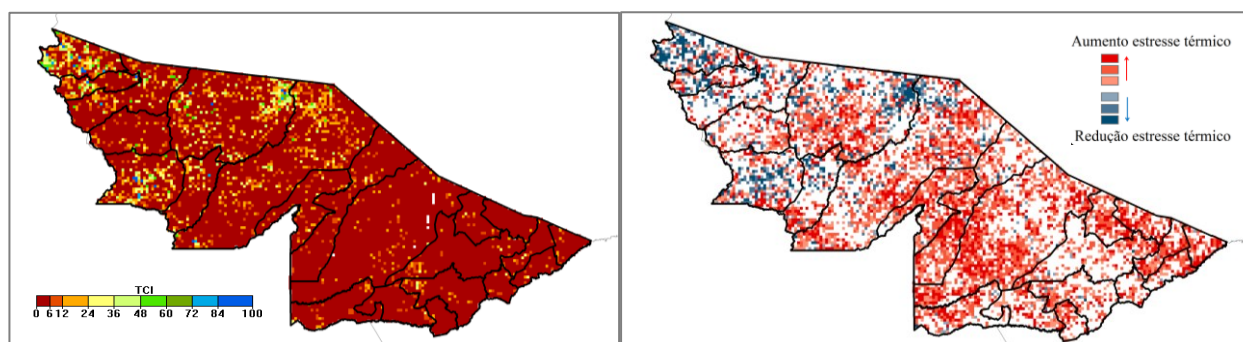
**Figura 9.** Evolução temporal da temperatura média mensal entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC (Acima) e número de meses com temperatura média mensal superior a 26 °C por ano (Abaixo). Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

## 2. Avaliação dos impactos da seca

### 2.1 Impactos na vegetação

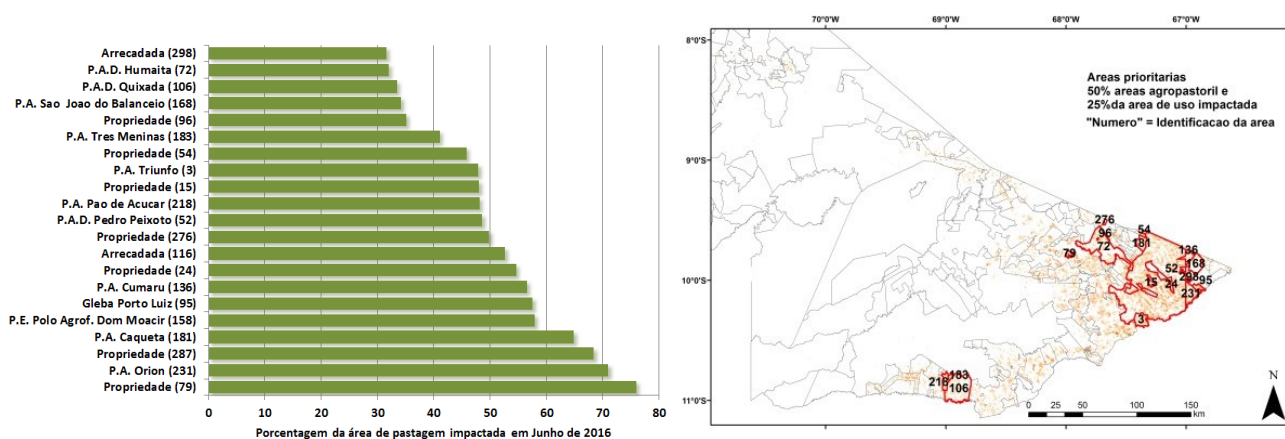


De acordo com o Índice de condição térmica da vegetação (ICT; Fig. 10), o qual é calculado a partir de dados de temperatura de brilho obtidos pelo sensor *Advanced Very High Resolution Radiometer* AVHRR/NOAA e indicador de seca por estresse térmico, para o período entre 29 de julho a 04 de agosto de 2016, **a maior parte dos municípios localizados no Estado apresentaram condição de seca vegetativa por estresse térmico** (ICT inferior a 30). Em comparação com a semana 14-21 de julho, ocorreu a intensificação do estresse térmico.



**Figura 10.** Índice de Condição Térmica da Vegetação (ICT) entre o período de 29 de julho a 04 de agosto de 2016 (esquerda) e alteração do índice ICT em relação à semana 14 de julho a 21 de julho de 2016 (direita).

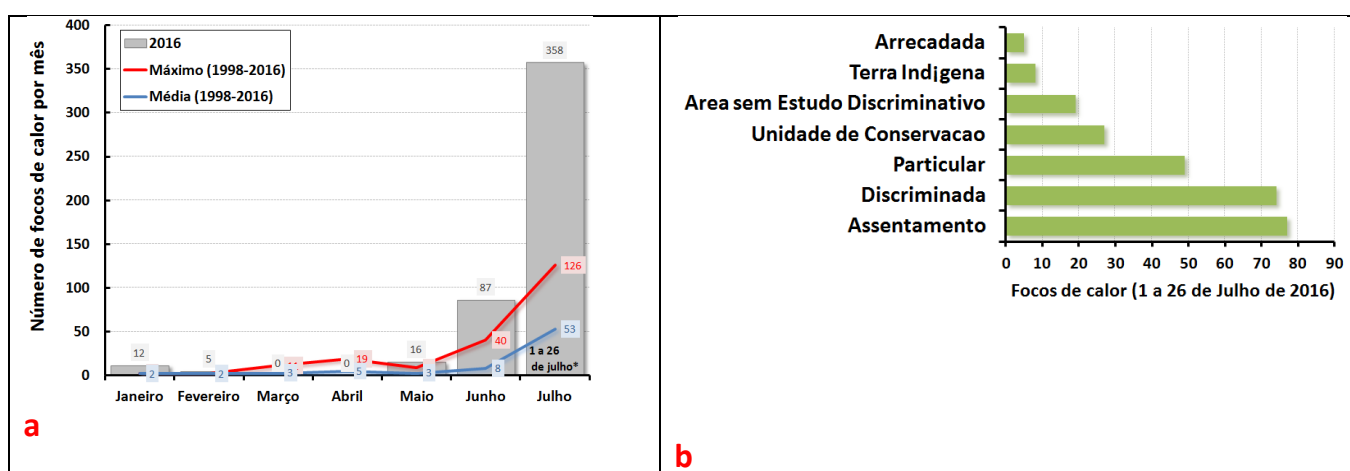
Aproximadamente 70% de todas as unidades fundiárias presentes no Estado sofreram, entre Fevereiro e Junho de 2016, algum tipo de anomalias nas condições fitossanitárias das áreas agropastoris. Avaliando-se o cenário para o mês de Junho de 2016, e considerando as unidades fundiárias que apresentam mais de 50% de sua área recoberta por uso agropastoril, identificam-se 21 unidades que apresentam mais de 25% de suas áreas de uso impactadas pelas condições hidrometeorológicas, segundo o índice VSWI (Figura 11). Apesar destes dados não estarem validados com medições em campo, **acredita-se que todas as áreas impactadas durante o período analisado (Fevereiro a Junho de 2016) sofreram impactos em termos de produtividade agrícola ou pastoril.**



**Figura 11.** (a) Identificação e (b) localização das unidades fundiárias que apresentam mais de 50% de sua área recoberta por uso agropastoril, identificam-se 21 unidades que apresentam mais de 25% de suas áreas de uso impactadas pelas condições hidro-meteorológicas, segundo o índice VSWI.

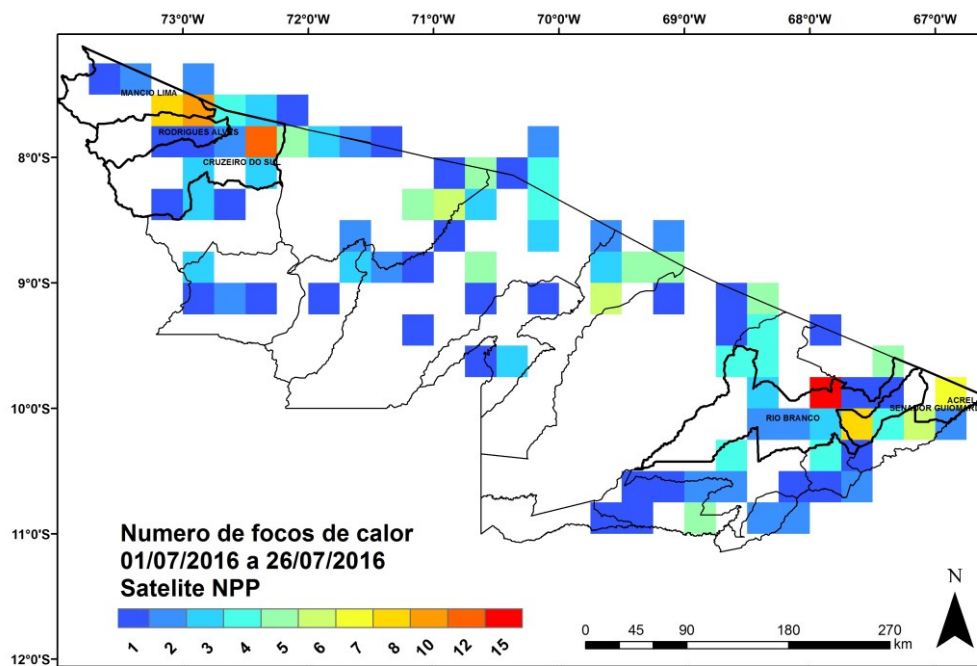
## 2.2 Risco de Incêndios Florestais

O mês de julho, até o dia 26, já apresenta aproximadamente três vezes mais ocorrências de focos de calor que o máximo já detectado entre 1998 e 2016 (Fig. 12a). Dentre as áreas fundiárias com maior número de ocorrências de focos de calor em Julho, apresentam-se os assentamentos, áreas discriminadas e áreas particulares. Devido à condição de seca, altas temperaturas e fonte de ignição nestas áreas, considera-se que estas são as que apresentam maior probabilidade de deflagrar incêndios florestais (Fig. 12b).



**Figura 12.** Focos de calor mensais para o Estado do Acre. Os dados brutos foram adquiridos via na plataforma de monitoramento de focos de calor do CPTEC <<http://www.inpe.br/queimadas>>, acessado em 26 de julho de 2016.\* Os dados referentes ao mês de julho de 2016 referem-se somente ao total acumulado entre os dias 1 e 26.

As áreas com maior número de ocorrências de focos de calor no mês de julho até o dia 26 estão localizadas nos municípios de Rio Branco, Senador Guimard, Acrelândia, Cruzeiro do Sul, Mancio Lima e Rodrigues Alves (Figura 13).



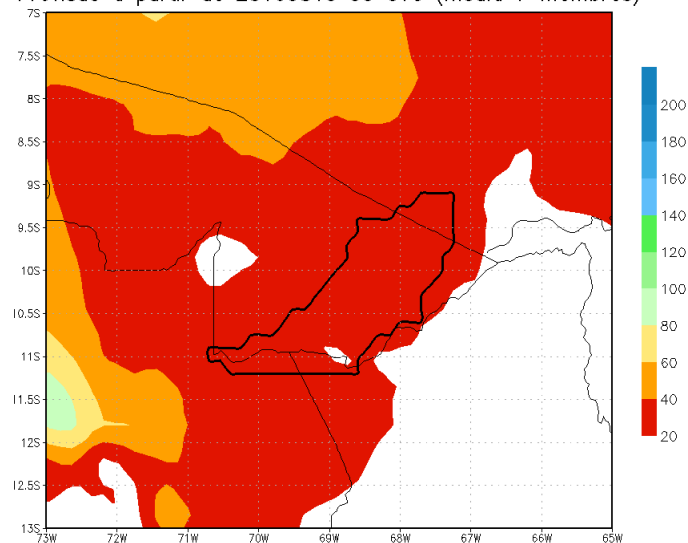
**Figura 13.** Focos de calor detectados pelo satélite NPP entre 1 e 26 de julho de 2016 para o Estado do Acre. Os dados brutos foram adquiridos via na plataforma de monitoramento de queimadas do CPTEC <<http://www.inpe.br/queimadas>>, acessado em 26 de julho de 2016.

### 3. Prognósticos de precipitação

#### 3.1 Previsão para os próximos 10 dias – 10 a 19 de agosto de 2016

A previsão de precipitação mostra uma mudança no quadro que vem prevalecendo nas últimas semanas, embora os acumulados estejam dentro dos limites normais para esta época do ano. O Modelo meteorológico utilizado (Eta/CPTEC/INPE) prevê chuvas em torno de 20 mm nos próximos 10 dias (Fig. 14), embora sendo que esse modelo costuma superestimar o volume pluviométrico na região do Acre, os acumulados finais poderão ser inferiores a esse valor. Em termos gerais, as chances de chuva são maiores nas próximas horas (24-72h), diminuindo gradativamente ao longo dos próximos dias. Esta previsão está em concordância com a climatologia da região que se encontra na sua estação seca.

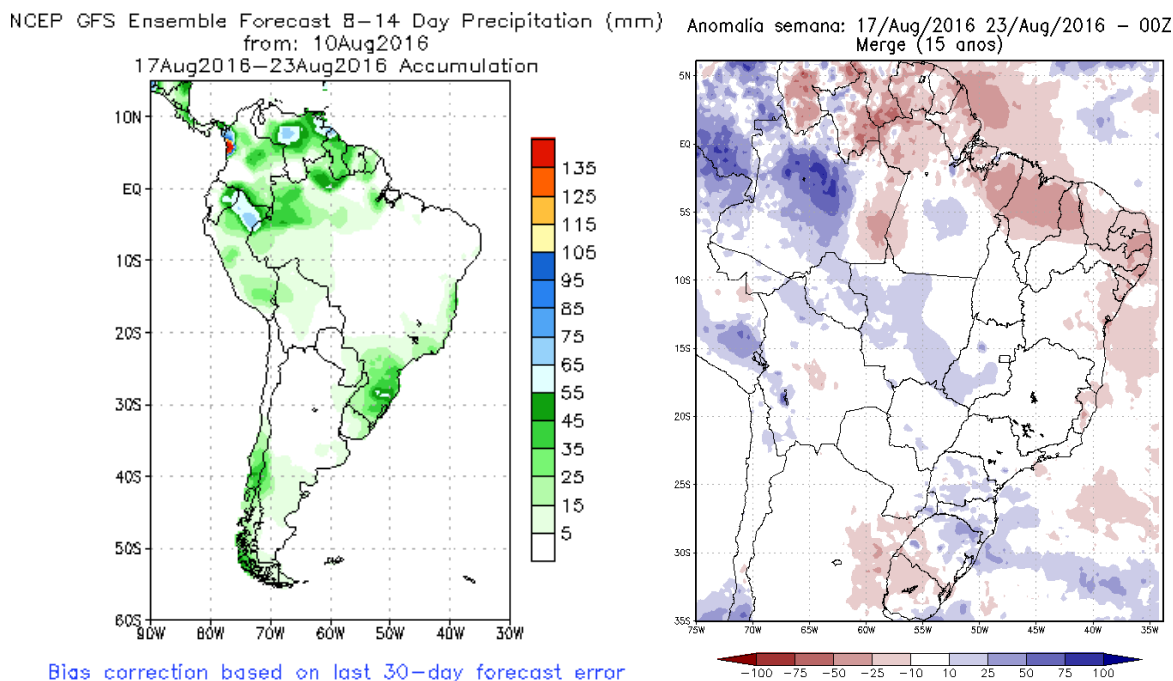
Precipitacao acumulada em 10 dias (mm) : Bacia Rio Acre  
Previsao a partir de 20160810 00 UTC (media 7 membros)



**Figura 14.** Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 10 dias, na região da bacia do Rio Acre. Previsão por conjuntos (média de 7 previsões semelhantes em que a cada previsão é iniciada com o estado da atmosfera ligeiramente diferente) do modelo numérico Eta/CPTEC/INPE/MCTIC.

### 3.2 Projeção para a segunda semana – 17 a 23 de agosto de 2016

A previsão de precipitação para o prazo estendido de 17 a 23 de agosto de 2016 indica condições para chuvas no oeste e sudoeste da Amazônia (Fig. 15), **indicando uma mudança no quadro que vinha prevalecendo nas últimas semanas**. Destaca-se porém que os montantes provavelmente devem ser pouco expressivos, em concordância com a climatologia. As anomalias tendem a ser neutras ou pontualmente superiores à média histórica. *Estas previsões devem ser interpretadas com cautela, uma vez que a precisão espacial fica comprometida com esta escala de antecipação (1 semana).*



**Figura 15.** Esq.: Previsão de precipitação no período 17 a 23 de agosto de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do Global Forecast System do NCEP/NOAA/EUA. Inicialização em 10 de agosto de 2016. Dir.: Previsão de anomalia de precipitação no período 17 a 23 de agosto de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do CPTEC/INPE. Inicialização em 10 de agosto de 2016.

### 3.3 Monitoramento do ENOS e Previsão Climática Sazonal – Agosto a Outubro de 2016

O cenário atual é de neutralidade em relação a episódios de El Niño ou La Niña. O trimestre ASO/2016 deve marcar a transição para um episódio de La Niña, provavelmente com intensidade fraca.

**Para o sudeste da Amazônia as previsões sazonais apresentam um elevado grau de incerteza.** Assim, a previsão climática para o trimestre JAS/2016, elaborada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) não mostra um favorecimento particular para nenhuma das três categorias de chuva: acima, normal ou abaixo da média (Fig. 16).



**Figura 16.** Previsão climática sazonal para o trimestre Agosto-Setembro-Outubro/2016. Previsão expressa em termos de desvios das probabilidades climatológicas.