

São José dos Campos, 23 de setembro de 2016

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

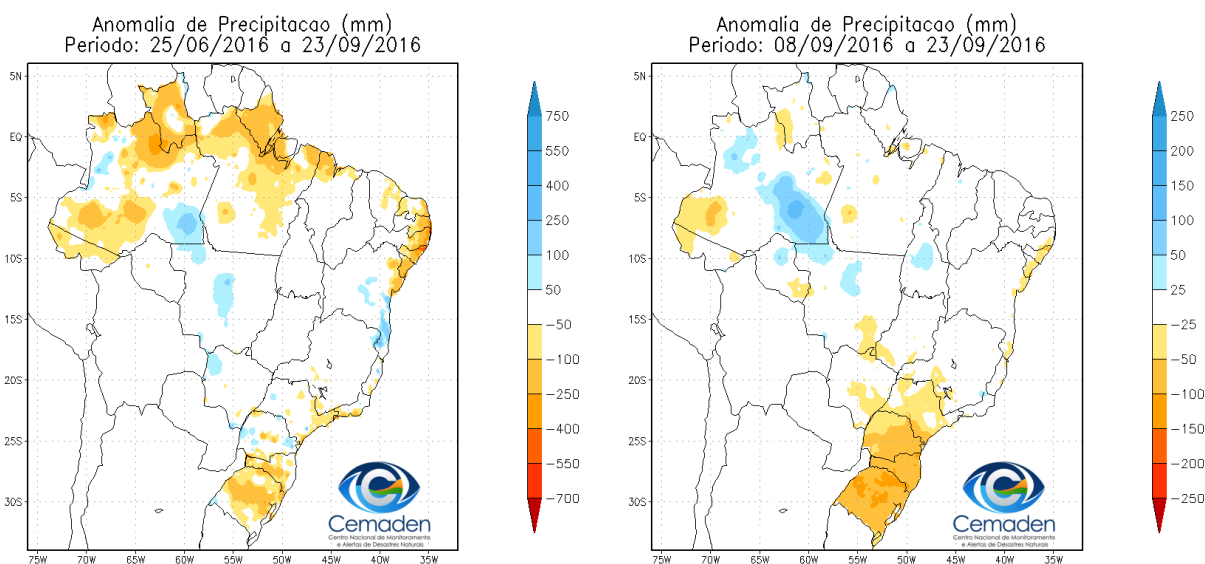
### *Sumário Executivo*

*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. O monitoramento da umidade relativa do ar (UR) registra valores abaixo da média (Rio Branco). Por outro lado, as previsões indicam chuva dentro da média nos próximos 15 dias na região. Este pode ser um indicativo de que a transição para o período chuvoso se aproxima. Mesmo assim, não há expectativa de recuperação do quadro hídrico até o início do mês outubro, embora possam ocorrer chuvas ocasionais, provocadas principalmente por passagens de sistemas frontais. O nível do Rio Acre em Rio Branco atingiu novo mínimo de 1,30 no dia 17 de setembro, seguido de leve recuperação, mas vem oscilando desde agosto com tendência geral de queda no período de chuvas escassas. Também se observa condição de seca vegetativa por estresse térmico em grande parte dos municípios localizados no oeste do Acre, assim como um número de detecções de focos de calor maior que o máximo já registrado entre 1998 e 2016. O trimestre Setembro-Outubro-Novembro (SON) deve ser marcado por um período neutro no que se refere a “El Niño” e “La Niña”. O mês de setembro apresenta pequenos sinais de melhoria, mas ainda permanece a baixa disponibilidade hídrica e seus 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

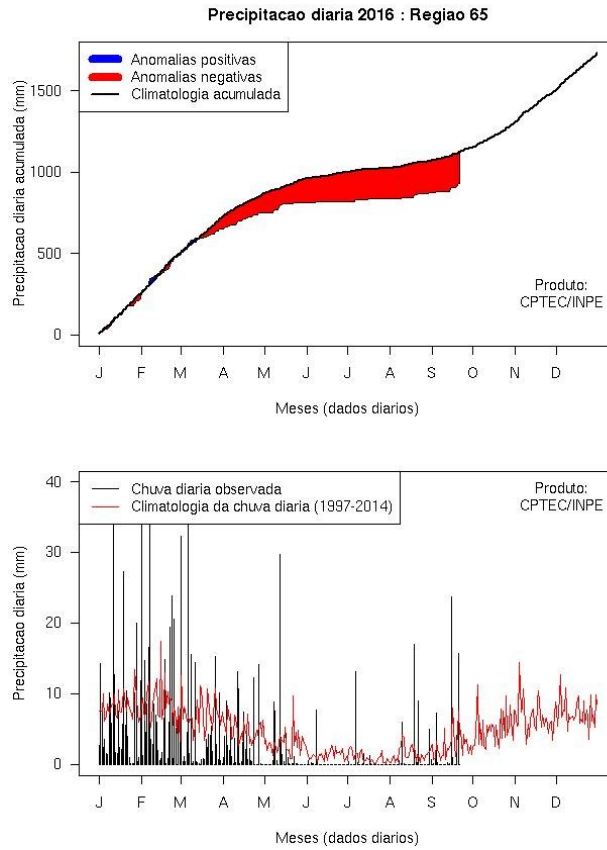
### 1.1 Precipitação

A precipitação registrada nos últimos 90 dias mostra um quadro de déficit hídrico, com anomalias negativas de entre 50 e 100 mm em grande parte do estado. De maneira geral, a Amazônia vem enfrentando uma situação de seca muito provavelmente favorecida pelo intenso episódio de El Niño que ocorreu durante a última estação chuvosa. No Acre o déficit de precipitação vem se acumulando desde meados de março/2016 (Fig. 2). Em relação às chuvas, a ocorrência de episódios esporádicos de precipitação na primeira quinzena de setembro não amenizou o quadro deficitário. Entretanto, aparentemente, isto ainda não causa reflexos nos recursos hídricos, onde os indicadores seguem mostrando níveis críticos.

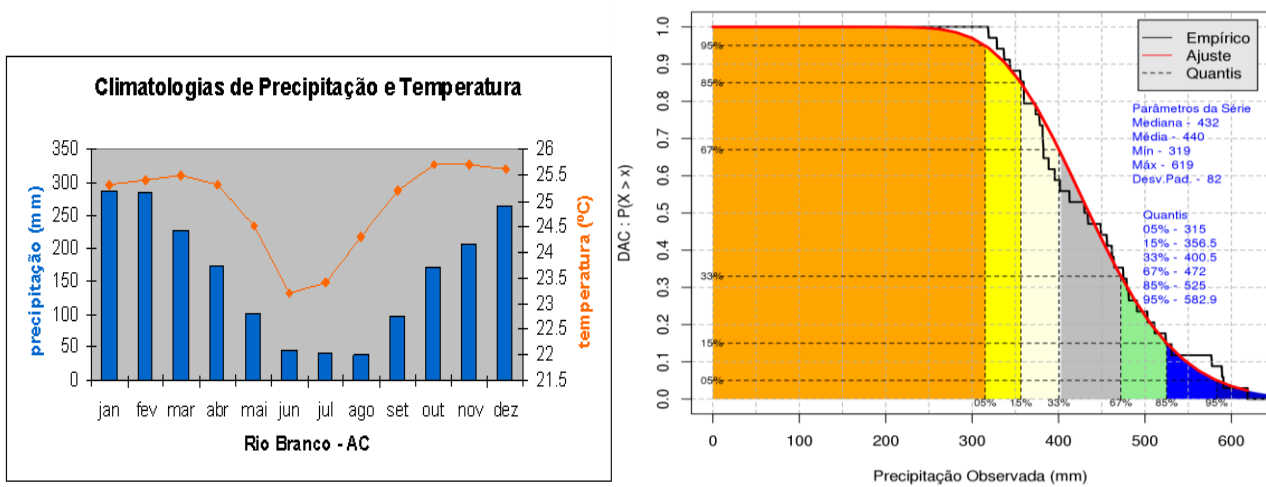


**Figura 1. Esq.** Anomalia de precipitação média nos últimos 90 dias. **Dir.** Anomalia de precipitação média nos últimos 15 dias. Atualizada em: 23-Setembro-2016.

O trimestre com menor volume de chuva, de acordo com informações da estação pluviométrica em Rio Branco, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é o compreendido entre os meses de Junho e Agosto (Fig. 3; Esq.). O trimestre Setembro-Outubro-Novembro (SON) marca a transição para a estação chuvosa. Neste período é comum ( $P > 90\%$ ) acumular totais pluviométricos da ordem de 300 mm (Fig. 3; Dir.).



**Figura 2.** Precipitação acumulada diariamente na região de Rio Branco. FONTE: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTec/INPE/MCTIC). Atualizada em: 23-Setembro-2016.



**Figura 3.** Esq. 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). **Dir.** Função de Distribuição Acumulada Complementar para a precipitação registrada na estação meteorológica do INMET em Rio Branco, para o trimestre SON (1980 a 2013). Fonte dos dados e elaboração da figura: Instituto Nacional de Meteorologia.

## 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), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pela Defesa Civil do Acre, e aparecem na Tabela 1.

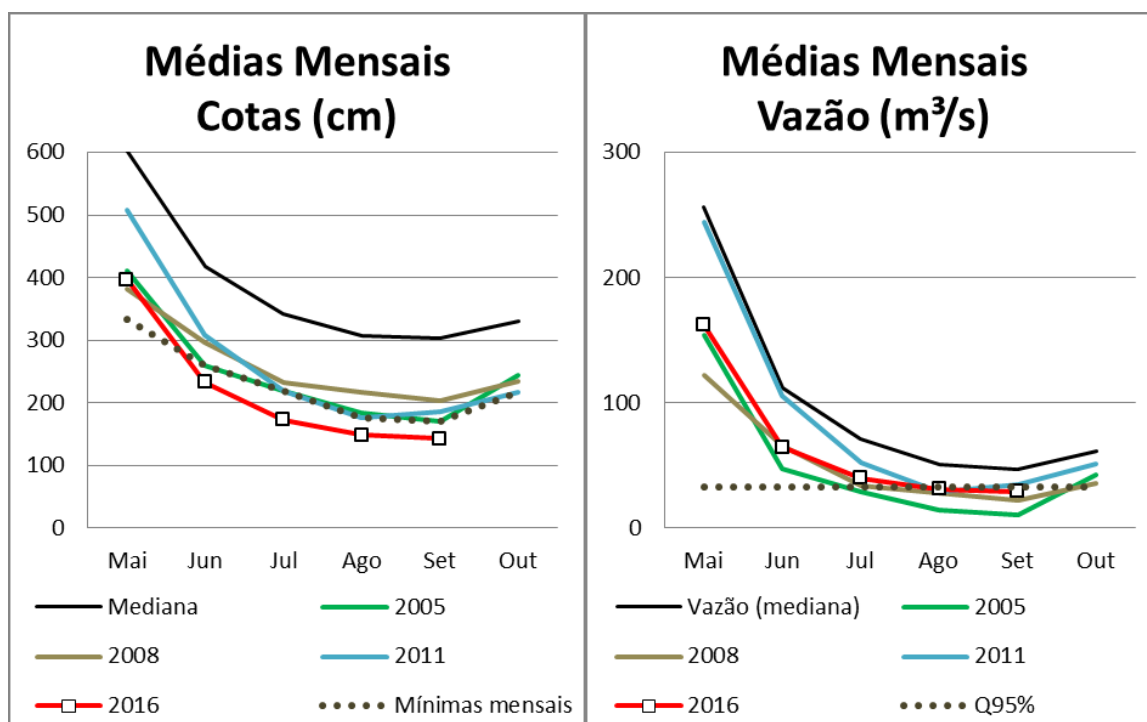
Local	Rio	Código (ANA)	Cota em 20/09/2016 (m)	Varição de nível, de 05/09/16 a 20/09/16 (cm)
RIO BRANCO	ACRE	13600002	1,52	+10
RIO BRANCO	RIOZINHO DO ROLA	13578000	0,84	+2
XAPURI	ACRE	13551000	2,08	+23
ASSIS BRASIL	ACRE	13450000	2,77	-9
BRASILEIA	ACRE	13460000	1,35	+23

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

No mês de agosto, o Rio Acre em Rio Branco (código 13600002) apresentou cota hidrométrica média mensal de 1,48 m (1,62 m abaixo do nível médio histórico para o mês de agosto - série histórica de níveis observados entre o ano 1971 e ano 2015). Em 20 de setembro de 2016, a cota observada no Rio Acre em Rio Branco foi de 1,52 m, e, em relação à cota observada na data do último relatório (05/09/2016), observou-se um aumento absoluto do nível, apesar das oscilações que ocorreram no período de tempo por conta das chuvas.

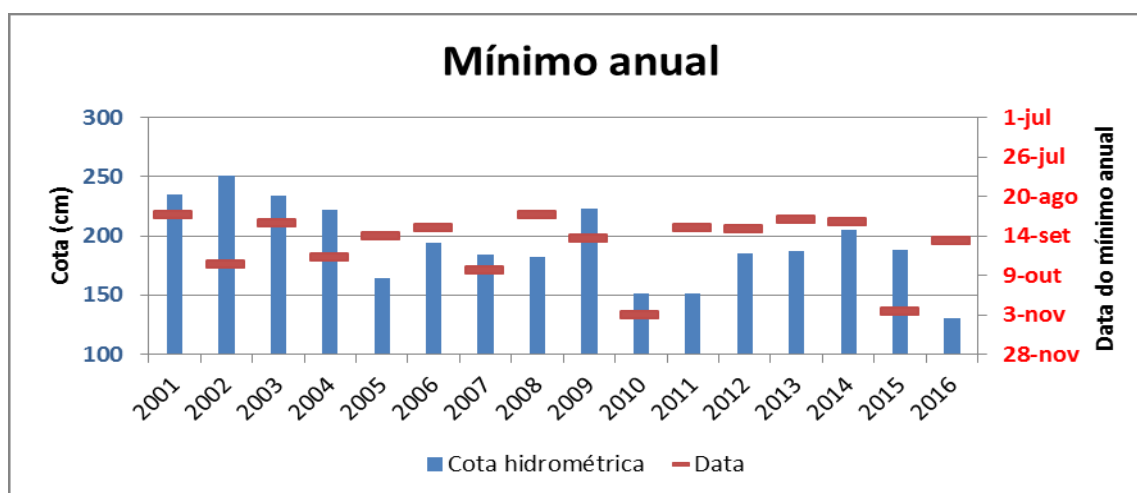
Na Figura 4 são apresentados os valores referentes às cotas hidrométricas e às vazões do Rio Acre. Segundo observação na estação 13600002 (ANA/CPRM), os meses de junho a setembro de 2016 apresentaram as menores médias mensais de cotas hidrométricas registradas historicamente. Por outro lado, em termos 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 (40 m<sup>3</sup>/s), o 13º menor valor para agosto, com 31 m<sup>3</sup>/s, valor abaixo da vazão de permanência de 95% (33 m<sup>3</sup>/s)<sup>1</sup>, e vem apresentando o 11º menor valor para setembro, com 29 m<sup>3</sup>/s. Os dados de vazão foram corrigidos a partir da atualização da curva-chave (relação entre cota e vazão) pela ANA, revista em julho.

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



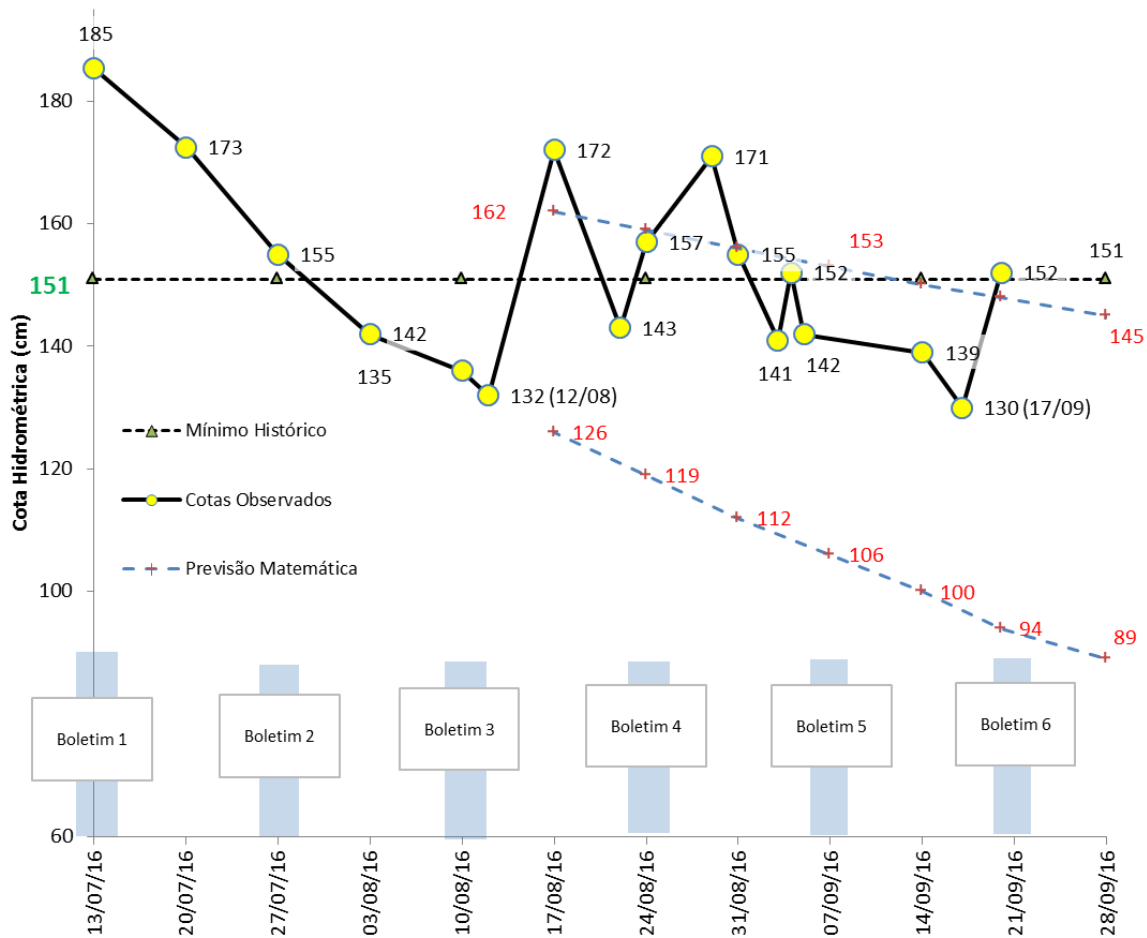
**Figura 4.** Médias mensais de cota (m) e vazão (m<sup>3</sup>/s) na estação 13600002 do Rio Acre.

A cota mínima anual no Rio Acre em Rio Branco ocorre geralmente em meados de setembro (Figura 5). Em 2016, o valor de cota mínimo foi observado em 17 de setembro, em 1,30 m, valor menor que o mínimo absoluto anterior, observado em 10 de setembro de 2011, de 1,51 m.



**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 (desde Julho de 2016).

Na figura 6 é apresentada uma extrapolação (projeção) de cotas, calculada através de métodos matemáticos rodados com base diária. Nos últimos dias ocorreram chuvas irregulares dentro da área de drenagem da bacia, gerando aumentos temporários da cota no ponto de monitoramento em Rio Branco-AC. A tendência é de queda do nível leve ao longo do tempo, mas há previsão de chuvas para os próximos dias que podem superar a projeção de tendência (tracejado em azul superior, Fig. 6).

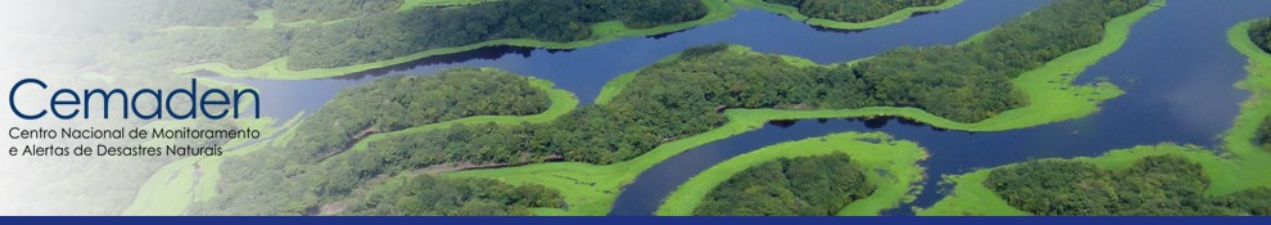


**Figura 6.** Observações e estimativas de cotas hidrométricas do Rio Acre (seção de controle ANA 13600002) e cronograma de boletins do CEMADEN/MCTIC ([www.cemaden.gov.br](http://www.cemaden.gov.br))

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.

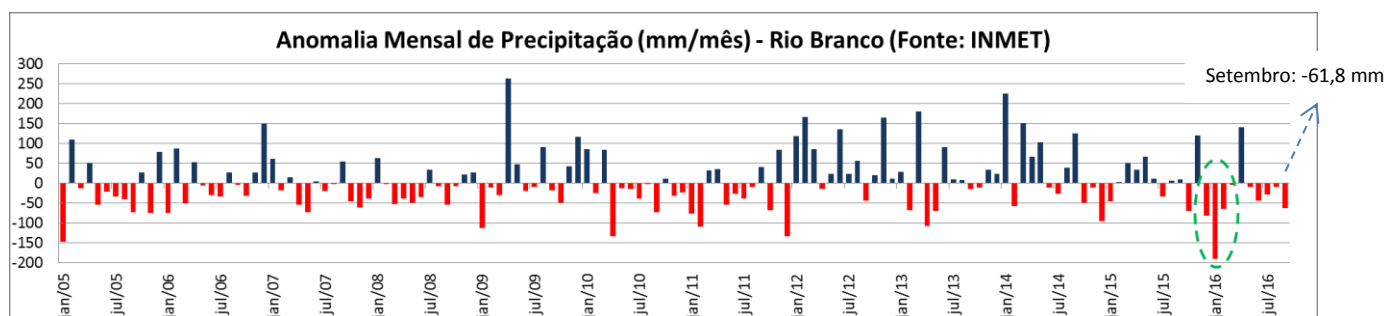


**Cemaden**  
Centro Nacional de Monitoreo  
e Alertas de Desastres Naturales



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

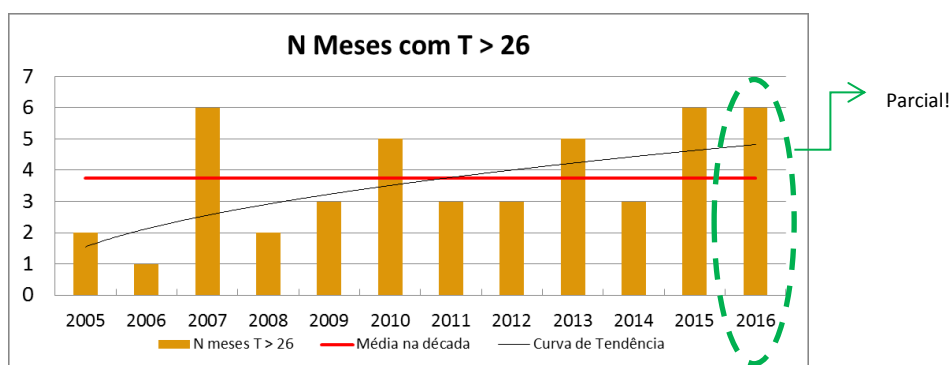
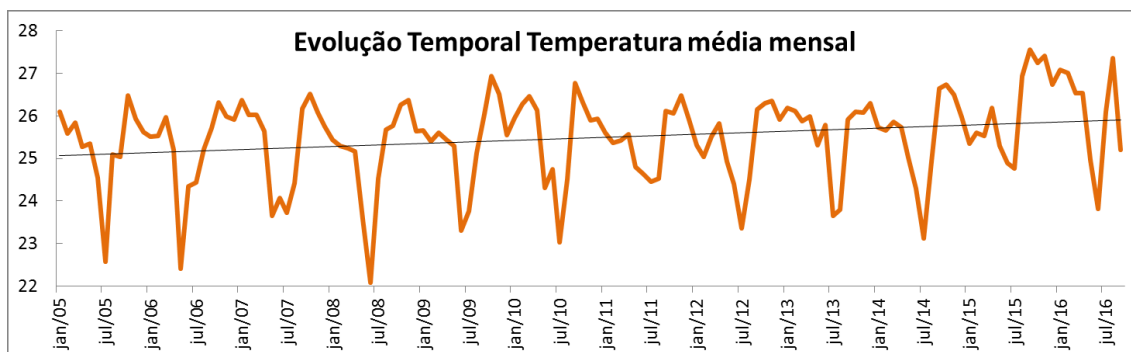
Entre dezembro de 2015 e março de 2016 (quadrimestre mais chuvosos na região), sobre a estação **Rio Branco** observam-se anomalias negativas de precipitação em todos os meses, atingindo um **déficit hídrico acumulado de 338 mm**. Essa situação configura o quadrimestre chuvoso mais seco para o período de 2005-2016. O segundo quadrimestre chuvoso mais seco ocorreu entre dezembro de 2010 e março de 2011 (-175 mm). A situação de déficit hídrico do último mês de setembro acentuou-se em relação aos últimos quatro meses (61 mm).



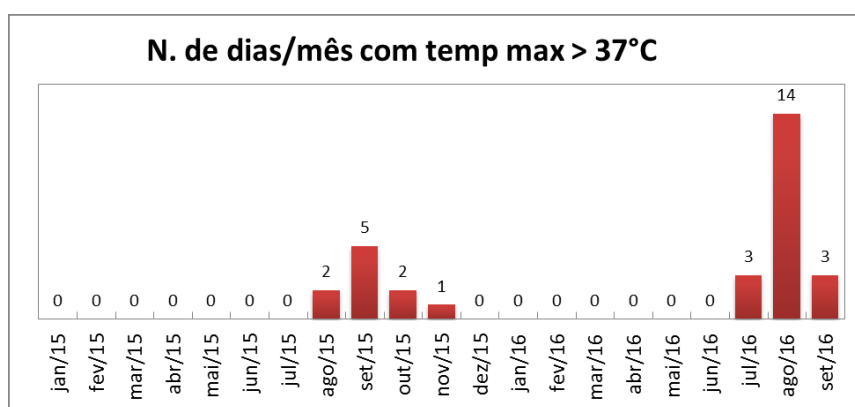
**Figura 7.** Anomalia mensal de precipitação entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC. **Fonte dos dados:** Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

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. Até o mês de setembro de 2016 (parcial no ano), o número de meses já é igual a todo o ano de 2015 (Fig. 8). Com relação aos dados diários de temperatura máxima, o mês de setembro de 2016, contabilizou 3 dias com temperatura acima de 37°C (Fig. 9).



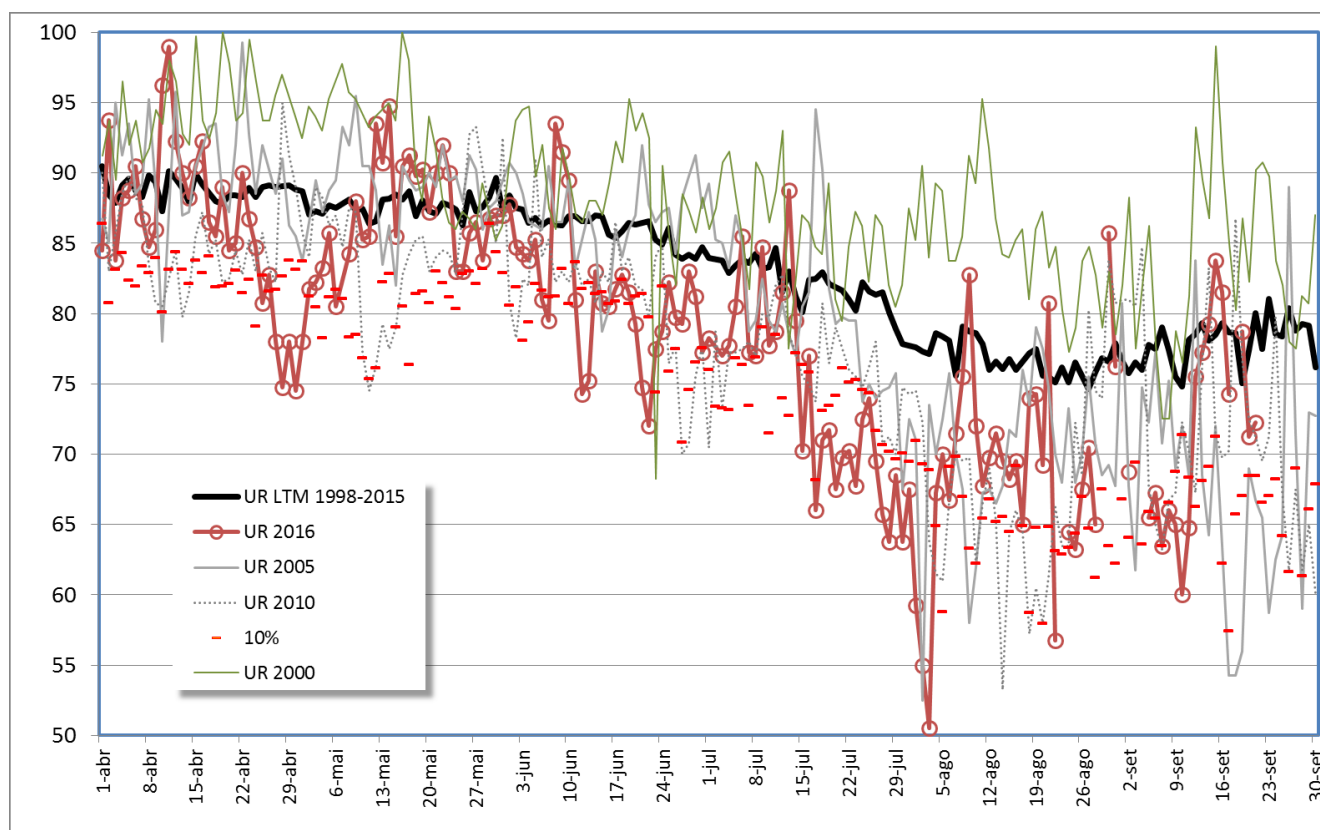


**Figura 8.** Evolução temporal da temperatura média mensal entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC (Acima) e número de meses com temperatura média mensal superior a 26 °C por ano (Abaixo). Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



**Figura 9.** Número de dias por mês com temperatura máxima registrada acima de 37 °C entre os anos de 2015 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC. 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 diário 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. Atualmente (21-Setembro-2016) a UR registra novamente valores abaixo da média (Fig. 10), apesar de ter registrado valores acima da média na segunda semana (dias 14, 15 e 16 de setembro). É cauteloso manter um estado de atenção, ainda que as previsões indiquem condições para precipitação dentro da média nos próximos 15 dias (Seção 3).

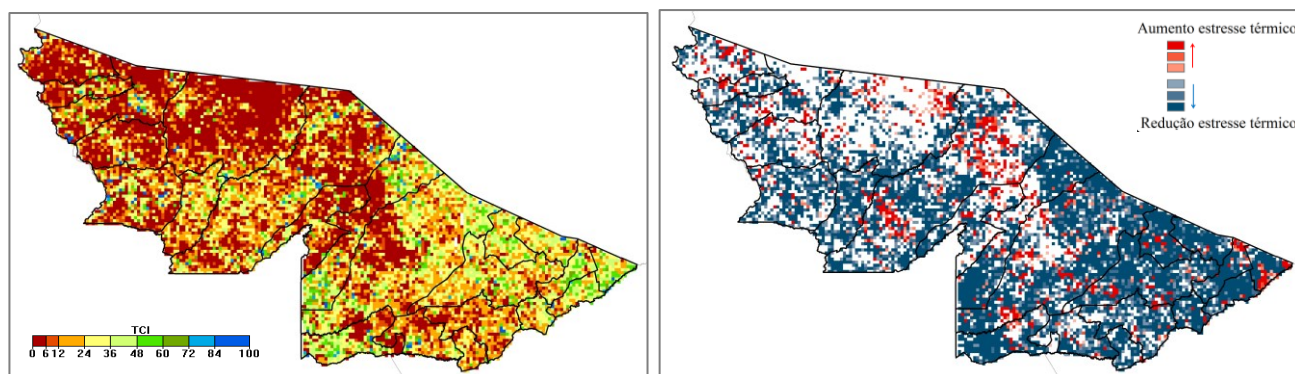


**Figura 10.** Evolução temporal da umidade relativa do ar (UR) na estação meteorológica de Rio Branco-AC. Atualizada em: 21-Setembro-2016. Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

## 2. Avaliação dos impactos da seca

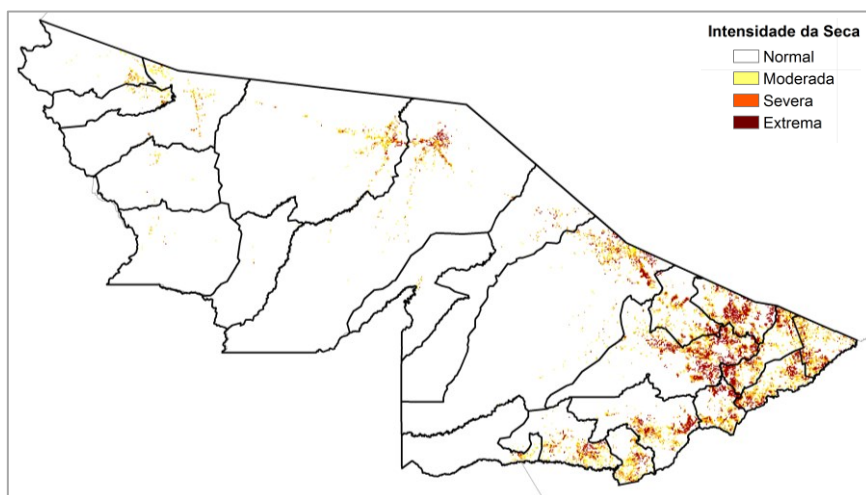
### 2.1 Impactos na vegetação

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 10 de setembro a 15 de setembro de 2016, **muitos municípios localizados no Estado ainda apresentaram condição de seca vegetativa por estresse térmico** (ICT inferior a 30). No entanto, em comparação com o período de 26 de agosto a 01 de setembro, grande parte da região leste do Estado apresentou uma redução do estresse térmico, indicando uma relativa melhora no quadro de seca vegetativa.



**Figura 10.** Índice de Condição Térmica da Vegetação (ICT) entre o período de 26 de agosto a 01 de setembro de 2016 (esquerda) e alteração do índice ICT em relação ao período de 10 a 15 de setembro (direita).

O Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI) é derivado de dados de NDVI e temperatura do dossel, oriundos do sensor MODIS a bordo dos satélites AQUA e TERRA – resolução de 1 km. O índice indica condição de seca quando o valor do NDVI (índice de vegetação) é baixo (o que indica baixa atividade fotossintética) e a temperatura da vegetação é alta (indicando estresse hídrico). Portanto, o índice é inversamente proporcional ao conteúdo de umidade do solo e fornece uma indicação indireta do suprimento de água para a vegetação. A Figura 11 apresenta a intensidade dos impactos da seca, de acordo com o índice VSWI, em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (tons de marrom escuro estão associados a impactos mais intensos) do Acre.



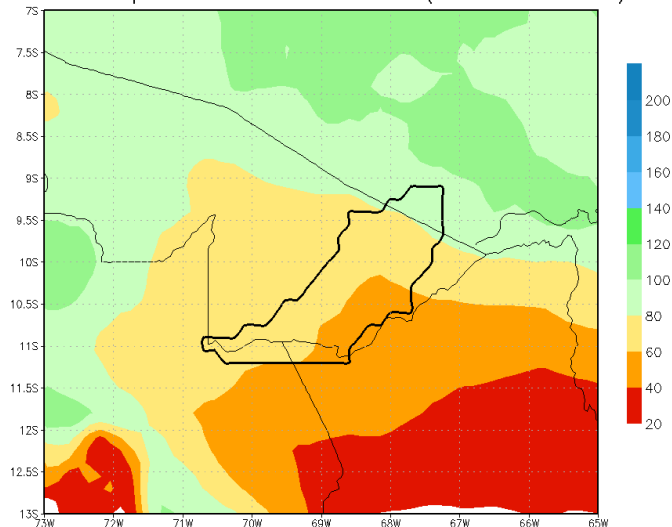
**Figura 11.** Índice de suprimento de água para a vegetação (VSWI) até 12 de setembro de 2016.

### 3. Prognósticos de precipitação

#### 3.1 Previsão para os próximos 10 dias – 22 de setembro a 02 de outubro de 2016

A previsão de precipitação indica que nos próximos dez dias os acumulados podem variar entre 40 e 80 mm, em praticamente toda bacia do Rio Acre (Fig. 14).

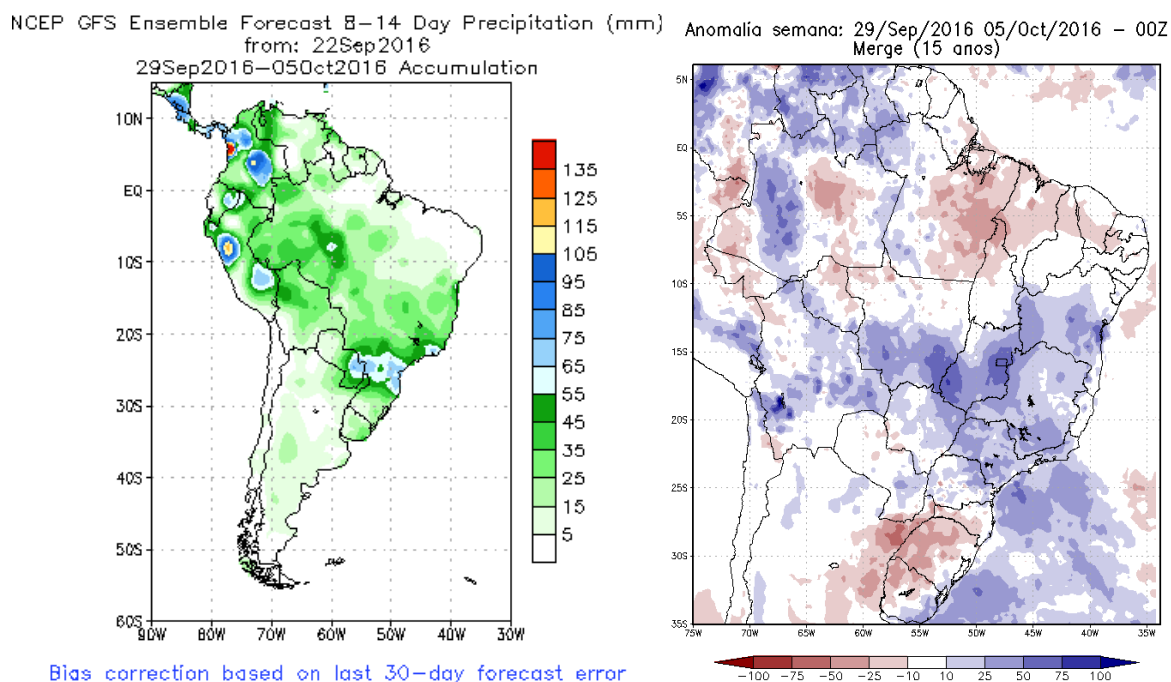
Precipitacao acumulada em 10 dias (mm) : Bacia Rio Acre  
Previsao a partir de 20160922 00 UTC (media 7 membros)



**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 – 29 de setembro a 05 de outubro de 2016

A previsão de precipitação para o prazo estendido de 29 de setembro a 05 de outubro de 2016 indica condições de chuva no sudoeste da Amazônia. No extremo oeste (região que inclui o Estado do Acre) as condições de chuva são ainda menores (Fig. 15). Assim, estas previsões estão indicando um quadro de precipitações dentro da normalidade para a região, até a primeira semana de outubro. *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 29 de setembro a 05 de outubro de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do Global Forecast System do NCEP/NOAA/EUA. Inicialização em 22 de setembro de 2016. Dir.: Previsão de anomalia de precipitação no período 29 de setembro a 05 de outubro de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do CPTEC/INPE. Inicialização em 22 de setembro 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 SON/2016 pode marcar uma 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 SON/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 Setembro-Outubro-Novembro/2016. Previsão expressa em termos de desvios das probabilidades climatológicas.