

São José dos Campos, 24 de outubro 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 condições normais de precipitação, mas ainda 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 de setembro-outubro. O monitoramento da umidade relativa do ar (UR) registra valores próximos da média (Rio Branco). As previsões indicam chuva dentro da média para os próximos 15 dias na região, com exceção na porção central do Estado. O nível do Rio Acre em Rio Branco atingiu mínimo de 1,30 no dia 17 de setembro, seguido de recuperação nos níveis, oscilando desde agosto com ocorrência de chuvas, atingindo 1,75 m dia 20 de outubro, nível superior a todo o período entre meados de julho e meados de setembro. Também se observa condição de seca vegetativa por estresse térmico na porção central do Acre, assim como um número de detecções de focos de calor maior que o máximo já registrado entre 1998 e 2016. O trimestre Outubro-Novembro-Dezembro (OND) pode manter as condições atuais de neutralidade em relação a episódios de El Niño ou La Niña. Contudo, a previsão climática sazonal para o trimestre OND/2016, elaborada pelo MCTIC, apresenta elevada incerteza. O mês de outubro apresenta sinais de melhoria, implicando na possível recuperação dos impactos sócio-ambientais causados nos últimos meses.

1. Diagnóstico da situação hidrometeorológica

1.1 Precipitação

A precipitação registrada nos últimos 90 dias mostra condições próximas a normal em grande parte do estado e **um quadro de déficit hídrico, com anomalias negativas em pequena parte do estado**. De maneira geral, Amazônia vem enfrentando uma situação de seca configurada 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 de precipitação na primeira quinzena de outubro está amenizando o quadro deficitário. Entretanto, aparentemente, isto ainda não causa reflexos importantes nos recursos hídricos, onde os indicadores continuam mostrando níveis baixos.

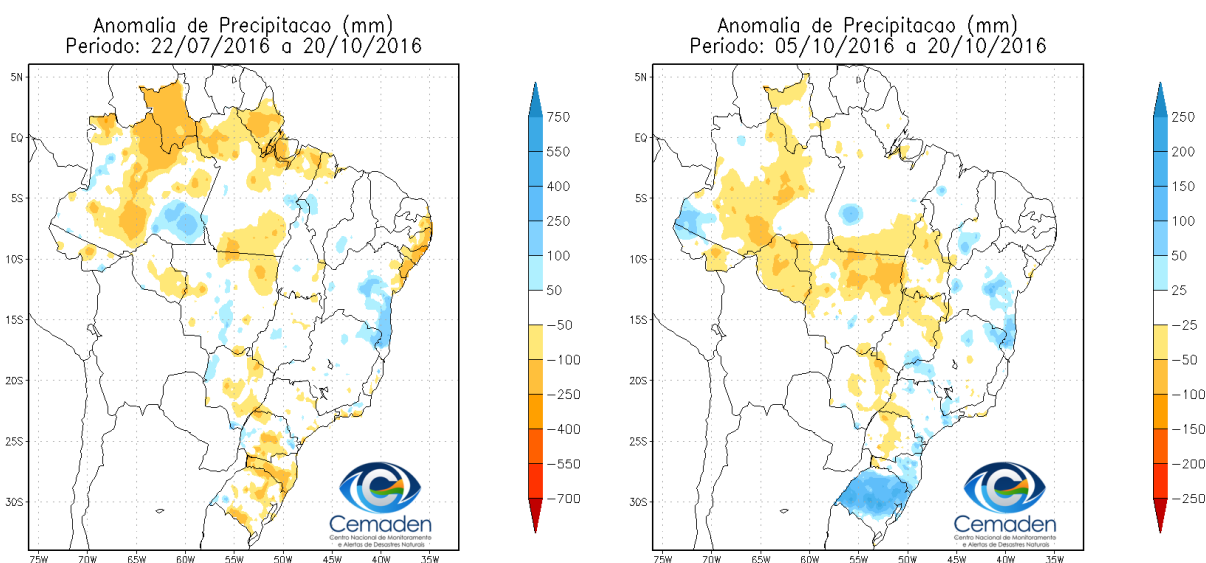


Figura 1. Esq. Anomalia de precipitação média nos últimos 90 dias. Dir. Anomalia de precipitação média nos últimos 15 dias. Atualizada em: 20-Outubro-2016.

O trimestre mais seco, 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 Outubro-Novembro-Dezembro (OND) marca a transição para a estação chuvosa. Neste período é comum ($P > 90\%$) acumular totais pluviométricos da ordem de 800 mm (Fig. 3; Dir.) o que permite prever uma melhoria do quadro hidrológico.

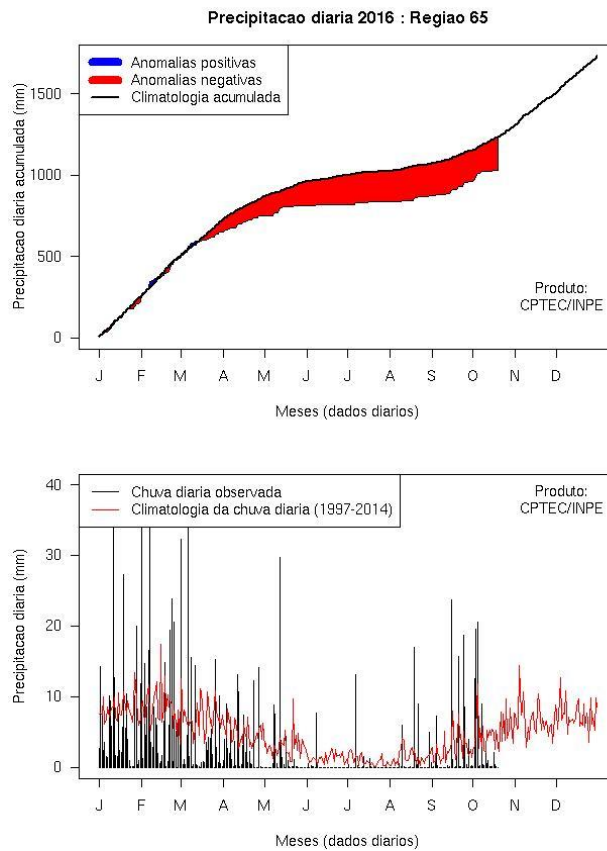


Figura 2. Precipitação acumulada diariamente na região de Rio Branco. FONTE: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTec/INPE/MCTIC). Atualizada em: 20-Outubro-2016.

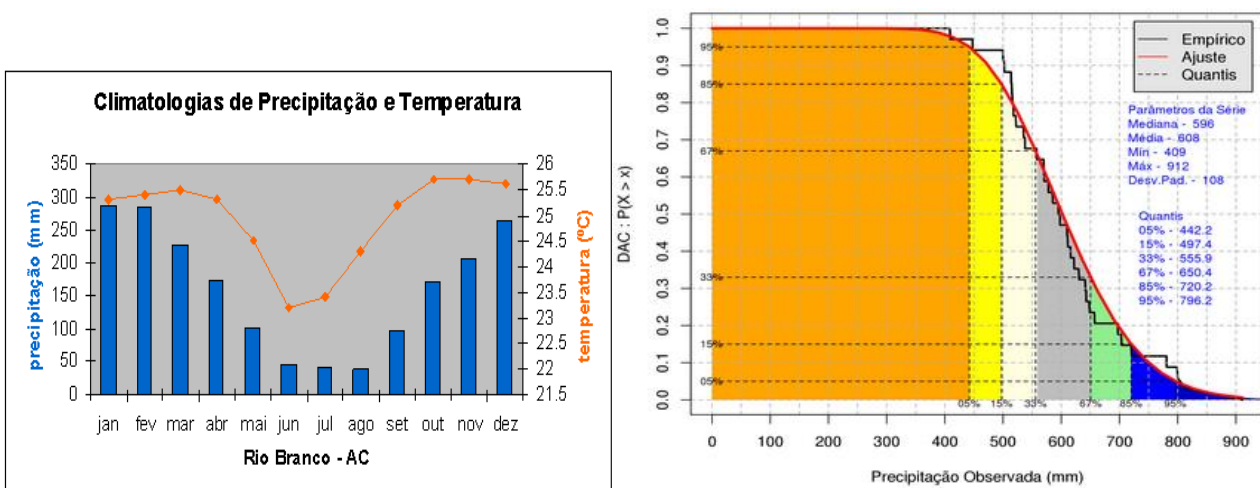


Figura 3. Esq. Normal climatológica (1961-1990) de precipitação (barras) e temperatura (linhas) em Rio Branco-AC. Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia. Elaboração da figura: Centro de

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 OND (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 20/10/2016 (m) | Varição de nível, de 01/10/16 a 20/10/16 (cm) |
|--------------|------------------|--------------|------------------------|---|
| RIO BRANCO | ACRE | 13600002 | 1,75 | -24 |
| RIO BRANCO | RIOZINHO DO ROLA | 13578000 | 1,18 | +3 |
| XAPURI | ACRE | 13551000 | 1,92 | -7 |
| ASSIS BRASIL | ACRE | 13450000 | 2,73 | -1 |
| BRASILEIA | ACRE | 13460000 | 1,18 | -8 |

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 setembro, a cota média foi de 1,60 m, tendo atingido o mínimo de 1,30 m no dia 18. Em outubro, chuvas distribuídas à montante de Rio Branco elevaram o nível no Rio Acre, que atingiu 3,08 m no dia 7 de outubro, e retornou ao patamar de 1,75 no último dia 20, nível superior a todo o período entre 18 de julho e 24 de setembro de 2016.

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 m³/s), o 9º menor valor para julho (40 m³/s), o 13º menor valor para agosto, com 31 m³/s, valor abaixo da vazão de permanência de 95% (33 m³/s)¹, e o 17º menor valor para setembro, com média de 36 m³/s. Em outubro, até o dia 20, a cota média de 2,34 m em 2016 representa apenas a 3ª pior média de outubro, enquanto as vazões representam a 22ª pior média para o mês, com média de 66 m³/s. Os dados de vazão foram corrigidos a partir da atualização da curva-chave (relação entre cota e vazão) pela ANA, revista em julho.

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

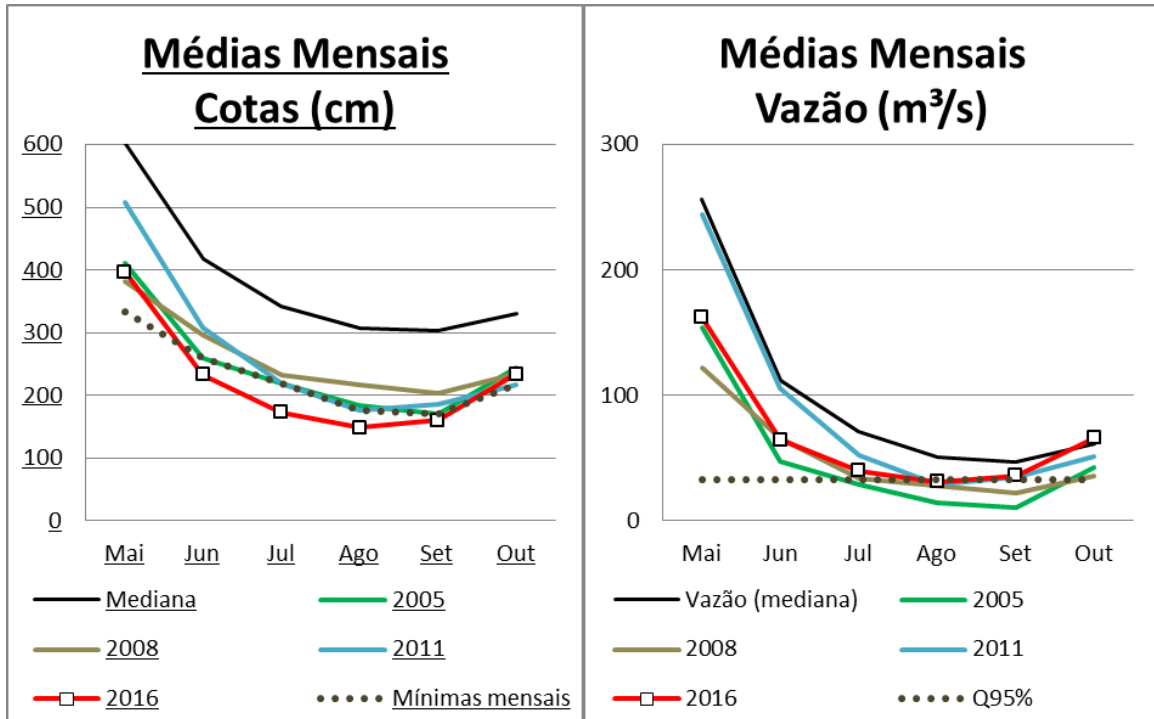


Figura 4. Médias mensais de cota (m) e vazão (m³/s) na estação 13600002 do Rio Acre.

A cota mínima anual no Rio Acre em Rio Branco ocorre geralmente em meados de setembro (Figura 5). Em 2016, o valor de cota mínima foi observado em 17 de setembro, em 1,30 m, data próxima à média histórica.

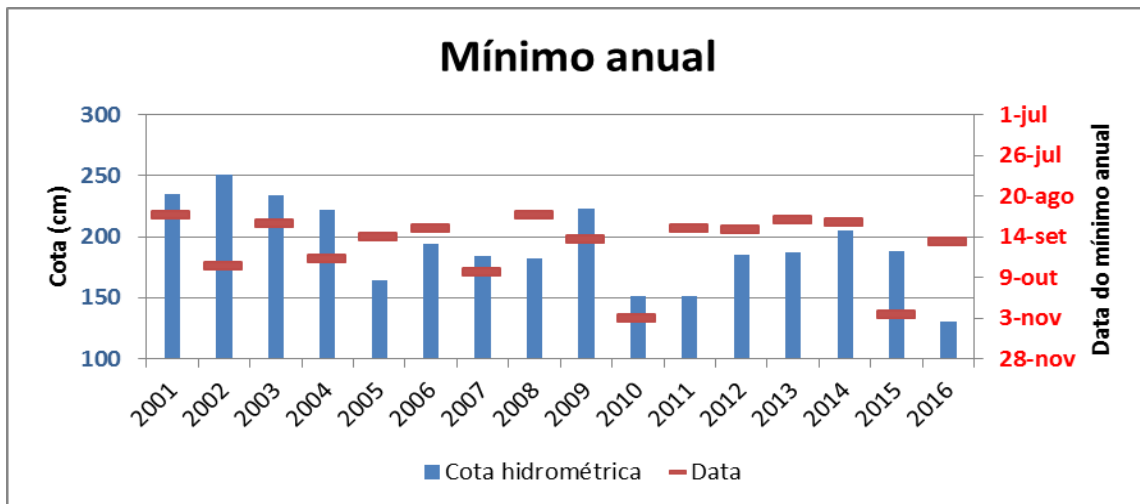


Figura 5. Cotas mínimas anuais registradas no Rio Acre (seção de controle ANA 13600002), segundo o monitoramento da CPRM/ANA (Convencional + Telemétricas), e leituras realizadas pela Defesa Civil (desde Julho de 2016).

Conforme ajuste de distribuição estatística de mínimos anuais (Weibull), o evento mínimo de setembro de 2016 (1,34 m, média de 7 dias), na seção de Rio Branco (estação 13600002), representa um evento mínimo de 50 anos de retorno, baseado na série de valores diários desde 1967.

A Figura 6 apresenta boxplot (frequências) de cotas registradas desde 1967 nos dias de 25 de julho a 25 de outubro e as cotas registradas em 2016. Percebe-se que por longo período as cotas de 2016 foram as menores registradas para o período de julho, agosto e setembro, adentrando outubro com valores próximos ao normal.

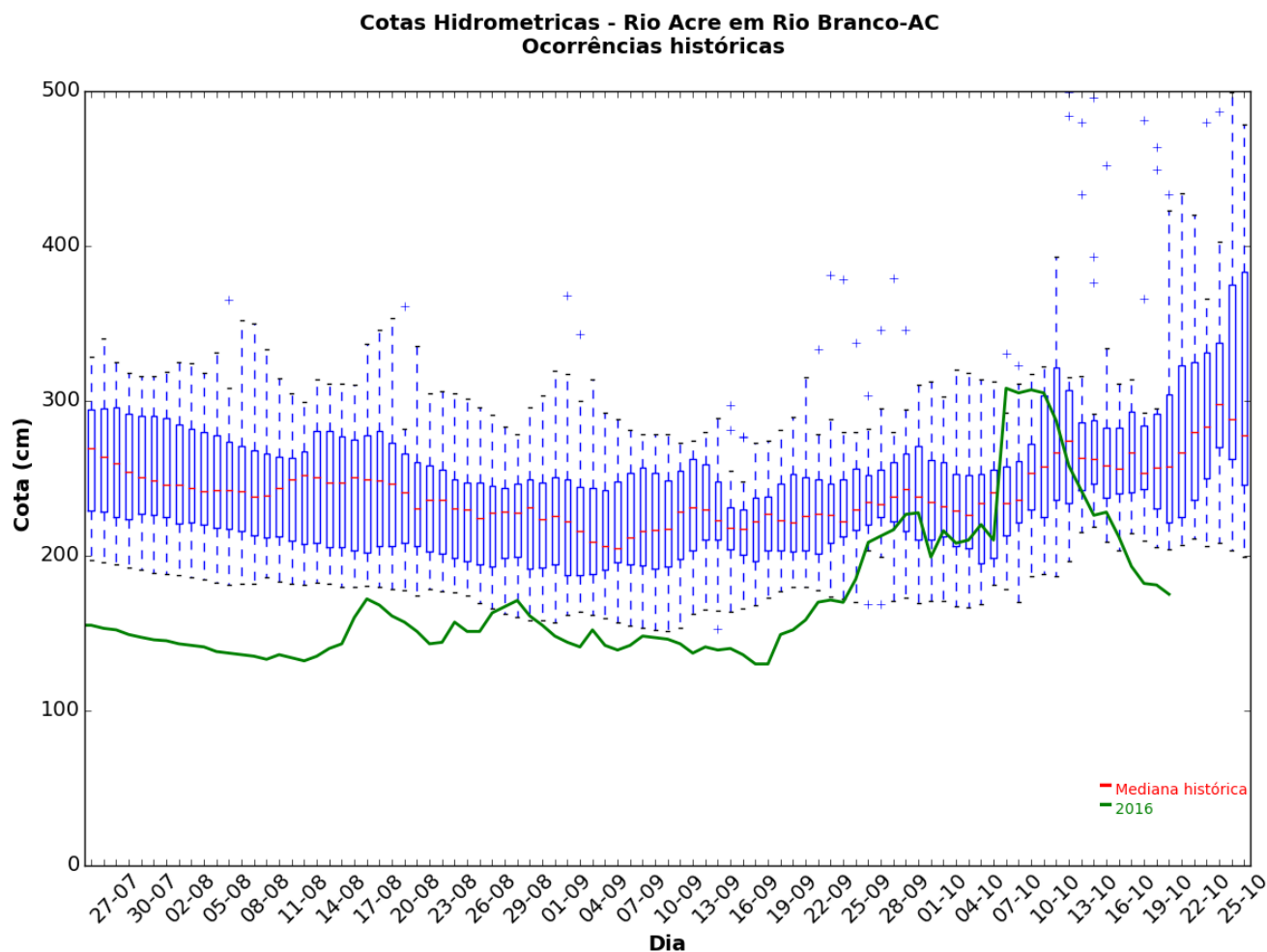


Figura 6. Distribuição de cotas hidrométricas registradas no Rio Acre (13600002) historicamente (boxplot), e em 2016 (linha sólida)

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 outubro atenuou-se em relação ao último mês (15 mm).

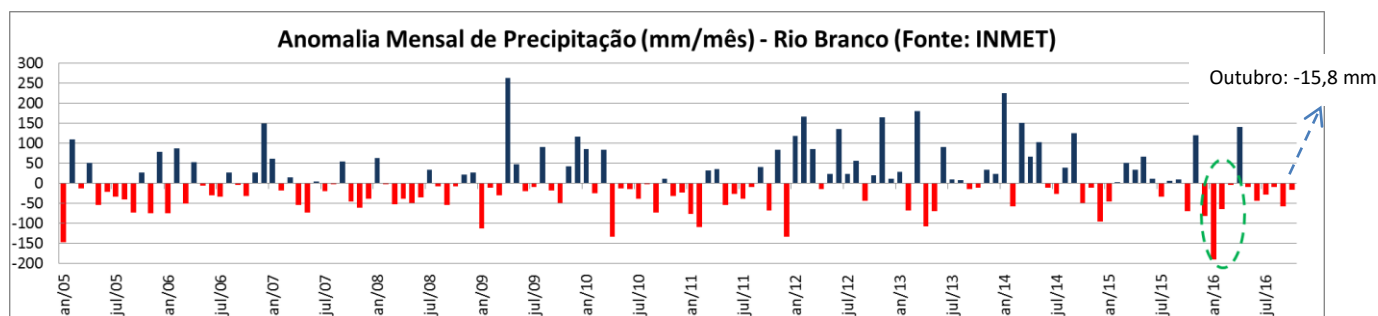
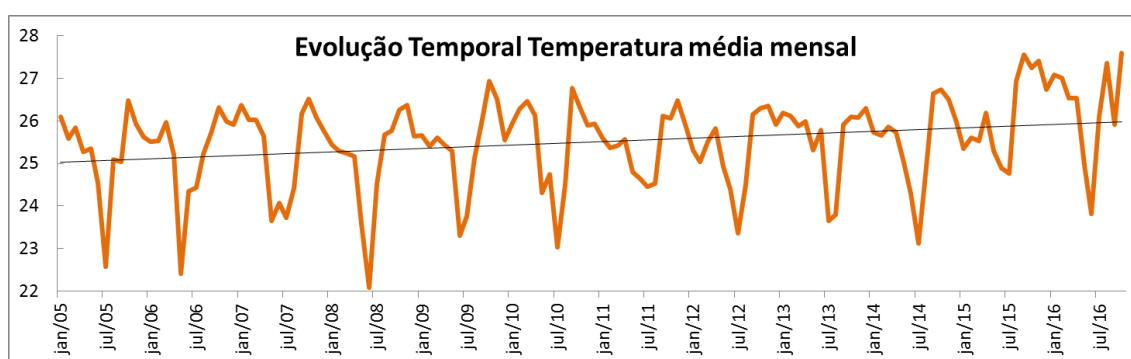


Figura 7. Anomalia mensal de precipitação entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC. **Fonte dos dados:** Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

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 outubro de 2016 (parcial no ano), o número de meses já superou todo o ano de 2015 (Fig. 8). Com relação aos dados diários de temperatura máxima, o mês de outubro de 2016, contabilizou 1 dia com temperatura acima de 37°C (Fig. 9).



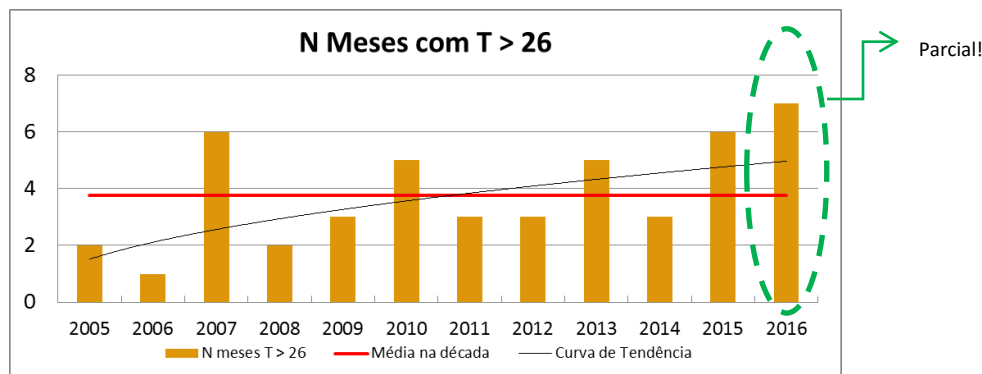


Figura 8. Evolução temporal da temperatura média mensal entre os anos de 2005 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC (Acima) e número de meses com temperatura média mensal superior a 26 °C por ano (Abaixo). Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

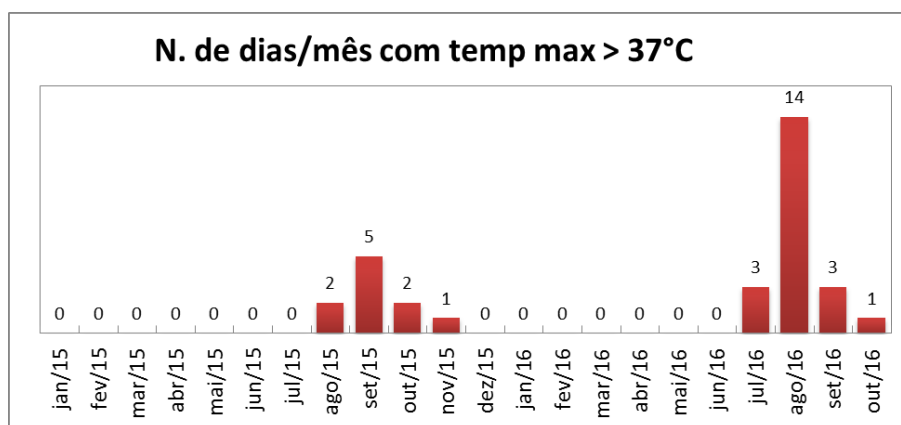


Figura 9. Número de dias por mês com temperatura máxima registrada acima de 37°C entre os anos de 2015 e 2016 na estação meteorológica de Rio Branco-AC. Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

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 (19-Outubro-2016) a UR registra valores próximos da média (Fig. 10), apesar de ter registrado valores abaixo da média na última semana de outubro (dias 12 a 18 de outubro).

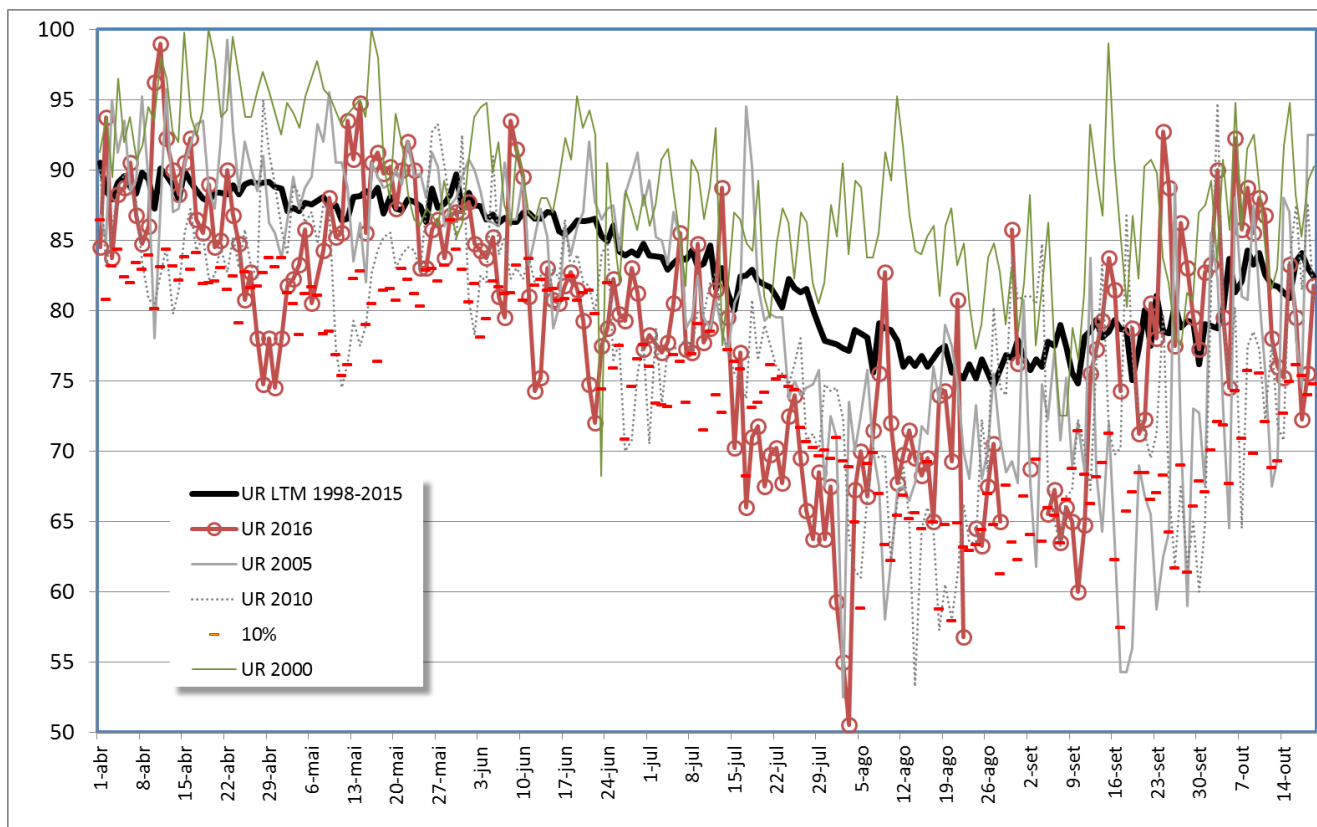


Figura 10. Evolução temporal da umidade relativa do ar (UR) na estação meteorológica de Rio Branco-AC. Atualizada em: 20-Outubro-2016. Fonte dos dados: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

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 7 a 13 de outubro de 2016, a **região central do Estado ainda apresentam condição de seca vegetativa por estresse térmico** (ICT inferior a 30), concordando com o déficit pluviométrico observado nesta região mostrado na Figura 1. Em comparação com o período de 23 a 29 de setembro, as porções oeste e leste do Estado apresentaram redução no estresse térmico, indicando uma relativa melhora no quadro de seca vegetativa.

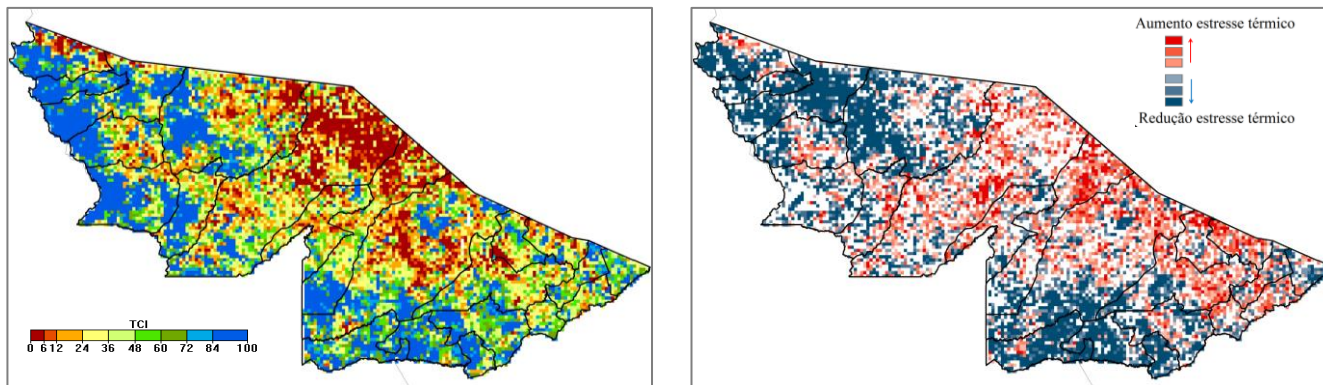


Figura 10. Índice de Condição Térmica da Vegetação (ICT) entre o período de 07 de outubro a 13 de outubro de 2016 (esquerda) e alteração do índice ICT em relação ao período de 23 de setembro a 29 de setembro (direita).

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. Na primeira quinzena de outubro, observa-se que a situação de seca se manteve moderada principalmente na porção leste do Estado do Acre.

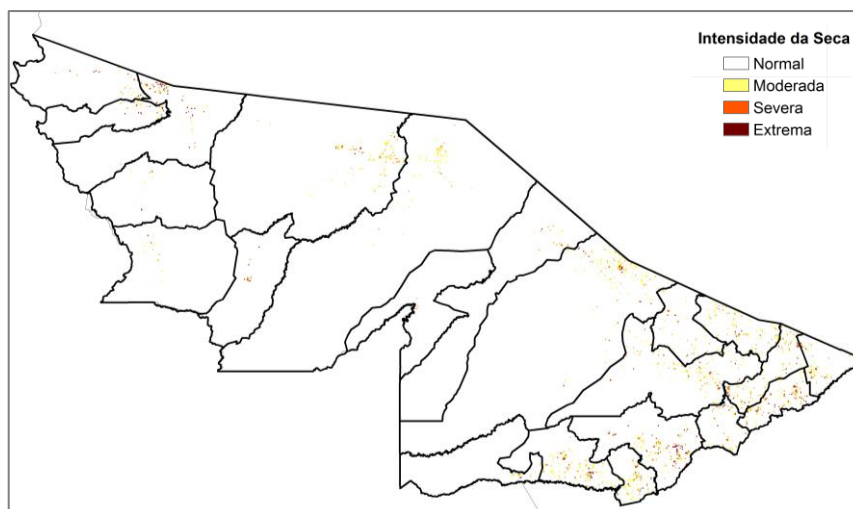


Figura 11. Índice de suprimento de água para a vegetação (VSWI) para a primeira quinzena de outubro de 2016.

3. Prognósticos de precipitação

3.1 Previsão para os próximos 10 dias – 24 de outubro a 03 de novembro de 2016

A previsão de precipitação indica que nos próximos dez dias os acumulados podem variar entre 60 e 100 mm, em praticamente toda bacia do Rio Acre (Fig. 12), embora o modelo utilizado tende a superestimar as chuvas previstas. De todas formas, **a previsão de chuvas relativamente abundantes deve contribuir a melhorar o quadro hidrológico de seca.**

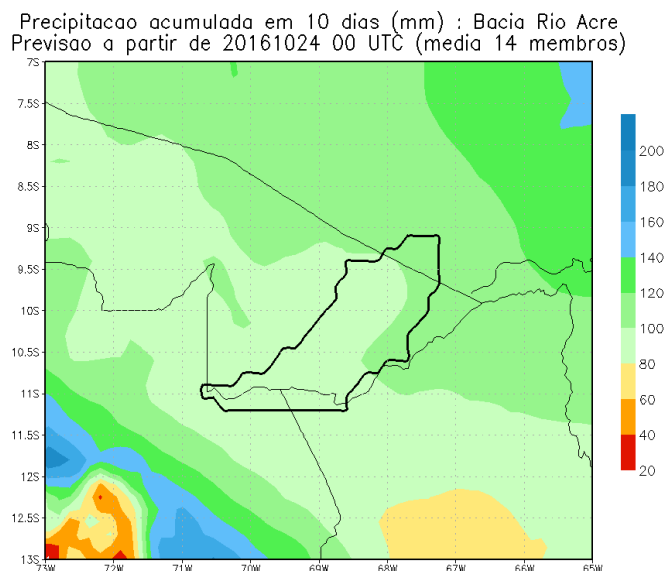


Figura 12. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 10 dias, na região da bacia do Rio Acre. Previsão por conjuntos (média de 7 previsões semelhantes em que a cada

previsão é iniciada com o estado da atmosfera ligeiramente diferente) do modelo numérico Eta/CPTEC/INPE/MCTIC.

3.2 Projeção para a segunda semana – 31 de outubro a 06 de novembro de 2016

A previsão de precipitação para o prazo estendido de 31 de outubro a 06 de novembro de 2016 indica condições de chuva no sudoeste da Amazônia. No extremo oeste (região que inclui o Estado do Acre) condições de chuva também são apresentadas (Fig. 13). Assim, estas previsões estão indicando um quadro de precipitações aproximadamente dentro da normalidade para bacia do rio Acre, até o início do mês de novembro. *Estas previsões devem ser interpretadas com cautela, uma vez que a precisão espacial fica comprometida com esta escala de antecipação (1 semana).*

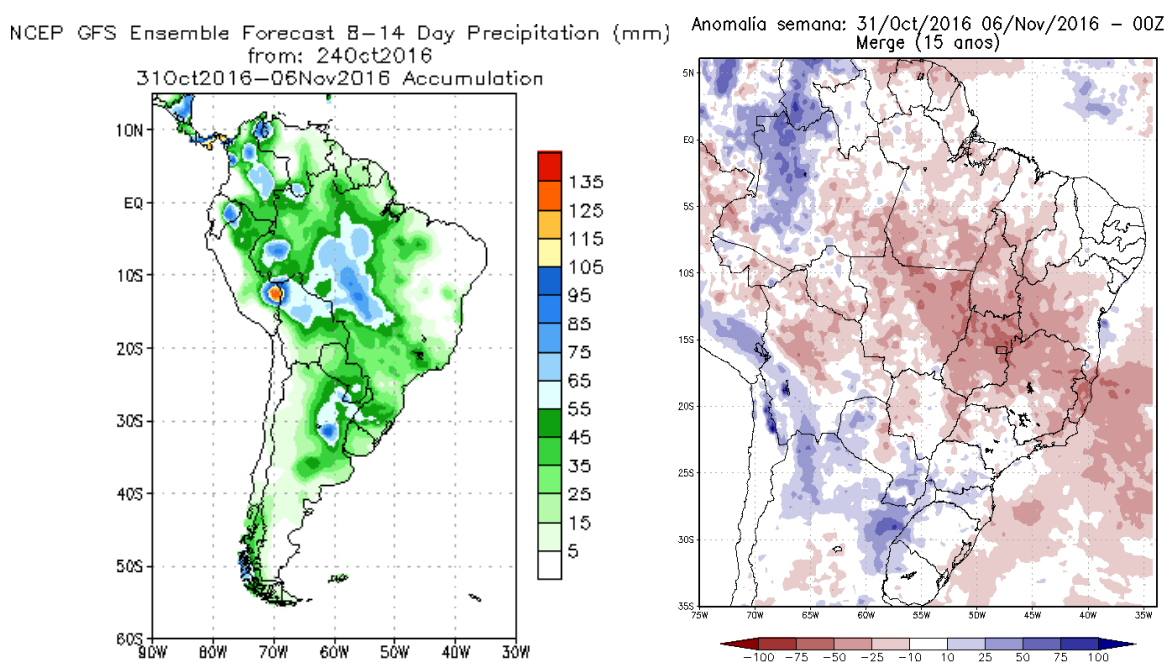


Figura 13. Esq.: Previsão de precipitação no período 31 de outubro a 06 de novembro de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do Global Forecast System do NCEP/NOAA/EUA. Inicialização em 24 de outubro de 2016. Dir.: Previsão de anomalia de precipitação no período 31 de outubro a 06 de novembro de 2016, pelo modelo de previsão por conjuntos do CPTEC/INPE. Inicialização em 24 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. A previsão climática para OND/2016 indica a persistência de condições neutras, com a interrupção do desenvolvimento do episódio frio (La niña).

Para o sudeste da Amazônia as previsões sazonais apresentam um elevado grau de incerteza. Assim, a previsão climática para o trimestre OND/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. 146).



Figura 14. Previsão climática sazonal para o trimestre Outubro-Novembro-Dezembro/2016. Previsão expressa em termos de desvios das probabilidades climatológicas.