



LABCLIM
LABORATÓRIO DE MODELAGEM DO
SISTEMA CLIMÁTICO TERRESTRE

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA

**8º BOLETIM DE PROGNÓSTICO
SAZONAL HIDROCLIMÁTICO DO
AMAZONAS**

**LABORATÓRIO DE MODELAGEM DO SISTEMA
CLIMÁTICO TERRESTRE DA UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO AMAZONAS (LABCLIM / UEA)**

Agosto, 2024

Equipe técnica

Coordenação geral

Dr. Francis Wagner Silva Correia – Docente do Curso de Meteorologia da UEA

Autores

Dr. Leonardo Alves Vergasta – Meteorologista

Dr. Wesley de Brito Gomes – Meteorologista

Apoio técnico

Gerson Farias Briglia– Analista de Tecnologia da Informação (Data Center)

Contato

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Escola Superior de Tecnologia - EST

Av. Darcy Vargas, 1.200 - Parque Dez de Novembro, Manaus - AM, 69050-020

Francis Wagner - fcorreia@uea.edu.br;

Wesley Gomes - wbg.dcl18@uea.edu.br;

Leonardo Vergasta - lav.dcl18@uea.edu.br;

Gerson Farias - gerson@uea.edu.br

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
1. Climatologia da Precipitação e Temperatura	5
2. Diagnóstico Oceânico (Oceano Pacífico Equatorial e Atlântico Tropical).....	7
2.1 Prognóstico fenômeno ENOS – El Niño Oscilação Sul.....	7
3. Diagnóstico climático para Bacia Amazônica.....	9
4. Prognóstico climático para Bacia Amazônica.....	11
4. Diagnóstico hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas	14
4.1 Prognóstico hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas	18
4.2 Prognóstico de extremos hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas	23
Síntese do prognóstico sazonal hidroclimático	25

APRESENTAÇÃO

O propósito deste boletim é disponibilizar informações hidrometeorológicas atualizadas sobre as principais variáveis que influenciam no padrão hidroclimático no estado do Amazonas. Esses dados têm a finalidade de serem utilizados em diversas áreas, incluindo a navegação, agricultura, transporte, pecuária, gestão de obras, entre outros setores do estado do Amazonas. Para atender a essas necessidades, oferecemos análises diagnósticas a partir observações hidroclimáticas e prognósticos baseados em modelos climáticos e hidrológicos dos principais centros meteorológicos nacionais e internacionais. Abordamos a influência do fenômeno climático El Niño e do aquecimento anômalo do oceano Atlântico Norte, bem como informações relacionadas à precipitação, temperatura, níveis de água (cota) e vazão dos principais rios do estado do Amazonas. O boletim de prognóstico sazonal hidroclimático para o Amazonas é produzido pelo Laboratório de Modelagem do Sistema Climático Terrestre da Universidade do Estado do Amazonas (LABCLIM/UEA).

O LABCLIM corresponde a três Sistemas de Processamento Alto Desempenho “Cluster Computing”, formado pelos Clusters Tambaqui (CPU), Aruanã (CPU) e Jaraqui (GPU). Esses sistemas (clusters) permitem a integração de modelos físicos - matemáticos que representam o sistema climático terrestre e as suas variações em diferentes escalas espaciais e temporais. A aquisição do LABCLIM em 2016, financiado com recursos provenientes da Agência Nacional de Águas (ANA), por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), correspondeu a um marco no desenvolvimento de pesquisas científicas nas áreas Ambiental, Hidrologia, Climática, Variabilidade e Mudanças no Clima, entre outros, realizadas por alunos de graduação e pós-graduação na universidade.

Desde a sua implantação, o LABCLIM tem sido fundamental na formação e qualificação de alunos ao nível de graduação (iniciação científica e trabalho de conclusão de curso – TCC) e no apoio ao desenvolvimento de dissertação de mestrado e teses de doutorado por alunos de pós-graduação da Universidade do Estado do Amazonas. Além disso, diferentes projetos de pesquisas vêm utilizando a estrutura computacional do laboratório para a geração e processamento dos dados climáticos e hidrológicos na bacia Amazônica.

1. Climatologia da Precipitação e Temperatura

A Figura 1 ilustra a climatologia da distribuição espacial da precipitação nos meses de abril, maio, junho e julho (AMJJ), com base nos dados do produto de precipitação global com uma resolução de $0,1^\circ$ (MSWEP - Multi-SourceWeighted-Ensemble Precipitation). No mês de abril, os máximos de chuvas (> 180 mm/mês) ocorrem na orientação leste - oeste, devido à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atinge sua posição mais ao sul entre os meses de março e abril. Nos meses de maio, junho e julho a ZCIT começa a se deslocar para o norte da Amazônia, aumentando os índices pluviométricos nos estados de Roraima, Amapá e o noroeste do Amazonas. Maio é considerado um mês de transição entre a estação chuvosa e a seca. Nos meses de junho e julho, os mínimos de chuva (abaixo de 50 mm) concentram-se no sul da Amazônia, afetando principalmente os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, grande parte do Maranhão e o sul do Pará. Este período é o mais seco do ano nesses estados.

A Figura 2 apresenta a climatologia da temperatura do ar ($^\circ\text{C}$) na Amazônia no período de 2000 a 2023, utilizando dados do produto South American Mapping of Temperature (SAMET) para os meses de abril, maio, junho e julho. A análise revela que, devido à elevada incidência de energia na superfície, a variação da temperatura do ar ao longo desses meses é mínima em grande parte da região amazônica. Durante este quadrimestre, as maiores temperaturas médias, variando entre 26°C e 28°C , concentram-se nas porções central, norte e parte da Amazônia oriental. Em contrapartida, as menores temperaturas médias, oscilando entre 22°C e 24°C , são observadas nas áreas ao sul da Amazônia, particularmente em Rondônia e Mato Grosso, onde a influência de sistemas frontais, localmente conhecidos como Friagens, provoca variações mais significativas.

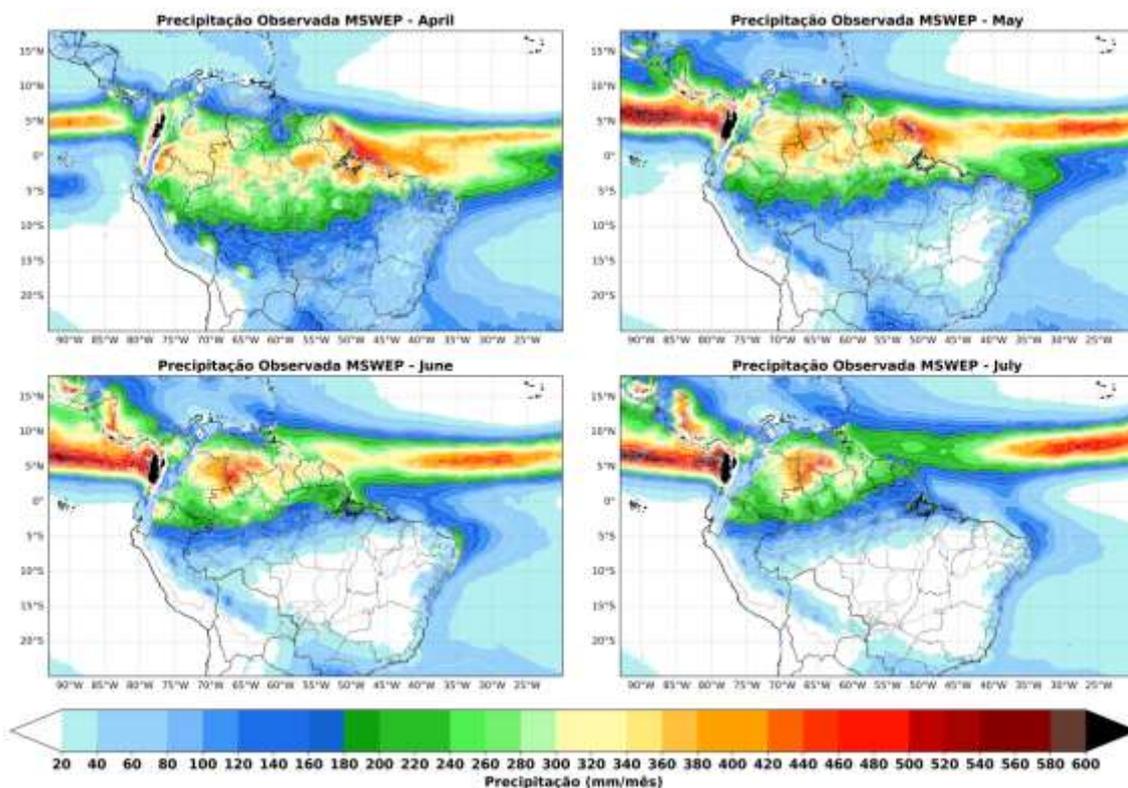


Figura 1. Climatologia de chuva (mm/mês) na Amazônia entre os anos de 1992 a 2023 com base nos dados do produto de precipitação global (MSWEP).

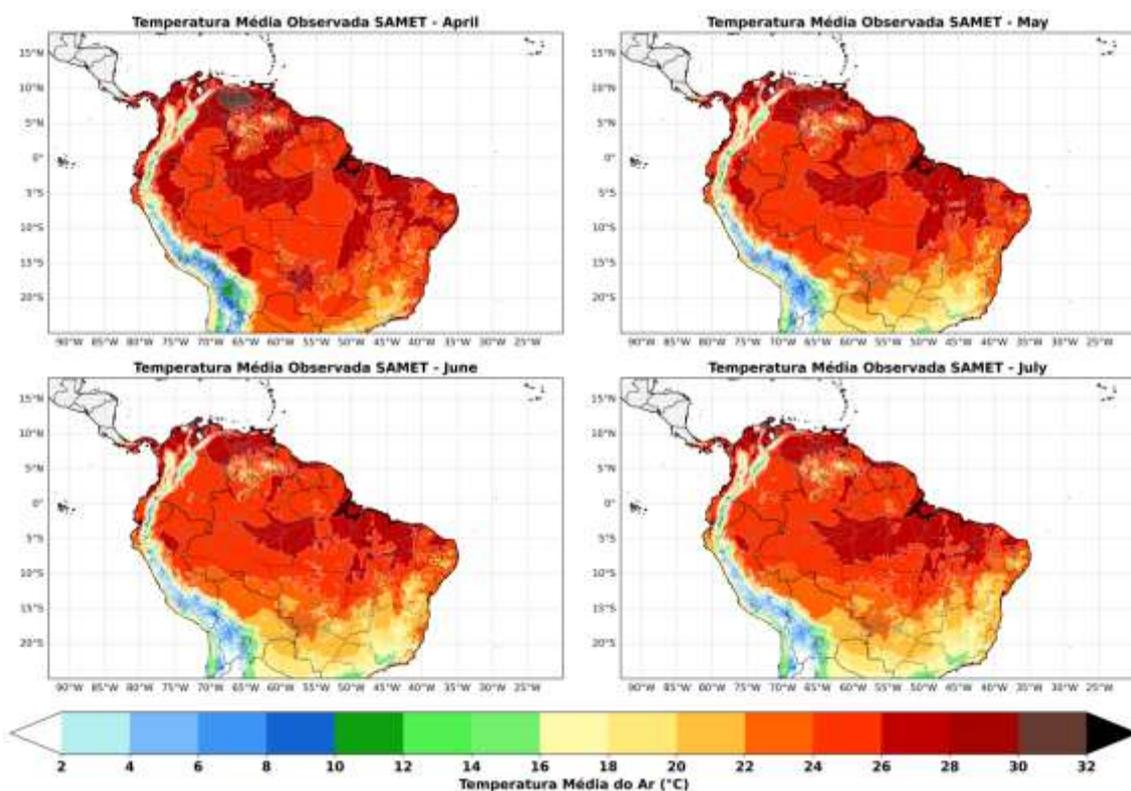


Figura 2. Climatologia de Temperatura (°C) na Amazônia entre os anos de 2000 a 2023 com base nos dados do produto South American Mapping of Temperature (SAMET).

2. Diagnóstico Oceânico (Oceano Pacífico Equatorial e Atlântico Tropical)

A Figura 3 apresenta a Anomalia Global Diária da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) de 5 km do NOAA Coral Reef Watch (CRW) em relação à média climatológica. O fenômeno ENOS continuou com padrão de neutralidade durante o mês de julho e início de Agosto de 2024, com Temperaturas da Superfície do Mar (TSM) próximas da média em maior parte do Oceano Pacífico Equatorial. Contudo na semana passada a região do Niño-4 apresentou anomalias positivas (+ 0,3°C), enquanto as demais regiões do Pacífico as anomalias foram ligeiramente negativas. No Atlântico Tropical, prevaleceram águas com Temperatura da Superfície do Mar (TSM) acima da média, tanto na bacia norte quanto na bacia sul. Entretanto, os valores foram mais elevados na bacia norte, o que tende a desfavorecer a ocorrência de chuvas na Amazônia.

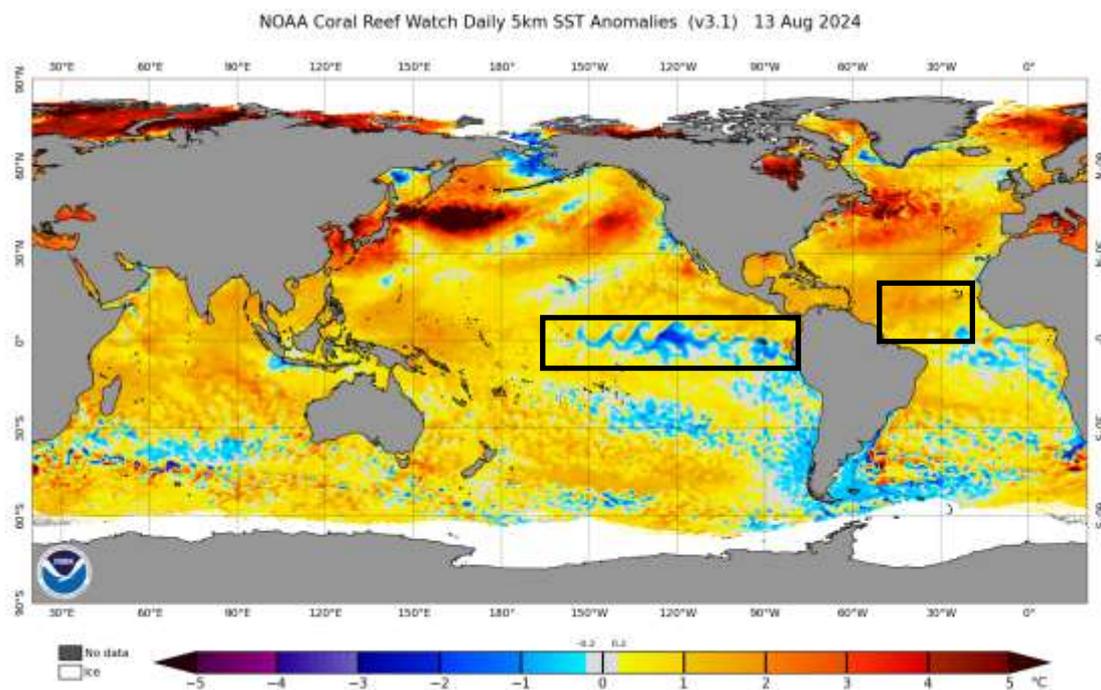


Figura 3. Anomalia Global Diária da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) de 5 km do NOAA Coral ReefWatch (CRW) indica a diferença entre a TSM atual e a média de longo prazo. Fonte dos dados: NOAA Coral ReefWatch. <https://coralreefwatch.noaa.gov/product/>. Acessado em: 01/07/2024.

2.1 Prognóstico fenômeno ENOS – El Niño Oscilação Sul

As Figuras 4 e 5 ilustram as previsões dos modelos dinâmicos e estatísticos dos principais centros internacionais de previsão climática para a área do El Niño 3.4,

abrangendo períodos consecutivos de três meses cada. De acordo com as simulações dos principais centros internacionais de previsão climática para a região de Niño 3.4, as condições previstas variam entre neutralidade, conforme apontam os modelos dinâmicos, e um leve resfriamento anômalo, conforme indicam os modelos estatísticos. Em contraste, as previsões do IRI ENSO (figura 4) mostram um início tardio das condições de La Niña no Pacífico equatorial (49% de chance em setembro-novembro de 2024), com persistência na primavera e início do verão, embora com probabilidades muito baixas variando de 52% a 48%.

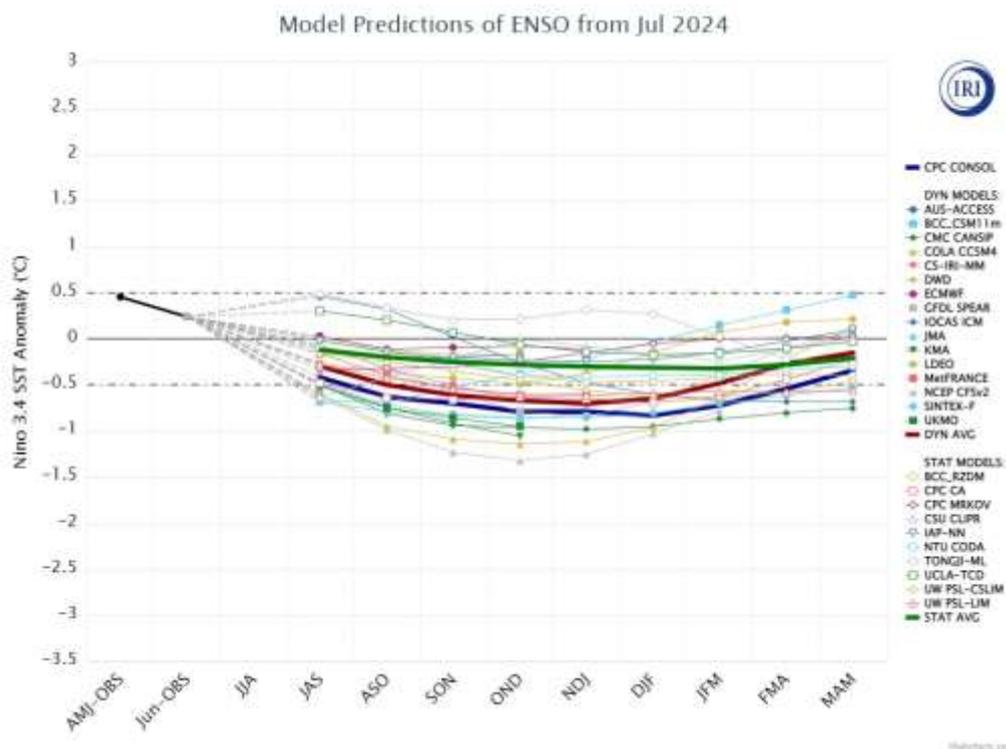


Figura 4. Pluma com o prognóstico dos modelos estatísticos e dinâmicos para a ocorrência do fenômeno ENOS. Dados: <http://iri.columbia.edu>.

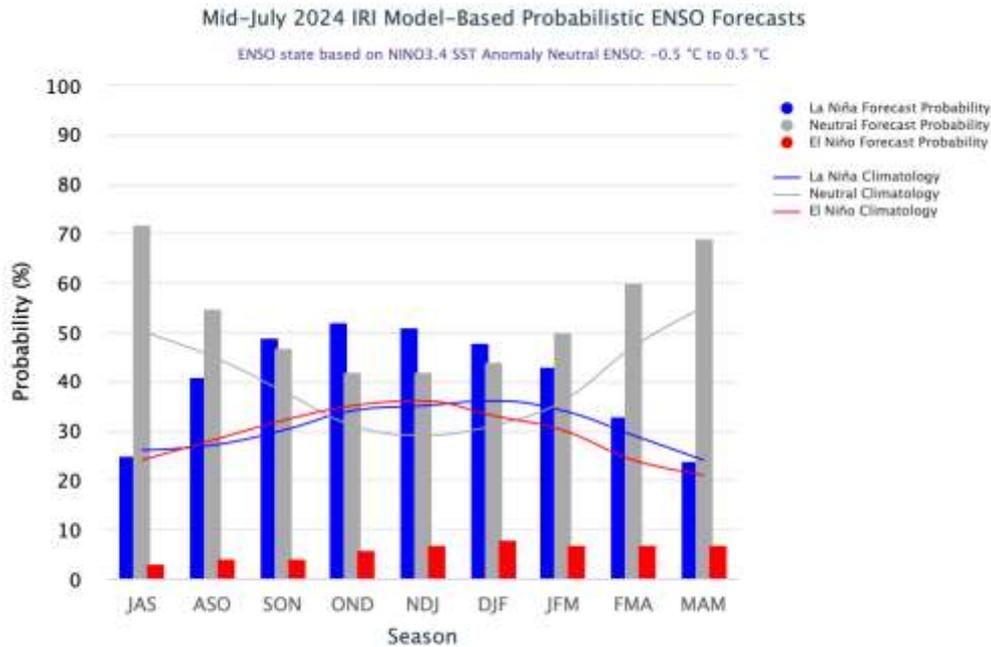


Figura 5. Previsão probabilística baseada em modelos estatísticos e dinâmicos para a ocorrência do fenômeno ENOS. Dados: <http://iri.columbia.edu>.

3. Diagnóstico climático para Bacia Amazônica

A Figura 6 ilustra as anomalias de chuva (%) na Bacia Amazônica durante os meses de abril, maio, junho e julho de 2024, com base nos dados do produto de precipitação global Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation (MSWEP). Em abril, a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) resultou em chuvas superiores à média, variando de 30% a 40%, em grande parte da Amazônia Oriental. Em contraste, a porção sudoeste da Amazônia, abrangendo as bacias do Ucayali, Madre de Dios, Juruá e Acre, registrou déficits de chuva em torno de 40%. No mês de maio, a ZCIT manteve a tendência de chuvas acima da média, com variações entre 30% e 60% nas regiões nordeste, norte e noroeste da bacia Amazônica. Paralelamente, a porção centro-sul experimentou um déficit de chuva de até 60%, atribuído ao aquecimento anômalo do Atlântico Tropical Norte. Nos meses de junho e julho, com a ZCIT deslocada mais ao norte da bacia Amazônica e o contínuo aquecimento anômalo do Atlântico Tropical Norte, as chuvas foram de 50% a 70% abaixo da média em grande parte da região, incluindo as bacias dos rios Madeira, Purus, Juruá e Solimões. Nas demais áreas, as chuvas mantiveram-se dentro do padrão climatológico esperado.

A Figura 7 apresenta as anomalias de temperatura média do ar a 2 metros de altura ($^{\circ}\text{C}$) (%) na Bacia Amazônica durante os meses de abril, maio, junho e julho de 2024, com base nos dados do produto South American Mapping of Temperature (SAMET). Durante esse período, as temperaturas na maior parte da Bacia Amazônica mantiveram-se dentro da média climatológica. No entanto, nas regiões centro-sul e em grande parte da Amazônia Oriental, as temperaturas médias excederam a média em até 10%.

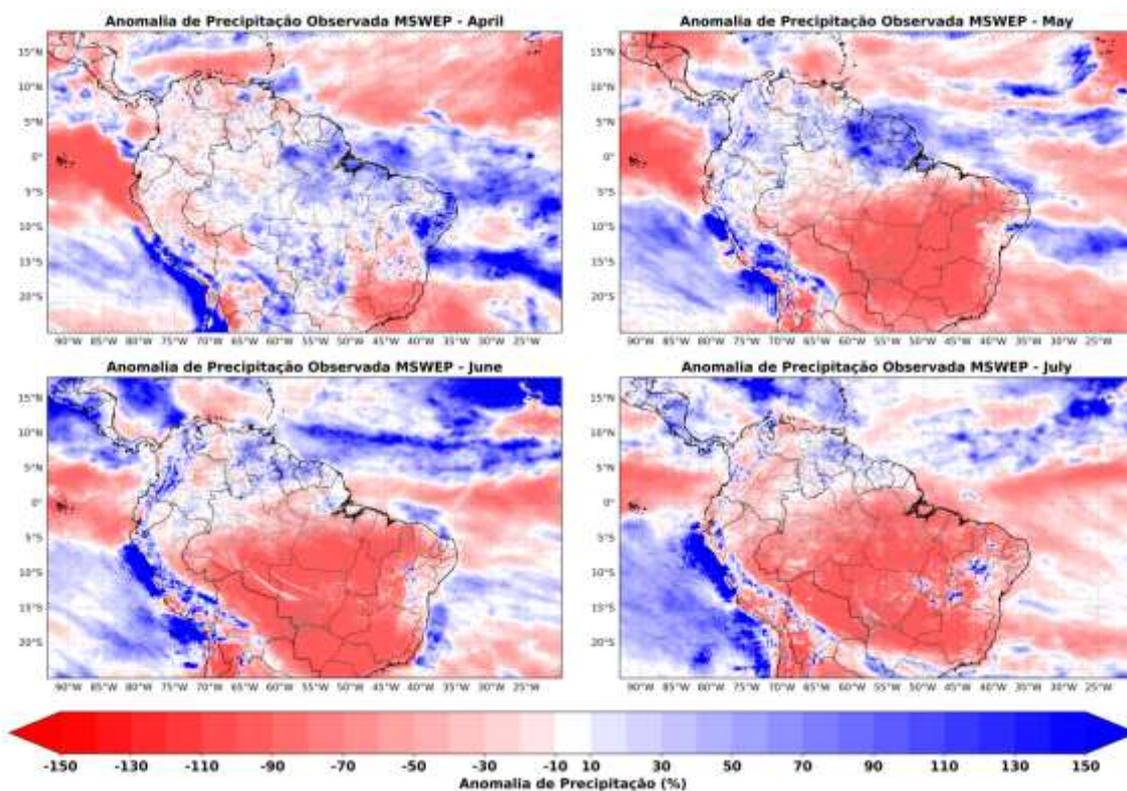


Figura 6. Anomalia de chuva (%) na Amazônia para os meses de Abril, Maio, Junho e Julho de 2024 provenientes dos dados do produto de precipitação global. Fonte: MSWEP.

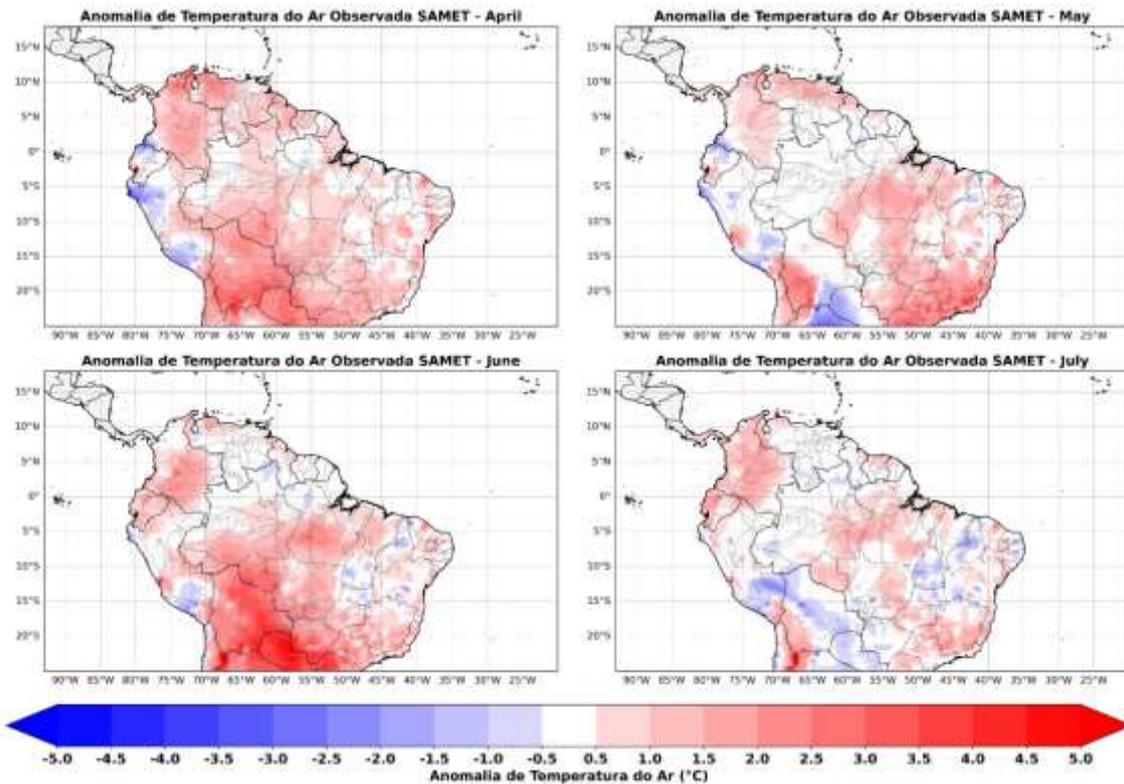


Figura 7. Anomalia de Temperatura do Ar a 2m (°C) na Amazônia para os meses de Abril, Maio, Junho e Julho de 2024 provenientes dos dados do produto South American Mapping of Temperature (SAMET).

4. Prognóstico climático para Bacia Amazônica

As previsões das anomalias de chuvas oriundas dos modelos climáticos sazonais do North American Multi-Model Ensemble (NMME), que inclui os modelos acoplados da NOAA/NCEP, NOAA/GFDL, IRI, NCAR, NASA e Canada's CMC, bem como do modelo sazonal do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), são apresentadas nas Figuras 8 e 9, respectivamente, para os meses de agosto, setembro, outubro e novembro (ASON). Ambos os conjuntos de modelos sazonais indicam a ocorrência de precipitações abaixo da média climatológica em toda a bacia Amazônica durante os meses de agosto e setembro, com anomalias negativas de chuvas mais pronunciadas nesses períodos. Para os meses de outubro e novembro, as previsões continuam a sugerir precipitações abaixo da média, embora com menor intensidade.

As previsões das anomalias de temperatura do ar a 2 metros (°C), geradas pelos modelos climáticos sazonais do North American Multi-Model Ensemble (NMME) e pelo modelo sazonal do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts

(ECMWF), são apresentadas nas Figuras 10 e 11, respectivamente, para os meses de agosto, setembro, outubro e novembro (ASON). Ambos os modelos preveem temperaturas acima da média climatológica em toda a bacia Amazônica, com maior destaque para a porção centro-sul, onde as anomalias positivas de temperatura poderão ser mais acentuadas.

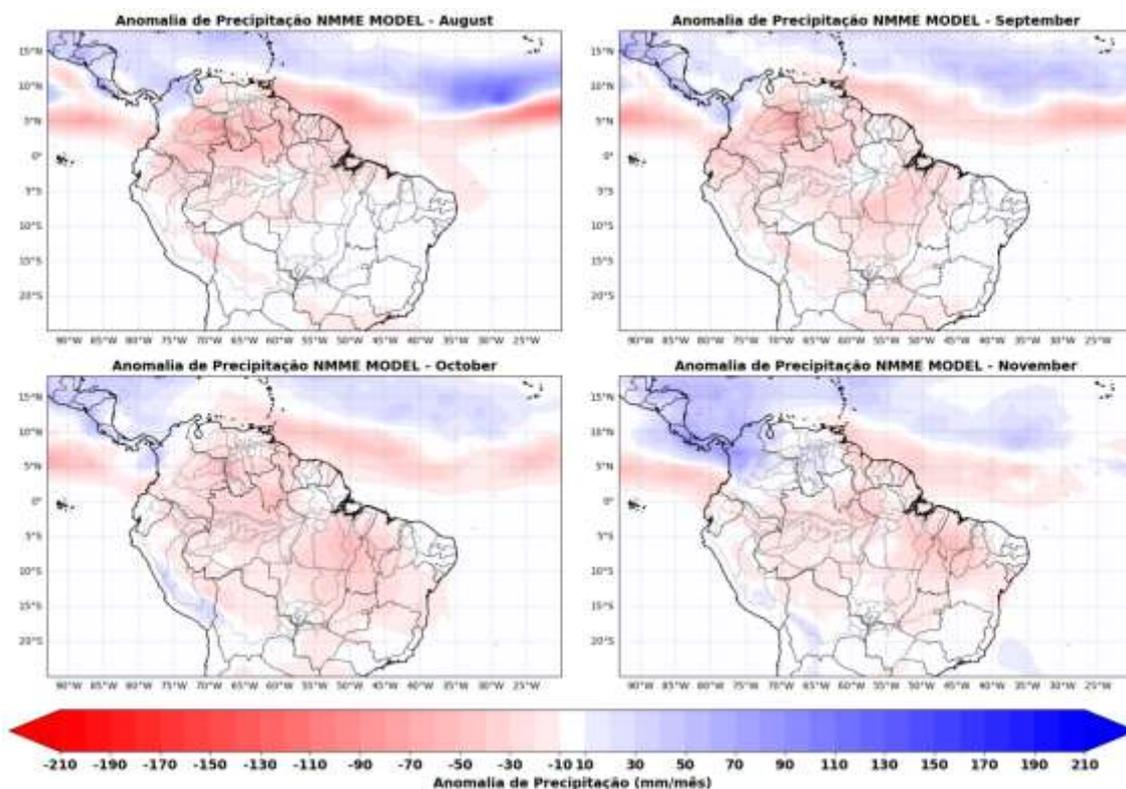


Figura 8. Previsões sazonais de anomalias de chuva (mm/mês) do North American Multi-Model Ensemble (NMME) para os meses de Agosto a Novembro (ASON). Fonte dos dados: NMME.

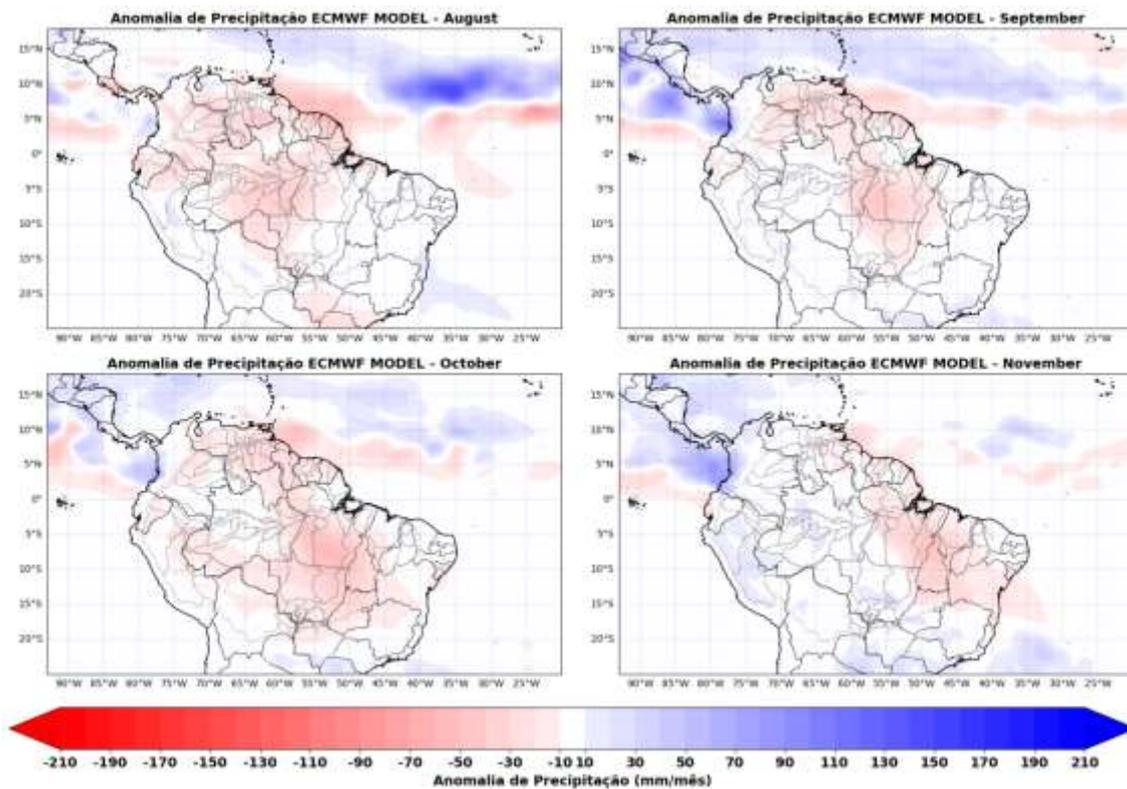


Figura 9. Previsões sazonais de anomalias de chuva (mm/mês) do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) para os meses de Agosto a Novembro (ASON). Fonte dos dados: ECMWF.

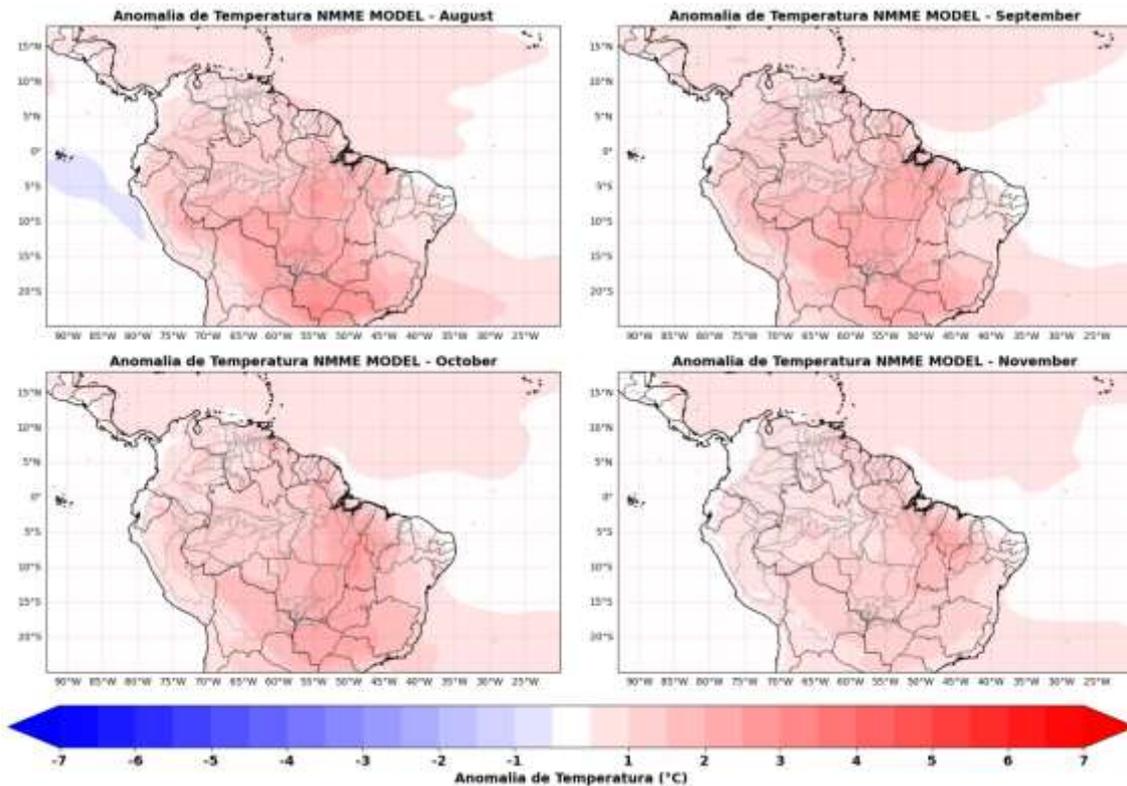


Figura 10. Previsões sazonais de anomalias de Temperatura (°C) do North American Multi-Model Ensemble (NMME) para os meses de Agosto a Novembro (ASON). Fonte dos dados: NMME.

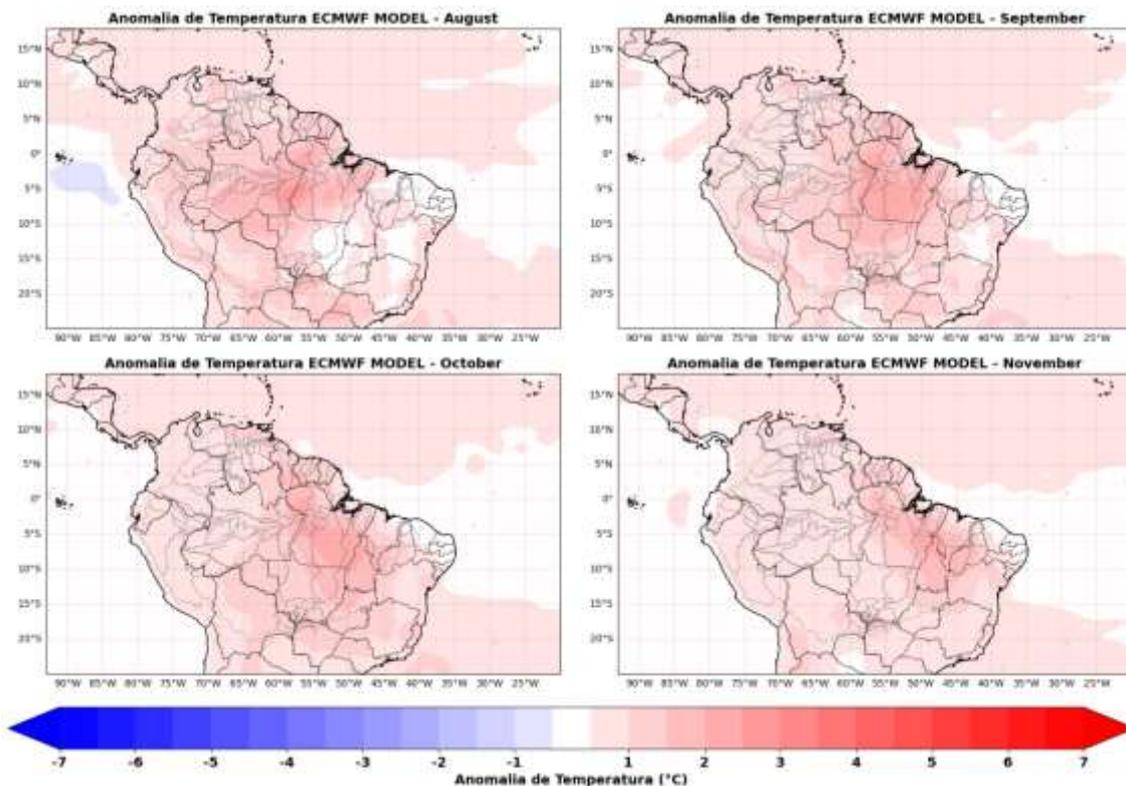


Figura 11. Previsões sazonais de anomalias de Temperatura (°C) do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) para os meses de Agosto a Novembro (ASON). Fonte dos dados: NMME.

4. Diagnóstico hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas

De acordo com o SGB (Serviço Geológico Brasileiro) o comportamento atual dos níveis dos rios, em comparação aos dados observados nas respectivas séries históricas apresentados nos cotogramas, verifica-se as seguintes situações:

a) Rio Solimões

Nos últimos 7 dias, o nível do rio em Tabatinga desceu em média 7 cm por dia. O nível do rio em 19/08/2024 em 0,02 m e se encontra 2,69 metros abaixo do registrado no mesmo período de 2023.

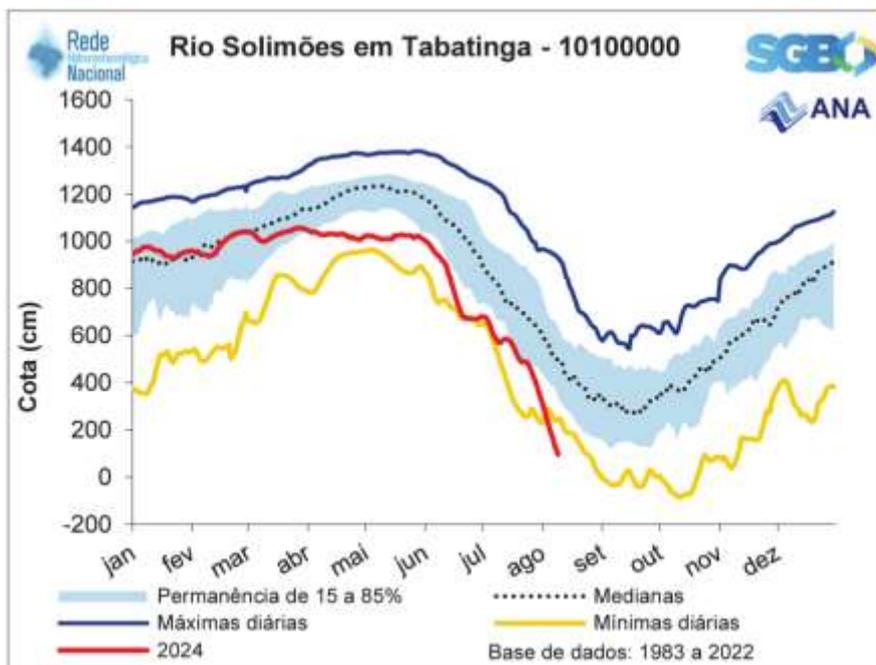


Figura 11. Cotagrama da estação fluviométrica de Tabatingana bacia do rio Solimões. Fonte: SGB.

b) Rio Negro

Em Manaus, nos últimos 7 dias, o rio Negro desceu em média 16 cm por dia. No dia 19/08/2024, o nível do rio em Manaus foi de 23,45 metros, e se encontra 2,21 metros abaixo do registrado no mesmo período de 2023.

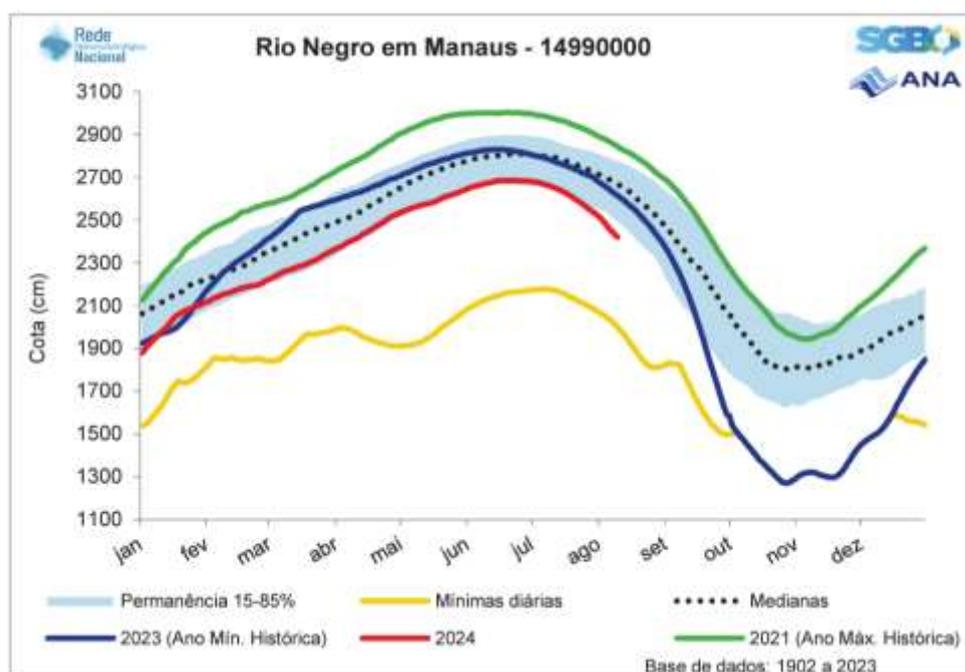


Figura 12. Cotagrama do rio Negro em Manaus. Fonte: SGB.

c) Rio Purus

Em Beruri, nos últimos 7 dias, o rio Purus desceu em média 23 cm por dia. O nível do rio Purus em Beruri no dia 19/08/2024 apresenta valores de 12,85 m e se encontra 3,33 metros abaixo do registrado no mesmo período de 2023.

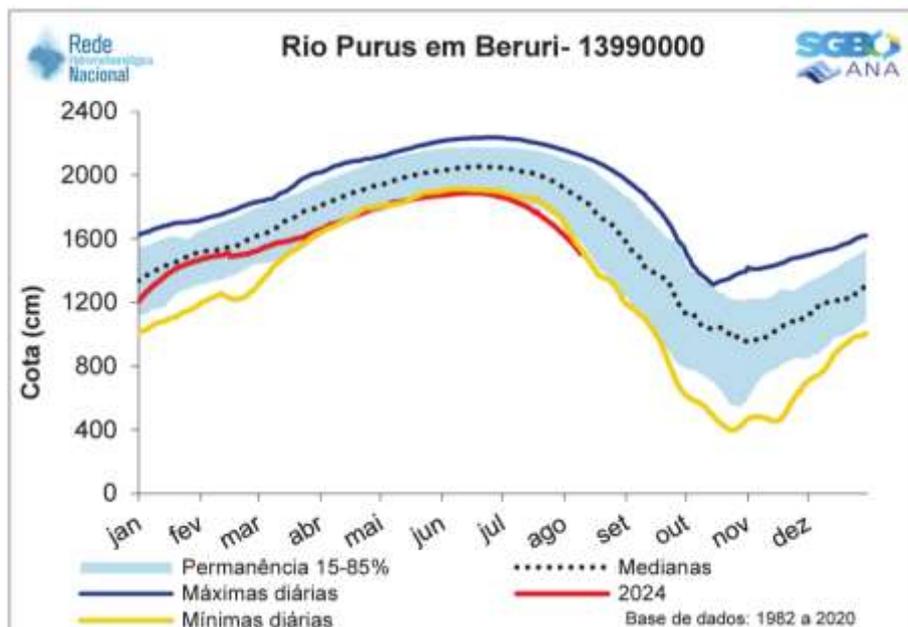


Figura 13. Cotagrama do rio Purus em Beruri. Fonte: SGB.

d) Rio Madeira

Em Humaitá, nos últimos 7 dias, o rio Madeira desceu em média 1 cm por dia. Em Humaitá, o nível do rio Madeira em 19/08/2024 foi de 9,97 metros, aproximadamente 1,49 metros abaixo do registrado no mesmo período de 2023.

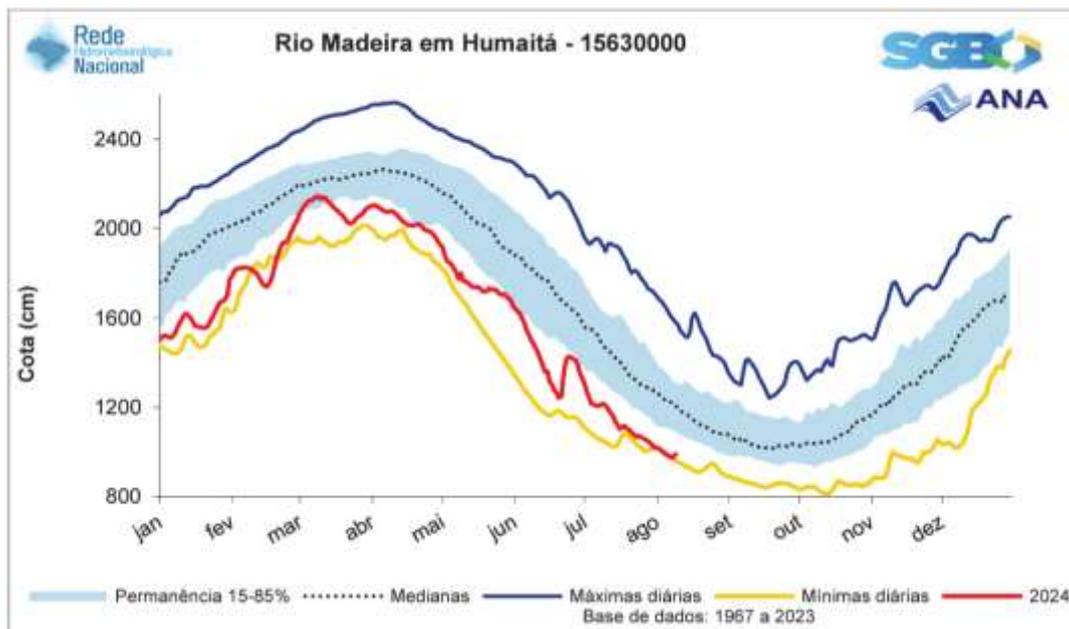


Figura 14. Cotagrama do rio Madeira em Humaitá. Fonte: SGB.

e) Rio Amazonas

Em Itacoatiara, nos últimos 7 dias, o rio Amazonas desceu em média 11 cm por dia. Em Itacoatiara, o nível do rio em 19/08/2024 foi de 9,12 metros, aproximadamente 1,89 metros abaixo do registrado no mesmo período de 2023.

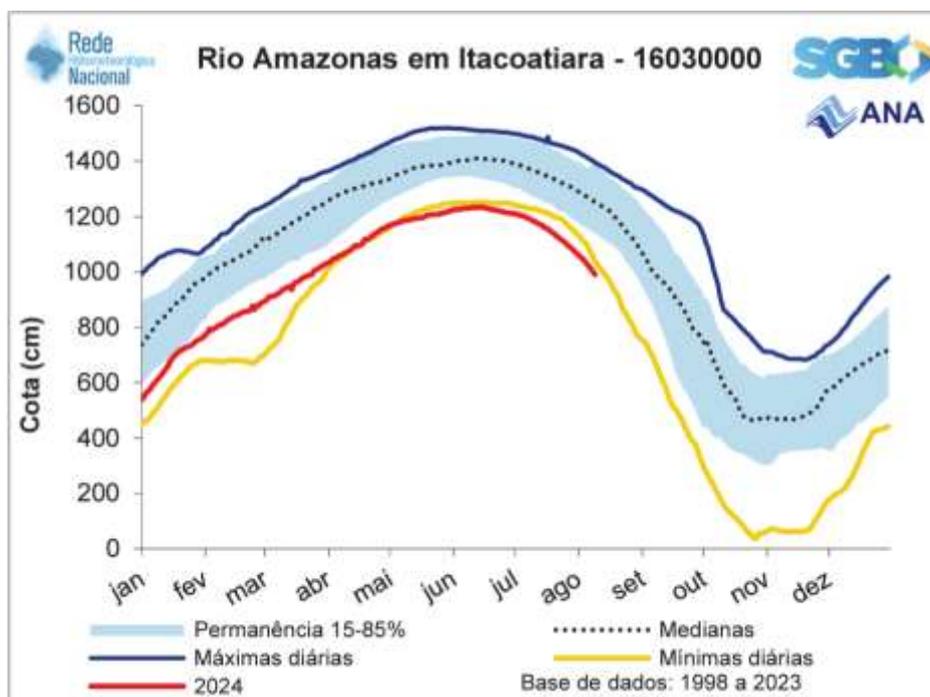


Figura 15. Cotagrama do rio Amazonas em Itacoatiara. Fonte: SGB.

4.1 Prognóstico hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas

Nesta seção são apresentadas as previsões de um conjunto de dados de vazões produzido com o modelo hidrológico LISFLOOD com uma resolução espacial de $0,05^\circ$ (~5 km no equador) forçado com as previsões sazonais do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (ECMWF) para as principais sub-bacias da Bacia Amazônica para os meses de agosto, setembro, outubro e novembro (ASON). Em específico para a bacia do rio Madeira são apresentadas as previsões de cota (nível) para os próximos quatro meses com o modelo hidrológico MGB-IPH forçado com os conjuntos de previsões sazonais do modelo sazonal do ECMWF e do modelo sazonal Eta (INPE) e do produzido pelo LABCLIM.

https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/provider/provider-cems_without?tab=overview.

a) Rio Solimões

As Figuras 16 e 17 apresentam as previsões de vazões para as estações de Tabatinga e Manacapuru, respectivamente. Para o próximo quadrimestre (agosto a novembro - ASON), ambas as localidades devem registrar vazões abaixo da média histórica. No entanto, os níveis de vazão podem começar a aumentar a partir de setembro em ambas as regiões.

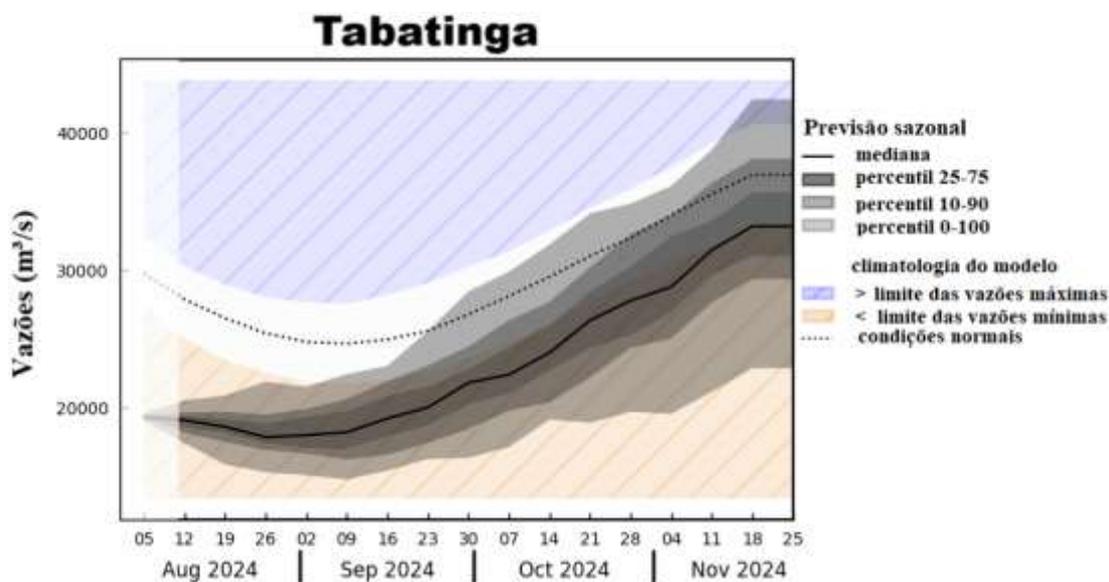


Figura 16. Previsões sazonais das vazões para a estação de Tabatinga com base nos dados do ECMWF. Fonte: ECMWF.

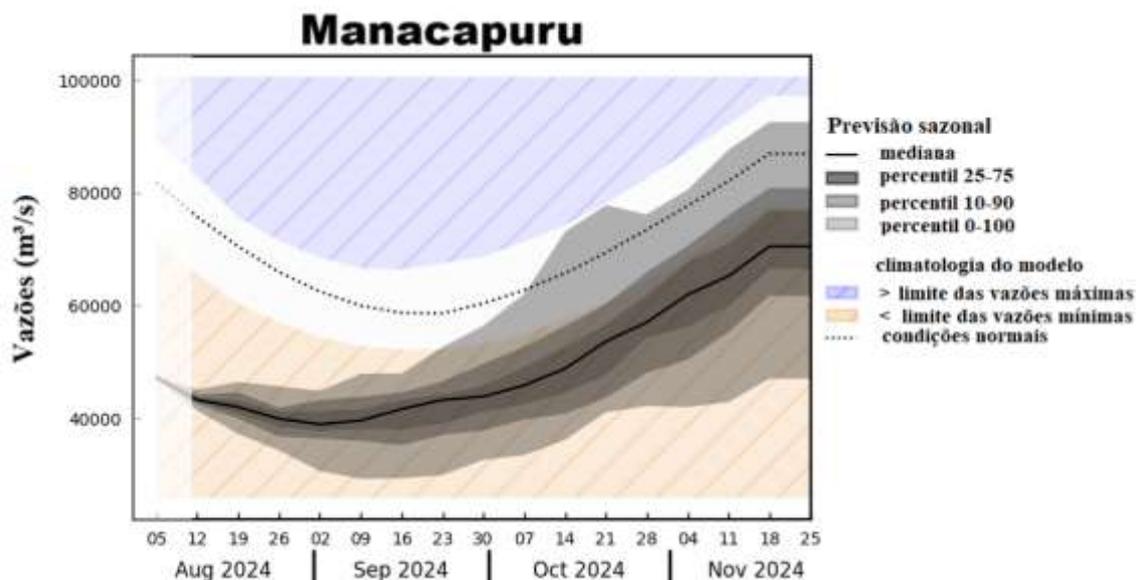


Figura 17. Previsões sazonais das vazões para a estação de Manacapuru com base nos dados do ECMWF. Fonte: ECMWF.

b) Rio Negro

As Figuras 18 e 19 apresentam as previsões de vazões para as estações de São Gabriel da Cachoeira e Manaus, respectivamente. Para o próximo quadrimestre (agosto a novembro - ASON), prevê-se que São Gabriel da Cachoeira registre vazões abaixo da média nos meses de agosto e setembro, com possível aumento para níveis dentro da normalidade em outubro e novembro. Em Manaus, espera-se que o processo de vazante continue com volumes abaixo da média. A partir de outubro, as vazões na estação de Manaus poderão voltar a aumentar, mas ainda permanecerão abaixo dos níveis normais.

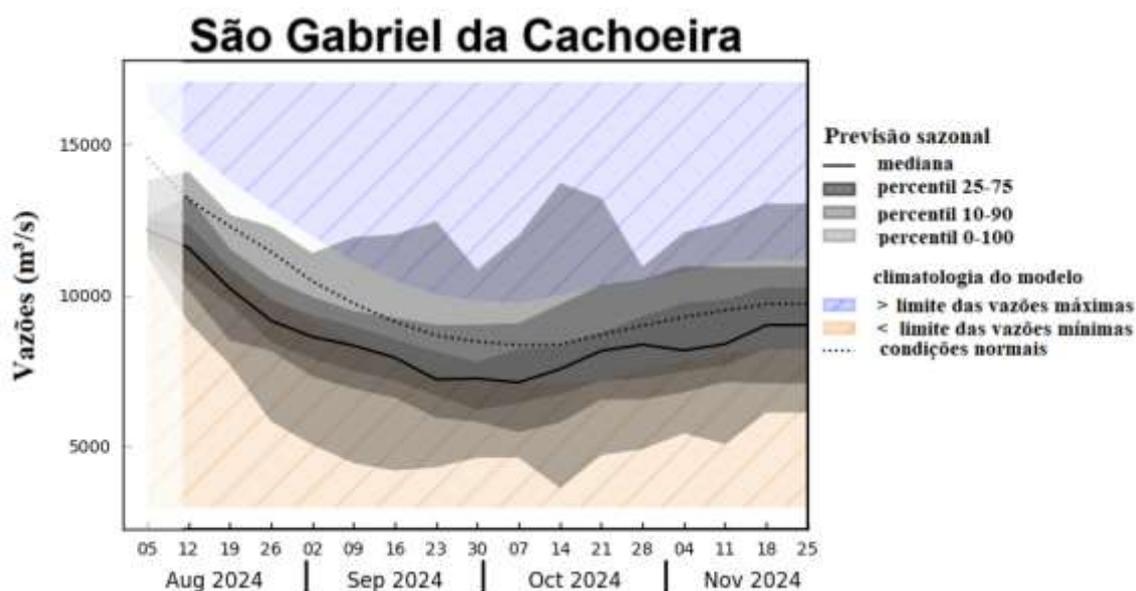


Figura 18. Previsões sazonais das vazões para a estação de São Gabriel da Cachoeira com base nos dados do ECMWF. Fonte: ECMWF.

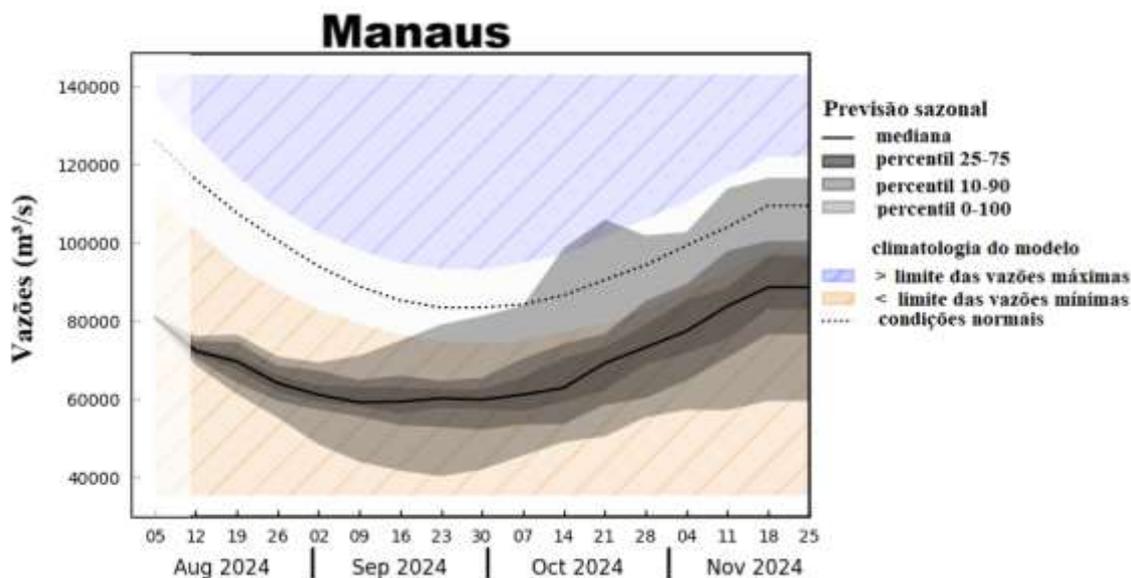


Figura 19. Previsões sazonais das vazões para a estação de Manaus com base nos dados do ECMWF. Fonte: ECMWF.

c) Rio Madeira

As Figuras 20, 21, 22 e 23 mostram as previsões dos níveis (cotas) nas estações de Ji-Paraná, Porto Velho, Manicoré e Humaitá, respectivamente, para os próximos quatro meses (agosto a novembro - ASON), utilizando o modelo hidrológico MGB-IPH forçado com o conjunto de previsões de chuva do modelo sazonal ECMWF e do modelo sazonal Eta do INPE. As previsões indicam que o processo de vazante continuará nessas quatro localidades até a segunda quinzena de setembro, com os níveis significativamente abaixo da média histórica. Entretanto, a partir da segunda quinzena de setembro, o modelo hidrológico aponta para uma tendência de aumento dos níveis nas referidas estações.

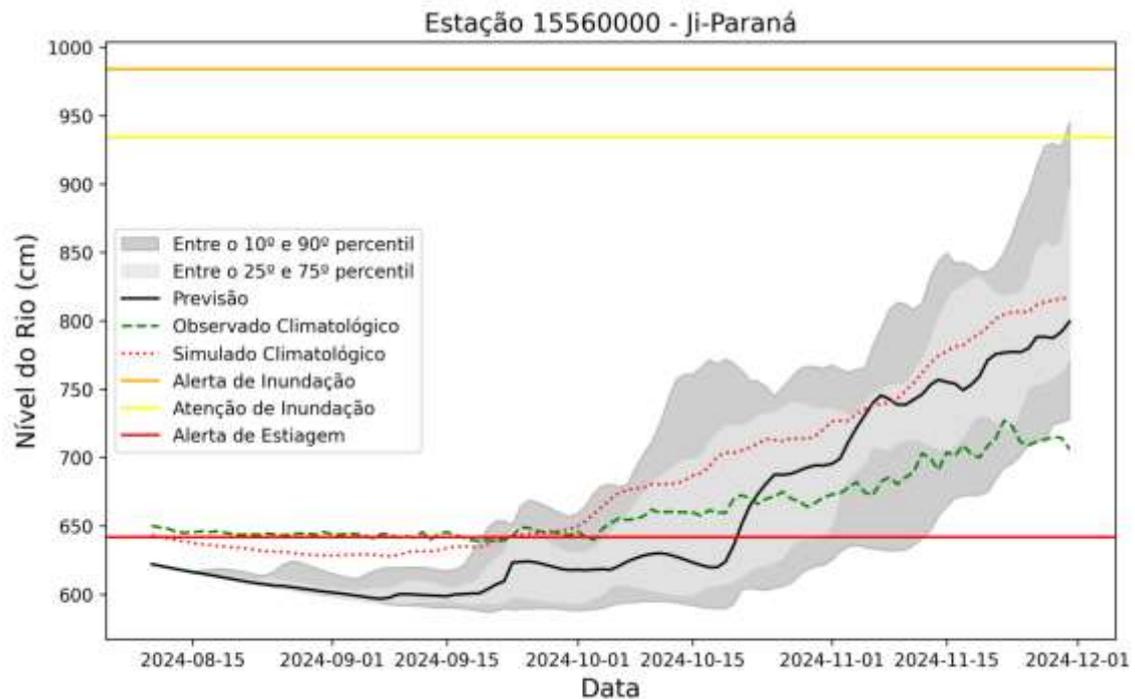


Figura 20. Previsões sazonais de níveis (cota) para a estação de Ji-Paraná com base nos dados do modelo hidrológico MGB-IPH forçado com os dados do modelo sazonal do ECMWF e do modelo sazonal Eta - INPE.

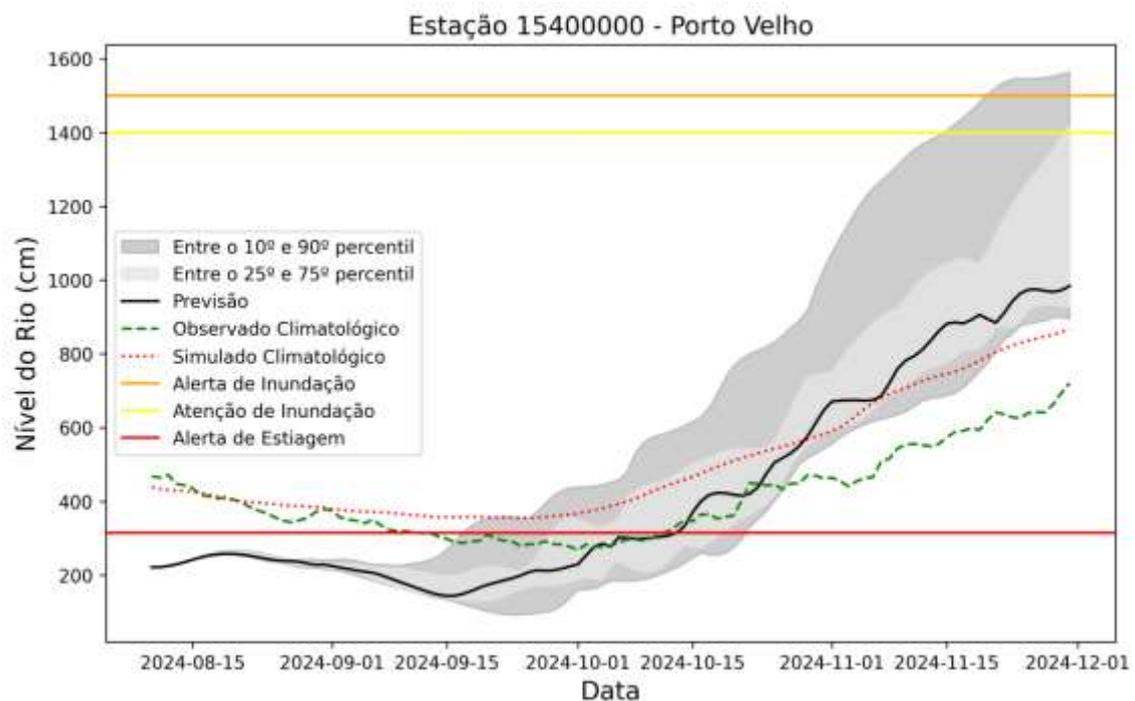


Figura 21. Previsões sazonais de níveis (cota) para a estação de Porto Velho com base nos dados do modelo hidrológico MGB-IPH forçado com os dados do modelo sazonal do ECMWF e do modelo sazonal Eta - INPE.

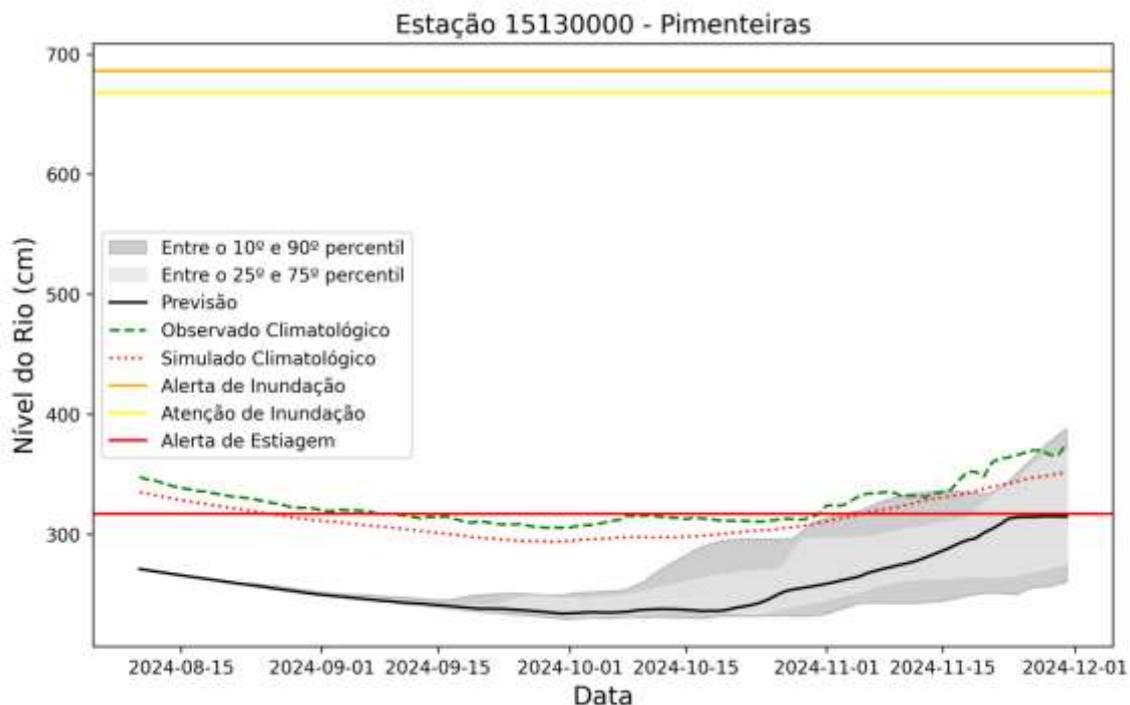


Figura 22. Previsões sazonais de níveis (cota) para a estação de Pimenteiras com base nos dados do modelo hidrológico MGB-IPH forçado com os dados do modelo sazonal do ECMWF e do modelo sazonal Eta - INPE.

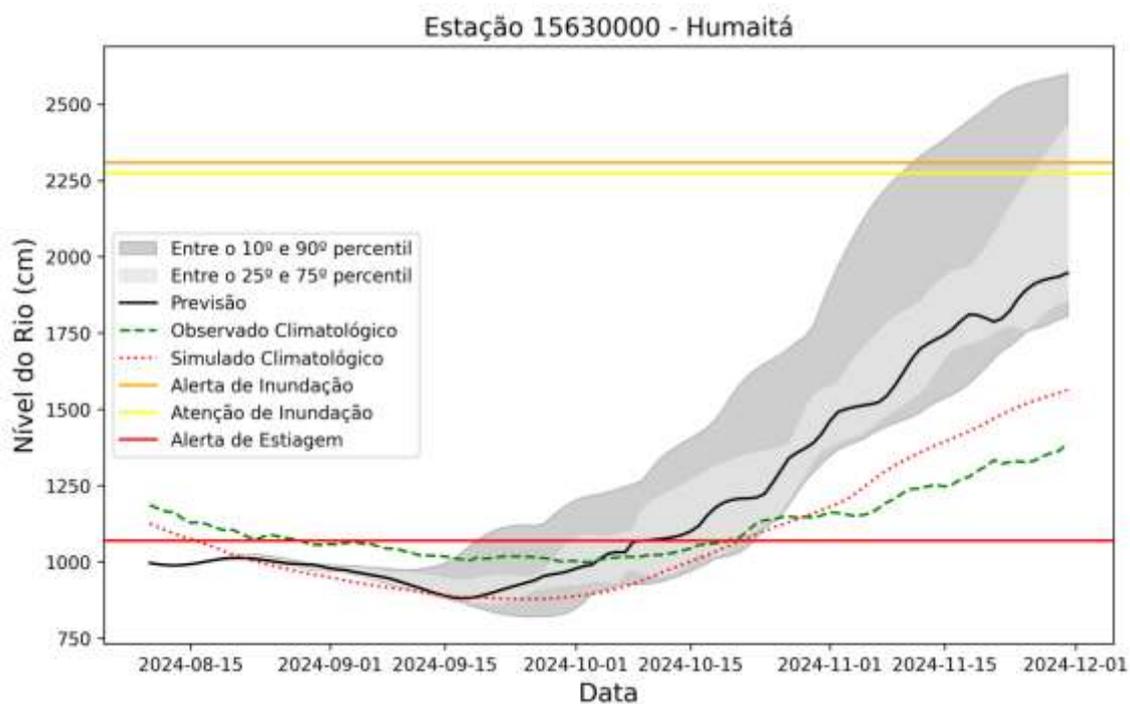


Figura 23. Previsões sazonais de níveis (cota) para a estação de Humaitá com base nos dados do modelo hidrológico MGB-IPH forçado com os dados do modelo sazonal do ECMWF e do modelo sazonal Eta - INPE.

d) Rio Amazonas

A Figura 24 apresenta as previsões de vazões para a estação de Itacoatiara - Tabocal durante o próximo quadrimestre (agosto a novembro - ASON). Nesta localidade, prevê-se a continuidade do processo de vazante, com níveis abaixo da média nos meses de agosto e setembro. No entanto, a partir de outubro, os volumes poderão voltar a aumentar, embora ainda se mantenham bem abaixo da normalidade.

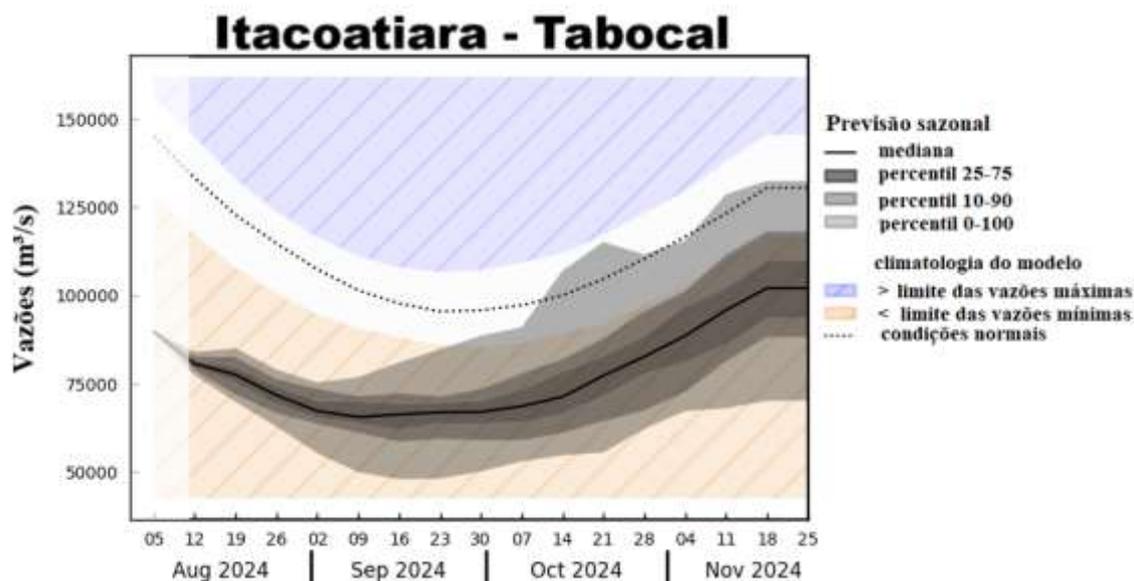


Figura 24. Previsões sazonais das vazões para a estação de Itacoatiara com base nos dados do ECMWF.

4.2 Prognóstico de extremos hidrológico das principais sub-bacia do Amazonas

Nesta seção, são apresentadas as previsões de um conjunto de dados de extremos de vazões produzido com o modelo hidrológico WW-HYPE, forçado com o Conjunto de Dados Globais (hydroGFD; Berg et al., 2018). A Figura 24 mostra a anomalia para cada bacia hidrográfica e mês de previsão, utilizando como referência os valores normais para o mês de interesse e os valores extremos para as condições da bacia ("Extremos (alto e baixo)"). Para "Extremos (alto e baixo)", cores azuis indicam a probabilidade de as previsões estarem acima das condições extremas, enquanto cores vermelhas indicam a probabilidade de estarem abaixo das condições extremas para o mês de previsão.

Os limiares para definir as condições extremas são os percentis 90 e 10 para as médias mensais de cada mês, conforme derivado da simulação do balanço hídrico para o período de 1985 a 2015. A intensidade da cor representa a probabilidade de a previsão exceder os limiares selecionados (para os extremos) dentro do mês de previsão (veja a Figura 24). As categorias de probabilidade são definidas como alta (75-100%), média (50-75%) e baixa (35-50%). Se a probabilidade for menor que 35% para cruzar qualquer um dos limiares, a região é mostrada em cinza no mapa.

Há alta probabilidade de ocorrência de seca extrema nos meses de agosto e setembro nas regiões do Alto e Médio Solimões, Juruá, Javari, Purus, Madeira e no médio e baixo Amazonas. Nos meses de outubro e novembro, essa condição de seca extrema deverá predominar no médio e baixo curso do rio Amazonas.



Figura 25. Previsões mensais da anomalia de extremos de vazão para os meses de agosto a novembro, utilizando como referência o período de referência (1985-2015) em relação aos valores extremos para as condições da bacia Amazônica (“Extremos (alto e baixo)”).

Síntese do prognóstico sazonal hidroclimático

Durante julho e início de agosto de 2024, o ENOS manteve-se em neutralidade, com TSM próximas da média no Pacífico Equatorial. Na última semana, a porção oeste do Pacífico Equatorial apresentou um leve aquecimento, enquanto as demais regiões do Pacífico registraram anomalias ligeiramente negativas. No Atlântico Tropical, as TSM permaneceram acima da média, com maiores valores na bacia norte, o que pode reduzir as chuvas na Amazônia. Além disso, as previsões dos principais centros de monitoramento do fenômeno ENOS indicam uma La Niña de intensidade fraca e de curta duração (2024-2025), que pode iniciar-se no trimestre de outubro a dezembro.

Diante desse contexto, as projeções climáticas para o quadrimestre de Agosto a Novembro (ASON) de 2024 indicam que:

a) **Precipitação - Chuva:**

- Abaixo da média climatológica em toda a Bacia Amazônica.

b) **Temperaturas:**

- Acima da média climatológica em toda bacia Amazônica. A região centro-sul do estado do Amazonas poderá apresentar anomalias mais acentuadas de até 2°C acima da média.

c) **Queimadas:**

- Devido à combinação de chuvas abaixo da média e temperaturas acima da média, a maior parte da bacia Amazônica está em risco elevado de queimadas durante o período de Agosto e Setembro, em específico o leste e Sul do Estado do Amazonas.

d) **Níveis dos rios:**

- Alta probabilidade de seca extrema em agosto e setembro nas regiões do Alto e Médio Solimões, Juruá, Javari, Purus, Madeira, e no médio e baixo Amazonas, com a seca se intensificando no médio e baixo Amazonas em outubro e novembro.