# PANORAMA PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TARUMÃ-AÇU (AM): ANÁLISE COMPARATIVA COM OS PADRÕES DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005

*Ieda Hortêncio Batista [1]; Carlossandro Carvalho de Albuquerque [2]; Carlos Henrique das Chagas Albuquerque [3]; Francisca da Silva Ferreira [4]; Maria da Glória Gonçalves de Melo [5]; Maria Astrid Rocha Liberato [6]; Eriverton Resende Monte [7]; Adaiana Alencar Cavalcante Monte [8]; Sérgio Martins D Oliveira [9]*

**RESUMO** – A Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu (BHTA), afluente da margem esquerda do rio Negro, integra um sistema de águas pretas amazônicas naturalmente ácidas, submetido à crescente pressão de ocupação no entorno de Manaus (AM). Este trabalho apresenta um panorama preliminar da qualidade da água em dez pontos amostrais distribuídos na BHTA, a partir de campanha de monitoramento realizada durante o período de cheia, em maio de 2026. Avaliaram-se oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), pH, turbidez, sólidos totais, nitrogênio total, fósforo total e Escherichia coli, em análise comparativa com os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 (Classe 2). O pH manteve-se ácido em todos os pontos (4,82–5,33), condição característica das águas pretas, enquanto turbidez, sólidos, nitrogênio e fósforo permaneceram dentro dos limites de referência. OD (média de 5,82 mg/L) e DBO5 (média de 5,13 mg/L) exibiram forte correlação negativa (r = −0,96), com quatro pontos em desacordo, situados em setores de maior ocupação humana; a E. coli excedeu o limite apenas no entorno da Marina do Davi. Os resultados constituem uma caracterização inicial da condição observada durante a cheia, recomendando-se campanhas complementares na vazante para avaliação sazonal.

**ABSTRACT**– The Tarumã-Açu River basin, a left-bank tributary of the Negro River, is part of an Amazonian blackwater system that is naturally acidic, and is increasingly affected by land occupation around Manaus (Amazonas State, Brazil). This study presents a preliminary overview of water quality at ten sampling points along of the basin, based on a monitoring campaign carried out during the high-water (flood) period in May 2026. Dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD5), pH, turbidity, total solids, total nitrogen, total phosphorus and Escherichia coli were assessed and compared with the limits of CONAMA Resolution No. 357/2005 (Class 2). pH was acidic at all points (4.82–5.33), a typical blackwater feature, whereas turbidity, solids, nitrogen and phosphorus remained within the reference limits. DO (mean 5.82 mg/L) and BOD5 (mean 5.13 mg/L) showed a strong negative correlation (r = −0.96), with four non-compliant points located in more densely occupied sectors; E. coli exceeded the limit only near Marina do Davi. The results provide

[1]) Universidade do Estado do Amazonas, ibatista@uea.edu.br
[2]) Universidade do Estado do Amazonas, cscarvalho@uea.edu.br
[3]) Universidade do Estado do Amazonas, chdca.mgr23@uea.edu.br
[4]) Universidade do Estado do Amazonas, fsferreira@uea.edu.br
[5]) Universidade do Estado do Amazonas, mgmelo@uea.edu.br
[6]) Universidade do Estado do Amazonas, mliberato@uea.edu.br
[7]) Universidade do Estado do Amazonas, eriverton.monte@gmail.com
[8]) Universidade do Estado do Amazonas, adaianaacmonte@gmail.com
[9]) Universidade do Estado do Amazonas, sergio_doliveira@yahoo.com.br

an initial characterization of the condition observed during the flood period, and complementary low-water campaigns are recommended for seasonal assessment.

**Palavras-Chave** – águas pretas amazônicas; qualidade da água; CONAMA 357/2005.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural estratégico, indispensável à manutenção da vida, ao equilíbrio dos ecossistemas e ao desenvolvimento das atividades humanas. No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) reconhece a água como bem de domínio público dotado de valor econômico e estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão, bem como a Lei nº 3.167/2007 do Estado do Amazonas em sua Política Estadual de Recursos Hídricos. Nesse contexto, a qualidade da água assume papel central, pois condiciona os usos múltiplos do corpo hídrico e orienta os instrumentos de gestão, com destaque para o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante.

O monitoramento ambiental sistemático constitui ferramenta essencial para subsidiar a gestão de bacias hidrográficas, ao fornecer informações sobre o estado dos corpos hídricos e sobre as pressões a que estão submetidos. Por meio do acompanhamento de variáveis físico-químicas e microbiológicas, é possível identificar tendências, reconhecer setores mais sensíveis e fundamentar decisões de proteção e recuperação. A interpretação desses dados, contudo, exige a compreensão das particularidades de cada ambiente, sobretudo em regiões de elevada singularidade limnológica como a Amazônia.

Os rios amazônicos foram classicamente organizados em três grandes tipos sendo eles águas brancas, claras e pretas de acordo com suas propriedades ópticas e hidrogeoquímicas, em correlação com as características geológicas e pedológicas de suas bacias de drenagem (Sioli, 1984; Furch, 1984). As águas pretas, predominantes entre os afluentes do rio Negro, caracterizam-se por coloração escura decorrente da elevada concentração de substâncias húmicas dissolvidas, originadas da lixiviação de solos arenosos recobertos por vegetação de campinarana. Tais águas são naturalmente ácidas, pobres em nutrientes e eletrólitos e com baixa turbidez (Sioli, 1984; Santos et al., 1984). Essa condição natural impõe um referencial interpretativo próprio: valores que, em outros contextos, indicariam degradação podem refletir, na Amazônia, atributos intrínsecos do sistema.

A dinâmica desses ambientes é fortemente modulada pelo regime hidrológico, em conformidade com o conceito de pulso de inundação (Junk; Bayley; Sparks, 1989), segundo o qual a alternância entre as fases de cheia e vazante constitui a principal força reguladora da estrutura e do

funcionamento dos sistemas rio-planície de inundação. As variáveis de qualidade da água apresentam, assim, comportamento sazonal acentuado, tendo durante a cheia o aumento do volume hídrico ampliando a capacidade de diluição, alteração das concentrações de nutrientes, modificação dos processos biogeoquímicos e a influência nos níveis de oxigênio dissolvido. Em consequência, os resultados de uma campanha isolada devem ser interpretados como um recorte temporal específico, e não como representação da condição permanente da bacia.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu (BHTA), localizada na região oeste da área urbana de Manaus em uma zona de transição para a área rural, é um exemplo emblemático dessa realidade. Inserida em um sistema de águas pretas, sendo tributário do rio Negro, da margem esquerda, a bacia abriga, simultaneamente, áreas florestadas e setores submetidos a intensa ocupação tais como residências, marinas, flutuantes, hotéis de selva, assentamentos e atividades de lazer e turismo fluvial, configurando um mosaico de pressões antrópicas crescentes (Horbe et al., 2005; Leitão; Wachholz; Descovi Filho, 2023). A relevância socioambiental e econômica da BHTA, associada à sua vulnerabilidade, justifica o acompanhamento contínuo de sua qualidade hídrica.

No ordenamento brasileiro, a Resolução CONAMA nº 357/2005 fornece o referencial normativo para a avaliação da qualidade das águas doces superficiais, ao definir classes e respectivos limites para diversos parâmetros. A comparação dos valores observados com esses padrões permite uma leitura objetiva da condição dos corpos hídricos, desde que acompanhada da devida contextualização ambiental. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar um panorama preliminar da qualidade da água em pontos monitorados na BHTA, a partir de parâmetros físico-químicos e microbiológicos obtidos durante o período hidrológico de cheia, realizando análise comparativa com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo -** A bacia hidrográfica do rio Tarumã-Açu situa-se na região metropolitana de Manaus, estado do Amazonas, na Amazônia Central, drenando suas águas para a margem esquerda do rio Negro. O rio Tarumã-Açu e seus igarapés tributários integram o domínio das águas pretas amazônicas, sobre terrenos sedimentares da Formação Alter do Chão, com predomínio de solos arenosos (espodossolos e latossolos) recobertos por floresta ombrófila densa e por formações de campinarana. O clima regional é do tipo tropical úmido, com elevada pluviosidade e regime hidrológico marcado pela sazonalidade do rio Negro, cuja oscilação anual de nível impõe à bacia alternância entre fases de cheias e vazantes.

Em sua inserção territorial, a BHTA combina trechos de cobertura florestal com setores sob ocupação urbana e periurbana, especialmente em seu baixo curso, onde se concentram marinas, embarcações, flutuantes, bares e empreendimentos de lazer. Esse arranjo confere à bacia importância cênica, turística e econômica para Manaus, ao mesmo tempo em que a expõe a fontes difusas e pontuais de impacto sobre os recursos hídricos (Horbe et al., 2005; Leitão; Wachholz; Descovi Filho, 2023).

**Procedimentos de coleta -** A campanha de monitoramento foi realizada em uma única coleta, durante o período hidrológico de cheia, correspondente à fase de elevação do nível do rio Negro e seus afluentes. Foram amostrados dez pontos (P01 a P10) distribuídos ao longo da bacia, contemplando trechos do alto, médio e baixo curso, conforme representado na Figura 1. As amostras foram coletadas no período matutino, observando-se procedimentos padronizados de campo quanto à amostragem, ao acondicionamento, à refrigeração e à preservação, de modo a assegurar a integridade das amostras até a chegada ao laboratório.

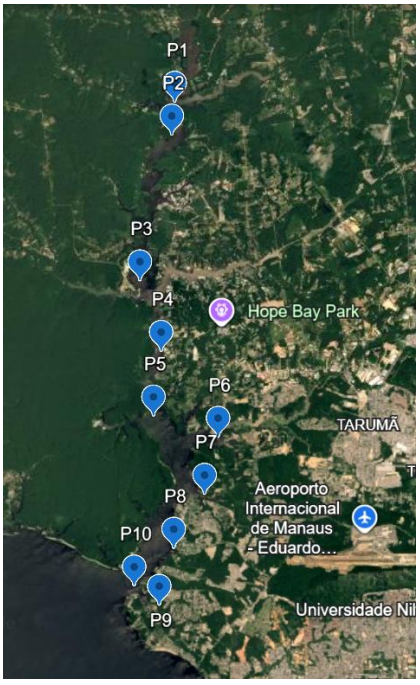



**Figura 1:** Representação dos Pontos amostrados ao longo da BHTA.

**Análises laboratoriais -** As análises foram conduzidas em laboratório, seguindo procedimentos descritos na metodologia analítica baseada na 24ªedição do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater –APHA –AWWA –WPCF. Foram determinados oito parâmetros indicadores da qualidade da água: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO5, incubação por cinco dias a 20 °C), potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, sólidos totais, nitrogênio total,

fósforo total e Escherichia coli. O conjunto reúne descritores do balanço de oxigênio (OD e DBO5), do equilíbrio ácido-base (pH), do material em suspensão e dissolvido (turbidez e sólidos totais), do estado trófico (nitrogênio e fósforo totais) e da contaminação de origem fecal (E. coli), permitindo uma caracterização inicial integrada da condição dos corpos hídricos.

**Tratamento dos dados -** Os resultados foram organizados por ponto amostral e submetidos a análise estatística descritiva (mínimo, máximo, média, mediana e desvio-padrão). Em seguida, cada parâmetro foi comparado aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces de Classe 2, identificando-se as conformidades e os afastamentos em relação aos padrões. Complementarmente, examinou-se a associação entre os indicadores de matéria orgânica e contaminação por meio do coeficiente de correlação linear de Pearson (r), aplicado aos pares OD–DBO5, OD–E. coli e DBO5–E. coli. A análise foi conduzida em caráter exploratório, reconhecendo-se que se trata de uma única campanha realizada na cheia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 sintetiza os resultados obtidos nos dez pontos amostrais, com indicação dos respectivos limites da Resolução CONAMA nº 357/2005. De modo geral, a turbidez (1,49–4,22 UNT), os sólidos totais (80–220 mg/L), o nitrogênio total (0,01–0,19 mgN/L) e o fósforo total (não detectado em todos os pontos) mantiveram-se dentro dos limites de referência, refletindo a baixa carga de material em suspensão e o caráter oligotrófico típico das águas pretas (Sioli, 1984; Furch, 1984). As discussões a seguir concentram-se, portanto, nos parâmetros que revelaram maior variabilidade e atenção ambiental: OD, DBO5, pH e E. coli.

| Ponto | OD (mg/L) | $DBO_5$ (mg/L) | pH | Turbidez (UNT) | Sólidos Totais (mg/L) | N total (mgN/L) | P total (mg/L) | E. coli (NMP/100 mL) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Limite Classe 2*** | **≥ 5** | **≤ 5** | **6,0 – 9,0** | **≤ 100** | **≤ 500** | **≤ 7,5*** | **≤ 0,10** | **≤ 1.000** |
| **P01** | **4,62** | **8,38** | **4,97** | 1,85 | 160 | 0,09 | ND | 600 |
| **P02** | **4,24** | **8,45** | **5,31** | 1,87 | 190 | 0,12 | ND | 700 |
| **P03** | 5,22 | 4,69 | **5,33** | 1,80 | 120 | 0,06 | ND | 500 |
| **P04** | 5,72 | 4,31 | **4,91** | 1,71 | 110 | 0,05 | ND | 400 |
| **P05** | 7,73 | 1,96 | **4,82** | 2,50 | 92 | 0,03 | ND | 200 |
| **P06** | 7,01 | 2,30 | **4,88** | 1,49 | 98 | 0,04 | ND | 300 |
| **P07** | 7,21 | 2,08 | **5,19** | 4,22 | 95 | 0,03 | ND | 250 |
| **P08** | 8,27 | 1,59 | **4,90** | 1,51 | 80 | 0,01 | ND | 100 |
| **P09** | **4,23** | **8,48** | **5,31** | 2,65 | 194 | 0,12 | ND | 800 |
| **P10** | **3,90** | **9,02** | **5,31** | 2,50 | 220 | 0,19 | ND | **1200** |

Tabela 1 – Resultados do monitoramento da qualidade da água em dez pontos da BHTA durante o período de cheia (maio de 2026) e comparação com os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 (Classe 2). Valores em vermelho indicam afastamento do limite CONAMA 357/2005 (Classe 2). ND = não detectado. * Para nitrogênio total adotou-se o valor de referência registrado no laudo de origem. Pontos: P01; P02; P03; P04; P05; P06; P07 e P08; P09; P10.

Observou-se que o pH se manteve ácido em todos os pontos, variando entre 4,82 e 5,33 (média de 5,09), abaixo do limite inferior de 6,0 estabelecido pela norma. Esse resultado, longe de indicar isoladamente perda de qualidade, é coerente com a assinatura natural das águas pretas, cuja acidez decorre da elevada concentração de ácidos húmicos e fúlvicos dissolvidos (Sioli, 1984; Horbe et al., 2005). Valores semelhantes, e por vezes ainda mais baixos, foram registrados na própria bacia por Leitão, Wachholz e Descovi Filho (2023), que observaram pH mínimo próximo de 3,67. Assim, o afastamento universal do pH em relação ao padrão deve ser interpretado à luz das características intrínsecas do sistema, e não como evidência direta de poluição.

**Oxigênio Dissolvido (OD) -** O oxigênio dissolvido é um dos principais indicadores da qualidade ambiental dos corpos hídricos, por refletir o balanço entre os processos de produção, consumo e reaeração. Na campanha, o OD variou de 3,90 a 8,27 mg/L (média de 5,82 mg/L), com quatro pontos abaixo do limite de 5,0 mg/L: P01, P02, P09 e P10. Em ambientes amazônicos de águas pretas, valores reduzidos de OD podem ter origem natural, associada à intensa decomposição da matéria orgânica alóctone sobretudo durante a cheia, quando a inundação de áreas marginais incrementa o aporte e a degradação de material orgânico, com consumo de oxigênio (Junk; Bayley; Sparks, 1989). A própria literatura regional ressalta que, em águas amazônicas, concentrações inferiores a 5,0 mg/L podem refletir condição natural da bacia, não indicando, por si só, comprometimento da qualidade (Horbe et al., 2005).

Não obstante, a distribuição espacial do parâmetro sugere a superposição de uma componente antrópica. Os menores valores concentraram-se nos setores do alto curso (P01 e P02), e no baixo curso (P09 e P10), o que levanta necessidade de análise detalhada por ser área de foz de corpo hídrico urbano com alto índice de antropização, ao passo que as desembocaduras nos pontos (P05 a P08) apresentaram OD elevado, entre 7,01 e 8,27 mg/L, sendo regiões de foz, também. Essa análise indica que, sobre o pano de fundo natural, atuam pressões locais capazes de intensificar o consumo de oxigênio.

**Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_5$) -** A DBO5 expressa a quantidade de oxigênio requerida para a estabilização biológica da matéria orgânica e constitui indicador sensível de aportes orgânicos aos corpos hídricos. Os valores observados variaram de 1,59 a 9,02 mg/L (média de 5,13 mg/L), com os mesmos quatro pontos P01, P02, P09 e P10 excedendo o limite de 5,0 mg/L. A coincidência espacial entre baixos teores de OD e elevados valores de DBO5 é particularmente

informativa: confirmou-se forte correlação negativa entre os dois parâmetros (r = −0,96), padrão clássico de ambientes sob enriquecimento orgânico, no qual o incremento da carga orgânica intensifica o consumo de oxigênio.

Embora parte da matéria orgânica presente seja de origem natural húmica e vegetal, a magnitude da DBO5 nos pontos impactados e sua associação espacial com áreas densamente ocupadas apontam para a contribuição de aportes antrópicos, como o lançamento de efluentes domésticos a partir de edificações marginais, possivelmente flutuantes e embarcações contribuam acentuadamente para essa degradação. Essa interpretação é convergente com observações regionais que atribuem a degradação à influência de bacias urbanas e ao despejo de efluentes e resíduos sólidos (Ferreira; Miranda; Marques Filho, 2012; Leitão; Wachholz; Descovi Filho, 2023).

**Escherichia coli -** A bactéria Escherichia coli é utilizada como indicador de contaminação fecal, por estar associada à presença de dejetos de origem humana e animal e, indiretamente, ao risco sanitário relacionado a organismos patogênicos. As contagens variaram de 100 a 1.200 NMP/100 mL (média de 505 NMP/100 mL). Apenas o ponto P10, excedeu o limite de 1.000 NMP/100 mL, alcançando 1.200 NMP/100 mL localizado no setor de maior concentração de atividades de lazer, marinas e embarcações. Esse resultado é consistente com a vocação turística e recreativa do baixo curso da bacia, onde o intenso fluxo de pessoas e embarcações favorece o lançamento de efluentes diretamente nos corpos hídricos (Leitão; Wachholz; Descovi Filho, 2023).

Ainda que os demais pontos tenham permanecido abaixo do limite, o gradiente crescente de E. coli em direção aos setores ocupados sinaliza uma pressão de contaminação fecal incipiente, que merece acompanhamento, sobretudo por se tratar de área de uso recreativo de contato primário.

**Integração dos indicadores -** A leitura conjunta de OD, DBO5 e E. coli revela um quadro coerente de pressão antrópica concentrada em pontos específicos. Além da forte correlação negativa entre OD e DBO5 (r = −0,96), verificou-se correlação negativa entre OD e E. coli (r = −0,91) e correlação positiva entre DBO5 e E. coli (r = +0,91). Esse arranjo indica que os pontos com maior aporte orgânico (DBO5 elevada) tendem a apresentar simultaneamente menor disponibilidade de oxigênio e maiores contagens de coliformes sendo assinatura típica de corpos hídricos influenciados por lançamento de esgoto.

Os pontos P01, P02, P09 e P10 destacam-se reiteradamente como os mais sensíveis, com ênfase para o P10, único a transgredir simultaneamente OD, DBO5 e E. coli. Em contraposição, as

desembocaduras de corpos hídricos com áreas menos degradadas (P05 a P08) mantiveram OD elevado, baixa DBO5 e reduzidas contagens bacterianas, evidenciando que a bacia ainda preserva trechos com boa qualidade. O conjunto dos indicadores demonstra, portanto, como a combinação desses parâmetros pode revelar de forma espacialmente diferenciada as pressões antrópicas exercidas sobre os corpos hídricos da BHTA.

**Limitações da análise -** Os resultados apresentados devem ser interpretados com a devida cautela. Em primeiro lugar, os dados decorrem de uma única campanha realizada exclusivamente durante o período de cheia, o que impede a generalização das conclusões para a condição anual da bacia. A sazonalidade amazônica, regida pelo pulso de inundação, influencia de maneira significativa os parâmetros de qualidade da água: durante a cheia, a maior capacidade de diluição pode atenuar a expressão de impactos pontuais, ao passo que a decomposição da matéria orgânica inundada pode reduzir naturalmente os teores de oxigênio (Junk; Bayley; Sparks, 1989).

Em segundo lugar, campanhas conduzidas na vazante poderão revelar comportamentos distintos. Estudos na própria bacia, realizados nessa fase, registraram, por exemplo, elevações de pH e de condutividade em áreas sob influência urbana, atribuídas à menor diluição e à concentração de efluentes (Leitão; Wachholz; Descovi Filho, 2023). Dessa forma, os valores aqui descritos correspondem a um panorama preliminar e a uma caracterização inicial, e não a uma avaliação sazonalmente representativa. A robustez analítica requer, necessariamente, a ampliação temporal do monitoramento.

## CONCLUSÕES

A avaliação exploratória da qualidade da água em dez pontos da Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, durante o período de cheia, permitiu construir um panorama preliminar da condição observada. O pH ácido em todos os pontos (4,82–5,33) confirmou a assinatura natural das águas pretas amazônicas, devendo ser interpretado à luz dessa característica, e não isoladamente como indicador de degradação. Turbidez, sólidos totais, nitrogênio e fósforo permaneceram dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/2005, em consonância com o caráter oligotrófico do sistema.

Os parâmetros que demandaram maior atenção ambiental foram o oxigênio dissolvido, a DBO5 e a E. coli, cuja análise integrada, sustentada por fortes correlações entre si, evidenciou um quadro de pressão antrópica concentrada nos setores de maior ocupação humana, em especial no entorno do

P10. Trechos associados a corpos hídricos mais preservados, por outro lado, mantiveram boa qualidade, demonstrando a heterogeneidade espacial da bacia.

Os resultados, ainda que preliminares, constituem subsídio útil à gestão da BHTA, ao apontar setores prioritários para ações de controle e monitoramento. Reitera-se, contudo, que se trata de um recorte temporal da fase de cheia, cujas conclusões não devem ser extrapoladas para a condição anual. Recomenda-se, por fim, a continuidade do monitoramento por meio de campanhas sazonais, sobretudo na vazante, de modo a permitir avaliação sazonalmente representativa e a conferir maior robustez analítica ao acompanhamento da qualidade hídrica da bacia.

## REFERÊNCIAS


BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília: Diário Oficial da União, 1997.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

FERREIRA, S. J. F.; MIRANDA, S. A. F.; MARQUES FILHO, A. O. Efeito da pressão antrópica sobre igarapés na Reserva Florestal Adolpho Ducke, área de floresta na Amazônia Central. Acta Amazonica, v. 42, n. 4, p. 533-540, 2012.

FURCH, K. Water chemistry of the Amazon basin: the distribution of chemical elements among freshwaters. In: SIOLI, H. (ed.). The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 167-199.

HORBE, A. M. C.; GOMES, I. L. F.; MIRANDA, S. A. F.; SILVA, M. S. R. Contribuição à caracterização das águas superficiais da bacia do rio Tarumã – AM. Acta Amazonica, v. 35, n. 2, p. 119-124, 2005.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS (IPAAM). Relatório Técnico nº 001/2025: análise da qualidade de água bruta na bacia do Tarumã-Açu. Manaus: IPAAM, 2025.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D. P. (ed.). Proceedings of the International Large River Symposium (LARS). Ottawa: Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, n. 106, 1989. p. 110-127.

LEITÃO, M. V. L.; WACHHOLZ, F.; DESCOVI FILHO, L. L. V. Qualidade da água superficial do Rio Tarumã-Açu/Amazonas, Brasil. Revista Presença Geográfica, v. 10, n. 1, ed. especial, 2023.

SANTOS, U. M.; BRINGEL, S. R. B.; BERGAMIN FILHO, H.; RIBEIRO, M. N. G.; BANANEIRA, M. Rios da bacia amazônica. I. Afluentes do rio Negro. Acta Amazonica, v. 14, n. 1-2, p. 222-237, 1984.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: SIOLI, H. (ed.). The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 127-165.